

Bijlagenoverzicht voor aanvraag omgevingsvergunning bouwen project BBB 380 kV  
Maasbracht-Eindhoven – gemeente Asten deel 2

Nummer	Titel	Datum
8	Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek Asten	3-8-2022
9	Uitgangspuntenrapport funderingen en mastconstructies	27-7-2022
10	Rapportage fundaties eenpaalsfundaties	26-7-2022
11	Rapportage fundaties meerpaalsfundaties	29-7-2022
12	Rapportage mastconstructie S+0 & S+0 T	21-7-2022
13	Rapportage mastconstructie HB+0	7-7-2022
14	Rapportage mastconstructie HC+0	6-7-2022
15	Rapportage mastconstructie S+15 & S+15 T	4-7-2022
16	Rapportage mastconstructie WA+0_X	4-7-2022

**Bijlage 8 Archeologisch bureauonderzoek en inventariserend  
veldonderzoek Asten**



## Rapport

---

Projectnummer: 51005311

Referentienummer: NL22-648800269-29620

Datum: 03-08-2022

---

## Archeologisch onderzoek Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV), gemeente Asten

Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v. verkennende boringen

**SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2549**

Status: Definitief

Aangepast n.a.v. opmerkingen opdrachtgever en definitief  
gemaakt ter beoordeling door het bevoegd gezag

## Revisiebeheer

<b>Revisie</b>	<b>Datum</b>	<b>Status</b>	<b>Belangrijkste wijzigingen</b>
C1	28-06-2022	Concept	Eerste conceptversie
C2	05-07-2022	Concept	Herziene versie met planwijzigingen
D1	03-08-2022	Definitief	Aangepast n.a.v. opmerkingen opdrachtgever en definitief gemaakt ter beoordeling door het bevoegd gezag

## Verantwoording

**Titel** Archeologisch onderzoek Opwaardering 380 kV-verbinding  
Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV), gemeente Asten  
**Subtitel** Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek d.m.v.  
verkennde boringen

SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2549

**ISSN-nummer** 2468-4813

**Projectnummer** 51005311

**Referentienummer** NL22-648800269-29620

**Revisie** D1

**Datum** 03-08-2022

**Auteur(s)** [Redacted]  
KNA-archeoloog/prospecteur

[Redacted]  
Junior archeoloog/prospecteur

[Redacted]  
KNA-prospecteur

**E-mailadres** [Redacted]

**Gecontroleerd door** [Redacted]  
Senior KNA- archeoloog/prospecteur

**Paraaf gecontroleerd** [Redacted]

**Goedgekeurd door** [Redacted]

**Paraaf goedgekeurd** [Redacted]

Sweco voert archeologisch onderzoek uit onder procescertificaat SIKB BRL 4000 'Archeologie' (versie 4.1) en de protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004. De archeologische werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1).

### Administratieve gegevens

Uitvoerder	Sweco Nederland B.V.
Provincie	Noord-Brabant
Gemeente	Asten
Plaats	n.v.t.
Toponiem	Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)
Kadastrale gegevens	Kadastrale gemeente Asten – sectie K – diverse percelen; sectie M – diverse percelen; sectie P – diverse percelen
Assets	Masten 077 t/m 099
Coördinaten uiteindes tracé	N: x: 176.404 / y: 383.049 Z: x: 179.807 / y: 375.774
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Onderzoeksmeldingsnummer	5106323100
Archis monumentnummer	-
Archis waarnemingsnummer	-
Oppervlakte plangebied	Mast 076: werkterrein (467 m2) Mast 077: werkterrein (1480 m2) + aanrijroute (729 m2) Mast 078: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (325 m2) Mast 079: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1693 m2) Mast 080: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1606 m2) Mast 081: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (2075 m2) Mast 082: werkterrein (2400 m2) + aanrijroute (165 m2) + 4x lierlocatie (p.s. 1060 m2) + aanrijroutes (2220, 750, 725 en 520 m2) Mast 083: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1132 m2) Mast 084: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1862 m2) Mast 085: werkterrein (2400 m2) + 3x lierlocatie (p.s. 2025 m2) + aanrijroute (281 m2) Mast 086: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (534 m2) Mast 087: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (38 m2) Mast 088: werkterrein (1570 m2) + aanrijroute (632 m2) Mast 089: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1372 m2) Mast 090: werkterrein (2400 m2) + aanrijroute (1700 m2) + 4x lierlocatie (p.s. 1015 m2) + aanrijroutes (1005, 605, 580, 460 en 330 m2) Mast 091: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (285 m2) Mast 092: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (347 m2) Mast 093: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (45 m2) Mast 094: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1812 m2) Mast 095: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (717 m2) Mast 096: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (397 m2) Mast 097: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (1001 m2m2) Mast 098: werkterrein (2400 m2) + aanrijroute (351 m2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m2) + aanrijroutes (842 en 539 m2) Mast 099: werkterrein (1600 m2) + aanrijroute (115 m2)
Bevoegde overheid	Gemeente Asten (gemeente@asten.nl, T (0493) 671 212)
Projectmedewerker(s)	██████████, KNA-archeoloog/prospecteur (actornummer ██████████); ██████████, junior archeoloog/prospecteur; ██████████, KNA prospecteur (actornummer ██████████); ██████████ senior KNA- archeoloog/prospecteur (actornummer ██████████)
Periode van uitvoering	Bureauonderzoek: augustus 2021 – januari 2022; veldwerk: 15 – 18 maart 2022; boorrapportage: april 2022
Beheer en plaats van documentatie	Sweco Nederland BV, vestiging Arnhem

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>12</b>
1.1 Aanleiding van het onderzoek .....	12
1.2 Kader onderzoek .....	12
1.3 Methodiek .....	13
1.4 Doelstelling onderzoek .....	13
<b>2 Bureauonderzoek</b> .....	<b>14</b>
2.1 Inleiding .....	14
2.2 Doelstelling en vraagstelling .....	14
2.3 Afbakeningen plangebied, huidig gebruik en toekomstig gebruik .....	14
2.3.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied .....	14
2.3.2 Huidig gebruik van het plangebied .....	15
2.3.3 Toekomstig gebruik van het plangebied .....	15
2.4 Aardwetenschappelijke kenmerken .....	15
2.5 Archeologische waarden .....	17
2.5.1 Archeologisch beleid .....	17
2.5.2 Archeologische Monumenten .....	19
2.5.3 Archeologische vondstlocaties .....	19
2.5.4 Archeologische onderzoeksmeldingen .....	22
2.5.5 Samenvatting archeologische waarden .....	26
2.6 Historische situatie .....	27
2.6.1 Militair-historische gegevens .....	28
2.7 Ondergrondse bouwhistorische waarden en mogelijke verstoringen .....	28
<b>3 Gespecificeerde verwachting</b> .....	<b>29</b>
<b>4 Conclusie en advies bureauonderzoek</b> .....	<b>31</b>
4.1 Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek .....	31
4.2 Conclusie bureauonderzoek .....	31
4.3 Advies .....	32
<b>5 Veldonderzoek</b> .....	<b>36</b>
5.1 Inleiding .....	36
5.2 Doelstelling en vraagstelling .....	36
5.3 Methodiek .....	37
5.4 Resultaten en interpretatie .....	37
5.4.1 Archeologisch inventariserend veldonderzoek – deelgebieden met funderingsversterking	38
5.4.2 Cultuurtechnisch bodemonderzoek – overige deelgebieden .....	50
<b>6 Conclusie en advies</b> .....	<b>54</b>
6.1 Conclusie .....	54
6.2 Beantwoording onderzoeksvragen .....	55

6.3	Advies .....	56
	<b>Literatuurlijst en gebruikte bronnen.....</b>	<b>65</b>
Bijlage 1.	Locatie plangebied	
Bijlage 2.	Geomorfologische kaart	
Bijlage 3.	Bodemkaart	
Bijlage 4.	Hoogtekaart	
Bijlage 5.	Bestemmingsplannen	
Bijlage 6.	Bekende archeologische gegevens (Archis)	
Bijlage 7.	Topografisch Militaire Kaart 1850	
Bijlage 8.	Bonnebladen	
Bijlage 9.	Locatie boringen	
Bijlage 10.	Boorprofielen archeologische boringen	
Bijlage 11.	Boorprofielen cultuurtechnische boringen	

## Samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennde fase) uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op de werkzaamheden in de gemeente Asten. Het onderzoek wordt verricht in het kader van de benodigde omgevingsvergunning. Binnen deze gemeente bevinden zich 23 hoogspanningsmasten van deze verbinding. De deelgebieden (werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties) bij deze hoogspanningsmasten vormen samen het plangebied.

De voorgenomen werkzaamheden binnen de gemeente Asten ten behoeve van de opwaardering van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) bestaan uit de aanleg van tijdelijke werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties, waarvoor rijplaten zullen worden aangebracht. Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt. Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. De ontgraving zal aan het maaiveld aan alle zijden ca. 1,0 m meer bedragen dan de oppervlakte van de poer. De totale te ontgraven oppervlakte per mast varieert van 49,0 tot 89,4 m<sup>2</sup>. De ontgravingen zullen in talud aflopen naar maximaal 1,5 m -mv. In de gemeente Asten vinden deze funderingsversterkingen plaats bij de funderingen van masten 080, 082, 090, 093, 094, 096 en 097.

De door de gemeente opgestelde vrijstellingsgrenzen voor archeologisch onderzoek werden in eerste instantie plaatselijk en ook door de totale oppervlakte van de voorgenomen ontwikkeling in het plangebied overschreden. Conform het archeologiebeleid/de planregels is daarom een archeologisch onderzoek in gang gezet. Door aanpassingen in de geplande werkzaamheden zal de ontwikkeling in de huidige planvorm niet de vrijstellingsgrenzen overschrijden. Gezien het feit dat onderhavig onderzoek echter grotendeels vóór deze planwijzigingen al was uitgevoerd, en gezien de mogelijkheid dat de plannen in de toekomst wederom gewijzigd worden, is ervoor gekozen het rapport wel af te ronden zodat de reeds verzamelde informatie niet verloren gaat. Zo kan ook voorkomen worden dat de werkzaamheden vertraging oplopen wanneer archeologisch onderzoek door een eventuele toekomstige planwijziging toch verplicht wordt gesteld.

Bij eerdere onderzoeken in de omgeving van het plangebied zijn archeologische resten uit alle perioden van het Laat Paleolithicum tot de Nieuwe tijd aangetroffen. Hierbij zijn met name op de flanken van het beekdal van de Aa en op de hoger gelegen (enk)gronden archeologische waarden aangetroffen. De aard van deze waarden is voor het huidige onderzoek weinig relevant, aangezien de onderzochte hoogspanningsmasten zich voornamelijk in het lagergelegen beekdal bevinden waar het landschap anders werd gebruikt. Wel vergroot de aanwezige bewoning rondom het beekdal de kans dat in het beekdal zelf ook archeologische waarden aanwezig zijn. In het beekdal zijn in het verleden verschillende rituele depositievondsten aangetroffen en is naar verluid in de nabije omgeving van mast 086 een urnenveld gevonden. Het is onduidelijk of hiervan nog resten aanwezig kunnen zijn; ook is de locatie niet zeker. Er heeft echter in de tweede helft van de vorige eeuw ruilverkaveling plaatsgevonden in dit gebied, waardoor de vindplaats waarschijnlijk verstoord zal zijn.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, een regio gekenmerkt door een dik dekzandpakket doorsneden door beekdalen. Het plangebied bevindt zich grotendeels in het beekdal van de Noord-Brabantse Aa en deels op hoger gelegen dekzandruggen.

Voor de meeste deelgebieden geldt volgens het vigerende bestemmingsplan een lage of zelfs geen archeologische verwachting; voor de hogere delen van het landschap ter plaatse van historische essen en voor gebieden rond historische wegen geldt een middelhoge archeologische verwachting. Direct of dicht onder het maaiveld kunnen hier archeologische waarden uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden verwacht, met name in de deelgebieden bij masten 085, 092, 093, 098 en 099 en de bouwwegen bij masten 077 en 079. In de andere deelgebieden waar een archeologische verwachting op rust kunnen mogelijk rituele waarden zoals deposities aanwezig zijn.

Het veldwerk voor het archeologische inventariserend veldonderzoek is verricht tussen 15 en 18 maart 2022. Hierbij zijn per deelgebied vier handmatige grondboringen verricht, hoofdzakelijk met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en in enkele gevallen met een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 30 cm onder de oorspronkelijke maximale geplande verstoringsdiepte van 1,2 m -mv voor de funderingsversterkingen en 0,3 m -mv voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (dus tot 1,5 m -mv rondom de poeren, overigens 0,6 m -mv). Op de werkterreinen bij de masten zijn steeds twee boringen gezet in de zone rondom de poeren waar graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden en twee gelijk verdeeld over de rest van het plangebied. Dit veldwerk is uitgevoerd bij de masten waar in de eerdere versie van de plannen gravende werkzaamheden zouden worden uitgevoerd. Masten 082 en 090 zijn hierin niet meegenomen, omdat hier in eerste instantie geen fundatieversterkingen gepland waren. Omdat de werkzaamheden in de huidige vorm de archeologische vrijstellingsgrenzen niet overschrijden, is ook geen aanvullend veldwerk uitgevoerd bij deze twee masten.

Uit het veldonderzoek is gebleken dat de bodemopbouw in de boringen ter plaatse van de onderzochte masten voor een groot aantal masten bestaat uit een bouwvoor van zand op een soms zwak tot niet humeus zandpakket met soms veenbrokken. Daaronder ligt in een aantal boringen in het beekdal een restant van het veenpakket (zeggeveen of bosveen). In de boringen bij masten 079, 086, 088, 089, 091, 096, 098 en 099 is dit veenpakket nog voldoende dik dat mogelijke losse (depot)vondsten aanwezig kunnen zijn. De verwachting hierop is middelhoog. Onder het veenpakket of anderszins onder de bovenste zandlagen ligt dekzand of beekzandafzettingen. In slechts enkele boringen is in de top van het dekzand bodemvorming (podzol) waargenomen en in de meeste gevallen alleen een B-horizont (masten 088, 092, 093). In de andere boringen op de mastlocaties is de bodemopbouw onder de bouwvoor verstoord.

Tijdens het booronderzoek zijn op het werkterrein rond mast 091 twee losse vondsten aangetroffen op de geploegde akker. De eerste vondst is een fragment gedecoreerd aardewerk en dateert vermoedelijk uit de 14e of 15e eeuw. De tweede vondst betreft een metaalvondst die voorlopig is geïnterpreteerd als mogelijk deel van een duimgeheng van een deur, daterend uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe Tijd. De exacte herkomst van deze vondsten is niet te achterhalen: aangezien zij op een geploegde akker zijn gevonden kunnen ze mogelijk lokaal gedeponeerd en recentelijk opgeploegd zijn, maar naar alle waarschijnlijkheid zijn zij van elders hierheen verplaatst door landbouwactiviteiten zoals het opbrengen van grond, hetzij voor de recente bouwvoor, hetzij voor het oudere cultuurdek hieronder.



Op de werkterreinen en bouwwegen waar de voorgenomen bodemingrepen niet dieper zullen reiken dan 0,3 m -mv is voor de beoordeling of hier door die ingrepen mogelijk archeologische waarden verstoord kunnen worden, gebruik gemaakt van de boorprofielen en bodembeschrijvingen van het uitgevoerde cultuurtechnisch bodemonderzoek. Op een klein aantal werkterreinen en bouwwegen kon dit onderzoek niet worden uitgevoerd omdat de toegang tot het terrein werd ontzegd.

Daar waar de cultuurtechnische boringen zijn uitgevoerd kan geconcludeerd worden dat op de onderzochte, en naar verwachting ook op de nog niet onderzochte tijdelijke werklocaties, geen archeologische waarden binnen de diepte van de voorgenomen grondwerkzaamheden te verwachten zijn.

#### *Advies*

Dit booronderzoek is uitgevoerd uitgaande van een situatie waarin de geplande werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen zouden overschrijden. In de huidige vorm van de plannen zal dit echter niet het geval zijn. Voor de huidige plannen wordt daarom geen verder vervolgonderzoek geadviseerd. Wel wordt geadviseerd om bij werkzaamheden bij masten 079, 082, 086, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 096, 098 en 099 extra bedacht te zijn op archeologische waarden, welke hier mogelijk aanwezig kunnen zijn. Voor masten 092 en 093 vormt de top van het dekzand een archeologisch relevant niveau waarin mogelijk prehistorische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn, voor de overige masten is het veenpakket relevant.

In het veenpakket worden geen vindplaatsen verwacht, alleen losse (geïsoleerde) vondsten. Zulke veenvondsten zijn zeldzaam, maar kunnen van grote archeologische waarde zijn. Eventueel zou een (amateur)archeoloog kunnen worden ingeschakeld om het uitgegraven veen te inspecteren met een metaaldetector, om verlies van zulke waardevolle vondsten te voorkomen.

Mochten er in de toekomst opnieuw planwijzigingen plaatsvinden of mocht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden blijken dat ingrijpender graafwerkzaamheden toch benodigd zijn, dan kan het gebeuren dat de werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen wel overschrijden. In dat geval wordt op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek een vervolgonderzoek aanbevolen voor eventuele graafwerkzaamheden bij masten 079, 082, 086, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 096, 098 en 099. Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden wordt geadviseerd dit vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een archeologische begeleiding van de werkzaamheden bij masten 092 en 093, waar een verwachting geldt voor prehistorische vindplaatsen, en 082, waar een mogelijk oud loopvlak is aangetroffen. Hiervoor dient vooraf een Programma van Eisen te worden opgesteld dat moet worden goedgekeurd door de bevoegde overheid. Voor de masten waarbij in het veenpakket losse vondsten kunnen worden aangetroffen (079, 086, 088, 089, 090, 091, 096, 098 en 099) wordt geen intensieve begeleiding geadviseerd gezien de zeldzaamheid van zulke vondsten, maar een inspectie van de uitgegraven veengrond d.m.v. metaaldetectie. In het PvE wat voor de begeleiding opgesteld dient te worden kan ook de strategie voor het opsporen van en de omgang met losse vondsten uit het veenpakket worden opgenomen.

In tabel 6.1 is het vervolgadvis per deelgebied wat in onderhavig booronderzoek is onderzocht uiteengezet. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het advies voor de huidige plannen en het advies in het geval dat de vrijstellingsgrenzen wel overschreden worden. In tabel 6.2 zijn voor alle deelgebieden in de gemeente Asten de vigerende vrijstellingsgrenzen opgenomen. Wanneer deze grenzen overschreden worden, geldt dus het vervolgadvis in de kolom "Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen" van tabel 6.1.

Hierbij is het van belang op te merken dat alle werkzaamheden binnen de gemeente als een geheel dienen te worden gezien bij het bepalen van een grensoverschrijding. De grenzen worden dus overschreden wanneer *alle* werkzaamheden die binnen dezelfde beleidszone/verwachtingswaarde vallen *samen* de vrijstellingsgrenzen overschrijden.

Mochten bij deelgebieden waar geen archeologisch inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd, maar die wel binnen een archeologische dubbelbestemming vallen, in de toekomst ingrijpender werkzaamheden plaats gaan vinden dan momenteel gepland, dan kan hier mogelijk ook aanvullend onderzoek nodig zijn indien de vrijstellingsgrenzen worden overschreden. Indien deze situatie zich voordoet, wordt geadviseerd een aanvullend inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren voor de deelgebieden:

- die binnen een archeologische dubbelbestemming vallen;
- waar nog geen archeologisch veldonderzoek is uitgevoerd;
- en waar graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv zullen plaatsvinden.

Als een verkennend booronderzoek vooraf niet praktisch haalbaar is, wordt geadviseerd gravende werkzaamheden in deze deelgebieden uit te voeren onder archeologische begeleiding, protocol proefsleuven. In tabel 6.3 is het advies voor de relevante deelgebieden opgenomen.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Archis-vondstmelding en de bevoegde overheid).

Tabel 0-1 Overzicht van archeologische perioden<sup>1</sup>

Periode	Tijd		
Laat-Paleolithicum (Oude Steentijd)		tot	9.000 v.Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	9.000 v.Chr.	-	4.900 v.Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5.325 v.Chr.	-	1.900 v.Chr.
Bronstijd	1.900 v.Chr.	-	800 v.Chr.
IJzertijd	800 v.Chr.	-	12 v.Chr.
Romeinse Tijd	12 v.Chr.	-	450 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1.050 n.Chr.
Late Middeleeuwen	1.050	-	1.500 n.Chr.
Nieuwe Tijd	1.500	-	heden

Tabel 0-2 Indeling van het Kwartair

chronostratigrafie			jaren geleden		
Kwartair	Holoceen	Subatlanticum	3.000	- heden	
		Subboreaal	5.000	- 3.000	
		Atlanticum	8.000	- 5.000	
		Boreaal	9.000	- 8.000	
		Preboreaal	10.000	- 9.000	
	Pleistoceen	Laat		130.000	- 10.000
			Weichselien (ijstijd)	120.000	- 10.000
			Eemien	130.000	- 120.000
		Midden		800.000	- 130.000
			Saalien (ijstijd)	200.000	- 130.000
Vroeg	Elsterien (ijstijd)	400.000	- 315.000		
		2.400.00	- 800.000		
		0			

<sup>1</sup> Bron: Archeologisch Basis Register 1992.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennde fase) uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren, is het noodzakelijk om – naast de nieuwbouw van verbindingen – de bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding MBT-EHV moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. Daarnaast zijn de masten constructief beschouwd en moet bij een aantal masten de fundering en/of het mastlichaam versterkt worden, waarbij graafwerkzaamheden tot maximaal 1,5 m -mv zullen plaatsvinden rond de mastvoet. Voor de werkzaamheden worden ook werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes aangelegd. Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op de werkzaamheden in gemeente Asten. Het onderzoek wordt verricht in het kader van de benodigde omgevingsvergunning.

Naar aanleiding van een aantal planwijzigingen is onderhavig rapport herzien. De geplande funderingswerkzaamheden zullen nu bij minder masten plaatsvinden. In paragraaf 2.1.3 is de exacte aard en omvang van de geplande ingrepen per mast volgens de meest recente versie van de plannen opgenomen. In de huidige vorm van de plannen vormen de geplande werkzaamheden in principe geen aanleiding voor een archeologisch onderzoek. Omdat onderhavig onderzoek echter vóór deze planwijzigingen al was uitgevoerd, is ervoor gekozen het rapport wel af te ronden zodat de reeds verzamelde informatie niet verloren gaat.

## 1.2 Kader onderzoek

De gemeente Asten heeft het archeologisch beleid vastgesteld in het Bestemmingsplan Archeologie (onherroepelijk vastgesteld 2013-06-24).<sup>2</sup> Hieruit blijkt dat op de verschillende deellocaties in het plangebied een dubbelbestemming waarde – archeologie 2, waarde – archeologie 3 of waarde – geen archeologische waarde ligt. Voor deze waardes gelden verschillende vrijstellingsgrenzen, zoals uiteengezet in tabel 1.2.

**Tabel 1.2 Vrijstellingsgrenzen per bestemmingswaarde**

Bestemmingswaarde	Vrijstellingsgrenzen
Archeologie 2	250 m <sup>2</sup> en 0,4 m -mv
Archeologie 3	2500 m <sup>2</sup> en 0,4 m -mv
Geen archeologische waarde	-

Bovenstaande vrijstellingsgrenzen werden in eerste instantie plaatselijk en ook door de totale oppervlakte van de voorgenomen ontwikkeling in het plangebied overschreden. Conform het archeologiebeleid/de planregels is daarom een archeologisch onderzoek in gang gezet. Door aanpassingen in de geplande werkzaamheden overschrijden de geplande werkzaamheden in huidige vorm niet de vrijstellingsgrenzen.

<sup>2</sup> [https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01/r\\_NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01\\_index.html](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01/r_NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01_index.html)

Verdere toepassing van het vigerende overheidsbeleid met betrekking tot archeologie staat beschreven in paragraaf 2.5.1.

### **1.3 Methodiek**

Dit rapport betreft een standaardrapport zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. In dit rapport zijn de eisen en specificaties van BRL4000 protocol 4002 en 4003 samengevoegd.

### **1.4 Doelstelling onderzoek**

De bodemingrepen die gepaard gaan met de geplande werkzaamheden zullen eventueel aanwezige archeologische resten in de bodem verstoren en/of vernietigen. Derhalve dienen voorafgaand aan die werkzaamheden de archeologische waarden binnen het plangebied in kaart te worden gebracht.

## 2 Bureauonderzoek

### 2.1 Inleiding

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4002 en bestaat uit elf processtappen:

1. afbakenen plan- en onderzoeksgebied; vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01);
2. aanmelden onderzoek bij Archis;
3. vermelden (en toepassen) overheidsbeleid (LS01);
4. beschrijven huidig gebruik (LS02);
5. beschrijven historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
6. beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden ondergrond (LS02, LS03, LS04);
7. beschrijven bekende archeologische en aardwetenschappelijke kenmerken (LS04);
8. opstellen gespecificeerde verwachting en formuleren onderzoeksstrategie (LS05);
9. opstellen standaardrapport bureauonderzoek (LS06);
10. aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis;
11. aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05).

Processtappen 1 tot en met 7 leveren gegevens op basis waarvan de gespecificeerde verwachting (stap 8) wordt opgesteld. Deze stappen worden behandeld in paragraaf 1.1 en hoofdstuk 2. Processtap 9 resulteert in het voorliggende rapport. Processtappen 10 en 11 hebben betrekking op het openbaar maken van het bureauonderzoek voor derden bij onder meer Archis en het e-Depot.

Bij de uitvoering van het bureauonderzoek is niet afgeweken van de BRL.

### 2.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het bureauonderzoek is inzicht te krijgen in de archeologische waarde van het plangebied. De vraagstelling voor het onderzoek is: welke archeologische waarden zijn in het plangebied (mogelijk) aanwezig of kunnen worden verwacht?

### 2.3 Afbakeningen plangebied, huidig gebruik en toekomstig gebruik

#### 2.3.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het onderzoek omvat de assets van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) in de gemeente Asten. Binnen deze gemeente bevinden zich 23 hoogspanningsmasten van deze verbinding. De deelgebieden (werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties) bij deze hoogspanningsmasten vormen samen het plangebied. Daarnaast ligt het werkterrein van mast 076 op de grens met de gemeente Someren. Alhoewel de mast zelf zich in de gemeente Someren bevindt is in onderhavig rapport dus ook het deel van dit werkterrein meegenomen dat binnen de gemeente Asten ligt.

Wat betreft de bouwwegen gaat het om wegen van 6 m breed met variabele lengte. De werkterreinen zijn overwegend vierkant, met zijden van 40 x 40 m. Andere zijn rechthoekig met zijden van 40 x 60 m. Lierlocaties zijn overwegend vierkant, met zijden van 45 x 45m. Een klein aantal deelgebieden heeft afmetingen en vormen die hiervan afwijken. Zie voor de exacte ligging en omvang per deelgebied bijlage 1 en de tabel "Administratieve gegevens".

Het onderzoeksgebied betreft een straal van 250 m om de deelgebieden heen. Binnen deze straal kunnen voldoende landschappelijke, archeologische en historische data verzameld worden om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen.

### 2.3.2 Huidig gebruik van het plangebied

Er vindt een opwaardering plaats van een bestaande hoogspanningsverbinding. De werkerreinen bevinden zich daarom hoofdzakelijk rondom bestaande hoogspanningsmasten. Alle assets zijn grotendeels in agrarisch gebied (bouwland en weiland) gelegen. Daarnaast omvatten de deelgebieden delen van groenstrook, sloten, wegen en wegberm, alsmede delen van de Noord-Brabantse Aa. Er is voor het uitvoeren van het bureauonderzoek nog geen KLIC gedaan.

### 2.3.3 Toekomstig gebruik van het plangebied

Tijdens de werkzaamheden in het kader van de opwaardering van 380 kV-verbinding MBT-EHV vinden ingrepen plaats die het bodemarchief verstoren. De volgende uitgangspunten zijn opgenomen:

- Voor de werkzaamheden is geen zwaar materieel nodig.
- Voor de civieltechnische werkzaamheden worden ter plaatse van werkerreinen, aanrijroutes en lierlocaties rijplaten aangebracht.
- Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt.
- Daarnaast wordt bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. De oppervlakte van de poeren varieert per mast. De ontgraving zal aan het maaiveld aan alle zijden ca. 1,0 m meer bedragen dan de oppervlakte van de poer. De totale oppervlakte van de geplande ontgraving per mast varieert van 49,0 tot 224,0 m<sup>2</sup>. In tabel 2.2 is de totale ontgravingsoppervlakte per mast gespecificeerd. De ontgravingen zullen in talud aflopen naar maximaal 1,5 m -mv.
- In de gemeente Asten zouden oorspronkelijk funderingsversterkingen plaatsvinden bij masten 078 t/m 081, 086, 088, 089 en 091 t/m 099. In de huidige versie van de plannen betreft dit masten 080, 082, 090, 093, 094, 096 en 097. Masten 082 en 090 zijn hier dus bijgekomen.

## 2.4 **Aardwetenschappelijke kenmerken**

Om de landschapsgenese in beeld te brengen, is gebruik gemaakt van bodemkaarten en geologische en geomorfologische kaarten. Met behulp hiervan worden de bodem en het landschap beschreven. Onderdeel van deze studie vormt een analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

**Tabel 2.1 Aardwetenschappelijke informatie**

Bron	Informatie
Geologie	Formatie van Boxtel (BX) met afwisselend een top van het Laagpakket van Wierden (BXWI) of het Laagpakket van Singraven (BXSI)
Geomorfologie	Beekdalbodem (R42), glooiing van beekdalzijde (H42), dekzandrug (B53), vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss (M53) en plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland (F91) (bijlage 2)
Bodemkunde	Lage enkeerdgronden (EZg23), moerige eerdgronden (zWz, vWz), beekerdgronden (pZg23), meerveengronden (zVz), gooreerdgronden (pZn23), hoge zwarte enkeerdgronden (zEz21) (bijlage 3)
AHN	Ca. 18,9 tot 24,7 m +NAP (bijlage 4)
Grondwatertrap	II (GHG 0-40, GLG 50-80) tot VII (GHG 80-140, GLG >120)

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied. Dit is een relatief vlak gebied dat wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een fijn vertakt stelsel van beken en een dik pakket dekzand. Dit landschap is gevormd tijdens de twee laatste ijstijden, het Saalien (circa 200.000-130.000 jaar geleden) en Weichselien (circa 120.000-10.000 jaar geleden).

In tegenstelling tot Noord-Nederland bleef het zuiden van Nederland tijdens het Saalien vrij van landijs. De nabijheid van het landijs betekende wel dat er in dit gebied periglaciale omstandigheden heersten. In dit koude, droge klimaat werden windafzettingen (dekzand en löss) en lokale beekafzettingen gevormd, behorend tot de Formatie van Boxtel, die in het plangebied een dikte heeft van meer dan 10 meter. Het Laagpakket van Singraven dat in het dal van de Aa grotendeels aan het maaiveld ligt, bestaat bijvoorbeeld uit beekafzettingen. Afzettingen van dit laagpakket bestaan naast zand uit veen en leem.

In de laatste ijstijd, het Weichselien, bleef heel Nederland ijsvrij. Er heersten echter opnieuw periglaciale omstandigheden, waardoor grote zandverstuivingen plaatsvonden. Het Laagpakket van Wierden dat in delen van het plangebied de Formatie van Boxtel afdekt, bestaat uit windafzettingen uit deze periode.

Het resulterende dekzandlandschap bestaat grotendeels uit vlaktes, dekzandruggen, beekdalen en gebieden van dekzandwelvingen. In de gemeente Asten volgt het tracé van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) grotendeels de loop van de Aa en volgens de geomorfologische kaart bevinden de masten zich dan ook grotendeels op beekdalbodem of glooiing van beekdalzijde (zie bijlage 2). Een aantal masten bevindt zich op hoger gelegen delen van het landschap, op een dekzandrug of een vlakke van ten dele verspoelde dekzanden of löss. De deelgebieden bij mast 82 bevinden zich daarnaast deels op een plateau-achtige storthoop of opgespoten terrein. Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) laat dit reliëf goed zien; het beekdal ligt beduidend lager dan de dekzandruggen en -vlaktes (zie bijlage 3) en is dan ook een stuk natter, zoals de grondwatertrappen aangeven (zie tabel 2.1).

Verder wijst de bodemkaart (zie bijlage 4) uit dat de deelgebieden zich merendeels bevinden op eerdgronden. Eerdgronden zijn gronden met een humusrijke bovenlaag. Deze laag kan op verschillende manieren ontstaan. Op enkeerdgronden is de bovenlaag een esdek, gevormd door bemesting met dierlijke mest en plaggen in het potstalsysteem. Bodems van dit type zijn meestal in de Middeleeuwen of Nieuwe Tijd ontstaan. Dit is dus een relatief recente bodem, die de oorspronkelijke, prehistorische bodem afdekt. Oudere sporen kunnen onder het esdek goed bewaard zijn.



Bij beekerdgronden, gooreerdgronden en moerige eerdgronden is de humeuze bovenlaag niet het resultaat van menselijk handelen, maar van voortdurend of periodiek hoge grondwaterstanden; bij moerige eerdgronden is de bovenlaag daarnaast veenachtig. Naast de verscheidene typen eerdgronden zijn in het plangebied ook meerveengronden aanwezig. Meerveengronden zijn een type veenbodem waarvan de bovenlaag niet moerig (veenachtig) is, maar mineraal. Het merendeel van deze bodemtypen is typerend voor lager gelegen, nattere gebieden; alleen hoge enkeerdgronden worden, zoals de naam al uitwijst, gevormd in hoger gelegen, drogere gebieden.

## 2.5 Archeologische waarden

Om de reeds bekende archeologische waarden in beeld te krijgen, zijn diverse bronnen geraadpleegd, zoals de Archeologische Monumentenkaart, Archis 3 en archeologische waarden- en/of beleidskaarten van het betreffende gebied.

### 2.5.1 Archeologisch beleid

De gemeente Asten heeft het archeologisch beleid vastgesteld in het Bestemmingsplan Archeologie (onherroepelijk vastgesteld 2013-06-24)<sup>3</sup>. Zoals hierboven vermeld, is in dit bestemmingsplan aan de verschillende deellocaties in het plangebied een dubbelbestemming waarde – archeologie 2, waarde – archeologie 3 of waarde – geen archeologische waarde toegekend (zie bijlage 5). Voor gebieden met de waarde – geen archeologische waarde geldt geen onderzoeksplicht. Voor gebieden met de waarde – archeologie 2 of waarde – archeologie 3 geldt een onderzoeksplicht voor werkzaamheden met een maximale diepte van meer dan 0,4 m -mv en een oppervlakte van respectievelijk meer dan 250 m<sup>2</sup> en meer dan 2500 m<sup>2</sup> (zie ook tabel 1.2).

Qua maximale diepte overschrijden, in de huidige vorm van de plannen, dus alleen de funderingsversterkingen tot maximaal 1,5 m -mv de vrijstellingsgrenzen. Voor de overige werkzaamheden (cultuurtechnisch herstel van de bouwvoor na afloop van de werkzaamheden) bedraagt de voorgenomen diepte maximaal 0,3 m -mv. De oppervlaktegrens wordt door de voorgenomen werkzaamheden dieper dan 0,4 m -mv in de huidige vorm niet overschreden.

In tabel 2.2 is per mast uiteengezet welke werkzaamheden hier gepland zijn en tot welke diepte, welke archeologische waarde(n) rust(en) op de deelgebieden en wat hiervoor de vrijstellingsgrenzen zijn.

**Tabel 2.2 Bestemmingswaarde en vrijstellingsgrenzen per deelgebied**

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m <sup>2</sup> ; m - mv)	Bestemmingswaarde	Vrijstellingsgrenzen
076	Werkterrein (467; 0,3)	Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
077	Werkterrein (1480; 0,3) Bouwweg (729; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
078	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (325; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
079	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1693; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
080	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4)	Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>

<sup>3</sup> [https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01/r\\_NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01\\_2.html](https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01/r_NL.IMRO.0743.BP02012002-VS01_2.html)

	Bouwweg (1606; 0,3)	Archeologie 3	
081	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (2075; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
082	Werkterrein (2400; 0,3) incl. funderingsversterking (224,0; 0,9) Bouwweg (172; 0,3) Lierlocatie NO (1060; 0,3)  Bouwweg lierlocatie NO (725; 0,3) Lierlocatie ZO (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZO (520; 0,3) Lierlocatie NW (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (750; 0,3) Lierlocatie ZW (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (2223; 0,3)	Deels archeologie 3 (1296 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Geen archeologische waarde Deels archeologie 3 (1592 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
083	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1132; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
084	Werkterrein (1600; 0,3)  Bouwweg (1862; 0,3)	Deels archeologie 3 (1389 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
085	Werkterrein (2400; 0,3)  Lierlocatie N (2025; 0,3)  Lierlocatie midden (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (281; 0,3)	Deels archeologie 2 (1136 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
086	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (534; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
087	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (38; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
088	Werkterrein (1570; 0,3) Bouwweg (632; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
089	Werkterrein (1600; 0,3)  Bouwweg (1372; 0,3)	Deels archeologie 3 (1208 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
090	Werkterrein (2370; 0,3) incl. funderingsversterking (77,4; 1,5) Bouwweg (1687; 0,3)  Lierlocatie NO (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO (1005; 0,3) Lierlocatie ZO (1015; 0,3)  Bouwweg lierlocatie ZO (580; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO – werkterrein (614; 0,3) Lierlocatie NW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (460; 0,3) Lierlocatie ZW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (330; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (129 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (116 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Deels archeologie 3 (1762 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>

091	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (285; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (63 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
092	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (347; 0,3)	Archeologie 2 Archeologie 2	0,4 m -mv en 250 m <sup>2</sup>
093	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (86,4; 1,1) Bouwweg (45; 0,3)	Deels archeologie 2 (1195 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
094	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4) Bouwweg (1812; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
095	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (717; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
096	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (397; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
097	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (1001; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (368 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
098	Werkterrein (2400; 0,3) Bouwweg (351; 0,3) Lierlocatie W (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie W (842; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (539; 0,3)	Deels archeologie 2 (199 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (481 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
099	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (115; 0,3)	Deels archeologie 2 (709 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>

### 2.5.2 Archeologische Monumenten

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van belangrijke archeologische terreinen in Nederland. In het plangebied en het onderzoeksgebied zijn geen AMK-terreinen geregistreerd (zie bijlage 6).

### 2.5.3 Archeologische vondstlocaties

In Archis 3 staan binnen het plangebied geen archeologische vondstlocaties geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied liggen twaalf archeologische vondstlocaties (zie tabel 2.3 en bijlage 6).

**Tabel 2.3 Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied**

Zaakidentificatie	Complex	Aard/verwerving	Datering
2196780100	Akker / tuin; complextype niet te bepalen	Archeologisch: boring	Late Middeleeuwen B (akker / tuin); Laat Paleolithicum – Neolithicum (complextype niet te bepalen)
2231900100	Afwaterings-/ inundatiekanaal/ greppel/sloot	Archeologisch: begeleiding	Nieuwe Tijd Midden – Nieuwe Tijd Laat
2446510100	Complextype niet te bepalen	Archeologisch: boring	Paleolithicum – Nieuwe Tijd
2815311100	Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald	Niet-archeologisch	IJzertijd – Nieuwe Tijd
2870108100	Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald; complextype niet te bepalen	Niet-archeologisch: graafwerk	IJzertijd – Vroege Middeleeuwen C (bewoning); Nieuwe Tijd Vroeg – Nieuwe Tijd Midden (complextype niet te bepalen)
2886041100	Urneveld	Verwervingswijze niet te bepalen	Late Bronstijd – IJzertijd
2891688100	Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald	Niet-archeologisch: graafwerk	Late Middeleeuwen
2934909100	Depot	Niet-archeologisch: metaaldetector	Late Bronstijd
3118810100	Complextype niet te bepalen	Archeologisch: (veld)kartering	Laat Paleolithicum B
3118884100	Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald	Archeologisch: (veld)kartering	Laat Paleolithicum B – Romeinse Tijd
3123143100	Complextype niet te bepalen	Verwervingswijze niet te bepalen	Midden Romeinse Tijd A
3126287100	Complextype niet te bepalen; bewoning (inclusief verdediging) onbepaald	Niet-archeologisch: graafwerk	Late Middeleeuwen B – Nieuwe Tijd Midden

*ZaakID 2196780100, 2231900100, 2446510100*  
Zie paragraaf 2.3.4.

*ZaakID 2815311100*

Het betreft een grote verscheidenheid aan keramisch materiaal, inclusief handgevormd en gedraaid aardewerk, uit de IJzertijd, Romeinse Tijd, Middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Archis verschaft geen verdere informatie over de herkomst van dit materiaal, maar de vondstmelding is geplaatst op enkele honderden meters ten westen van mast 079, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart.

*ZaakID 2870108100*

De melding is 'geïmproviseerd', gebaseerd op brieven en literatuur uit de jaren 1960. Ze is geplaatst op enkele honderden meters ten zuidwesten van mast 084, op een industrieterrein aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart. Het betreft drie tot vijf tonputten (het aantal verschilt per publicatie/brief) met daarin of daarbij een fragment van een Romeinse dakpan, een fragment van een Romeinse pot, een Romeinse maalsteen en een onbewerkt stuk vuursteen; alsmede "massa's grotere en kleinere scherven ... van urnen? En Karolingisch?"<sup>4</sup>

*ZaakID 2886041100*

Een tweede geïmproviseerde vondstmelding. Het betreft een urn en enkele scherven die naar verluid gevonden zijn "langs het riviertje de Aa op ± 600 m ten noorden van Sluis 11," een sluis in de Zuid-Willemsvaart ter hoogte van de provinciale weg. De exacte vondstlocatie is echter niet bekend.

De vondstmelding is geplaatst op circa 160 m ten noordoosten van mast 86, enkele tientallen meters ten oosten van het uiteinde van de bijbehorende bouwweg. Aangezien deze locatie niet nauwkeurig is aangegeven, is het goed mogelijk dat het vermeende urnenveld zich binnen de grenzen van één van de deelgebieden bij mast 086 bevindt of bevonden heeft. De kans is echter groot dat de vindplaats sinds de vondst van de urn en scherven verstoord is door de ruilverkaveling die in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw plaats heeft gevonden in het gebied.

*ZaakID 2891688100*

Bij een vier meter diepe zandafgraving op enkele honderden meters ten westen van masten 080 en 081, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart, werd een houten waterput aangetroffen, bestaande uit 4 hoekpalen waartegen planken bevestigd waren. Hierin of hierbij werd ook een aantal fragmenten aardewerk aangetroffen, waaronder Pingsdorf. Het geheel is gedateerd op de Late Middeleeuwen.

*ZaakID 2934909100*

Enkele tientallen meters ten noordwesten van mast 078 werd met behulp van metaaldetectie een bronzen kokerbijl gevonden, op 60 cm diepte in moerige/venige bodem; het betreft waarschijnlijk een bijl van het type Wesseling. Daarnaast zou de vinder over een lengte van circa 1 km ook Romeinse munten hebben gevonden en is er mogelijk een tweede bijl gevonden in het beekdal.

*ZaakID 3118810100*

Wederom een geïmproviseerde vondstmelding, gebaseerd op dezelfde bronnen als vondstmelding 2870108100. Het betreft een collectie vuurstenen artefacten, waaronder twee Ahrensburg (steel)spitsen en een aantal klingen, afkomstig van hetzelfde industrieterrein als de vondsten bij ZaakID 2870108100, enkele honderden meters ten zuidwesten van mast 084, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart. Het is onduidelijk of alle vondsten daadwerkelijk uit het Paleolithicum afkomstig zijn.

---

<sup>4</sup> Beschrijving letterlijk overgenomen uit de archismelding.

**ZaakID 3118884100**

Een verzameling vuurstenen artefacten, gedateerd op het Laat Paleolithicum B en aardewerk uit de IJzertijd en/of Romeinse tijd, waaronder “de hals van een kruik met oor, talrijke fragmenten van een dolium en wrijfschalen” en “inheems aardewerk o.a. met kamstreekversiering”. De vondsten zijn afkomstig van hetzelfde terrein als vondstmeldingen 2446510100 en 2891688100, op enkele honderden meters ten westen van mast 080 en 081, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart. Het terrein wordt beschreven als “een zeer hoge akker langs het Aa-dal”.

**ZaakID 3123143100**

Het betreft een bronzen sestertius van Hadrianus, naar verluid gevonden in de Aa, circa 250 m ten noorden van Sluis 11; de exacte locatie is niet bekend, het betreft weer een geïmproviseerde melding. De melding is geplaatst op enkele tientallen meters ten westen van mast 085, vlak ten zuidwesten van de lierlocatie die tegen het bijbehorende werkterrein aan gepland is.

**ZaakID 3126287100**

Op hetzelfde industrieterrein als de vondsten bij ZaakID's 2870108100 en 3118810100, enkele honderden meters ten zuidwesten van mast 084, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart, werden bij graafwerkzaamheden bouwpuin, artefacten en een “grondaftekening” van fundamenteen aangetroffen. Qua artefacten ging het om keramiek, twee fragmenten van 18<sup>e</sup>-eeuwse drinkglazen en een ijzeren aalsteker. De vindplaats is volgens de beschrijving in Archis mogelijk een alternatieve locatie voor De Donck, een kasteel dat in de Late Middeleeuwen in de omgeving van Someren gebouwd werd.

**2.5.4 Archeologische onderzoeksmeldingen**

In Archis 3 staan binnen het plangebied vier archeologische onderzoeksmeldingen geregistreerd (zie tabel 2.4 en bijlage 6). Binnen het onderzoeksgebied liggen vijftien archeologische onderzoeksmeldingen.

**Tabel 2.4 Archeologische onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied**

Zaakidentificatie	Type onderzoek	Locatie/toponiem	Publicatie/rapport	Overlap met deelgebied
2032949100	Archeologisch: boring	Someren, Kievitsakkers	Hopman, H. 1999. <i>Kievitsakkers Someren. Aanvullende archeologische inventarisatie.</i> Grontmij-rapport.	
2042409100	Archeologisch: boring	Helmond	Niet beschikbaar	
2087202100	Archeologisch: boring	Heusden, Koekoeklaan	Boshoven, E.H. 2004. <i>Heusden, Koekoeklaan; inventariserend archeologisch onderzoek.</i> BAAC-rapport 04.186.	
2102932100	Archeologisch: begeleiding	Heusden, Koekoeklaan	Nuinen, F. Van. 2005. <i>Asten - Heusden, Koekoeklaan, Archeologische begeleiding aanleg retentiebekken en poelen.</i> BAAC-rapport 05.359.	

2137244100	Archeologisch: boring	Asten – Kasteellandschap	Bergman, W., Schorn, E.A. en Willems, J.M.J. 2007. <i>Asten Kasteellandschap. Bureauonderzoek en archeologisch inventariserend veldonderzoek, karterende fase.</i> BAAC-rapport 06.344.	
2196780100	Archeologisch: boring	Waterberging Diesdonk	Ellenkamp, G.R. 2008. <i>Archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden waterberging Diesdonk, gemeenten Helmond, Asten en Deurne.</i> RAAP-rapport R 1718.	Alle deelgebieden bij masten 095 t/m 099, nagenoeg volledig
2231900100	Archeologisch: begeleiding	Heusden, Koekoeklaan	Nuinen, F. Van. 2005. <i>Asten - Heusden, Koekoeklaan, Archeologische begeleiding aanleg retentiebekken en poelen.</i> BAAC-rapport 05.359.	
2287808100	Archeologisch: boring	Sluis 11 Someren	Exaltus, R. en Orbons, J. 2009. <i>Sluis 11 Someren gemeente Someren. Karterend booronderzoek.</i>	
2342230100	Archeologisch: boring	Busselseweg	Bergman, W.A. 2011. <i>Asten, Plangebied Busselseweg.</i> BAAC- rapport V-11.0292.	Het werkterrein en de bouwweg bij mast 093, nagenoeg volledig
2365462100	Archeologisch: proefputten/proefsl euven	Ommel, Diesdonk 45	Kimenai, P. 2012. <i>Ommel. Diesdonk 45.</i> BAAC-rapport A-12.0083.	
2446510100	Archeologisch: boring	Broekstraat	Kerkhoven, A.A. 2014. <i>Archeologische quickscan en inventariserend veldonderzoek, Someren – Broekstraat.</i> Transect Rapport 446.	
4021522100	Archeologisch: boring	Kanaalweg	Bergman, W.A. 2016. <i>NIMBY project Kanaalweg Asten.</i> BAAC-rapport V- 16.0273.	
4632758100	Archeologisch: proefputten/proefsl euven	Bedrijventerrein Sluis 11	Wesdorp, M. 2019. <i>Archeologisch onderzoek op Bedrijventerrein Sluis 11 te Someren. Bewoningssporen uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en Nieuwe Tijd. Zuidnederlandse</i>	

			Archeologische Rapporten 78.	
4661253100	Archeologisch: bureauonderzoek	Asten, Beekerloop.	Boer, E.A.M. de. 2020. <i>Asten. Plangebied Beekerloop. Archeologisch bureauonderzoek. BAAC-rapport V-18.0422.</i>	
4773285100	Archeologisch: begeleiding	Vaarsenhof	Schurmans, M.D.R. 2021. <i>Plangebied Warmtenet Vaarsenhof te Heusden en Someren, gemeenten Asten en Someren; archeologische opgraving - variant archeologische begeleiding. RAAP-rapport 4991.</i>	Een verwaarloosbaar deel van dit onderzoeksgebied overlapt met het werkterrein bij mast 080
4992090100	Archeologisch: begeleiding	Aa-dal	Sanders, A. 2021. <i>Bureauonderzoek Archeologie - Beekdalontwikkeling Aa-dal Zuid, Gemeente Asten en gemeente Someren. Bodac Archeologie Rapport A1011.</i>	Deelgebieden bij masten 076, 077, 079 t/m 084 en 088 t/m 090

#### ZaakID 2032949100

Een archeologisch booronderzoek enkele honderden meters ten westen van mast 080, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart. Verdere informatie is niet beschikbaar.

#### ZaakID 2042409100

Inventarisatie, kartering en waardering in de bestemmingsplangebieden 'Buitengebied Helmond-West' en 'Buitengebied Helmond-Oost' in gemeente Helmond; de gemeentegrens, tevens zuidelijke grens van dit onderzoeksgebied, bevindt zich op enkele honderden meters ten noorden van mast 099.

#### ZaakID 2087202100, 2102932100 en 2231900100

In verband met de aanleg van enkele vijvers op een perceel tussen masten 077 en 078 werd een karterend booronderzoek uitgevoerd (ZaakID 2087202100). Hierbij werd vastgesteld dat de bodem in het perceel zeer nat was; daarnaast werden er geen archeologische indicatoren aangetroffen. De verwachting werd daarom bijgesteld naar laag en archeologisch vervolgonderzoek werd niet geadviseerd. Er werd echter toch besloten over te gaan tot archeologische begeleiding van de werkzaamheden.

(ZaakID's 2102932100 en 2231900100) wegens de kans op rituele deposities die in beekdalen altijd aanwezig is. Hierbij werden geen vondsten aangetroffen en qua sporen alleen (sub)recente perceelgreppels en ingravingen.



*ZaakID 2137244100*

Naar aanleiding van de herinrichting van het terrein rond Kasteel Asten werd een karterend booronderzoek uitgevoerd. Het betreft een onderzoeksgebied van in totaal 60 ha, maar het onderzoek was beperkt tot locaties waar gebouwen en een waterberging zouden worden aangelegd. De westelijke grens van het onderzoeksgebied bevindt zich op enkele honderden meters ten oosten van masten 080 t/m 082.

Uit het onderzoek bleek dat de bodem in het plangebied verstoord of verspoeld was. Er werden geen archeologische resten of indicatoren aangetroffen. Daarnaast werden op diverse locaties veen, houtresten of beekeergrond aangetroffen, die duiden op een relatief slecht ontwaterd landschap dat minder geschikt was voor bewoning. Archeologisch vervolgonderzoek werd niet geadviseerd.

*ZaakID 2196780100*

Naar aanleiding van de realisatie van een waterberging op het punt waar de Astense Aa uitmondt in de Aa werden een archeologisch bureauonderzoek en veldinspectie uitgevoerd. Het onderzoeksgebied overlapt met de deelgebieden bij masten 095 tot en met 099. In een aantal boringen werden fragmenten keramiek aangetroffen, waaronder kogelpot en Neolithisch aardewerk; ook werden een vuurstenen kling en twee afslagen gevonden. Verdere informatie is niet beschikbaar via Archis of DANS.

*ZaakID 2287808100*

Op een terrein aan de Sluis 11 te Someren, enkele honderden meters ten westen van mast 082, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart, werd een booronderzoek uitgevoerd om te bepalen of er binnen het plangebied veen aanwezig was dat geschikt was voor Paleo-botanisch onderzoek. Er werd geen veen aangetroffen. Wel werd vastgesteld dat de bouwvoor in het zuidelijke deel van het plangebied uitzonderlijk dik was, waarschijnlijk door ophoging van het terrein.

*ZaakID 2342230100*

Naar aanleiding van herstelwerkzaamheden aan een bolle akker, het perceel waar mast 093 en de bijbehorende deelgebieden zich op bevinden, werd een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Het perceel bevindt zich op hoge zwarte enkeerdgrond en uit het onderzoek bleek dat de bodem deels intact was, met name in het westelijke deel van het plangebied. De kans op intacte grondsporen onder het plaggendeck op een diepte van 30 tot 120 cm werd daarom groot geacht en geadviseerd werd om ingrepen dieper dan 25 cm -mv te vermijden.

*ZaakID 2365462100*

Op een perceel enkele honderden meters ten oosten van mast 097 is naar aanleiding van de uitbreiding van twee stallen en het plaatsen van een extra silo, een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Afgezien van een greppel die waarschijnlijk uit de Middeleeuwen of Nieuwe Tijd stamde, werden geen archeologische sporen of vondsten aangetroffen.

*ZaakID 2446510100*

Naar aanleiding van de verbreding van de Broekstraat is enkele honderden meters ten westen van mast 081, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart, een verkennend booronderzoek uitgevoerd. Hierbij werden een cultuurlaag uit de IJzertijd tot en met Romeinse Tijd en een cultuurlaag van onbekende datering, mogelijk gerelateerd aan de eerstgenoemde cultuurlaag, herkend.

*ZaakID 4021522100*

Naar aanleiding van de uitbreiding van een bedrijventerrein werden op circa 100 m ten zuidwesten van mast 086, tussen de Aa en de Zuid-Willemsvaart, een archeologisch bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd. Hierbij werd vastgesteld dat er in het plangebied een puinhoudende bovenlaag van circa 1 m dikte aanwezig was en dat de oorspronkelijke bodem verstoord was. Er werden geen zandige opduikingen of archeologische indicatoren aangetroffen en vervolgonderzoek werd daarom niet geadviseerd.

*ZaakID 4632758100*

Naar aanleiding van de uitbreiding van een fabriek werd op een perceel op het bedrijventerrein Sluis 11, enkele honderden meters ten westen van mast 083, aan de overkant van de Zuid-Willemsvaart, een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Op een aangrenzend perceel was eerder al een nederzetting uit de Romeinse Tijd opgegraven, die zou kunnen doorlopen naar dit perceel. Dit bleek niet het geval, maar er werden wel bewoningssporen uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en Nieuwe Tijd aangetroffen. Er werd daarom besloten op te schalen naar een volwaardige opgraving.

*ZaakID 4661253100*

Het betreft een bureauonderzoek langs het tracé van de beek de Busselsche Loop. Het westelijke uiteinde van het onderzoeksgebied ligt tussen masten 904 en 095, op nog geen 100 m ten noorden van de eerstgenoemde.

*ZaakID 4773285100*

Het betreft een archeologische begeleiding van de aanleg van een warmtenet in de gemeenten Asten en Someren. Het tracé van dit warmtenet loopt van noord naar zuid op enkele tientallen meters ten oosten van het werkterrein bij mast 081 en langs de oostrand van het werkterrein bij mast 080 waarmee het voor een verwaarloosbaar klein deel overlapt. Ook loopt het tracé van oost naar west op enkele tientallen meters ten noorden van het werkterrein bij mast 080. Er werden een Laat-Prehistorische kuil en paalkuil gevonden ten noorden van een dichtgestoven depressie, op de westelijk flank van het beekdal. Daarnaast werd bij het onderzoek een aantal vondsten aangetroffen, waaronder een pijpenkop, twee fragmenten industrieel aardewerk, een fragment baksteen, acht scherven handgevormd aardewerk en een niet-determineerbare scherf. Verder werd vastgesteld dat het beekdal van de Aa, gezien de aanwezigheid van veen, sterk drassig moet zijn geweest.

*ZaakID 4992090100*

Archeologisch bureauonderzoek n.a.v. geplande beekdalontwikkeling bij de Aa. Het tracé volgt de loop van de Aa en overlapt zodoende met veel van de deelgebieden van het huidige onderzoek. In zones met hoge verwachting (ter hoogte van de huidige oversteekplaatsen van de Aa en ter hoogte van de eerder aangetroffen archeologische resten uit de Bronstijd t/m IJzertijd) werd een intensieve begeleiding geadviseerd, in zones met middelhoge verwachting een extensieve begeleiding. Daarnaast werd geadviseerd om, eventueel in samenwerking met de lokale heemkundekring, voor het gehele tracé metaaldetectie in te zetten om metalen depositievondsten op te sporen.

**2.5.5 Samenvatting archeologische waarden**

Bij eerdere onderzoeken binnen het onderzoeksgebied zijn archeologische resten uit alle perioden van het Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd aangetroffen. Hierbij zijn met name op de flanken van het beekdal van de Aa en op de hoger gelegen (enk)gronden archeologische waarden aangetroffen. De aard van deze waarden is voor het huidige onderzoek weinig relevant, aangezien de onderzochte hoogspanningsmasten zich voornamelijk in het lageregelegen beekdal bevinden waar het landschap anders werd gebruikt.

## 2.6 Historische situatie

Voor het beschrijven van de historische situatie, is gebruik gemaakt van cartografische bronnen waarop voor het plangebied relevante informatie is weergegeven, alsmede schriftelijke historische bronnen waarin het plangebied is vermeld.

Het tracé van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) loopt in de gemeente Asten door het dal van de Noord-Brabantse Aa, tussen Someren en Asten. Beide dorpen hebben een lange geschiedenis. Asten wordt voor het eerst genoemd in een brief van abt Wiricus van Floreffe, geschreven tussen 1202 en 1212; Someren in een oorkonde uit 1212.<sup>5</sup>



Afbeelding 2.1 Uitsnede van het kaartblad Brabantia van de tweede uitgave van de Atlas Novus uit 1645, vervaardigd door Willem Jansz. Blaeu. Het noorden is rechts. Asten, Someren en een deel van de Aa zijn rood omcirkeld.

Kasteel Asten, dat zich op minder dan een kilometer ten oosten van masten 081 en 082 bevindt, wordt voor het eerst vermeld in 1399.<sup>6</sup> Op het kaartblad Brabantia van de Atlas Novus uit 1645 zijn Asten en Someren opgetekend, inclusief de Aa (als 'Aade fluvius') die ook toen al tussen de twee dorpen door stroomde (zie afbeelding 2.1).

De kadastrale minuut 1811-1832<sup>7</sup> geeft aan dat er in het beekdal toentertijd weinig tot geen bebouwing aanwezig was. De percelen waarop de deelgebieden zich bevinden, waren in gebruik als weiland, bouwland, of hooiland. Dit beeld wordt bevestigd door de

<sup>5</sup> [www.bhic.nl/abdijvanpostel](http://www.bhic.nl/abdijvanpostel)

<sup>6</sup> <https://kasteelasten.nl/geschiedenis/>

<sup>7</sup> [beeldbank.cultureelerfgoed.nl](http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl)

Topografische Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden uit 1850-1864 (TMK): hierop is duidelijk te zien dat het overgrote deel van de deelgebieden zich buiten de historische essen bevindt en dat het beekdal in de 19<sup>e</sup> eeuw grotendeels was opgedeeld in vele smalle, lange percelen, typerend voor de ontginning van natte, venige gebieden (zie bijlage 7).

Wanneer deze kaart vergeleken wordt met het AHN, wordt ook duidelijk dat de contouren van de essen zeer precies de contouren van de hogere delen van het landschap volgen (zie bijlage 4). Alleen masten 092, 093 en 097 bevinden zich op (de rand van) een es; vandaar de hogere verwachtingswaarde (archeologie 2) die aan (delen van) de deelgebieden bij deze masten is toegekend. Verder geeft deze kaart aan dat zich ter hoogte van mast 085 een sluis in de Zuid-Willemsvaart bevond: Sluis 11, waar het nabijgelegen bedrijventerrein naar vernoemd is. Tegenwoordig steekt hier de provinciale weg de vaart over, maar ook in de 19<sup>e</sup> eeuw liep er al een weg; de zuidelijke lierlocatie bij deze mast ligt mogelijk over deze weg heen. Ook de westelijke lierlocatie bij mast 098 ligt over een historische weg gepland; het tracé van deze weg loopt volgens deze kaart midden door dit deelgebied, in een noord-zuidoriëntatie. In het vigerende bestemmingsplan is ook aan het gebied rond Sluis 11 en de weg bij de lierlocatie bij mast 098 een waarde – archeologie 2 toegekend.

Rond de overgang van de 19<sup>e</sup> naar de 20<sup>e</sup> eeuw werd de Chromo-topografische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden op de schaal van 1:25.000 (ook wel bekend als de Bonnebladen) vervaardigd.<sup>8</sup> In de halve eeuw sinds het optekenen van de TMK was er niets noemenswaardigs veranderd in het plangebied (zie bijlage 8). In de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw heeft vervolgens ruilverkaveling plaatsgevonden, is het wegennet aangepast en is de loop van de Aa verlegd van zijn oorspronkelijke meanders naar de huidige, meer regelmatige loop; verder is het landschap tot op heden weinig veranderd.

#### 2.6.1 Militair-historische gegevens

De Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME)<sup>9</sup> toont geen militair-historische waarden binnen het onderzoeksgebied. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat er in de Tweede Wereldoorlog in de omgeving van Eindhoven hevig is gevochten. Er kunnen zich in het plangebied dus mogelijk archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog bevinden.

#### 2.7 **Ondergrondse bouwhistorische waarden en mogelijke verstoringen**

De Verstoringenbronnenkaart van de RCE geeft aan dat in het gehele onderzoeksgebied in de 20<sup>e</sup> eeuw ruilverkaveling heeft plaatsgevonden.<sup>10</sup> Hierbij kan de bodem verstoord zijn door het dempen, aanleggen, of verleggen van sloten en kan de grond geëgaliseerd zijn.

Binnen de deelgebieden is momenteel geen bebouwing aanwezig, anders dan de masten zelf, en is ook geen bebouwing bekend op basis van historische kaarten. Er worden geen ondergrondse bouwhistorische waarden verwacht.

<sup>8</sup> De kaartbladen waarop het plangebied is weergegeven komen uit 1900 en 1901.

<sup>9</sup> ikme.nl

<sup>10</sup> Geraadpleegd via <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Verstoringenbronnenkaart>

### 3 Gespecificeerde verwachting

Op basis van het in hoofdstuk 2 uiteengezette bureauonderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld, zoals hieronder uiteengezet.

Voor de meeste deelgebieden geldt volgens het vigerende bestemmingsplan een lage of zelfs geen archeologische verwachting; voor de hogere delen van het landschap ter plaatse van historische essen en voor gebieden rond historische wegen geldt een middelhoge archeologische verwachting.

De flanken van beekdalen en hogere delen van het dekzandlandschap vormden in het Paleolithicum en Mesolithicum aantrekkelijke woonlocaties. Hier kunnen dus bewoningsporen uit deze perioden verwacht worden. Gezien de landschappelijke geschiedenis worden deze verwacht in de top van het dekzand, dat in deze perioden het oppervlak van het landschap vormde. Vindplaatsen uit het Paleolithicum of Mesolithicum kunnen wegens deze ondiepe ligging en de aard van dit soort vindplaatsen – ze bestaan vooral uit vuursteenspreidingen en mogelijk ondiepe grondsporen in de vorm van haardkuilen en/of staaksporen – verstoord of vernietigd zijn door landbouw en/of andere werkzaamheden. Vuurstenen artefacten kunnen ook in de bouwvoor of een eventueel esdek aanwezig zijn, wanneer vindplaatsen zijn verploegd.

Op de hogere, drogere delen van het landschap die geschikt zijn voor vaste bewoning en landbouw, kunnen archeologische waarden uit het Neolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden aangetroffen. Eerdere vondsten in de omgeving wijzen op relatief intensieve bewoning van dit gebied. Waarden uit het Neolithicum tot de Vroege Middeleeuwen kunnen bestaan uit bewoningssporen, zoals huisplattegronden, paalkuilen, waterputten en -kuilen en afvalkuilen; of sporen van landbouwactiviteiten, zoals ploegsporen en greppels. Daarnaast bevinden de deelgebieden zich in een beekdal waar al eerder prehistorische depositievondsten zijn aangetroffen. Het is dus mogelijk dat zulke vondsten zich ook binnen de deelgebieden bevinden, met name uit de periode Neolithicum t/m de Romeinse Tijd. In het beekdal kunnen tevens resten worden aangetroffen van voorden, visweren, aalstallen of andere structuren die verband houden met de exploitatie van voedsel of grondstoffen, of resten van prehistorische oversteekplaatsen. Oude oversteekplaatsen worden met name verwacht in de buurt van huidige oversteekplaatsen, als voorganger daarvan. Verder bevindt zich in de nabijheid van mast 086 mogelijk een urnenveld. Dit is waarschijnlijk verstoord door de ruilverkaveling die gedurende de vorige eeuw in het gebied heeft plaatsgevonden. Het is echter goed mogelijk dat zich in de nabijheid van dit urnenveld ook andere (rituele) archeologische waarden bevinden.

Qua vondstmateriaal worden voor het Neolithicum naast vuurstenen artefacten ook ander bewerkt natuursteen en aardewerk verwacht; uit latere perioden kunnen ook metalen en glazen artefacten worden aangetroffen. De waarden worden in de top van het dekzand verwacht. Grondsporen uit deze periodes reiken doorgaans dieper dan Paleolithische of Mesolithische grondsporen en kunnen dus bij verstoring van de top van de podzolbodem – het oorspronkelijke loopvlak – nog zichtbaar zijn in de dieper gelegen bodemlagen.

Vanaf de Late Middeleeuwen (vanaf circa 1050) raakte bewoning meer geconcentreerd in bewoningskernen en werd ook lagergelegen land in cultuur gebracht. De situatie vanaf de Late Middeleeuwen zal waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met de situatie, zoals weergegeven op de vroegste historische kaarten van het gebied (zie paragraaf 2.4). Hieruit blijkt dat bewoning in de omgeving van het plangebied geconcentreerd was in dorpskernen op de hoge zandgronden, met hieromheen landbouwgronden op de essen.



Geen van de deelgebieden bevindt zich op een locatie waar historische bebouwing bekend is en slechts de deelgebieden bij masten 092, 093 en 097 bevinden zich op (de rand van) een es; voor bewoningsresten vanaf de Late Middeleeuwen is de verwachtingswaarde dus in het gehele plangebied laag.

Als ze toch worden aangetroffen, kunnen bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd bestaan uit huisplattegronden, paalkuilen, steenbouwresten en vondstmateriaal van glas, aardewerk, of metaal, alsmede waterputten en -kuilen en afvalkuilen. Wel kunnen sporen van landbouw en ontginning uit de Late Middeleeuwen of later worden verwacht; deze kunnen bestaan uit ploegsporen en/of greppels. De kans op waarden uit de Late Middeleeuwen en daarna is het grootst op de hogere zandgronden en rondom historische wegen en de sluis bij mast 085.

## 4 Conclusie en advies bureauonderzoek<sup>11</sup>

### 4.1 Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek

Met de bevindingen en resultaten uit het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen worden beantwoord.

- *Welke archeologische waarden zijn in het plangebied aanwezig of kunnen aanwezig zijn? Op welke diepte t.o.v. maaiveld kunnen deze worden verwacht en op welke wijze lopen deze verwachte waarden een risico op verstoring/vernietiging door de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden?*

In de deelgebieden zijn geen archeologische waarden bekend. In de deelgebieden bij mast 086 kunnen zich mogelijk wel resten van een urnenveld bevinden; de locatie hiervan is echter niet zeker en daarnaast is er een grote kans dat het, indien oorspronkelijk aanwezig, verstoord is door de ruilverkaveling die gedurende de vorige eeuw heeft plaatsgevonden. Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek kunnen daarnaast waarden worden verwacht uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd; bewoningssporen worden met name verwacht op de flanken van het beekdal en op de hogere delen van het landschap, maar in de rest van het beekdal kunnen losse (depositie)vondsten gedaan worden, aangezien in het verleden verschillende depositievondsten zijn aangetroffen langs de Aa. De waarden worden direct of dicht onder het maaiveld verwacht en kunnen dus verstoord of vernietigd worden door de voorgenomen werkzaamheden, waar die dieper reiken dan de moderne bouwvoor en/of geen recente verstoring van de bouwvoor heeft plaatsgevonden.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht. Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek wordt geadviseerd?*

Het plangebied is niet voldoende onderzocht. Voor een aantal van de deelgebieden geldt dat er bewoningssporen kunnen worden aangetroffen, daterend uit het Laat Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd. Daarnaast kunnen in de deelgebieden in het beekdal waar een archeologische verwachting op rust mogelijk rituele waarden zoals deposities aanwezig zijn. Voor deze gebieden wordt, in overleg met het bevoegd gezag, geadviseerd vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een verkennend booronderzoek, om vast te stellen wat de bodemopbouw is en hoe sterk deze verstoord is; en zodoende de archeologische verwachting voor de deelgebieden verder te kunnen specificeren.

### 4.2 Conclusie bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde verwachting voor het plangebied, naar aanleiding van de voorgenomen werkzaamheden binnen de gemeente Asten ten behoeve van de opwaardering van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Hiervoor zullen werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties worden ingericht, waarvoor rijplaten zullen worden aangebracht. Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt.

Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. De totale oppervlakte van de geplande ontgraving per mast varieert van 49,0 tot 224,0 m<sup>2</sup>. De ontgravingen zullen in talud aflopen naar maximaal 1,5 m -mv.

---

<sup>11</sup> Conclusie en advies gebaseerd op de eerdere versie van de plannen, waarin de vrijstellingsgrenzen overschreden zouden worden.

In gemeente Asten zouden deze funderingsversterkingen in eerste instantie plaatsvinden bij masten 078 t/m 081, 086, 088, 089 en 091 t/m 099. In de nieuwe situatie zijn dit alleen masten 80, 82, 90, 93, 94, 96 en 97.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, een regio gekenmerkt door een dik dekzandpakket doorsneden door beekdalen. Het plangebied bevindt zich grotendeels in het beekdal van de Noord-Brabantse Aa en deels op hoger gelegen dekzandruggen.

Direct of dicht onder het maaiveld kunnen hier archeologische waarden uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden verwacht, met name in de deelgebieden bij masten 085, 092, 093, 098 en 099 en de bouwwegen bij masten 077 en 079. In de andere deelgebieden waar een archeologische verwachting op rust kunnen mogelijk rituele waarden zoals deposities aanwezig zijn.

Aangezien de archeologische waarden, indien aanwezig, direct of dicht onder het maaiveld worden verwacht, kunnen de voorgenomen werkzaamheden ze verstoren of vernietigen.

#### **4.3 Advies**

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek heeft Sweco Nederland B.V. een advies opgesteld, zoals hieronder uiteengezet.

De door de gemeente opgestelde vrijstellingsgrenzen voor archeologisch onderzoek werden in eerste instantie plaatselijk en ook door de totale oppervlakte van de voorgenomen ontwikkeling in het plangebied overschreden. Conform het archeologiebeleid/de planregels is daarom een archeologisch onderzoek in gang gezet. Door aanpassingen in de geplande werkzaamheden zal de ontwikkeling in de huidige planvorm niet de vrijstellingsgrenzen overschrijden. Gezien de mogelijkheid dat de plannen in de toekomst wederom gewijzigd worden, is bij het opstellen van dit advies echter rekening gehouden met een worstcasescenario waarbij de werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen wederom wel overschrijden. Zo kan voorkomen worden dat de werkzaamheden vertraging oplopen wanneer archeologisch onderzoek door een eventuele toekomstige planwijziging toch verplicht wordt gesteld.

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek wordt voor het plangebied geadviseerd om vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een verkennend booronderzoek, om vast te stellen wat de bodemopbouw is en hoe sterk deze verstoord is, en zodoende de archeologische verwachting voor de deelgebieden verder te kunnen specificeren. Dit advies is hieronder verder gespecificeerd, zoals overeengekomen met het bevoegd gezag.

Voor de deelgebieden waar graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden, dient de bodemopbouw volledig archeologisch onderzocht te worden middels een archeologisch verkennend booronderzoek. Op basis hiervan kan de verwachting voor deze deelgebieden verder worden gespecificeerd en kan worden vastgesteld of verder onderzoek benodigd is, hetzij voorafgaand aan de graafwerkzaamheden, hetzij in de vorm van een archeologische begeleiding van de werkzaamheden.

Voor de deelgebieden waar geen funderingsversterkingen worden uitgevoerd maar enkel cultuurtechnische herstelwerkzaamheden in de vorm van het ploegen van de bovengrond na het verwijderen van de rijplaten, is het doel van het booronderzoek in eerste instantie om de dikte van de moderne bouwvoor vast te stellen. Dit zal worden vastgesteld op basis van de resultaten van het eveneens nog uit te voeren cultuurtechnische booronderzoek, waarbij extra zal worden gelet op archeologisch relevante bodemlagen.



Indien hier een voldoende dikke moderne bouwvoor aanwezig is, zullen de geplande herstelwerkzaamheden geen bedreiging vormen voor eventueel aanwezige archeologische waarden. Indien hier echter binnen de geplande verstoringsdiepte relevante archeologische niveaus aanwezig zijn, zal vervolgonderzoek mogelijk nodig zijn voor deze deelgebieden.

In tabel 4.1 is per deelgebied aangegeven of hier een volledig archeologisch verkennend booronderzoek geadviseerd is. Waar dit niet het geval is, wordt dus geadviseerd de bodemopbouw en de mogelijke aanwezigheid van archeologische niveaus te beoordelen op basis van het cultuurtechnische onderzoek.

Dit advies is tot stand gekomen in overleg met het bevoegd gezag en is als zodanig goedgekeurd door het bevoegd gezag.

**Tabel 4.1 Gespecificeerd advies per mastlocatie op basis van bureauonderzoek**

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m <sup>2</sup> ; m -mv)	Bestemmingswaarde	Archeologisch booronderzoek geadviseerd
076	Werkterrein (467; 0,3)	Archeologie 3	Nee
077	Werkterrein (1480; 0,3) Bouwweg (729; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Nee
078	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (325; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
079	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (1693; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
080	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (8049,0; 1,4) Bouwweg (1606; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
081	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (2075; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
082	Werkterrein (2400; 0,3) inclusief funderingsversterking (224,0; 0,9)  Bouwweg (172; 0,3) Lierlocatie NO (1060; 0,3)  Bouwweg lierlocatie NO (725; 0,3) Lierlocatie ZO (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZO (520; 0,3) Lierlocatie NW (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (750; 0,3) Lierlocatie ZW (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (2223; 0,3)	Deels archeologie 3 (1296 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde  Geen archeologische waarde Deels archeologie 3 (1592 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde  Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Nee
083	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1132; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Nee
084	Werkterrein (1600; 0,3)  Bouwweg (1862; 0,3)	Deels archeologie 3 (1389 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde  Archeologie 3	Nee

085	Werkterrein (2400; 0,3) Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie midden (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (281; 0,3)	Deels archeologie 2 (1136 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3	Nee
086	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (534; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
087	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (38; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Nee
088	Werkterrein (1570; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (632; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
089	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (80; 1,2) Bouwweg (1372; 0,3)	Deels archeologie 3 (1208 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	Voor het werkterrein
090	Werkterrein (2370; 0,3) incl. funderingsversterking (77,4; 1,5) Bouwweg (1687; 0,3)  Lierlocatie NO (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO (1005; 0,3)  Lierlocatie ZO (1015; 0,3)  Bouwweg lierlocatie ZO (580; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO – werkterrein (614; 0,3) Lierlocatie NW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (460; 0,3) Lierlocatie ZW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (330; 0,3)	Archeologie 3  Deels archeologie 2 (129 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (116 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Deels archeologie 3 (1762 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Nee
091	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (285; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (63 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Voor het werkterrein
092	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (347; 0,3)	Archeologie 2 Archeologie 2	Voor het werkterrein

093	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (86,4; 1,1) Bouwweg (45; 0,3)	Deels archeologie 2 (1195 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
094	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4) Bouwweg (1812; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
095	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (717; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
096	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (397; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
097	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (1001; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (368 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Voor het werkterrein
098	Werkterrein (2400; 0,3)  Bouwweg (351; 0,3) Lierlocatie W (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie W (842; 0,3)  Bouwweg lierlocatie Z (539; 0,3)	Deels archeologie 2 (199 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (481 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein
099	Werkterrein (1600; 0,3)  Bouwweg (115; 0,3)	Deels archeologie 2 (709 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Voor het werkterrein

## 5 Veldonderzoek

### 5.1 Inleiding

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-O) is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4003 Overig en bestaat uit

1. controle aanwezigheid en volledigheid informatie (LS05, LS06 PS05, VS05, VS07);
2. opstelling Plan van Aanpak IVO-Overig (VS01, SP01, VS08);
3. aanmelden onderzoek bij Archis;
4. uitvoeren veldwerk IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
5. melden eerste bevindingen onderzoek bij Archis;
6. uitwerken vondsten en (boor)monsters (VS03, SP02);
7. analyseren resultaten IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
8. opstellen standaardrapport IVO-Overig en waardering (VS05, VS06);
9. opstellen selectieadvies (VS07);
10. aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis;
11. aanleveren van analoge projectdocumentatie (DS01, DS02, OS17);
12. aanleveren van vondsten en monsters (DS03, OS17);
13. aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05);
14. verwijderen gedeselecteerde vondsten en monsters (OS13).

Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit een booronderzoek verkennende fase. De gekozen onderzoeksmethode voor het veldwerk is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek (uitmondend in de gespecificeerde archeologische verwachting), het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA versie 4.1 (protocol 4003) en de *Leidraad IVO Karterend Booronderzoek* (SIKB-Leidraad).<sup>12</sup> Als aanvulling op het archeologische inventariserend veldonderzoek is voor een aantal deelgebieden een cultuurtechnisch bodemonderzoek uitgevoerd waarbij extra aandacht is geschonken aan archeologisch relevante informatie. De middels dit onderzoek verkregen informatie over deze deelgebieden is tevens verwerkt in dit rapport.

### 5.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar nodig aanvullen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting, zoals deze is geformuleerd in hoofdstuk 3.

Met het verkennend booronderzoek is de bodemopbouw en de mate van intactheid daarvan bepaald. Het leidt tot beantwoording van de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?
- Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig of te verwachten in het plangebied? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld?
- Is er een relevant archeologisch niveau aanwezig in de bodem? Zo ja:
  - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld bevindt dit niveau zich?
  - Hoe dik is de buffer boven dit niveau?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting voor het deelgebied worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling? Bevindt zich een relevant archeologisch niveau binnen de diepte van de geplande werkzaamheden?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

---

<sup>12</sup> Tol et al., 2012.

### 5.3 Methodiek

Het veldwerk voor het archeologische inventariserend veldonderzoek is verricht tussen 15 en 18 maart 2022 door Mette Adegeest van Sweco (junior prospector) en Menno van den Berg van Bergen Werk Verzetten (KNA-prospector BA), onder leiding van Jan Jaap Hekman van Sweco (senior KNA-prospector). Hierbij zijn per deelgebied vier handmatige grondboringen verricht, hoofdzakelijk met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en in enkele gevallen met een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 30 cm onder de oorspronkelijke maximale geplande verstoringsdiepte van 1,2 m -mv voor de funderingswerkzaamheden en 0,3 m -mv voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (dus tot 1,5 m -mv rondom de poeren, overigens 0,6 m -mv). Op de werkerreinen bij de masten zijn steeds twee boringen gezet in de zone rondom de poeren waar graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden en twee gelijk verdeeld over de rest van het plangebied. De boorpunten zijn ingemeten met behulp van een GPS (Stonex S7G). De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald met behulp van GPS-metingen en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, ahn.nl).

Dit veldwerk is uitgevoerd bij de masten waar in de eerdere versie van de plannen gravende werkzaamheden zouden worden uitgevoerd. Masten 082 en 090 zijn hierin dus niet meegenomen, omdat hier in eerste instantie geen fundatieversterkingen gepland waren. Omdat de werkzaamheden in de huidige vorm de archeologische vrijstellingsgrenzen niet overschrijden, is ook geen aanvullend veldwerk uitgevoerd bij deze twee masten.

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin onder meer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd. De X- en Y-coördinaten worden bepaald aan de hand van de lokale topografie en ingemeten met een GPS. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald aan de hand van GPS-metingen en AHN-beelden.

De boringen zijn in sommige gevallen iets verzet t.o.v. de van tevoren opgestelde boorplannen vanwege de lokale omstandigheden (de locatie van de poeren kwam niet altijd exact overeen met de locatie zoals op de kaart, struikgewas verhinderde soms een boring op de exacte locatie, etc.), maar dit heeft geen gevolgen voor de inhoudelijke kwaliteit van het veldonderzoek.

Voor de overige deelgebieden in de gemeente Asten is een cultuurtechnisch booronderzoek uitgevoerd door medewerkers van het Veldwerkbureau, waarvan de resultaten tevens zijn verwerkt in dit rapport. De X- en Y-coördinaten worden ook hierbij bepaald aan de hand van de lokale topografie en ingemeten met een GPS. De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald aan de hand van AHN-beelden.

### 5.4 Resultaten en interpretatie

De locaties van de archeologische boringen worden weergegeven in bijlage 9.<sup>13</sup> De tekeningen van de archeologische boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 10 en de tekeningen van de cultuurtechnische boorprofielen in bijlage 11. Bij de cultuurtechnische boorprofielen moet worden opgemerkt dat hierin een horizontenbeschrijving is opgenomen ten behoeve van de cultuurtechnische werkzaamheden. Deze interpretaties komen niet altijd overeen met de gangbare horizontenbeschrijvingen binnen de archeologie en bodemkunde en zijn daarom niet meegenomen in de beschrijving van de cultuurtechnische boorresultaten in onderhavig rapport.

---

<sup>13</sup> De boornummers zijn samengesteld uit de nummers van de mastlocaties met een volgnummer per boring op die locaties

#### 5.4.1 Archeologisch inventariserend veldonderzoek – deelgebieden met funderingsversterking

##### 5.4.1.1 *Bodemopbouw*

De laagopeenvolging in de bodemopbouw wordt van boven naar beneden beschreven. Tenzij anders aangegeven, is de overgang tussen lagen geleidelijk.

##### Masten 078 t/m 081

Bij deze masten bestaat de afdekkende bodemlaag overwegend uit donkergrijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus en venig zand. Deze laag is niet intact; het betreft een vermenging van zand in een veenpakket. De ondergrens van deze laag varieert in de boringen van 0,2 tot 0,8 m -mv.

In boringen 0791 en 0793, bij de mastpoeren van mast 079, en boringen 0812 (zie afb. 5.1) en 0814, bij de mastpoeren van mast 081, is onder de bovenste laag sterk venig zand een laag intact, scherp begrensd, donkerbruin veen aanwezig, van 0,7 – 0,9 m -mv (boring 0791) en van 0,9 – 1,2 m -mv (boring 0793). Bij mast 081 is dit pakket herkend als zeggeveen.

In boringen 0801 en 0803, bij de mastpoeren van mast 080, is vanaf het maaiveld een pakket zwak zandig, donkerbruin veen aanwezig. Dit pakket is scherp begrensd en niet intact.

In boringen 0811 en 0813 bij mast 081 is onder de bovenste laag sterk venig zand een laag niet-intact, scherp begrensd, donkerbruin, zwak tot sterk zandig veen aanwezig. In boring 0813 zijn hierin brokken geel zand aangetroffen.

De onderste laag bestaat in alle boringen uit neutraal geel tot neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand waarin bij mast 081 resten van boomwortels zijn aangetroffen. Dit zand is aangetroffen vanaf een diepte variërend van 0,25 tot 1,2 m -mv.





Afbeelding 5.1: Boring 0812 bij mast 081.

#### Mast 086

De bovenste laag bestaat uit donkergrijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus en venig zand. Deze laag is niet intact; het betreft een vermenging van zand in een veenpakket. De diffuse ondergrens van deze laag varieert in de boringen van 0,25 tot 0,45 m -mv. Hieronder is een laag intact, zwak zandig, donkerbruin zeggeveen aangetroffen met een diffuse tot geleidelijke ondergrens op ca. 1,15 m -mv. De onderste laag bestaat uit neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand.

#### Mast 088

De bovenste laag bestaat uit neutraal bruin tot grijsbruin, sterk humeus, matig siltig, matig fijn zand. Deze laag is scherp tot diffuus begrensd, op 0,25 – 0,4 m -mv.

In boring 0881 is onder deze laag een donkerbruingrijze, matig siltige, matig fijne, sterk humeuze en venige, scherp begrensde zandlaag aangetroffen. Hieronder bevindt zich, vanaf 0,7 m -mv, intact, donkerbruin, zwak zandig veen. Deze boring is gezet tot 0,8 m -mv en de onderkant van dit veenpakket is hiermee niet bereikt.

In boringen 0882, 0883 en 0884 is direct onder de sterk humeuze, bruine tot grijsbruine bovenlaag een laag sterk zandig, matig roesthoudend, donkerbruin veen aangetroffen. In boring 0882 is deze veenlaag intact, in boring 0883 is deze laag verploegd met de bovenste laag en in boring 0884 kon niet worden vastgesteld of het veen intact is.



In boring 0882 is onder het veen, vanaf 0,55 m -mv, een laag donkerbruingrijs, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand met bovenin wortelresten en houtresten aangetroffen. Deze laag gaat op 1,1 m -mv over in neutraal geel, matig siltig, matig fijn zand (zie afb. 5.2). In boringen 0883 en 0884 is onder de verploegde, sterk zandige veenlaag vanaf ca. 0,6 m -mv een pakket niet-verploegd, donkerbruin, zwak zandig veen aangetroffen. In boring 0884 zijn in dit veenpakket houtresten aangetroffen en op 0,8 m -mv een brok zand. Boring 0883 is tot 0,8 m -mv gezet en de ondergrens van het veenpakket is daarmee niet bereikt. In boring 0884 gaat het veen op 1,35 m -mv over in neutraal geelgrijs, matig siltig, matig fijn zand met bovenin veel plantenresten.



Afbeelding 5.2: Boring 0882 bij mast 088. V.l.n.r. uitgelegd.

#### Mast 089

In boringen 0891, 0892 en 0893 bestaat de bovenste laag uit neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand. De dikte van deze laag varieert van 0,1 tot 0,4 m. Hieronder bevindt zich intact, donkerbruin veen. In boring 0892 is in het veenpakket een stuk hout aangetroffen, op 1,1 m -mv. In boring 0894 is het veen direct vanaf het maaiveld aanwezig. Het dekzand is in geen van de boringen aangetroffen, hoewel de twee boringen bij de mastpoeren zijn gezet tot 1,5 m -mv.

#### Mast 091

In alle vier de boringen bij deze mast bestaat de bovenste laag uit neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand. Deze laag is 0,15 – 0,5 m dik. Hieronder bevindt zich neutraal bruin tot bruingrijs, zwak tot matig roesthoudend, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand. In boring 0913 ligt de ondergrens van deze laag op 0,35 m -mv, in de overige boringen op 0,75 – 0,9 m -mv. De ondergrens van dit pakket is scherp in boring 0913, diffuus in boring 0911 en geleidelijk in de boringen bij de mastpoeren. De onderste aangetroffen laag bestaat in alle boringen uit donkerbruin, intact veen.



Mast 092

In boringen 0921 en 0923, die buiten de mastpoeren gezet zijn, bestaat de bovenste laag neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand. De ondergrens is scherp tot diffuus, met een diepteligging variërend van 0,45 m -mv in boring 0921 tot 0,15 m -mv in boring 0923. In boring 0921 is onder deze bovenlaag slechts één andere laag aangetroffen: een pakket neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0923 bevindt zich onder de bovenlaag een pakket neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met bruine en gele brokken zand erin. Op 0,7 m -mv gaat dit pakket via een scherpe grens over in het neutraal gele, matig siltige, matig fijne, niet-humeuze zand.

In boring 0922 (zie afb. 5.3) bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand wat op 0,15 m -mv geleidelijk overgaat in donkerbruingrijs, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand. Op 0,8 m -mv gaat dit pakket over in neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met op 1,1 m -mv de overgang naar het onderste aangetroffen pakket, bestaande uit neutraal geel, matig siltig, matig grof, niet-humeus zand.

In boring 0924 zijn twee lagen onderscheiden. De bovenste, tot 0,9 m -mv, bestaat uit neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met brokken geel, niet-humeus zand. Deze laag is scherp begrensd. De onderste laag bestaat uit neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand.



Afbeelding 5.3: Boring 0922 bij mast 092. V.r.n.l. uitgelegd.

#### Mast 093

In drie van de vier boringen bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand tot 0,15 – 0,2 m -mv. In boring 0931 is de bovenste laag donkerbruingrijs en dikker, met de ondergrens op 0,45 m -mv.

In boring 0932 bevindt zich onder de matig humeuze bovenlaag een pakket neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, zwak humeus zand met gele brokken, met een diffuse overgang op 0,6 m -mv naar neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, zwak humeus zand. In de overige drie boringen bevindt dit neutraal grijsbruine pakket zich direct onder de bovenste laag. De ondergrens van het grijsbruine pakket ligt op 0,7 – 1,15 m -mv.

In boringen 0931 en 0932 gaat het grijsbruine pakket over in lichtgrijs tot geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0934 bevindt zich echter tussen dit gele zand en het grijsbruine pakket een laag neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met sporen van houtskool; deze laag bevindt zich op 0,8 – 1,15 m -mv en de ondergrens is enigszins verrommeld door bioturbatie. Boring 0933 is tot 0,7 m -mv gezet, waarbij de ondergrens van het grijsbruine pakket niet is bereikt.

#### Mast 094

De bovenste laag bestaat in boringen 0941, 0942 en 0944 uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus/venig zand met een diffuse ondergrens op 0,1 – 0,2 m -mv. In boring 0942 bestaat de tweede laag uit neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, zwak humeus zand van 0,1 tot 0,2 m -mv. Hieronder, en in boringen 0941 en 0944 direct onder de bruine bovenlaag, ligt een neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus en sterk roesthoudend pakket venig zand met een diffuse ondergrens op 0,45 m -mv. In boring 0941 bevindt zich hieronder een zwartgrijs, matig siltig, matig fijn pakket sterk venig zand tot 0,7 m -mv, het einde van de boring. In boringen 0942 en 0944 is deze laag niet aangetroffen, maar bevindt zich onder het bruine, venige pakket een laag donkergrijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met resten van boomwortels wat op respectievelijk 1,1 en 0,65 m -mv overgaat in lichtgrijs, matig siltig, matig grof, niet-humeus zand.

Boring 0943 wijkt af. Hier is de bovenlaag neutraal bruingrijs, ligt de ondergrens op 0,3 m -mv en bevinden zich veenresten in deze laag; overigens is deze laag hetzelfde als in de andere boringen. Het neutraal bruine, venige pakket wat in de andere boringen is aangetroffen is hier afwezig. De tweede laag bestaat uit neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met vlekken matig humeus, bruingrijs zand en veenresten. Vanaf 0,5 m -mv is hier de onderste, neutraal grijze laag matig siltig, matig fijn, niet humeus zand aanwezig.

#### Mast 095

In boringen 0951 en 0953, buiten de mastpoeren, bestaat de bovenste laag uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,3 – 0,45 m -mv. Hieronder bevindt zich donkerbruin, zwak zandig, intact veen met houtresten, tot het einde van deze boringen op 0,7 m -mv.

In boringen 0952 bestaat de bovenste laag uit neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand met resten modern baksteen. Op 0,3 m -mv gaat deze laag over in neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand, wat op 0,6 m -mv overgaat in donkerbruin, matig siltig, matig fijn, sterk venig zand. Vanaf 0,9 m -mv bevindt zich hier donkergrijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand.

In boring 0954 bestaat de bovenste laag uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,15 m -mv, waar het overgaat in een neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, venig zandpakket tot 0,25 m -mv. Hieronder bevindt zich neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met resten van boomwortels.

#### Mast 096

De bovenste laag bestaat in alle vier de boringen uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,2 – 0,3 m -mv. In boringen 0961 en 0964 is hieronder een pakket sterk roesthoudend, neutraal roestbruin, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met grijze, donkergrijze en gele vlekken aangetroffen, wat loopt tot het einde van de boringen (boring 0961: 1,5 m -mv; boring 0964: 0,7 m -mv).

In boring 0962 is onder de neutraal bruine bovenlaag een pakket neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk venig zand aangetroffen wat op 0,6 m -mv overgaat in een zwartgrijs, zwak zandige veenlaag tot het einde van de boring op 0,7 m -mv.

In boring 0963, bij de mastpoeren, bestaat de tweede (tevens onderste) laag uit enigszins vlekkerig, donkergrijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met wortelresten en brokjes veen.

#### Mast 097

In boringen 0971 en 0973, die buiten de mastpoeren gezet zijn, zijn dezelfde drie lagen aangetroffen, maar met sterk variërende dikte van de tweede laag. De bovenste laag bestaat uit neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,25 – 0,3 m -mv. Hieronder bevindt zich een neutraal roestbruin, sterk roesthoudend, matig siltig, matig fijn, niet-humeus pakket zand met grijze vlekken. In boring 0971 ligt de ondergrens van deze laag op 0,35 m -mv, in boring 0973 op 0,65 m -mv. De onderste laag bestaat uit neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met resten van boomwortels.

Boringen 0972 en 0974 zijn bij de mastpoeren gezet, maar vanwege het grondwater kon niet tot 1,5 m -mv geboord worden, maar slechts tot 1,2 m -mv.

In boring 0972 bestaat de bovenste laag uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus/venig zand. Op 0,7 m -mv gaat dit over in donkergrijs, zwak roesthoudend, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand.

In boring 0974 bestaat de bovenste laag tevens uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand, maar loopt deze laag slechts tot 0,25 m -mv. Hier begint een laag roestbruin tot bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus/venig zand, wat op 0,45 m -mv overgaat in donkergrijs, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand.

#### Mast 098

Boringen 0981 en 0982 zijn buiten de mastpoeren gezet. De bovenste laag bestaat hier uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand met een scherpe ondergrens op 0,25 à 0,3 m -mv. Hieronder bevindt zich een sterk roesthoudende, roestbruine laag matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,45 à 0,5 m -mv. In boring 0981 is hieronder een neutraal grijze laag matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met boomwortelresten aangetroffen; in boring 0982 bestaat de onderste aangetroffen laag uit zwartgrijs, zwak zandig veen met houtresten.



Boringen 0983 en 0984 zijn bij de mastpoeren gezet. In boring 0983 bestaat de bovenste laag tevens uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand, maar met een geleidelijke overgang op 0,15 m -mv naar neutraal bruin tot roestbruin, sterk roesthoudend, matig siltig, matig fijn, sterk humeus/sterk venig zand tot 0,6 m -mv. Hieronder bevindt zich neutraal grijs, zwak zandig veen met houtresten, met op 1,2 m -mv een scherpe overgang naar neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met boomwortelresten.

In boring 0984 bestaat de bovenste laag uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus/sterk venig zand met op 0,2 m -mv een scherpe overgang naar donkerbruingrijs, zwak zandig veen. Dit veenpakket gaat op 0,4 m -mv via een scherpe grens over in neutraal grijs, matig siltig, matig grof, matig humeus zand met boomwortelresten.

#### Mast 099

In boringen 0992 en 0994, die bij de mastpoeren gezet zijn, bestaat de bovenste laag uit neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand met een scherpe ondergrens op 0,1 à 0,15 m -mv. Hieronder bevindt zich een neutraal geel pakket matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met bruingrijze brokken en, in boring 0994, ook roestbruine brokken erin. Deze laag loopt tot respectievelijk 0,35 en 0,5 m -mv en is scherp begrensd.

In boring 0992 is hieronder een laag roestbruin, sterk roesthoudend en sterk venig, matig siltig, matig fijn zand aangetroffen, met een diffuse ondergrens op 0,45 m -mv. Onder deze laag, en in boring 0994 direct onder de neutraal gele laag, is een pakket zwartgrijs, zwak zandig veen aangetroffen. In boring 0992 is hierin een fosfaatconcentratie aangetroffen op 0,7 m -mv.

Het veen heeft een diffuse ondergrens op 0,8 à 0,95 m -mv. In boring 0992 is hieronder een laag donkergrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met wortelresten aangetroffen, en vanaf 1,35 m -mv neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0994 is het neutraal grijze zand direct onder het veen aanwezig, met bovenin enige wortelresten.

In boringen 0991 en 0993 bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand met een diffuse ondergrens op respectievelijk 0,55 en 0,25 m -mv. In boring 0993 bevindt zich hieronder een laag roestbruin, matig siltig, matig fijn, venig zand met een diffuse ondergrens op 0,35 m -mv. De derde, tevens onderste aangetroffen laag in deze boring vormt ook de tweede, tevens onderste laag in boring 0991 en bestaat uit zwartgrijs, zwak zandig veen. In boring 0993 bevat deze laag veel fosfaat.

#### *5.4.1.2 Archeologie*

Tijdens het booronderzoek zijn op het werkterrein rond mast 091 twee losse vondsten aangetroffen op de geploegde akker (zie afb. 5.4). De eerste vondst is door een materiaalspecialist gedetermineerd als een scherf ongeglazuurd, roodbakkend aardwerk met aan de buitenzijde een witte slibversiering in de vorm van een zigzag. Het slib is waarschijnlijk aangebracht door middel van een ringeloor. De binnenzijde van de scherf is afgeschilferd of gespleten, en de buitenzijde is beschadigd, mogelijk door een ploeg of een schep. Het aardewerk dateert vermoedelijk in de 14e of 15e eeuw.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Interpretatie van aardewerkfragment en voorlopige interpretatie van metaalvondst verstrekt door Jantien Verduin, ADC ArcheoProjecten, per mail van 4-5-2022.



Afbeelding 5.4: De twee oppervlaktevondsten bij mast 91: links een fragment laatmiddeleeuws aardewerk, rechts een metaalvondst. Maatbalk in centimeters.

De tweede vondst betreft een metaalvondst die voorlopig is geïnterpreteerd als mogelijk deel van een duimgeheng van een deur, daterend uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe Tijd. De metaalvondst is gevonden tussen boringen 0911 en 0914; het aardewerk naast boorpunt 0911. De metaalvondst is nog in behandeling bij een materiaalspecialist.

#### 5.4.1.3 Interpretatie

##### *Masten 078 t/m 081*

Bij deze masten bestaat de bouwvoor in de meeste boringen uit een laag sterk venig zand. Deze is geïnterpreteerd als een oorspronkelijk veenpakket, waar zand in is vermengd in het kader van grondverbetering. Rond de mastpoeren van mast 079 is hieronder nog een intact veenpakket aanwezig, vanaf 0,7 à 0,8 m -mv, en rond de mastpoeren van mast 080 is minder zand vermengd in de bovenlaag waardoor deze is geïnterpreteerd als zwak zandig veen in plaats van sterk venig zand. Dit veenpakket is echter ook verstoord. Onder het veenpakket, al dan niet intact en/of vermengd met zand, is de C-horizont aangetroffen. Hierin is geen bodemvorming waargenomen.

Bij de meeste masten is het veenpakket reeds geheel verstoord. Hier worden geen archeologische waarden meer verwacht, ook geen puntvondsten. Het deels intacte veenpakket bij mast 079 kan mogelijk echter nog wel archeologische waarden bevatten. De archeologische verwachting kan voor deze deelgebieden worden bijgesteld naar laag tot geen, behalve rond de mastpoeren van mast 079, waar een verwachting voor puntvondsten in het intacte veenpakket geldt. Archeologische waarden uit de Steentijd zouden verwacht worden in de top van het dekzand, maar aangezien hierin geen bodemvorming is waargenomen is de oorspronkelijke bodem waarschijnlijk reeds afgetopt of is het gebied ook in de Steentijd al te nat geweest voor bewoning. Hiervoor kan de verwachting dus op laag worden gesteld.

#### *Mast 086*

Het oorspronkelijke veenpakket is ook hier vanaf het maaiveld vermengd met zand om de grond te verbeteren. Hieronder is vanaf 0,25 – 0,45 m -mv in alle vier de boringen een intact pakket zeggeveen aangetroffen en vanaf ca. 1,15 m -mv de neutraal grijze C, zonder bodemvorming. Dit gebied zal in de prehistorie waarschijnlijk te nat zijn geweest voor bewoning, maar gezien het intacte veenpakket geldt vanaf ca. 0,3 m -mv wel een trefkans voor puntvondsten.

#### *Mast 088*

Bij mast 088 is een sterk humeuze bouwvoor aanwezig op het veen. De bodem is tot 0,4 à 0,7 m -mv verrommeld, waarbij zand door het veenpakket is gemengd. Vanaf deze diepte is intact veen aanwezig. De diepteligging van het dekzand varieert; in boring 0882 is dit aangetroffen op 0,55 m -mv, in boring 0884 op 1,35 m -mv. In boring 0882 bestaat de bovenste 55 cm van het dekzand uit de oorspronkelijke A-horizont, waarin veenwortelresten aanwezig zijn. Er is geen podzolprofiel aangetroffen dus het gebied was waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat voor bewoning. In boring 0884 is de A-horizont met veenresten niet aanwezig. Boringen 0881 en 0883 zijn buiten de mastpoeren gezet, tot 0,8 m -mv. Hier is de onderkant van het veenpakket niet bereikt. In het intacte veenpakket geldt een trefkans voor puntvondsten.

#### *Mast 089*

Bij deze mast is (in drie boringen onder een dunne bouwvoor, in één boring direct vanaf het maaiveld) een intact veenpakket aanwezig. Deze mast bevindt zich momenteel op een groenstrook en niet op landbouwgrond zoals de meeste andere masten in de gemeente; gezien de mate van intactheid van het veenpakket is dit mogelijk altijd al het geval geweest. In het veenpakket kunnen losse puntvondsten verwacht worden. Of in de top van het dekzand al dan niet archeologische waarden aanwezig kunnen zijn is niet te bepalen, gezien niet vastgesteld heeft kunnen worden of hier bodemvorming in heeft plaatsgevonden. Bewoningssporen worden hier in ieder geval niet verwacht in het kader van de geplande werkzaamheden: het veen is hiervoor te nat en het dekzand ligt dieper dan de geplande werkzaamheden.

#### *Mast 091*

Bij mast 091 is een recente bouwvoor aangetroffen op een oudere bouwvoor/plaggendek/esdek. Hieronder is een intact veenpakket aanwezig. Bij deze mast zijn twee oppervlaktevondsten gedaan: een metalen voorwerp en een fragment mogelijk middeleeuws aardewerk (zie paragraaf 5.4.2). De exacte herkomst van deze vondsten is niet te achterhalen: aangezien zij op een geploegde akker zijn gevonden kunnen ze mogelijk lokaal gedeponneerd en recentelijk opgeploegd zijn, maar naar alle waarschijnlijkheid zijn zij van elders hierheen verplaatst door landbouwactiviteiten zoals het opbrengen van grond, hetzij voor de recente bouwvoor, hetzij voor het oudere cultuurdek hieronder.

Rond deze mast worden geen archeologische bewoningssporen verwacht: het veen was hiervoor te nat en de aanwezigheid van een plaggendek/esdek wijst erop dat dat het gebied vanaf de Middeleeuwen in gebruik is geweest voor landbouw, niet voor bewoning. In het veen geldt echter een trefkans voor losse vondsten.

#### *Mast 092*

Deze mast bevindt zich niet in het beekdal van de Aa, zoals de meeste masten in Asten, maar op een hoger gelegen vlakte van ten dele verspoeld dekzand. Hier is dan ook geen veenpakket aangetroffen, maar (restanten van) een podzolbodem. In boring 0922, bij de mastpoeren van deze mast, is de bodemopbouw nog intact, met een sterk humeuze oorspronkelijke A-horizont onder de huidige, matig humeuze bouwvoor, en hieronder de intacte B- en C-horizont. De sterk humeuze A-horizont is niet dik genoeg om van een plaggendek/esdek te spreken, alhoewel deze mast zich wel op de rand van een historische es bevindt. In boring 0924, de andere boring bij de mastpoeren, is de bodem echter geheel verstoord. Mogelijk is dit gebeurd bij het ingraven van de mastpoeren. In de overige twee boringen, die buiten de mastpoeren zijn gezet, is de oorspronkelijke podzolbodem geheel verstoord of verdwenen: in één boring (boring 0921) ligt de bouwvoor direct op de C-horizont, in de andere boring (boring 0923) bevindt zich hiertussen nog een verrommeld pakket waarin de bouwvoor, de B-horizont, en de top van de C-horizont zijn vermengd.

Gezien de gunstige locatie van deze mast aan de rand van een hoger gelegen zone, maar nabij een beekdal, en de intacte podzolbodem die in een van de boringen bij de mastpoeren is aangetroffen, geldt een hoge verwachting voor prehistorische tot vroegmiddeleeuwse bewoningssporen in de top van het dekzand voor de zone rond de mastpoeren en specifiek ter hoogte van boring 922. Voor de zone buiten de mastpoeren kan de verwachting, gezien de hoge mate van verstoring, worden bijgesteld naar laag voor bewoningssporen. Afhankelijk van de diepte van de verstoringen in het dekzand kunnen resten van dieper ingegraven sporen mogelijk nog wel aanwezig zijn in de C-horizont.

#### *Mast 093*

Mast 093 bevindt zich eveneens buiten het beekdal, op de rand van een historische es. Hier is, in tegenstelling tot bij mast 092, wel een plaggendek/esdek aangetroffen. In boring 0932, bij de mastpoeren, is dit dek verstoord tot 0,6 m -mv, met brokken van de C-horizont erin. Aangezien het plaggendek/esdek onder deze diepte wel intact oogt, komen deze brokken waarschijnlijk niet uit de ondergrond op de locatie van deze boring, maar uit de kuil die ernaast gegraven is om de huidige mastpoer te plaatsen. In de overige drie boringen is geen verstoring waargenomen, afgezien van de moderne bouwvoor met een dikte van 0,15 – 0,45 m. Onder het plaggendek/esdek is in boring 0934 de B-horizont aangetroffen, op een diepte van 0,8 – 1,15 m -mv, met hierin sporen van houtskool en enige bioturbatie. In boringen 0931 en 0932 bevindt het plaggendek/esdek zich direct op de C-horizont; in boring 0933, die is gezet tot 0,7 m -mv, is de onderkant van het plaggendek/esdek niet bereikt.

Gezien de gunstige ligging en de grotendeels intacte bodemopbouw, inclusief een (restant van) de B-horizont in een van de boringen bij de mastpoeren, geldt ook bij mast 093 een hoge verwachting voor prehistorische tot vroegmiddeleeuwse bewoningssporen in de top van het dekzand. Jongere bewoningssporen worden niet verwacht, aangezien van historische kaarten geen bewoning bekend is op deze plek en de aanwezigheid van een plaggendek/esdek erop wijst dat dit gebied gebruikt werd voor landbouw, niet voor bewoning.

#### *Mast 094*

Het algemene beeld bij deze mast is dat van een bouwvoor op een weinig tot sterk weinig zandpakket (met in boring 0942 een verstoord pakket ertussenin), met hieronder de natuurlijke A-horizont waarin nog wortelresten uit de periode van veengroei aanwezig zijn, op de lichtgrijze C-horizont. Dit is een aanwijzing voor de geleidelijke vernatting van het pleistocene dekzandlandschap, waarin geen bodemvorming heeft plaatsgevonden. Het gebied is dus waarschijnlijk sinds de Steentijd al te nat geweest voor bewoning.

Oorspronkelijk zal hier een volledig veenpakket aanwezig geweest zijn, maar door ontginnings-/landbouwwerkzaamheden is dit vermengd met zand.

Bij boring 0943 bleek de bodem sterker verstoord, met een verploegde zone tot 0,5 m -mv, in de C-horizont. Van het veen resteren hier slechts nog brokjes in de bouwvoor en het verstoorde pakket hieronder.

Het oorspronkelijke veen is bij deze mast in het geheel niet meer intact. Puntvondsten, die in principe aanwezig kunnen zijn in het veen van het beekdal, worden hier daarom niet meer verwacht. Ook voor bewoningssporen in het onderliggende dekzand is de verwachting laag, aangezien dit gebied vlakbij de Aa zonder bodemvorming in het dekzand waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat zal zijn geweest voor bewoning.

#### *Mast 095*

Bij mast 095 is er een duidelijk verschil tussen de boringen binnen en buiten de mastpoeren. Opvallend is hierbij dat de bodem buiten de mastpoeren, op de bewerkte akker, meer intact oogt dan binnen de mastpoeren; bij de meeste masten is dit andersom, doordat buiten de mastpoeren meer landbouwactiviteiten plaatsvinden. Mogelijk is hier bij het ingraven van de huidige mastpoeren een grotere ontgraving aangelegd dan bij de andere onderzochte masten.

Buiten de mastpoeren bestaat de bodem uit de moderne bouwvoor van 30 tot 45 cm dik, op een intact veenpakket. Dit pakket bevat houtresten maar geen riet; het is geïnterpreteerd als waarschijnlijk bosveen. In dit pakket kunnen puntvondsten aanwezig zijn, maar aangezien de geplande cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (ploegen tot 30 cm -mv) niet dieper zullen reiken dan de moderne bouwvoor, is het onwaarschijnlijk dat mogelijk aanwezige archeologische waarden in het veen hierbij zullen worden bedreigd.

In de zone bij de mastpoeren is onder de bouwvoor een venig zandpakket aanwezig, zoals ook bij andere masten is aangetroffen. Het veen is hier dus niet meer intact, maar vermengd met zand. Aangezien dit buiten de mastpoeren niet is geconstateerd, is dit waarschijnlijk gebeurd bij de bouw van deze mast. Onder het veen bevindt zich de oorspronkelijke A-horizont, met resten van boomwortels. De C-horizont is hier niet aangetroffen in het boortraject. Wel ligt in boringen 0952 en 0954 grijs zand onder het veen: mogelijk is dit verspoeld dekzand of zijn het beekafzettingen. Aangezien het veen hier niet intact is en het gebied waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat was voor bewoning kan de archeologische verwachting in de zone bij de mastpoeren op laag worden gesteld.

#### *Mast 096*

De sterk humeuze bouwvoor, wat veenresten, en één intacte veenlaag van 10 cm dikte duiden erop wijzen uit dat bij deze mast oorspronkelijk een veenpakket aanwezig was. In boringen 0961 en 0964 is de bodem echter sterk verstoord tot in het einde van de boringen, en in boring 0963 is wel de oorspronkelijke A-horizont met wortelresten aangetroffen, maar oogt deze verspoeld van de onderkant van de moderne bouwvoor tot het einde van de boring. Rondom deze boringen zijn daarom geen archeologische waarden te verwachten en kan de verwachting naar laag worden bijgesteld.

In boring 0962 is een pakket sterk venig zand aangetroffen zoals ook bij andere masten aanwezig is, het resultaat van inmenging van zand in het oorspronkelijke veenpakket. Vanaf 0,6 m -mv is intact veen aanwezig, waar puntvondsten in aangetroffen zouden kunnen worden. De geplande cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (ploegen tot 0,3 m -mv) zullen deze diepte echter niet bereiken.



#### *Mast 097*

Buiten de mastpoeren bestaat de bodem uit de bouwvoor van 25 à 30 cm dikte, met hieronder een sterk roesthoudend pakket wat is verploegd met de bovenkant van de A-horizont, die begint op 0,35 tot 0,65 m -mv. Hier resteert niets van het veenpakket en is de oorspronkelijke dekzandbodem ten eerste verstoord, en ten tweede waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat geweest voor bewoning. Bij de mastpoeren is weinig zand aangetroffen, in een boring tot 0,7 m -mv en in de ander tot 0,45 m -mv; met hieronder de oorspronkelijke A-horizont. Ook hier is dus geen intact veenpakket aanwezig en zal de oorspronkelijke dekzandbodem waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat zijn geweest voor bewoning. Bij deze mast worden daarom geen archeologische waarden verwacht en kan de verwachting naar laag worden bijgesteld.

#### *Mast 098*

Uit de boringen bij de mastpoeren blijkt dat hier oorspronkelijk een veenpakket aanwezig was, alhoewel hier buiten de mastpoeren niets van resteert: hier bestaat de bodem uit de moderne bouwvoor van 25 à 30 cm dikte, met hieronder een sterk roesthoudende, sterk humeuze laag op de oorspronkelijke A, met restanten van boomwortels. Ook binnen de mastpoeren is het veen grotendeels verstoord en vermengd met zand. In boring 0983 is een veenpakket met houtresten aanwezig vanaf 0,6 m -mv. De overgang naar de oorspronkelijke A-horizont, op een diepte van 1,2 m -mv, is scherp, wat erop duidt dat de bodem tot deze diepte verstoord is. In boring 0984 is het veenpakket reeds vanaf 0,2 m -mv aanwezig, maar ook hier is een scherpe overgang naar de A-horizont waargenomen.

Buiten de mastpoeren zijn geen archeologische waarden te verwachten, aangezien hier niets resteert van het veenpakket en de oorspronkelijke dekzandbodem in dit gebied ook in de prehistorie al te nat zal zijn geweest voor bewoning. Binnen de zone van de mastpoeren kunnen mogelijk nog puntvondsten aanwezig zijn in het veenpakket, alhoewel het veen hier waarschijnlijk al eerder verstoord is; de verwachting is hier laag.

#### *Mast 099*

In de zone bij de mastpoeren bevindt zich onder de bouwvoor een verstoord pakket bestaande uit geel zand met brokken donkerder zand erin. Dit pakket is buiten de mastpoeren niet aangetroffen en is dus waarschijnlijk aangebracht bij het ingraven van de huidige mastpoeren. Onder dit pakket bevindt zich het veen. De mate van intactheid is aan het veenpakket zelf niet goed te duiden, maar aangezien bij deze mast verstoringen tot in de C-horizont zijn waargenomen zal het veenpakket waarschijnlijk niet meer intact zijn. De oorspronkelijke A-horizont is in boring 0992 aangetroffen vanaf 0,95 m -mv, maar in boring 0994 is direct onder het veen de C-horizont aangetroffen, vanaf 0,8 m -mv, alhoewel hier bovenin wel enige wortelresten in aanwezig zijn. Dit duidt erop dat de bodem in boring 0994 verstoord is tot in de C-horizont, waarbij de A-horizont verwijderd is of verwerkt is in het veenpakket. In boring 0992 is de bodem mogelijk minder verstoord. Buiten de mastpoeren is een bouwvoor aanwezig met een dikte variërend van in ieder geval 0,25 tot 0,55 m. Veen is aangetroffen vanaf 0,35 m -mv. In een van de boringen is tussen het veen en de actieve bouwvoor een menglaag aangetroffen waar zand in het veen gemengd is.

Buiten de mastpoeren ligt het veen dieper dan de geplande cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (ploegen tot 0,3 m -mv) zullen reiken. Rond de mastpoeren zullen de geplande werkzaamheden wel tot in het veen reiken. Het veen lijkt hier in ieder geval deels verstoord, maar de mate van verstoring is onduidelijk dus het kan niet worden uitgesloten dat zich hier nog archeologische waarden in kunnen bevinden in de vorm van losse vondsten. De archeologische verwachting voor de top van het dekzand, aangetroffen vanaf 0,8 m -mv, is laag, aangezien dit gebied waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat was voor bewoning.

#### 5.4.2 Cultuurtechnisch bodemonderzoek – overige deelgebieden

Voor de deelgebieden waar geen funderingsversterkingen gepland zijn, is het van belang te weten of er relevante archeologische niveaus aanwezig zijn binnen de geplande diepte van de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (ploegen tot maximaal 0,3 m -mv). Daarom worden hieronder kort de archeologisch relevante resultaten van het in deze deelgebieden uitgevoerde cultuurtechnische booronderzoek samengevat, met de focus op de dikte van de moderne bouwvoor en de aanwezigheid en diepteligging van potentiële archeologische niveaus.

##### *Mast 077: werkterrein en bouwweg*

Hier is sprake van een AC-profiel. De moderne bouwvoor van 20 à 35 cm dikte gaat zeer scherp over in de gele C-horizont. De archeologische verwachting is hier laag. Er zijn geen boringen uitgevoerd op het werkterrein.

##### *Mast 078: bouwweg*

De 30 à 40 cm dikke bouwvoor bestaat uit een overstromingspakket van klei waarin zand vermengd is. Hierin worden geen archeologische waarden verwacht. Er is geen veen aangetroffen. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

##### *Mast 079: bouwweg*

Hier is aan het maaiveld hetzelfde vermengde klei-en-zandpakket aanwezig als bij de bouwweg van mast 078, hier met een dikte van 40 à 50 cm. In de boringen aan beide uiteindes van de bouwweg is hieronder een veenpakket aanwezig. Hier kunnen mogelijk losse vondsten in aanwezig zijn, maar gezien de diepteligging van het veen zullen deze niet bedreigd worden door de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv.

##### *Mast 080: bouwweg*

De bouwvoor is 30 – 50 cm dik. In een aantal boringen is een veenpakket aangetroffen, maar op zijn hoogst ligt de top van dit pakket op 35 cm -mv. Dit is slechts in één boring het geval en het veenpakket is hier geroerd tot 55 cm -mv. In de overige boringen ligt de top van het veenpakket op 45 cm -mv of dieper. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

##### *Mast 081: bouwweg*

In de meeste boringen resteert geen veenpakket meer. In de boringen waar wel veen is aangetroffen, ligt de top op zijn hoogst op 50 cm -mv. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

##### *Mast 082: werkterrein, vier lierlocaties, en bijbehorende bouwwegen*

Werkterrein inclusief bouwweg: De bodem bestaat hier uit een ca. 20 cm dikke bouwvoor op opgebrachte grond. Vanaf ca. 0,9 m -mv is een laag zeer vast, donkerbruin zand met baksteensporen aangetroffen, die is geïnterpreteerd als mogelijk oorspronkelijk loopvlak. Bij graafwerkzaamheden tot op dit niveau kunnen dus mogelijk archeologische waarden bedreigd worden.

Lierlocatie NO inclusief bouwweg: Bij de boringen op de lierlocatie is veen aangetroffen, op een diepte vanaf 0,4 m -mv. Hierboven bevindt zich een ijzer-inspoelingslaag, en aan het maaiveld de moderne bouwvoor van 25 à 30 cm dikte. Bij de boringen in het tracé van de bouwweg is een AC-profiel aanwezig, met eveneens een bouwvoor van 25 à 30 cm dikte. Bij twee van de drie boringen is daarnaast vastgesteld dat de bodem is verstoord tot respectievelijk 0,65 en 1,2 m -mv. De kans dat de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv hier intacte archeologische waarden zullen verstoren is zeer klein.

Lierlocatie ZO inclusief bouwweg: In alle boringen is een bouwvoor van 30 cm of meer aangetroffen. Bovendien is de bodem hier opgehoogd met puinhoudend zand. Het veen bevindt zich op meer dan 0,5 m -mv en zal door de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv dus niet bereikt worden. Tussen het ophogingspakket en het veen is in een aantal boringen ook een overstromingspakket bestaande uit klei aangetroffen.

Lierlocatie NW inclusief bouwweg: Er is een bouwvoor van 25 – 40 cm dikte aanwezig. Hieronder zijn lagen veen en verspoeld zand met houtresten aangetroffen. Er zijn geen aanwijzingen dat hier een oud loopvlak binnen de diepte van de geplande werkzaamheden aanwezig is. Mogelijk kunnen in de meer intacte veenlagen puntvondsten aanwezig zijn, maar deze liggen dieper dan de geplande werkzaamheden zullen reiken. De verwachting is hier laag.

Lierlocatie ZW inclusief bouwweg: De bouwweg loopt vanaf de Langendijk af richting de lierlocatie. In de eerste boring, bij de dam in de sloot, is 70 cm opgebrachte grond aanwezig. In de overige boringen is een dunne actieve bouwvoor aanwezig van 10 – 20 cm dikte, maar hieronder is een verstoord pakket aanwezig met hieronder, vanaf 0,2 – 0,55 m -mv, direct de C-horizont of in een aantal boringen een overstromingspakket bestaande uit klei. Alleen in één boring halverwege de bouwweg is een veenpakket aangetroffen, vanaf 0,35 m -mv. Of dit veenpakket intact is, kon niet worden vastgesteld. De verwachting voor deze deelgebieden is laag.

*Mast 083: werkterrein en bouwweg*

De bouwvoor is 10 tot 35 cm dik. Hieronder is in een aantal boringen een roestlaag aanwezig. De top van het veenpakket ligt op 30 tot 55 c -mv. De kans is laag dat hier bij de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv archeologische waarden worden verstoord.

*Mast 084: werkterrein en bouwweg*

De bouwvoor is hier 20 tot 30 cm dik. In een aantal boringen is vanaf 30 cm -mv een veenpakket aanwezig. De kans is laag dat hier bij de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv archeologische waarden worden verstoord.

*Mast 085: werkterrein, drie lierlocaties, en een bouwweg*

De cultuurtechnische boringen bij deze mast zijn slechts deels uitgevoerd omdat de landeigenaar tijdens het uitvoeren van de boringen aangaf dat het onderzoek niet verder uitgevoerd mocht worden.

**Werkterrein en aangrenzende lierlocatie:**

De bouwvoor heeft een dikte van 35 cm. Hieronder is een roestlaag aanwezig. Vanaf 40 tot 60 cm -mv is veen aangetroffen. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

**Lierlocatie Z:**

Niet uitgevoerd.

**Lierlocatie N:**

Niet uitgevoerd.

*Mast 086: bouwweg*

Bij deze mast is slechts één van de twee geplande cultuurtechnische boringen uitgevoerd omdat de landeigenaar verdere toegang tot het terrein ontzegde. De bouwvoor is hier 35 cm dik. Hieronder bevindt zich een roestlaag tot 45 cm -mv met daaronder een pakket kleiig veen. Afgaande op deze boring is de kans dat bij de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv binnen deze bouwweg archeologische waarden worden verstoord zeer laag.

*Mast 087: werkterrein en bouwweg*

Er zijn geen boringen gezet in het werkterrein, alleen een boring in de bouwweg. Hier is een bouwvoor van 25 cm dik aangetroffen, met hieronder een restant van een podzolprofiel. De podzol is verstoord tot in de C-horizont. De kans dat binnen de bouwweg bij de geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv archeologische waarden worden verstoord, is zeer laag. Of in het werkterrein archeologische waarden te verwachten zijn binnen 30 cm -mv is niet met zekerheid te zeggen.

*Mast 088: bouwweg*

De cultuurtechnische boringen bij deze mast zijn niet uitgevoerd omdat de landeigenaar toegang tot het terrein ontzegde.

*Mast 089: bouwweg*

De cultuurtechnische boringen bij deze mast zijn niet uitgevoerd omdat de landeigenaar toegang tot het terrein ontzegde.

*Mast 090: werkterrein, vier lierlocaties, en bijbehorende bouwwegen*

In een aantal boringen is een veenpakket aangetroffen. Mogelijk kunnen bij graafwerkzaamheden in deze deelgebieden dus losse vondsten in het veen worden aangetroffen.

Werkterrein inclusief bouwwegen: In een aantal boringen is een veenpakket aangetroffen, vanaf 0,5 of meer m -mv. Hierboven is de bodem recent verrommeld, met een actieve bouwvoor van 30 - 45 cm dikte.

Lierlocatie NO inclusief bouwweg: In de meeste boringen is een bouwvoor van tenminste 40 cm dikte aanwezig, met hieronder het veen. In twee boringen op de bouwweg is geen veen aangetroffen, maar een AC-profiel met een bouwvoor van 30 – 40 cm dikte die scherp overgaat in de C-horizont.

Lierlocatie ZO inclusief bouwweg: Hier is in alle boringen een veenpakket aangetroffen, vanaf een diepte van tenminste 0,35 m -mv. Hierboven is een geroerd pakket aanwezige bestaande uit zand en klei met veenresten.

Lierlocatie NW inclusief bouwweg: De moderne bouwvoor heeft een dikte van 35 – 40 cm. Veen is in alle boringen aangetroffen, op een diepte vanaf 0,35 – 0,6 m -mv. In de boringen op de lierlocatie is tussen het veen en de moderne bouwvoor nog een laag aangetroffen: in een boring een overstromingspakket bestaande uit klei, van 0,35 – 0,6 m -mv, in de ander een sterk roesthoudende laag van 0,35 – 0,45 m -mv.

Lierlocatie ZW inclusief bouwweg: In drie van de vier boringen is een bouwvoor van 35 – 45 cm dikte aangetroffen, op een verstoord pakket bestaande uit klei, zand en veenresten; het veen is aangetroffen vanaf 0,55 m -mv. In de vierde boring is een actieve bouwvoor van slechts 15 cm dikte aanwezig, maar hieronder bevindt zich opgebrachte grond tot tenminste 0,45 m -mv.

*Mast 091: bouwweg*

De bouwvoor heeft een dikte van 40 – 45 cm. In één van de boringen is een AC-profiel aanwezig. In de andere is vanaf 45 cm -mv een pakket veen aangetroffen. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 092: bouwweg*

De bouwvoor is 30 – 35 cm dik. Hieronder is een verstoord pakket aanwezig. In één van de boringen is een pakket veen aangetroffen, vanaf 55 cm -mv. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 094: bouwweg*

De bouwvoor is 30 – 45 cm dik. In twee boringen is een veenpakket aangetroffen, in de overige vier boringen een AC-profiel. Het veen is aangetroffen vanaf 45 – 55 cm -mv. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 095: bouwweg*

De bouwvoor heeft een dikte van 40 – 45 cm. In één van de boringen is een AC-profiel aanwezig. In de andere is vanaf 45 cm -mv een pakket veen aangetroffen. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 096: bouwweg*

De bouwvoor is 40 – 45 cm dik. Er is geen bodemvorming aanwezig. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 097: bouwweg*

De bouwvoor heeft een dikte van 20 tot 55 cm. Hieronder is, net als binnen het werkterrein bij deze mast, een sterk roesthoudend pakket aanwezig. Er is geen bodemvorming of veen aangetroffen. De bodem is hier waarschijnlijk ook in de prehistorie al te nat geweest voor bewoning. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 098: bouwweg*

De boringen in deze bouwweg laten zien dat de bouwvoor een dikte heeft van 30 cm. Hieronder is een verstoord zandpakket aanwezig. In één van de boringen is van 40 – 45 cm -mv een veenlaagje aanwezig. In de andere boring is het veen pas vanaf 70 cm -mv aanwezig. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

*Mast 099: bouwweg*

De bouwvoor heeft een dikte van 40 cm. Deze gaat scherp over in een veenpakket. De geplande werkzaamheden tot maximaal 30 cm -mv bedreigen hier geen archeologische waarden.

## 6 Conclusie en advies

### 6.1 Conclusie

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennde fase) uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op de werkzaamheden in gemeente Asten. Het onderzoek wordt verricht in het kader van de benodigde omgevingsvergunning. Binnen deze gemeente bevinden zich 23 hoogspanningsmasten van deze verbinding. De deelgebieden (werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties) bij deze hoogspanningsmasten vormen samen het plangebied.

De voorgenomen werkzaamheden binnen de gemeente Asten ten behoeve van de opwaardering van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV bestaan uit de aanleg van tijdelijke werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties, waarvoor rijplaten zullen worden aangebracht. Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt. Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. De ontgraving zal aan het maaiveld aan alle zijden ca. 1,0 m meer bedragen dan de oppervlakte van de poer. De ontgravingen zullen in talud aflopen naar maximaal 1,5 m -mv. In de gemeente Asten vinden deze funderingsversterkingen plaats bij de funderingen van masten 80, 82, 90, 93, 94, 96 en 97.

De door de gemeente opgestelde vrijstellingsgrenzen voor archeologisch onderzoek werden in eerste instantie plaatselijk en ook door de totale oppervlakte van de voorgenomen ontwikkeling in het plangebied overschreden. Conform het archeologiebeleid/de planregels is daarom een archeologisch onderzoek in gang gezet. Door aanpassingen in de geplande werkzaamheden zal de ontwikkeling in de huidige planvorm niet de vrijstellingsgrenzen overschrijden. Gezien het feit dat onderhavig onderzoek echter grotendeels vóór deze planwijzigingen al was uitgevoerd, en gezien de mogelijkheid dat de plannen in de toekomst wederom gewijzigd worden, is ervoor gekozen het rapport wel af te ronden zodat de reeds verzamelde informatie niet verloren gaat. Zo kan ook voorkomen worden dat de werkzaamheden vertraging oplopen wanneer archeologisch onderzoek door een eventuele toekomstige planwijziging toch verplicht wordt gesteld.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, een regio gekenmerkt door een dik dekzandpakket doorsneden door beekdalen. Het plangebied bevindt zich grotendeels in het beekdal van de Noord-Brabantse Aa en deels op hoger gelegen dekzandruggen. Direct of dicht onder het maaiveld kunnen hier archeologische waarden uit het Laat Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden verwacht, met name in de deelgebieden bij masten 085, 092, 093, 098 en 099 en de bouwwegen bij masten 077 en 079. In de andere deelgebieden waar een archeologische verwachting op rust kunnen mogelijk rituele waarden zoals deposities aanwezig zijn.

Aangezien de archeologische waarden, indien aanwezig, direct of dicht onder het maaiveld worden verwacht, kunnen de voorgenomen werkzaamheden ze verstoren of vernietigen. Om die reden is met instemming van de bevoegde overheid een inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen uitgevoerd.



Het veldwerk voor het archeologische inventariserend veldonderzoek is verricht tussen 15 en 18 maart 2022. Hierbij zijn per deelgebied vier handmatige grondboringen verricht, hoofdzakelijk met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm en in enkele gevallen met een gutsboor met een diameter van 3 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 30 cm onder de maximale verstoringsdiepte (1,5 m -mv rondom de poeren, overigens 0,6 m -mv). Op de werkterreinen bij de masten zijn steeds twee boringen gezet in de zone rondom de poeren waar graafwerkzaamheden zullen plaatsvinden en twee gelijk verdeeld over de rest van het plangebied.

Uit het veldonderzoek is gebleken dat de bodemopbouw in de boringen ter plaatse van de onderzochte masten voor een groot aantal bestaat uit een bouwvoor van zand op een soms zwak tot niet humeus zandpakket met soms veenbrokken. Daaronder ligt in een aantal boringen in het beekdal een restant van het veenpakket (zeggeveen of bosveen). In de boringen bij masten 079, 086, 088, 089, 091, 096, 098 en 099 is dit veenpakket nog voldoende dik dat mogelijke losse (depot)vondsten te aanwezig kunnen zijn. De verwachting hierop is middelhoog. Onder het veenpakket of anders onder de bovenste zandlagen ligt dekzand of beekzandafzettingen. In slechts enkele boringen is in de top van het dekzand bodemvorming (podzol) waargenomen en in de meeste gevallen alleen een B-horizont (masten 088, 092, 093). In de andere boringen op de mastlocaties is de bodemopbouw onder de bouwvoor verstoord. Op mastlocaties 091 en 093 is een plaggendek aanwezig.

Tijdens het booronderzoek zijn op het werkterrein rond mast 091 twee losse vondsten aangetroffen op de geploegde akker. De vondsten zijn zeer waarschijnlijk van elders afkomst en meegekomen met aangevoerde grond. De eerste vondst is een fragment gedecoreerd aardewerk en dateert vermoedelijk in de 14e of 15e eeuw. De tweede vondst betreft een metaalvondst die nog in behandeling is bij de materiaalspecialist, maar voorlopig is geïnterpreteerd als mogelijk deel van een duimgeheng van een deur, daterend uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe Tijd. Aangezien de vondsten zeer waarschijnlijk niet lokaal opgeploegd zijn maar van elders afkomstig zijn, zijn zij niet relevant voor het bepalen van de verdere archeologische strategie voor dit deelgebied.

Op de werkterreinen en bouwwegen, waar de voorgenomen bodeningrepen niet dieper zullen reiken dan 0,3 m -mv is voor de beoordeling of hier door die ingrepen mogelijk archeologische waarden verstoord kunnen worden, gebruik gemaakt van de boorprofielen en bodembeschrijvingen van het uitgevoerde cultuurtechnisch bodemonderzoek. Op een aantal werkterreinen en bouwwegen is het veldonderzoek niet uitgevoerd omdat de toegang tot het terrein werd ontzegd. Op basis van de cultuurtechnische boringen die wel zijn uitgevoerd kan geconcludeerd worden dat op de onderzochte, en naar verwachting ook op de niet onderzochte tijdelijke werklocaties, geen archeologische waarden binnen de diepte van de grondwerkzaamheden aanwezig zijn.

## 6.2 Beantwoording onderzoeksvragen

De in paragraaf 5.1 gestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?  
De bodemopbouw bestaat op de mastlocaties uit een bouwvoor, soms op een niet humeus zandpakket, op veen op dekzand of fluviatiele beekafzettingen. Het veenpakket is in een aantal locaties dikker dan 0,5 m (locaties 079, 086, 088, 089, 091, 096, 098 en 099). In de top van het dekzand is in enkele boringen een deels intacte podzol waargenomen (088, 092 en 093).

Op mastlocaties 091 en 093 is een plaggendek aanwezig. De mate van intactheid van de bodemopbouw is sterk wisselend per boring en per mastlocatie. Eerder uitgevoerde grondwerkzaamheden voor de aanleg van de bestaande mastfunderingen hebben plaatselijk de bodem dieper verstoord dan de gebruikelijke bouwvoor met een dikte van ca. 0,3 tot 0,5 m.

- Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig of te verwachten in het plangebied?  
Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld?

Er kunnen losse vondsten (zoals depotvondsten of afvaldumps) in het veenpakket aangetroffen worden in die boringen waar dit veenpakket voldoende intact is. Dit veenpakket ligt onder de bouwvoor/niet-humeuze zandlaag en kan plaatselijk tot dieper dan 1,5 m -mv doorlopen. Op enkele locaties van boringen met een deels intacte podzol in de top van het dekzand kunnen archeologische waarden uit de Steentijd aanwezig zijn.

- Is er een relevant archeologisch niveau aanwezig in de bodem? Zo ja:
  - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld bevindt dit niveau zich?
  - Hoe dik is de buffer boven dit niveau?

Er zijn geen concrete aanwijzingen voor het vaststellen van een archeologisch niveau. De cultuurtechnische boringen hebben in ieder geval duidelijk gemaakt dat binnen de voorgenomen verstoringen tot maximaal 0,3 m, -mv geen archeologische waarden te verwachten zijn.

- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting voor het deelgebied worden bijgesteld?

Voor een aantal mastlocaties kan de archeologische verwachting Steentijd (top dekzand) worden bijgesteld naar laag (mastlocaties 078 t/m 081, 089, 091, 094 t/m 099).

- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling? Bevindt zich een relevant archeologisch niveau binnen de diepte van de geplande werkzaamheden?

Voor de tijdelijke werkerreinen en bouwwegen worden geen archeologische waarden bedreigd. Op enkele mastlocaties kunnen bij graafwerkzaamheden archeologische waarden verstoord worden. Dit betreft de mastlocaties 092 en 093 (top dekzand), mastlocaties 079, 086, 088, 089, 091, 096, 098 en 099 (veenpakket) en 082 (mogelijk oud loopvlak op ca. 0,9 m -mv).

- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

Daar waar graafwerkzaamheden plaatsvinden die mogelijk aanwezig archeologische waarden kunnen verstoren wordt vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een archeologische begeleiding.

### 6.3 Advies

Dit booronderzoek is uitgevoerd uitgaande van een situatie waarin de geplande werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen zouden overschrijden. In de huidige vorm van de plannen zal dit echter niet het geval zijn. Voor de huidige plannen wordt daarom geen verder vervolgonderzoek geadviseerd. Wel wordt geadviseerd om bij werkzaamheden bij masten 079, 082, 086, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 096, 098 en 099 extra bedacht te zijn op archeologische waarden, welke hier mogelijk aanwezig kunnen zijn. Voor masten 092 en 093 vormt de top van het dekzand een archeologisch relevant niveau waarin mogelijk prehistorische vindplaatsen aanwezig kunnen zijn, voor de overige masten is het veenpakket relevant.



In het veenpakket worden geen vindplaatsen verwacht, alleen losse (geïsoleerde) vondsten. Zulke veenvondsten zijn zeldzaam, maar kunnen van grote archeologische waarde zijn. Eventueel zou een (amateur)archeoloog kunnen worden ingeschakeld om het uitgegraven veen te inspecteren met een metaaldetector, om verlies van zulke waardevolle vondsten te voorkomen.

Mochten er in de toekomst opnieuw planwijzigingen plaatsvinden of mocht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden blijken dat ingrijpender graafwerkzaamheden toch benodigd zijn, dan kan het gebeuren dat de werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen wel overschrijden. In dat geval wordt op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek een vervolgonderzoek aanbevolen voor eventuele graafwerkzaamheden bij masten 079, 082, 086, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 096, 098 en 099. Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden wordt geadviseerd dit vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een archeologische begeleiding van de werkzaamheden bij masten 092 en 093, waar een verwachting geldt voor prehistorische vindplaatsen, en 082, waar een mogelijk oud loopvlak is aangetroffen. Hiervoor dient vooraf een Programma van Eisen te worden opgesteld dat moet worden goedgekeurd door de bevoegde overheid. Voor de masten waarbij in het veenpakket losse vondsten kunnen worden aangetroffen (079, 086, 088, 089, 090, 091, 096, 098 en 099) wordt geen intensieve begeleiding geadviseerd gezien de zeldzaamheid van zulke vondsten, maar een inspectie van de uitgegraven veengrond d.m.v. metaaldetectie. In het PvE wat voor de begeleiding opgesteld dient te worden kan ook de strategie voor het opsporen van en de omgang met losse vondsten uit het veenpakket worden opgenomen.

In tabel 6.1 is het vervolgadvis per deelgebied wat in onderhavig booronderzoek is onderzocht uiteengezet. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het advies voor de huidige plannen en het advies in het geval dat de vrijstellingsgrenzen wel overschreden worden. In tabel 6.2 zijn voor alle deelgebieden de vigerende vrijstellingsgrenzen opgenomen. Wanneer deze grenzen overschreden worden, geldt dus het vervolgadvis in de kolom "Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen" van tabel 6.1. Hierbij is het van belang op te merken dat alle werkzaamheden binnen de gemeente als een geheel dienen te worden gezien bij het bepalen van een grensoverschrijding. De grenzen worden dus overschreden wanneer *alle* werkzaamheden die binnen dezelfde beleidszone/verwachtingswaarde vallen *samen* de vrijstellingsgrenzen overschrijden.

Mochten bij deelgebieden waar geen archeologisch inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd, maar die wel binnen een archeologische dubbelbestemming vallen, in de toekomst ingrijpender werkzaamheden plaats gaan vinden dan momenteel gepland, dan kan hier mogelijk ook aanvullend onderzoek nodig zijn indien de vrijstellingsgrenzen worden overschreden. Indien deze situatie zich voordoet, wordt geadviseerd een aanvullend inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren voor de deelgebieden:

- die binnen een archeologische dubbelbestemming vallen;
- waar nog geen archeologisch veldonderzoek is uitgevoerd;
- en waar graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv zullen plaatsvinden.

Als een verkennend booronderzoek vooraf niet praktisch haalbaar is, wordt geadviseerd gravende werkzaamheden in deze deelgebieden uit te voeren onder archeologische begeleiding, protocol proefsleuven. In tabel 6.3 is het advies voor de relevante deelgebieden opgenomen.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Archis-vondstmelding en de bevoegde overheid).

Dit rapport dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de bevoegde overheid. Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

**Tabel 6.1 Gespecificeerd advies per mastlocatie op basis van archeologisch booronderzoek**

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m <sup>2</sup> ; m - mv)	Archeologisch relevant(e) niveau(s)	Advies vervolgonderzoek – Huidige plannen	Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen
078	Werkterrein (1600; 0,3)	-	Nee	-
079	Werkterrein (1600; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
080	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4)	-	Nee	-
081	Werkterrein (1600; 0,3)	-	Nee	-
082	Werkterrein (2400; 0,3) incl. funderingsversterking (224,0; 0,9)	Mogelijk oud loopvlak, ca. 0,9 m - mv	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Begeleiding van graafwerkzaamheden
086	Werkterrein (1600; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
088	Werkterrein (1570; 0,3)	Top dekzand en veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
089	Werkterrein (1600; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
090	Werkterrein (2370; 0,3) incl. funderingsversterking (77,4; 1,5)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
091	Werkterrein (1600; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
092	Werkterrein (1600; 0,3)	Top dekzand	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Begeleiding van graafwerkzaamheden

093	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (86,4; 1,1)	Top dekzand	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Begeleiding van graafwerkzaamheden
094	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4)	-	Nee	-
095	Werkterrein (1600; 0,3)	-	Nee	-
096	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
097	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4)	-	Nee	-
098	Werkterrein (2400; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden
099	Werkterrein (1600; 0,3)	Veenpakket	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Inspectie van de uitgegraven veengrond bij graafwerkzaamheden

**Tabel 6.2 Aard werkzaamheden, archeologische dubbelbestemmingen en vrijstellingsgrenzen, alle deelgebieden**

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m <sup>2</sup> ; m - mv)	Bestemmingswaarde	Vrijstellingsgrenzen
076	Werkterrein (467; 0,3)	Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
077	Werkterrein (1480; 0,3) Bouwweg (729; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
078	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (325; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
079	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1693; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
080	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4) Bouwweg (1606; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
081	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (2075; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
082	Werkterrein (2400; 0,3) incl. funderingsversterking (224,0; 0,9) Bouwweg (172; 0,3) Lierlocatie NO (1060; 0,3)  Bouwweg lierlocatie NO (725; 0,3) Lierlocatie ZO (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZO (520; 0,3) Lierlocatie NW (1060; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (750; 0,3) Lierlocatie ZW (1060; 0,3)	Deels archeologie 3 (1296 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Geen archeologische waarde Deels archeologie 3 (1592 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>

	Bouwweg lierlocatie ZW (2223; 0,3)	Archeologie 3	
083	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1132; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
084	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1862; 0,3)	Deels archeologie 3 (1389 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
085	Werkterrein (2400; 0,3) Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie midden (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (281; 0,3)	Deels archeologie 2 (1136 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
086	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (534; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
087	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (38; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
088	Werkterrein (1570; 0,3) Bouwweg (632; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
089	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1372; 0,3)	Deels archeologie 3 (1208 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
090	Werkterrein (2370; 0,3) incl. funderingsversterking (77,4; 1,5) Bouwweg (1687; 0,3) Lierlocatie NO (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO (1005; 0,3) Lierlocatie ZO (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZO (580; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO – werkterrein (614; 0,3) Lierlocatie NW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (460; 0,3) Lierlocatie ZW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (330; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (129 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (116 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Deels archeologie 3 (1762 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
091	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (285; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (63 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
092	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (347; 0,3)	Archeologie 2 Archeologie 2	0,4 m -mv en 250 m <sup>2</sup>
093	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (86,4; 1,1) Bouwweg (45; 0,3)	Deels archeologie 2 (1195 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
094	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (49,0; 1,4) Bouwweg (1812; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>

095	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (717; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
096	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (397; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	0,4 m -mv en 2500 m <sup>2</sup>
097	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterking (54,8; 1,4) Bouwweg (1001; 0,3)	Archeologie 3 Deels archeologie 2 (368 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
098	Werkterrein (2400; 0,3)  Bouwweg (351; 0,3) Lierlocatie W (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie W (842; 0,3)  Bouwweg lierlocatie Z (539; 0,3)	Deels archeologie 2 (199 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (481 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>
099	Werkterrein (1600; 0,3)  Bouwweg (115; 0,3)	Deels archeologie 2 (709 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	Archeologie 2: 0,4 m - mv en 250 m <sup>2</sup> Archeologie 3: 0,4 m - mv en 2500 m <sup>2</sup>

**Tabel 6.3** *Vervolgadvies voor de deelgebieden waar nog geen archeologisch veldonderzoek heeft plaatsgevonden, in geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen*

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m <sup>2</sup> ; m -mv)	Bestemmingswaarde	Advies vervolgonderzoek
076	Werkterrein (467; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
077	Werkterrein (1480; 0,3) Bouwweg (729; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
078	Bouwweg (325; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
079	Bouwweg (1693; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
080	Bouwweg (1606; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend

			booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
081	Bouwweg (2075; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
082	Bouwweg (172; 0,3)	Geen archeologische waarde	Bouwweg: geen vervolg. Overige deelgebieden: in geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
	Lierlocatie NO (1060; 0,3)	Deels archeologie 3 (1592 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde	
	Bouwweg lierlocatie NO (725; 0,3)	Archeologie 3	
	Lierlocatie ZO (1060; 0,3)	Archeologie 3	
	Bouwweg lierlocatie ZO (520; 0,3)	Archeologie 3	
	Lierlocatie NW (1060; 0,3)	Archeologie 3	
	Bouwweg lierlocatie NW (750; 0,3)	Archeologie 3	
	Lierlocatie ZW (1060; 0,3)	Archeologie 3	
	Bouwweg lierlocatie ZW (2223; 0,3)	Archeologie 3	
083	Werkterrein (1600; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
	Bouwweg (1132; 0,3)	Archeologie 3	
084	Werkterrein (1600; 0,3)	Deels archeologie 3 (1389 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
	Bouwweg (1862; 0,3)	Archeologie 3	
085	Werkterrein (2400; 0,3)	Deels archeologie 2 (1136 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
	Lierlocatie N (2025; 0,3)	Archeologie 3	
	Lierlocatie midden (2025; 0,3)	Archeologie 3	
	Lierlocatie Z (2025; 0,3)	Archeologie 2	
	Bouwweg lierlocatie N (281; 0,3)	Archeologie 3	
086	Bouwweg (534; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven

087	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (38; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
088	Bouwweg (632; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
089	Bouwweg (1372; 0,3)	Deels archeologie 3 (1208 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
090	Bouwweg (1687; 0,3)  Lierlocatie NO (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO (1005; 0,3)  Lierlocatie ZO (1015; 0,3)  Bouwweg lierlocatie ZO (580; 0,3) Bouwweg lierlocatie NO – werkterrein (614; 0,3) Lierlocatie NW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie NW (460; 0,3) Lierlocatie ZW (1015; 0,3) Bouwweg lierlocatie ZW (330; 0,3)	Deels archeologie 2 (129 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3  Deels archeologie 2 (116 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3  Deels archeologie 3 (1762 m <sup>2</sup> ), deels geen archeologische waarde Archeologie 3  Archeologie 3  Archeologie 3  Archeologie 3  Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
091	Bouwweg (285; 0,3)	Deels archeologie 2 (63 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
092	Bouwweg (347; 0,3)	Archeologie 2	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
093	Bouwweg (45; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend

			booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
094	Bouwweg (1812; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
095	Bouwweg (717; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
096	Bouwweg (397; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
097	Bouwweg (1001; 0,3)	Deels archeologie 2 (368 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
098	Bouwweg (351; 0,3) Lierlocatie W (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie W (842; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (539; 0,3)	Archeologie 3 Archeologie 2 Archeologie 3 Deels archeologie 2 (481 m <sup>2</sup> ), deels archeologie 3 Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
099	Bouwweg (115; 0,3)	Archeologie 3	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven



## Literatuurlijst en gebruikte bronnen

- Bakker, H. De & J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland*. Wageningen, Staring Centrum.
- Bergman, W., Schorn, E.A. en Willems, J.M.J. 2007. *Asten Kasteellandschap. Bureauonderzoek en archeologisch inventariserend veldonderzoek, karterende fase*. BAAC-rapport 06.344. <https://dx.doi.org/10.17026/dans-zyn-2kvb>
- Bergman, W.A. 2011. *Asten, Plangebied Busselseweg*. BAAC-rapport V-11.0292. <https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis2/Archeorapporten/22/AR25245>
- Bergman, W.A. 2016. *NIMBY project Kanaalweg Asten*. BAAC-rapport V-16.0273. <https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/402/4021522/afm/>
- Boer, E.A.M. de. 2020. *Asten. Plangebied Beekerloop. Archeologisch bureauonderzoek*. BAAC-rapport V-18.0422. <https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/466/4661253/afm/>
- Bosch, J.H.A., 2008. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van Standaard boorbeschrijvingsmethode versie 5.2*. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A. Utrecht, Deltares.
- Boshoven, E.H. 2004. *Heusden, Koekoeklaan; inventariserend archeologisch onderzoek*. BAAC-rapport 04.186.
- Ellenkamp, G.R. 2008. *Archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden waterberging Diesdonk, gemeenten Helmond, Asten en Deurne*. RAAP-rapport R 1718.
- Exaltus, R. en Orbons, J. 2009. *Sluis 11 Someren gemeente Someren. Karterend booronderzoek*. <https://catalogus.cultureelerfgoed.nl/Details/archeologicalreports/550023691>
- Hopman, H. 1999. *Kievitsakkers Someren. Aanvullende archeologische inventarisatie*. Grontmij-rapport.
- Kerkhoven, A.A. 2014. *Archeologische quickscan en inventariserend veldonderzoek, Someren – Broekstraat*. Transect Rapport 446. <https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis2/Archeorapporten/38/AR33377>
- Kimenai, P. 2012. *Ommel. Diesdonk 45*. BAAC-rapport A-12.0083. <https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis2/Archeorapporten/27/AR28166>
- Nuinen, F. Van. 2005. *Asten - Heusden, Koekoeklaan, Archeologische begeleiding aanleg retentiebekken en poelen*. BAAC-rapport 05.359.
- Rensink, E. 2008. *KNA Leidraad Beekdalen in Pleistoceen Nederland, Versie 1.0*. CCvD Archeologie.
- Schurmans, M.D.R. 2021. *Plangebied Warmtenet Vaarsenhof te Heusden en Someren, gemeenten Asten en Someren; archeologische opgraving - variant archeologische*

*begeleiding*. RAAP-rapport 4991.

<https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/477/4773285/afm/>

Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen & M. Verbruggen, 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek*, versie 2.0. SIKB.

Wesdorp, M. 2019. *Archeologisch onderzoek op Bedrijventerrein Sluis 11 te Someren. Bewoningssporen uit de IJzertijd, Romeinse Tijd en Nieuwe Tijd*. Zuid-Nederlandse Archeologische Rapporten 78.

<https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/463/4632758/afm/>

[ahn.maps.arcgis.com](http://ahn.maps.arcgis.com)

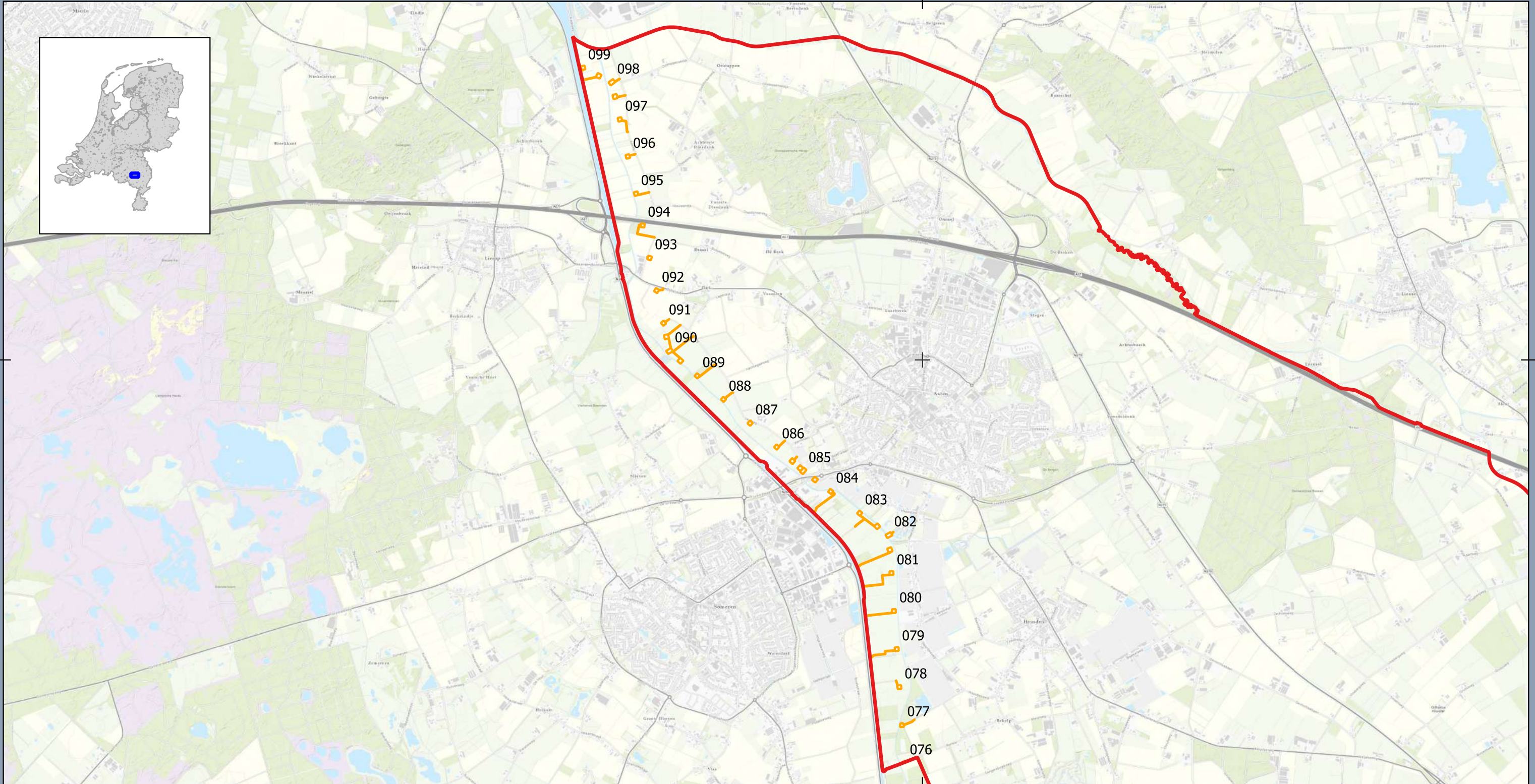
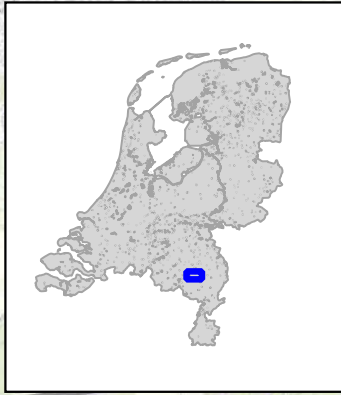
[archis.cultureelerfgoed.nl](http://archis.cultureelerfgoed.nl)

[www.bodemloket.nl](http://www.bodemloket.nl)

[www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)

Bijlage 1. Locatie plangebied





**Legenda**

Hoofdkaart

Gemeente Asten

Deelgebied

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

**Ligging locatie : Overzicht**

**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
Schaal: 1:40000  
Formaat: A3







**Legenda**

Gemeentegrens

**Hoofdkaart**

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

**Inzetkaart**

Bereik hoofdkaart

**Ligging locatie : detailkaart 1**

**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

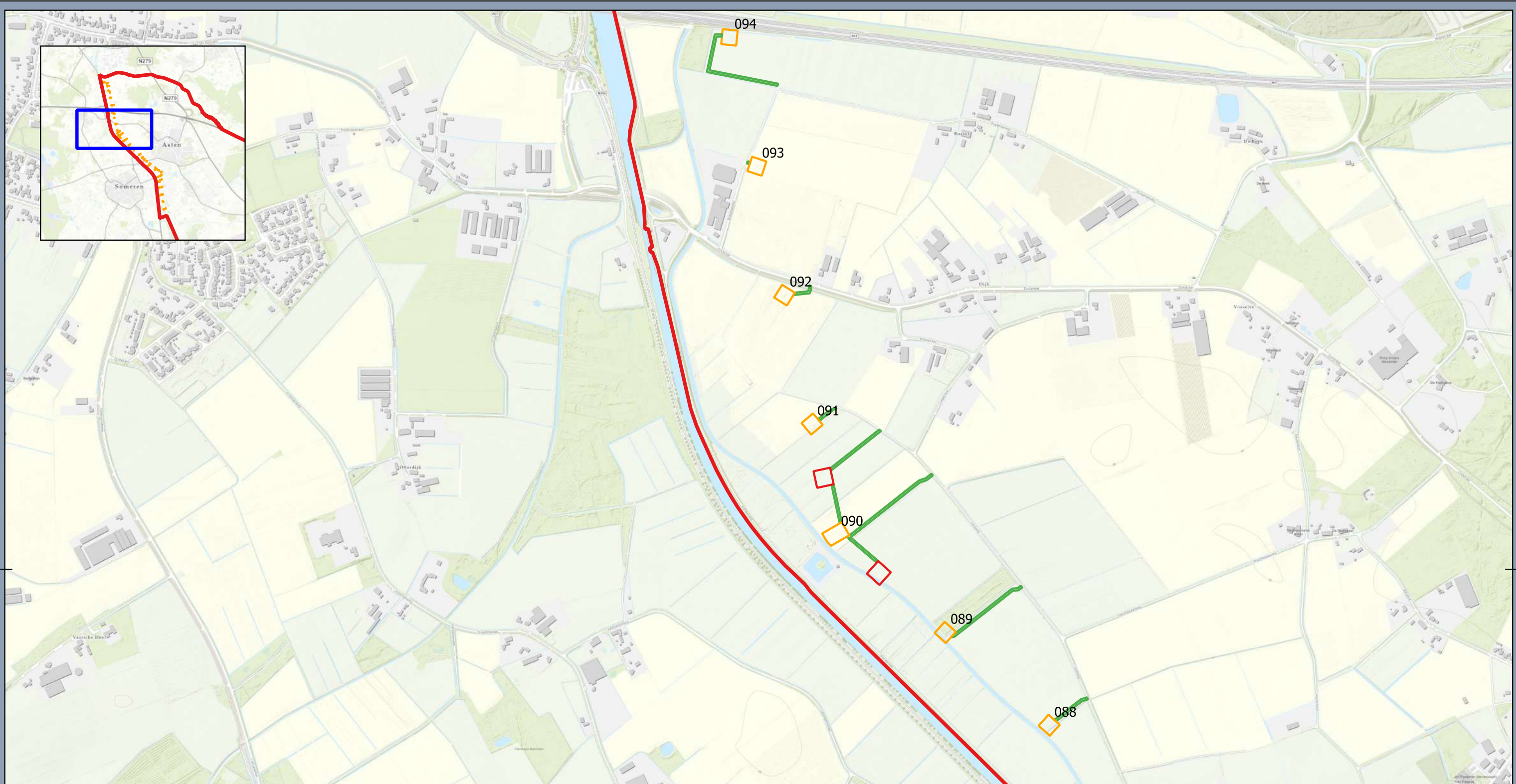
Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden







**Legenda**

- Gemeentegrens
- Hoofdkaart
- Deelgebieden
- Lierlocatie
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein
- Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

**Ligging locatie : detailkaart 2**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

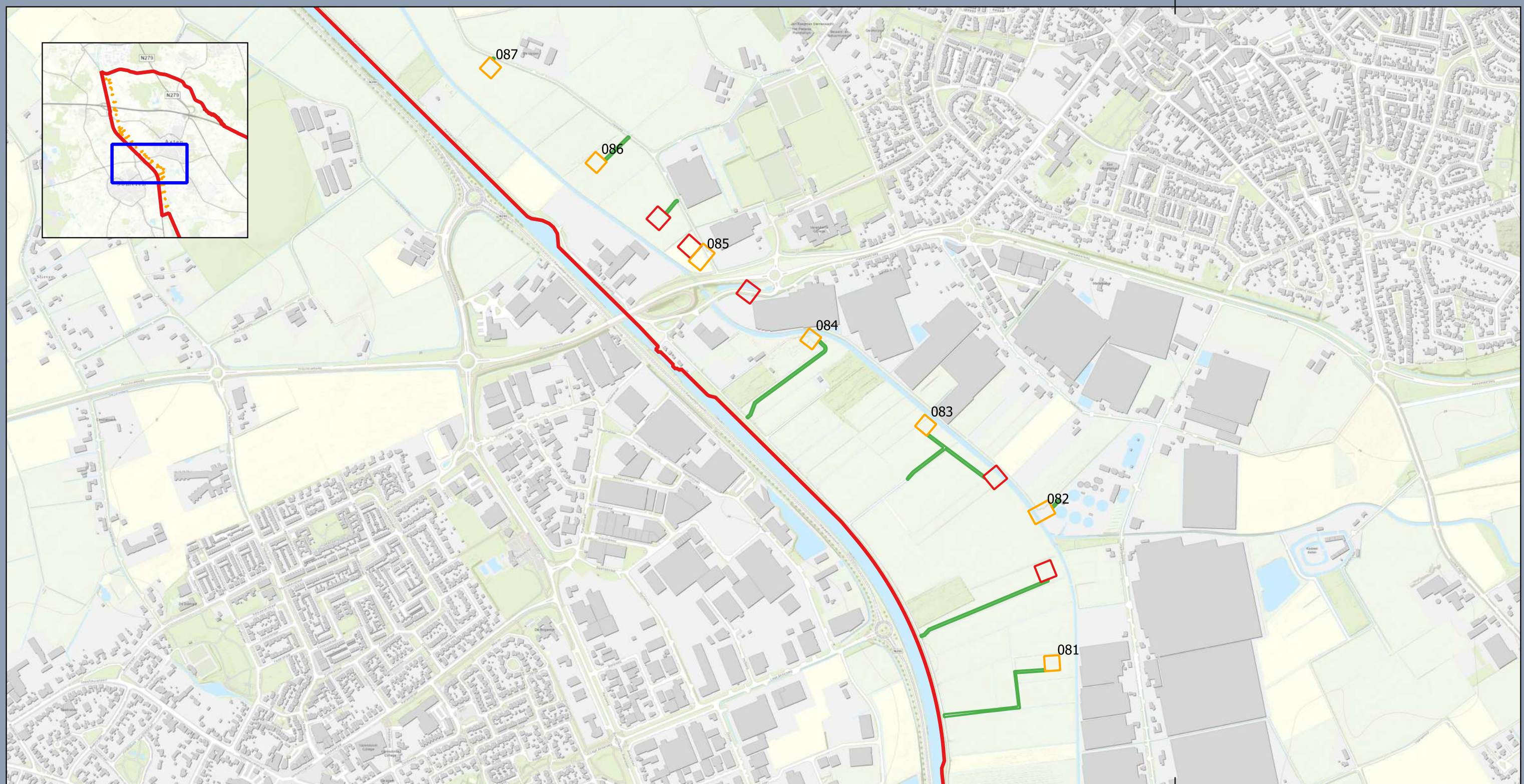
**SWECO**

0      200      400      600      800      1.000 m

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

380000





### Legenda

 Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

 Lierlocatie

 Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

 Werkterrein

Inzetkaart

 Bereik hoofdkaart

### Ligging locatie : detailkaart 3

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten

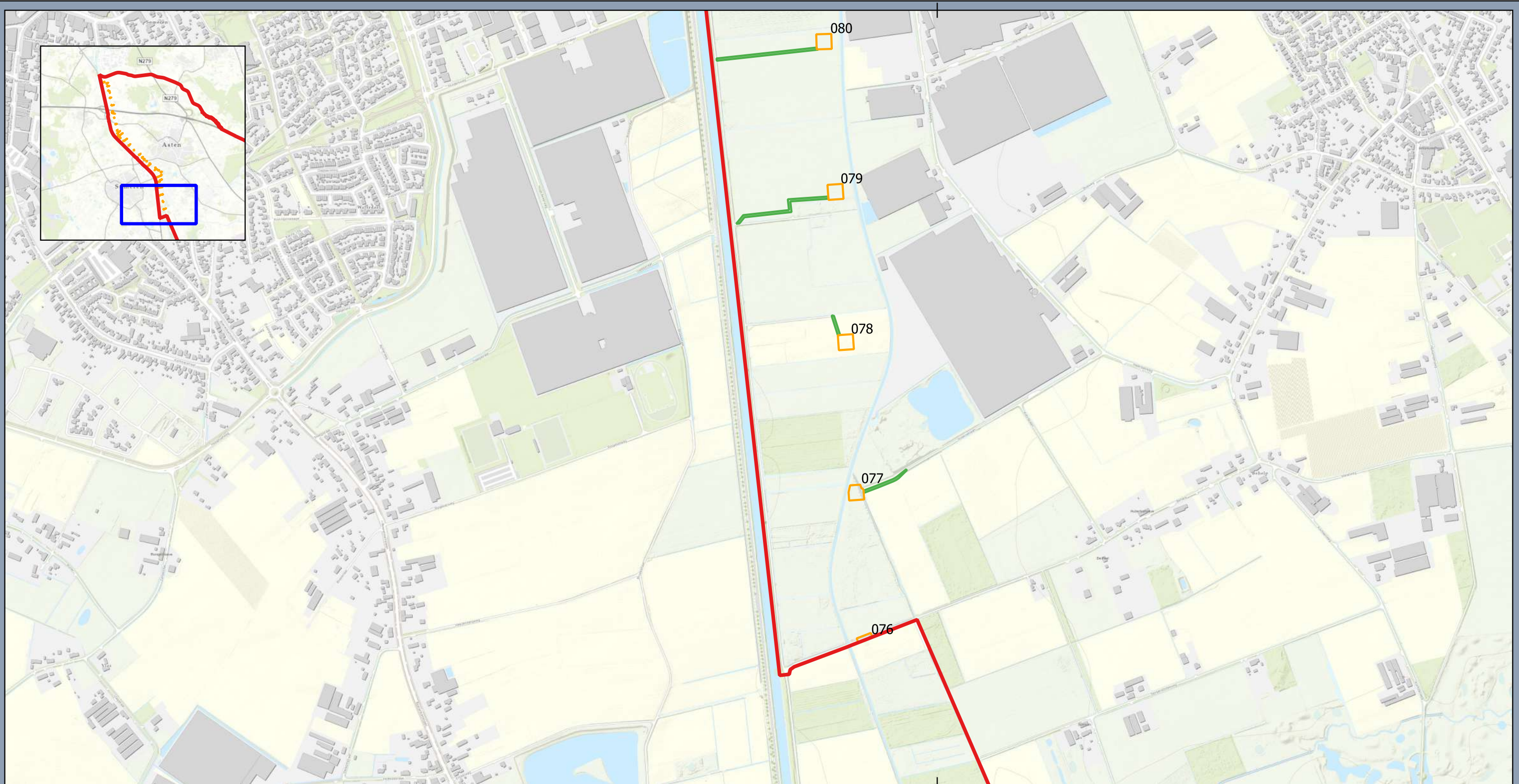
Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
Schaal: 1:10000  
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m







**Legenda**

- Gemeentegrens

**Hoofdkaart**

Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

**Inzetkaart**

- Bereik hoofdkaart

**Ligging locatie : detailkaart 4**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

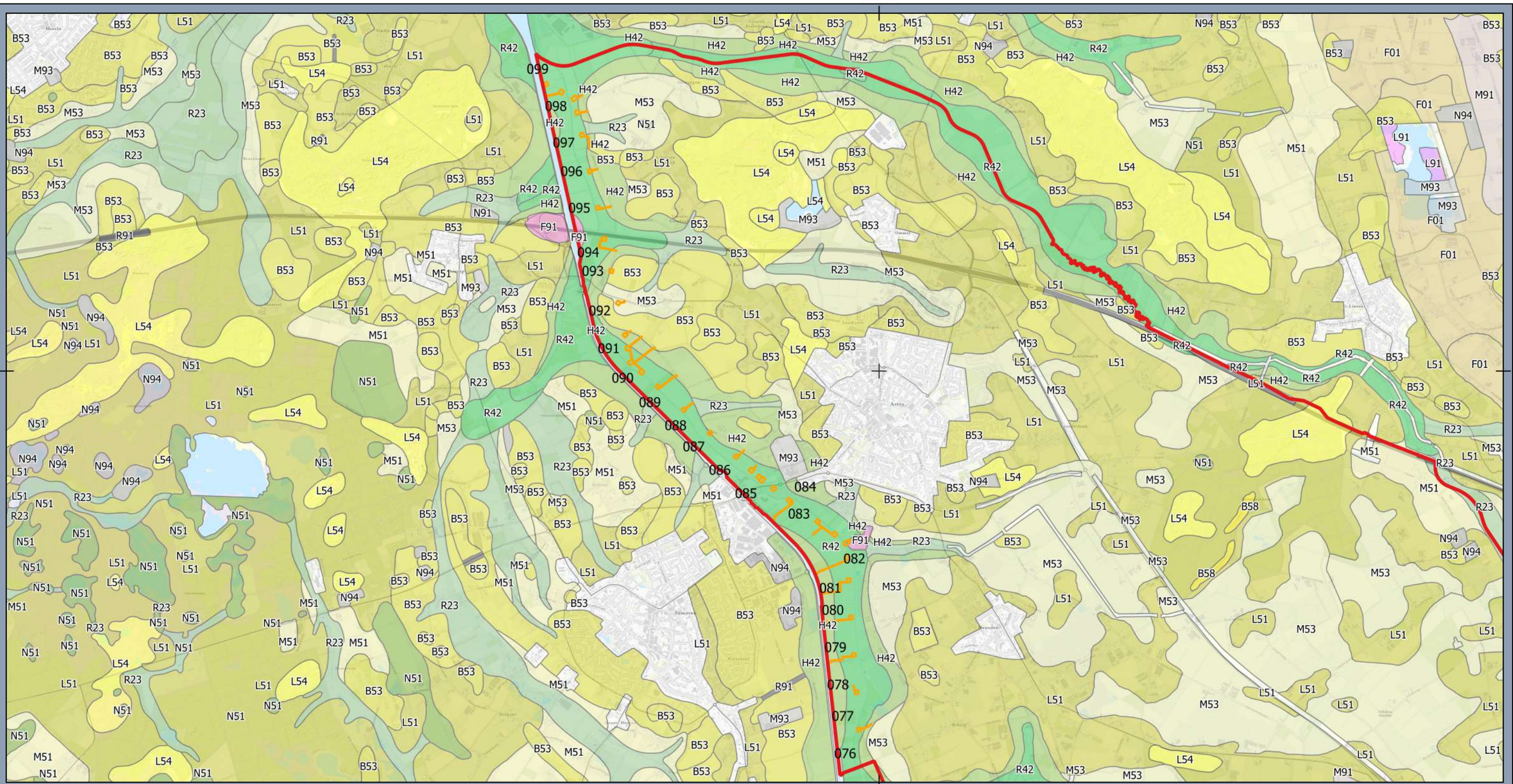
**SWECO**

0      200      400      600      800      1.000 m

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 2. Geomorfologische kaart





### Legenda

Gemeente Asten

Deelgebied

#### Geomorfologische kaart

B53 - Dekzandrug

B58 - Landduin

F01 - Plateau-achtige horst

F91 - Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland

H42 - Glooiing van beekdalzijde

L51 - Dekzandwelingen

L54 - Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten

L91 - Storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen

M51 - Dekzandvlakte

M53 - Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden of löss

M91 - Veenkoloniale ontginningsvlakte

M93 - Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie

N51 - Laagte zonder randwal

N91 - Groeve

N94 - Laagte ontstaan door afgraving

R23 - Dalvormige laagte

R42 - Beekdalbodem

R91 - Holle weg

### Geomorfologie

#### Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021

Schaal: 1:40000

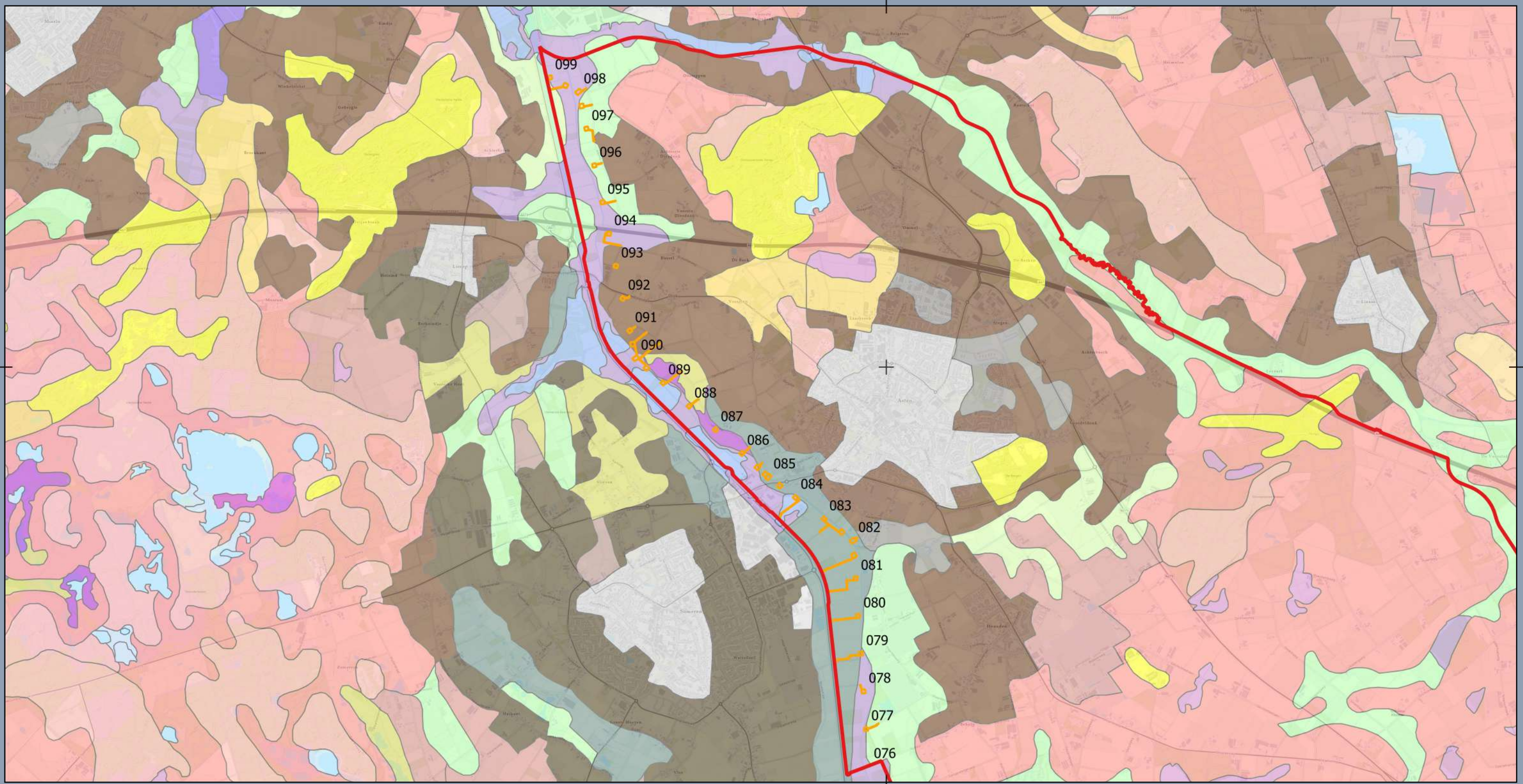
Formaat: A3





Bijlage 3. Bodemkaart





**Legenda**

Gemeente Asten

Deelgebied

**Bodemkaart**

Afgegraven

Opgehoogd

Moeras

Water

Bebouwing

aVz - Madeveengronden

cHn21 - Laarpodzolgronden

cHn23 - Laarpodzolgronden

EZg21 - Lage enkeerdgronden

EZg23 - Lage enkeerdgronden

Hd21 - Haarpodzolgronden

Hn21 - Veldpodzolgronden

Hn23 - Veldpodzolgronden

pZg21 - Beekeerdgronden

pZg23 - Beekeerdgronden

pZn21 - Gooreerdgronden

pZn23 - Gooreerdgronden

pZn30 - Gooreerdgronden

vWp - Moerige podzolgronden

vWz - Moerige eerdgronden

Zd21 - Duinvaaggronden

zEZ21 - Hoge zwarte enkeerdgronden

zEZ23 - Hoge zwarte enkeerdgronden

Zn21 - Vlakvaaggronden

Zn23 - Vlakvaaggronden

zVz - Meerveengronden

zWp - Moerige podzolgronden

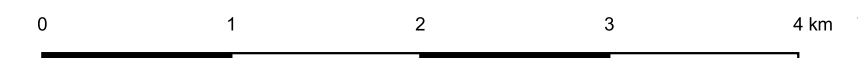
zWz - Moerige eerdgronden

**Bodem**

**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

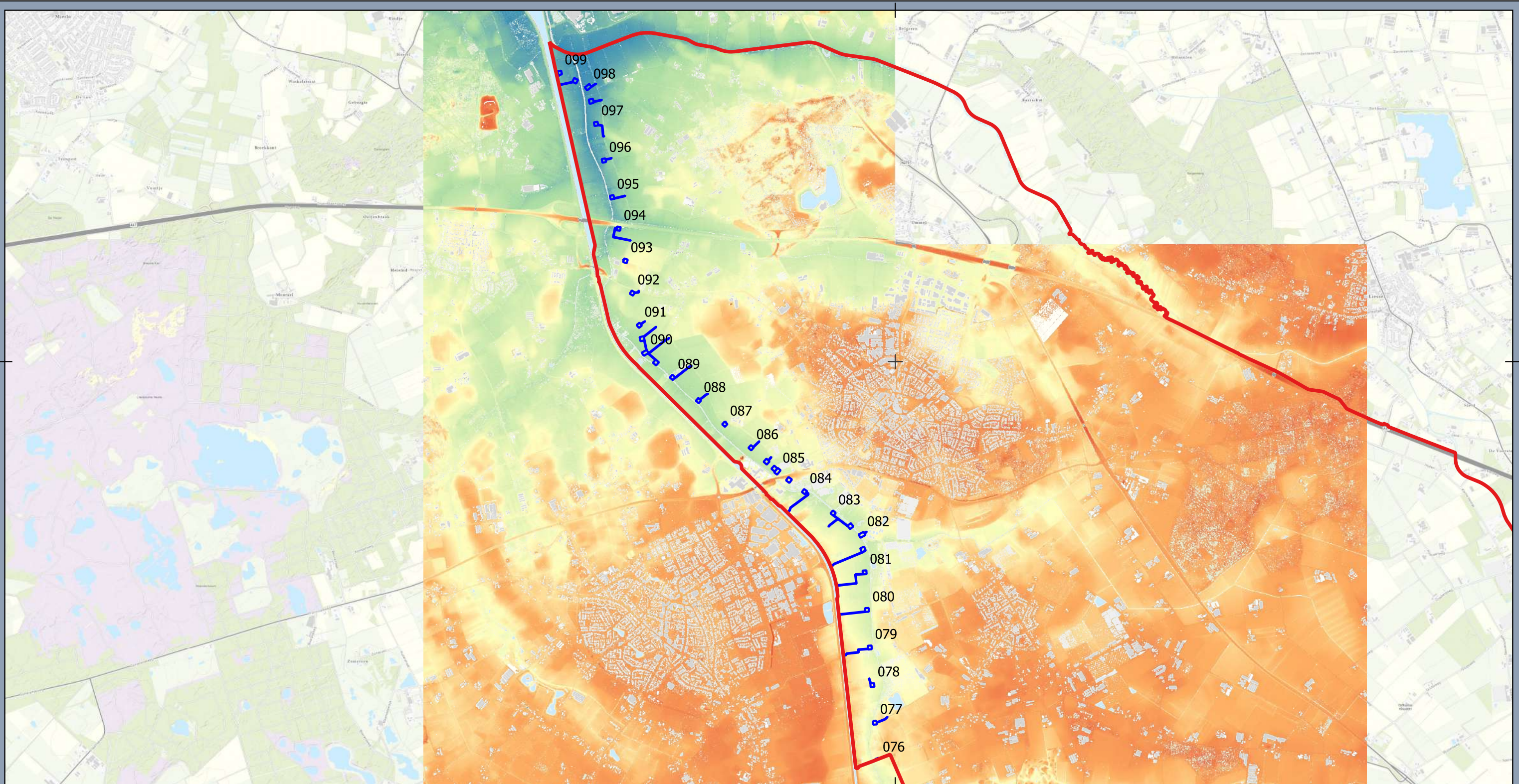
Datum: 24-08-2021  
Schaal: 1:40000  
Formaat: A3





Bijlage 4. Hoogtekaart





**Legenda**

- Gemeente Asten
- Deelgebied

Maaiveldhoogte (m +NAP)

- 18.64
- 21.08
- 23.98
- 25.76
- 34.31

**AHN**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:40000  
 Formaat: A3





Bijlage 5. Bestemmingsplannen



**Legenda**

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimte reservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

**Dubbelbestemming**

Waarde - Archeologie 2

Waarde - Archeologie 3

Waarde - Geen archeologische waarde

**Bestemmingswaarden : detailkaart 1**

**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

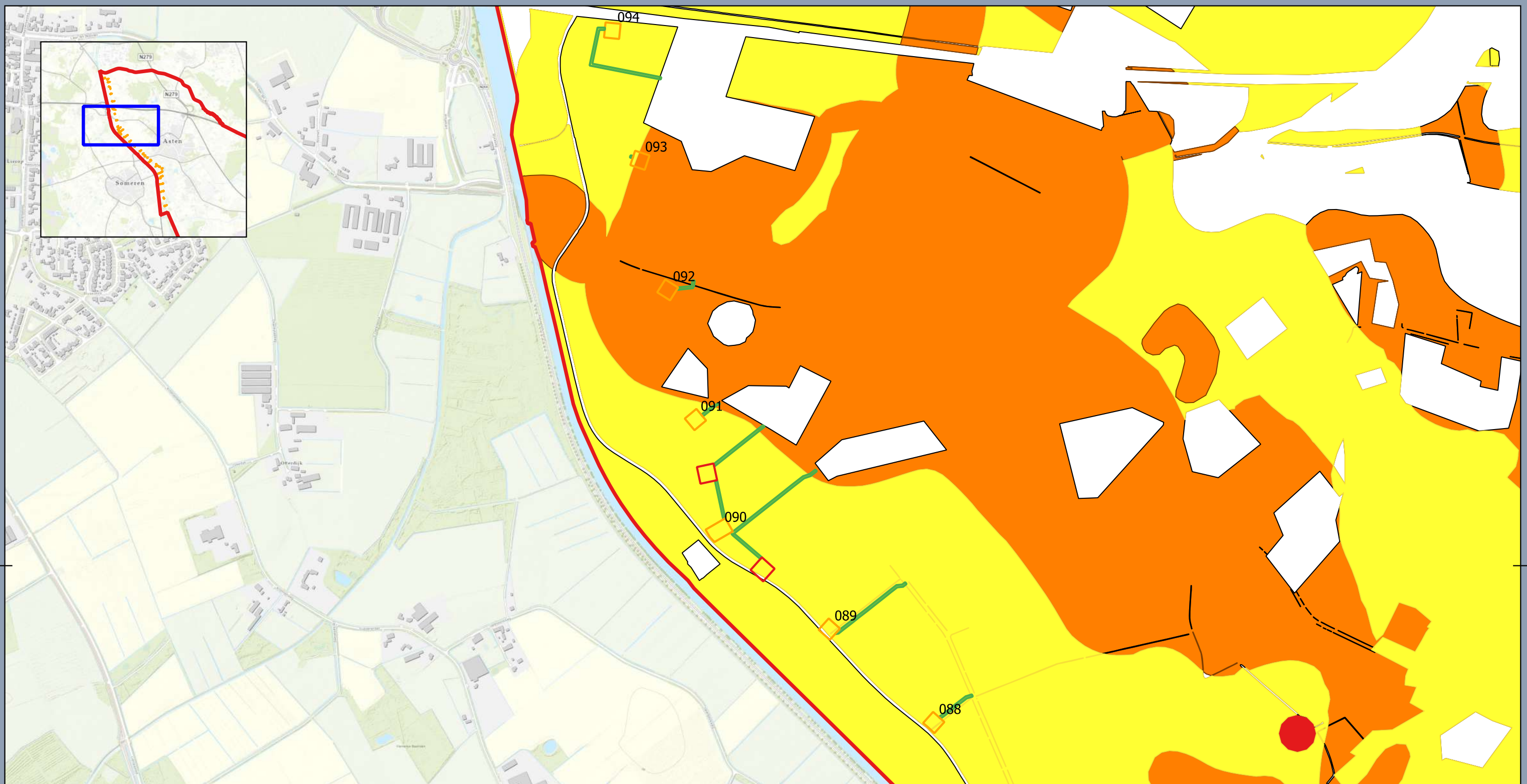
Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
Schaal: 1:10000  
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden





**Legenda**

Gemeentegrens	Dubbelbestemming
Waarde - Archeologie 1	
Waarde - Archeologie 2	
Waarde - Archeologie 3	
Waarde - Geen archeologische waarde	

**Hoofdkaart**

Deelgebieden

Lierlocatie	Ruimte reservering aanrijroute (rijbaan)
Werkterrein	

**Inzetkaart**

Bereik hoofdkaart
-------------------

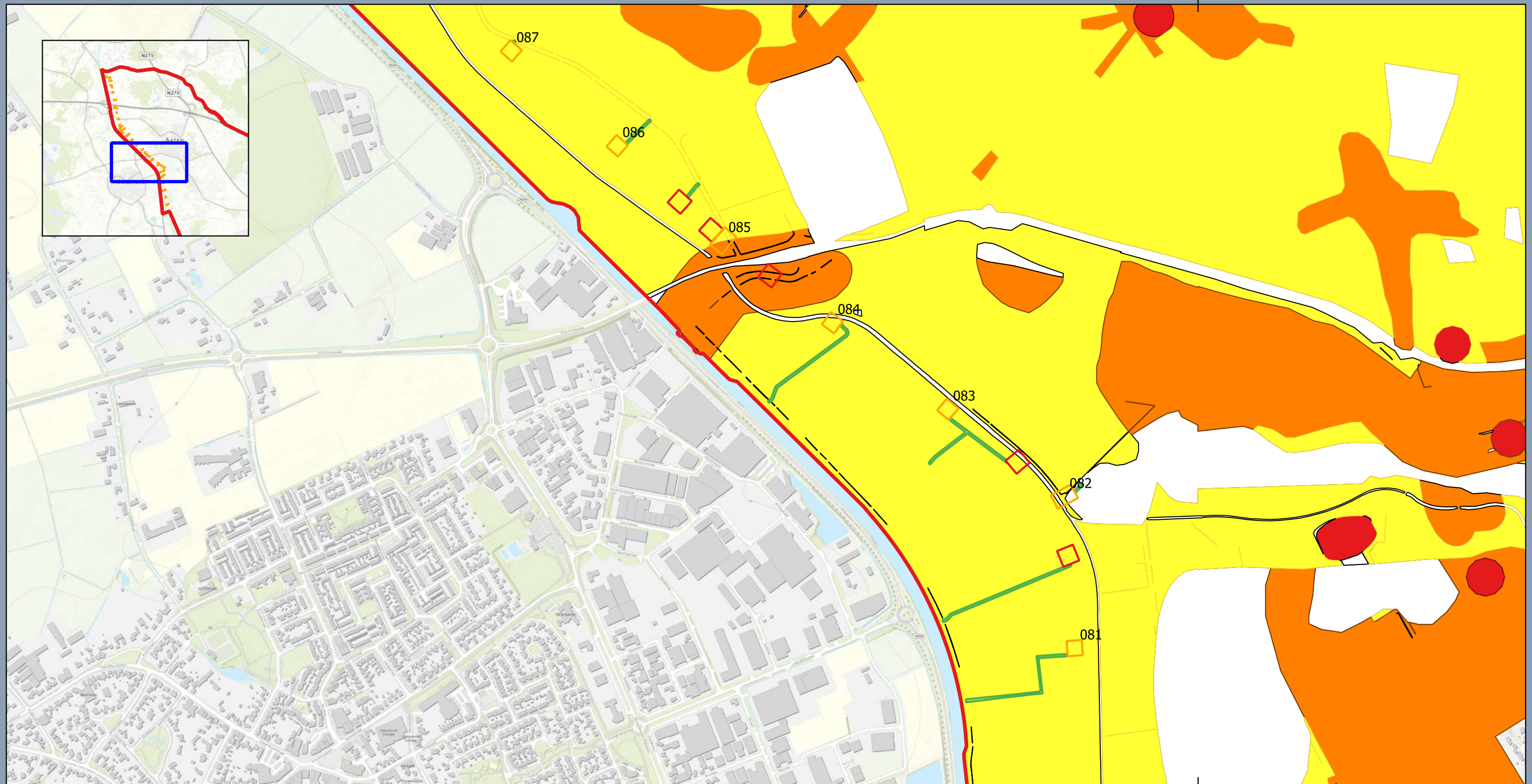
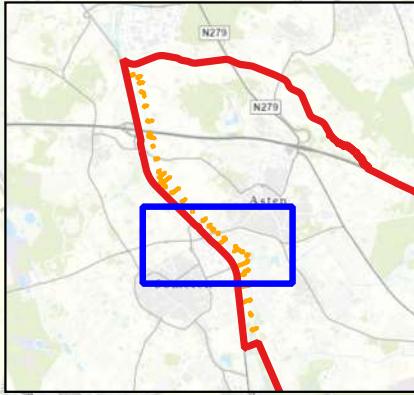
**Bestemmingswaarden : detailkaart 2**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden





**Legenda**

- Gemeentegrens
- Hoofdkaart
- Deelgebieden
- Lierlocatie
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein
- Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

- Dubbelbestemming**
- Waarde - Archeologie 1
  - Waarde - Archeologie 2
  - Waarde - Archeologie 3
  - Waarde - Geen archeologische waarde

**Bestemmingswaarden : detailkaart 3**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

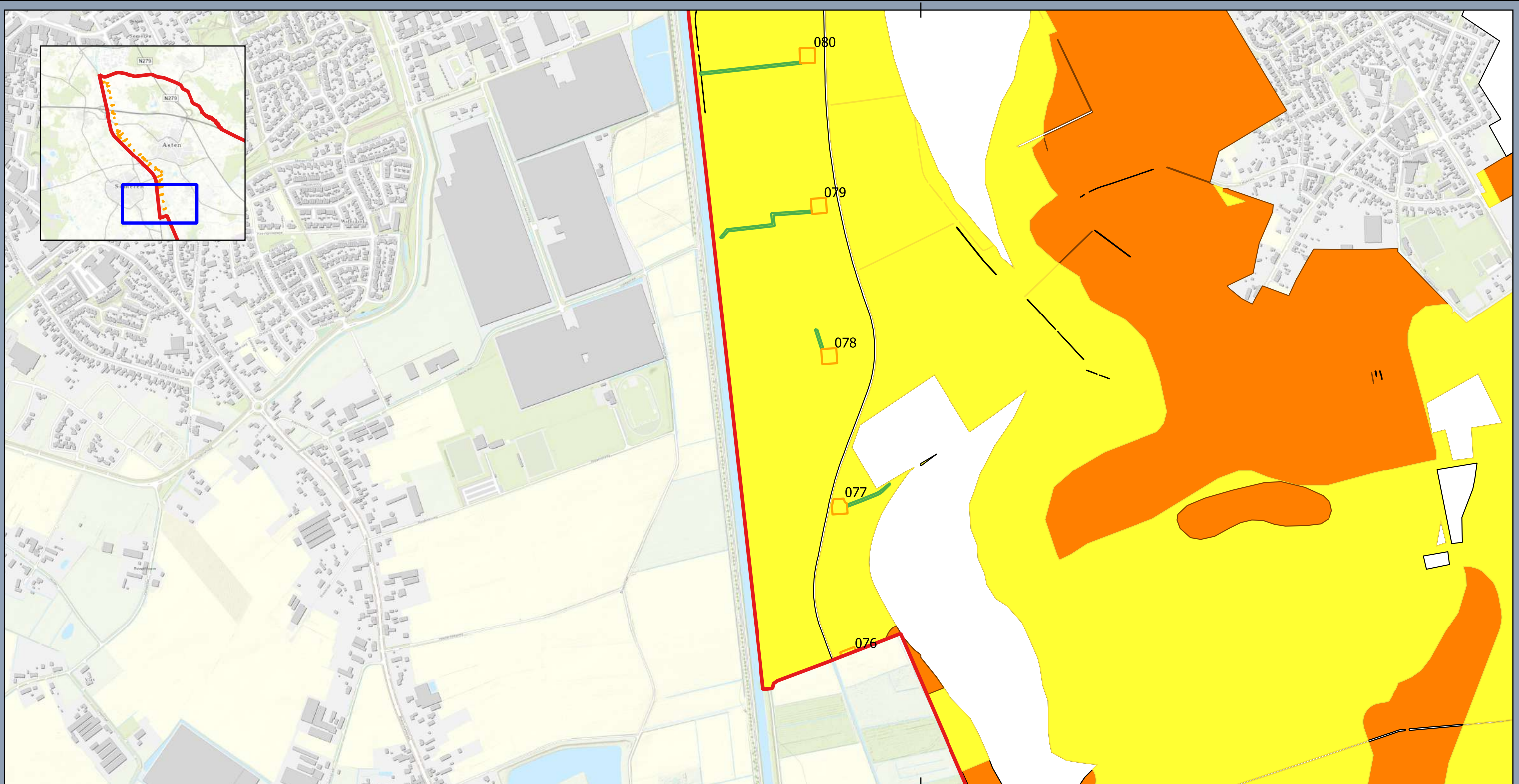
Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3







**Legenda**

Gemeentegrens	Dubbelbestemming
Hoofdkaart	Waarde - Archeologie 2
Deelgebieden	Waarde - Archeologie 3
Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)	Waarde - Geen archeologische waarde
Werkterrein	
<b>Inzetkaart</b>	
Bereik hoofdkaart	

**Bestemmingswaarden : detailkaart 4**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

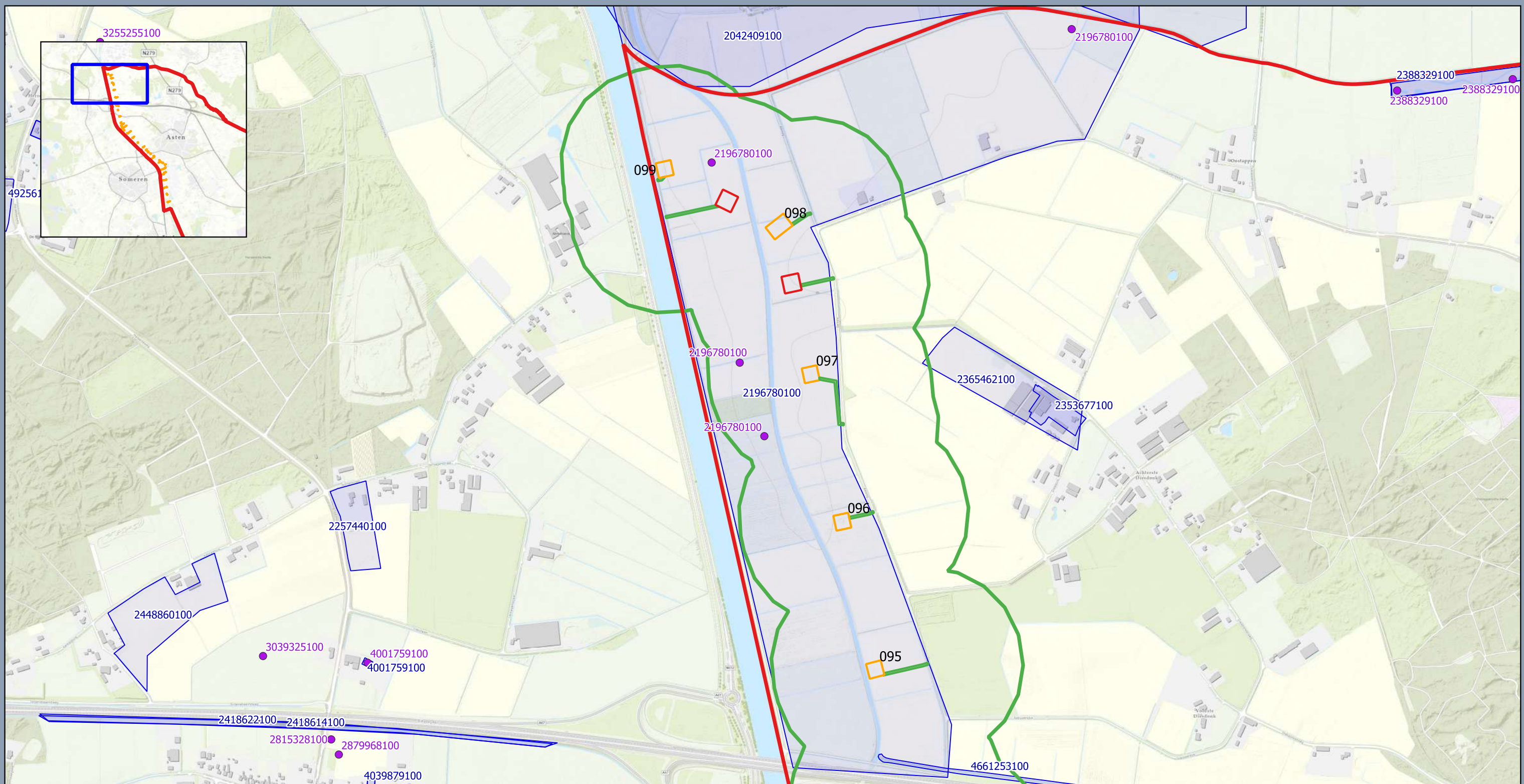
Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 6. Bekende archeologische gegevens (Archis)





**Legenda**

Gemeentegrens	AMK-terreinen	Archis 3
Hoofdkaart	Archeologische waarde	Vondstlocaties
Deelgebieden	Hoge archeologische waarde	Onderzoeksmeldingen
Lierlocatie	Zeer hoge archeologische waarde	
Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)	Archeologisch Rijksmonument	
Werkterrein		



**Bekende archeologische waarden : detailkaart 1**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

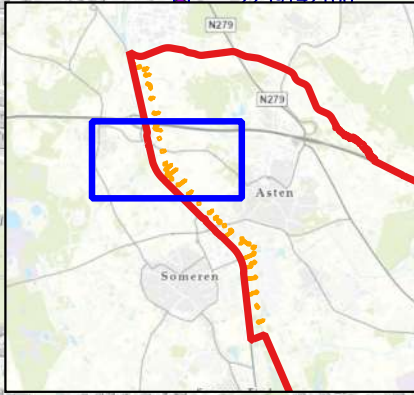
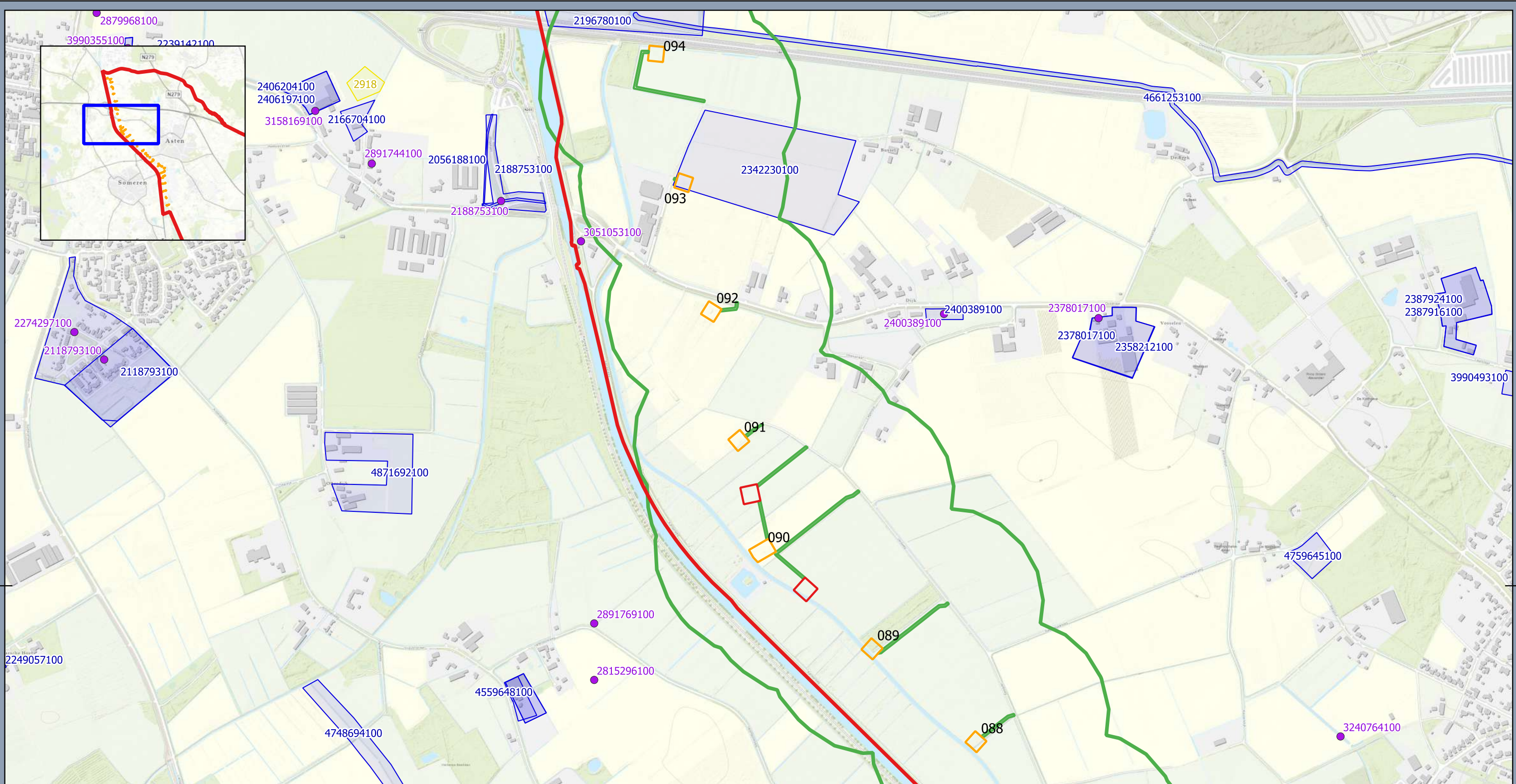
Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden





Legenda		
	Gemeentegrens	
	AMK-terreinen	
	Archeologische waarde	
	Hoge archeologische waarde	
	Zeer hoge archeologische waarde	
	Archeologisch Rijksmonument	
	Archis 3	
	Vondstlocaties	
	Onderzoeksmeldingen	
	Lierlocatie	
	Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)	
	Werkterrein	

## Bekende archeologische waarden : detailkaart 2

### Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

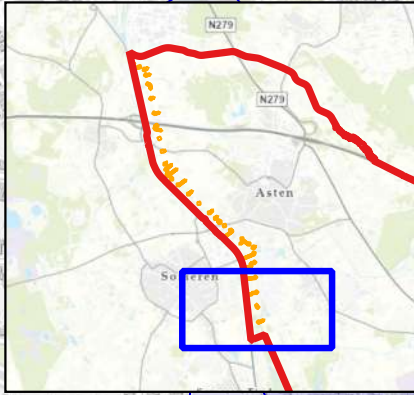
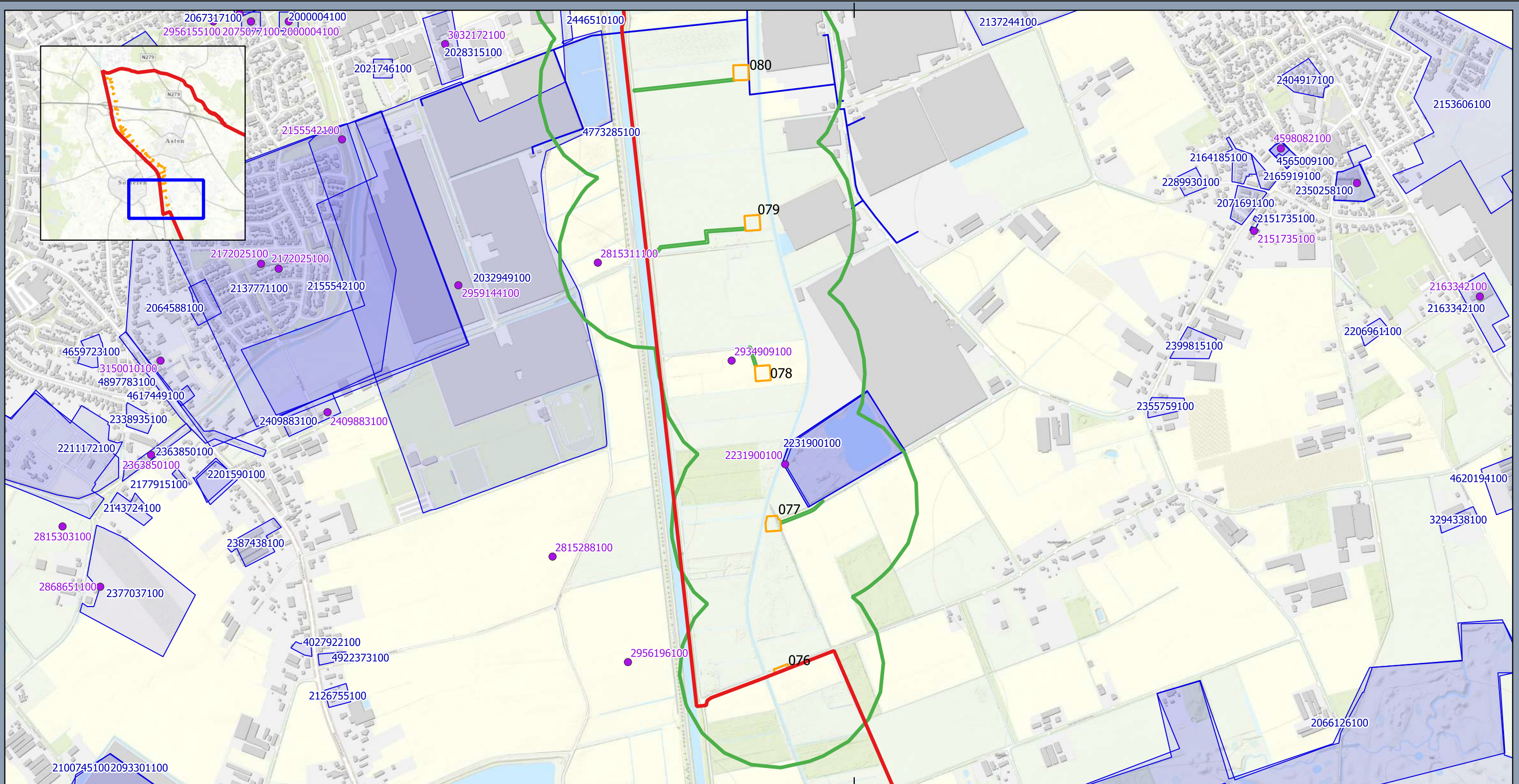
Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3











**Legenda**

- Gemeentegrens
- Hoofdkaart**
- Onderzoeksgebied
- Deelgebieden**
- Lierlocatie
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

- AMK-terreinen**
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

- Archis 3**
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

**Bekende archeologische waarden : detailkaart 4**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

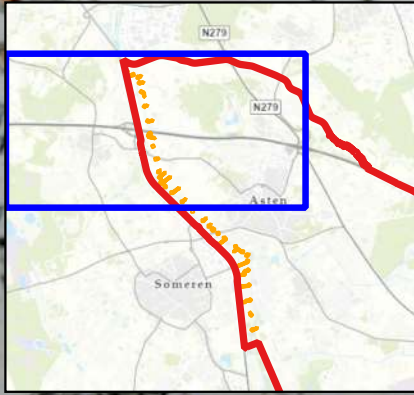
Datum: 24-08-2021  
 Schaal: 1:10000  
 Formaat: A3





Bijlage 7. Topografisch Militaire Kaart 1850





**Legenda**

Gemeente Asten

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimte reservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

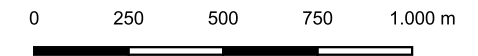
Bereik hoofdkaart

**TMK 1850-1864 : detailkaart N**

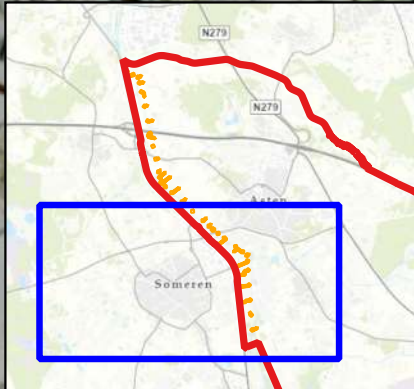
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 25-08-2021  
Schaal: 1:20000  
Formaat: A3







**Legenda**

Gemeente Asten

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimte reservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

**TMK 1850-1864 : detailkaart Z**

**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 25-08-2021  
Schaal: 1:20000  
Formaat: A3

0 250 500 750 1.000 m





Bijlage 8. Bonnebladen





**Legenda**

- Gemeente Asten
- Hoofdkaart
- Deelgebieden
- Lierlocatie
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein
- Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

**Bonnebladen : detailkaart N**  
**Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

Datum: 25-08-2021  
 Schaal: 1:20000  
 Formaat: A3







**Legenda**

Gemeente Asten

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

**Bonnebladen : detailkaart Z**

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Asten

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

Datum: 25-08-2021  
Schaal: 1:20000  
Formaat: A3

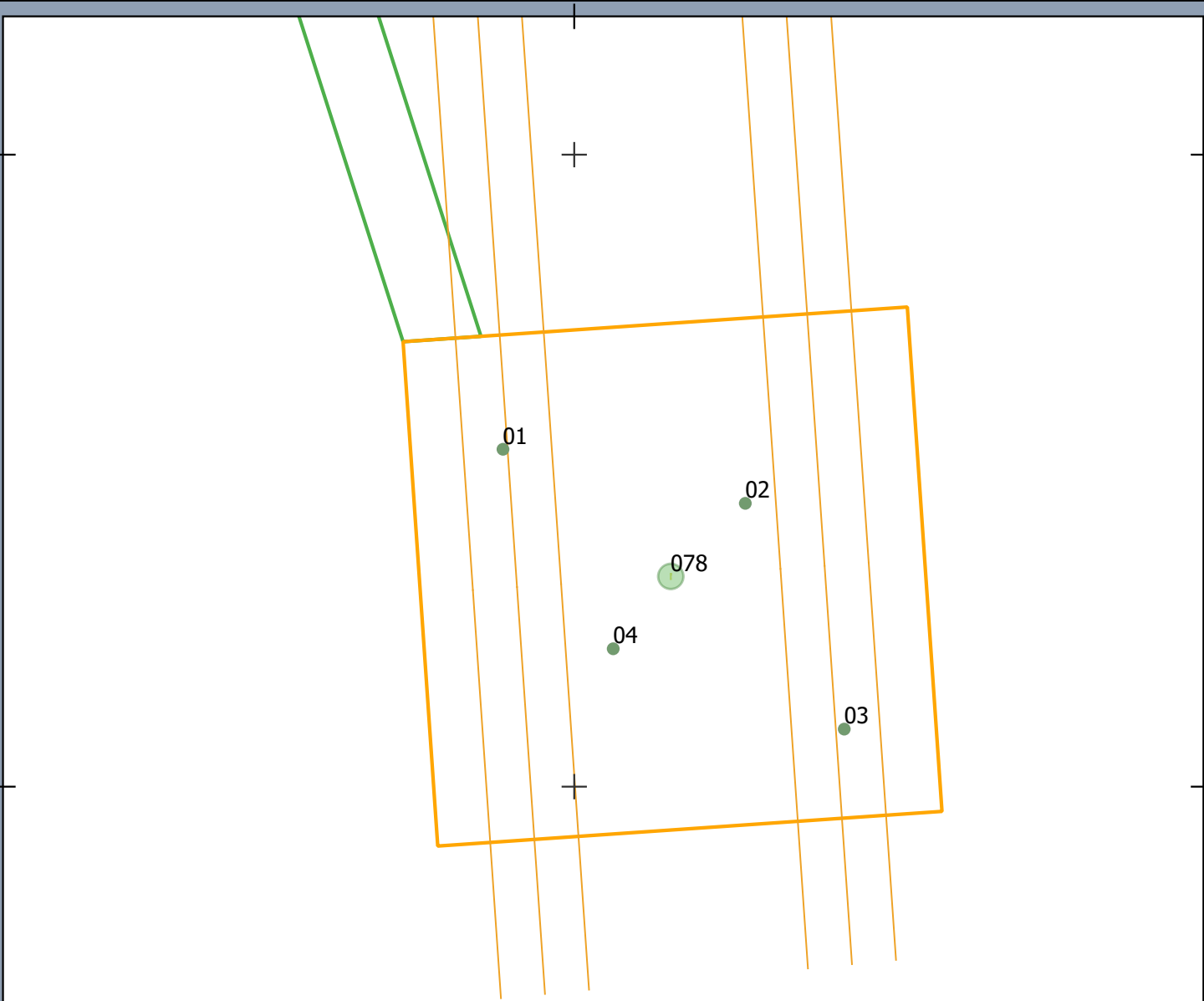
0 250 500 750 1.000 m





Bijlage 9. Locatie boringen





### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 078

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

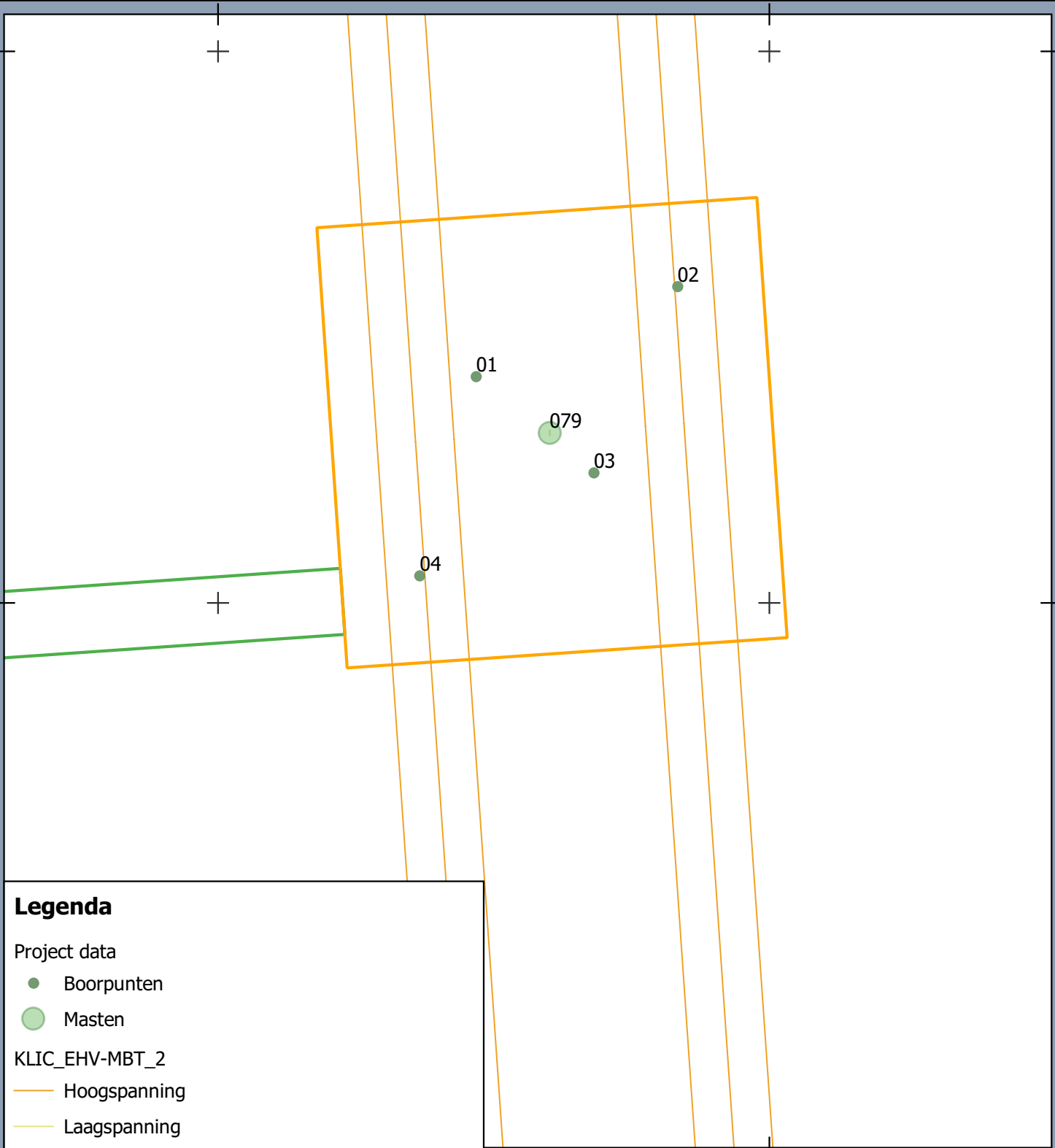


179700

179750

377000

376950



### Legenda

Project data

- Boorpunten
- Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning

Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 079

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
Schaal: 1:500  
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters



179650

179700

377400

377350

### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- ▭ Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- ▭ Werkterrein



## Boorplan Mast 080

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

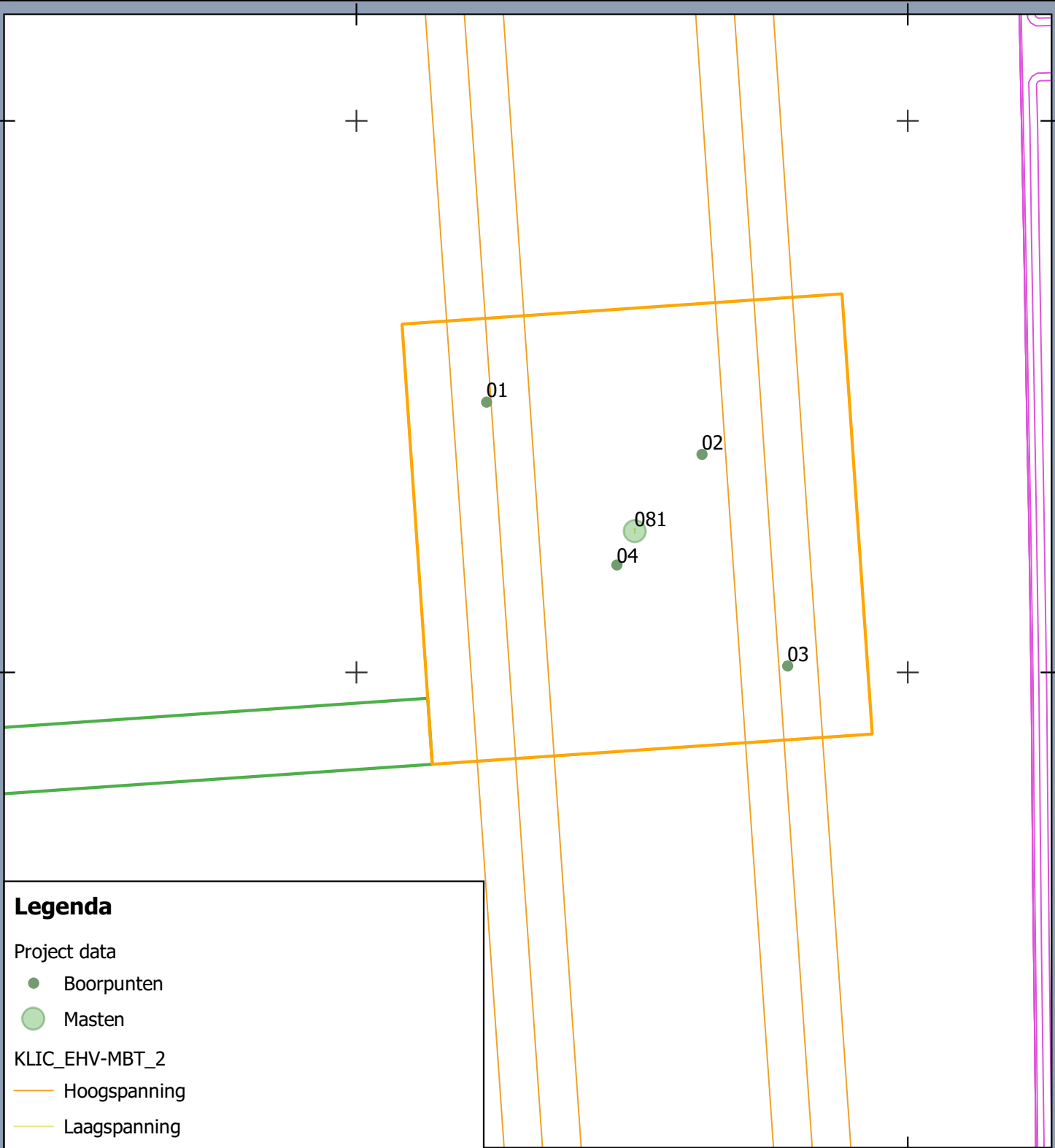


Datum: 10-03-2022  
Schaal: 1:500  
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters







### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 081

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

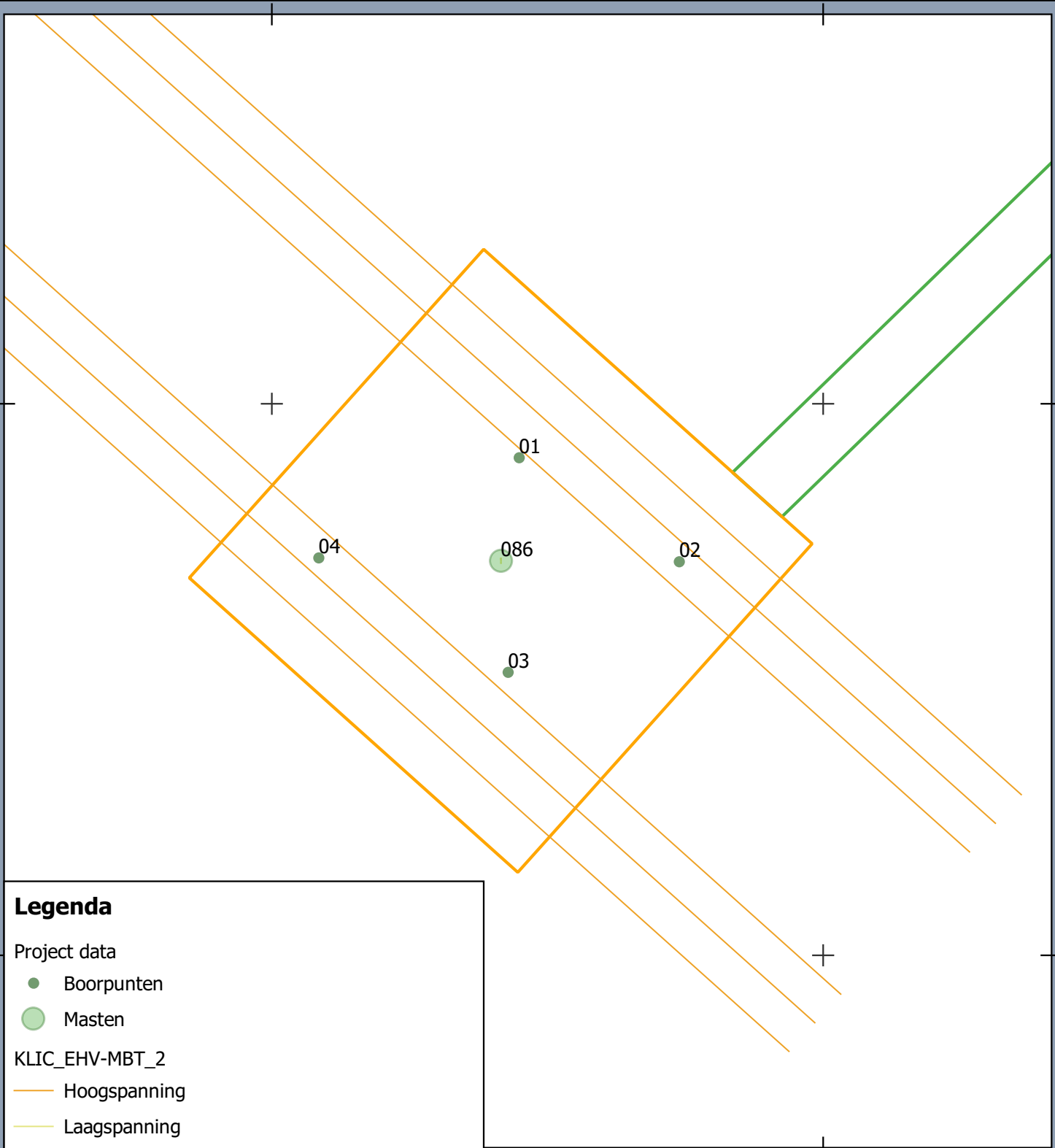
Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters





### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

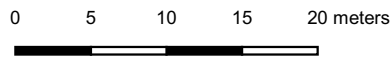
## Boorplan Mast 086

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4



### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Water

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 088

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters





177600

177650

379850

379800

### Legenda

Project data

● Boorpunten

● Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

— Hoogspanning

— Laagspanning

Deelgebieden

▭ Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

▭ Werkterrein

## Boorplan Mast 089

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022

Schaal: 1:500

Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

177250

177300

380400

380350

### Legenda

Project data

● Boorpunten

● Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

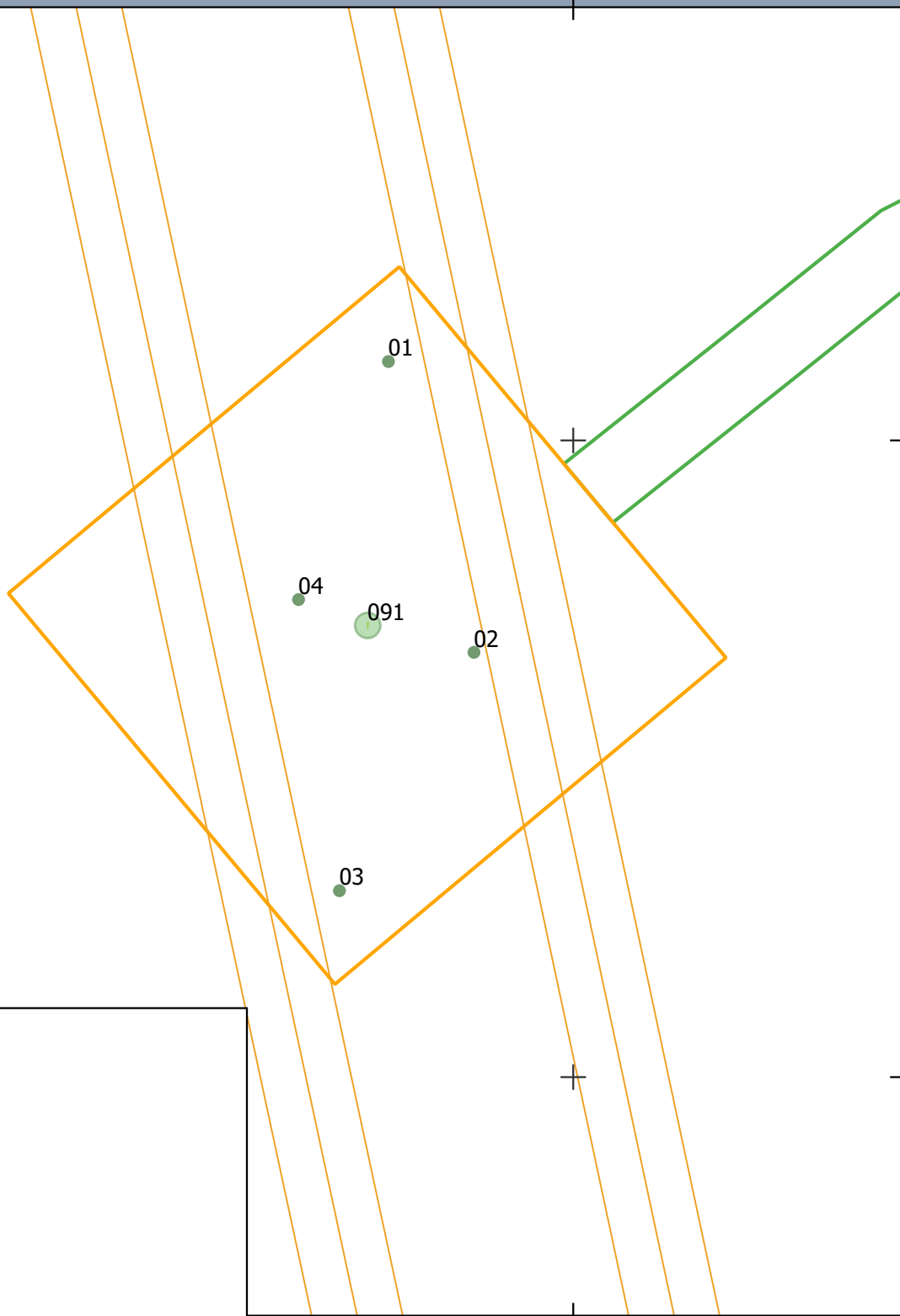
— Hoogspanning

— Laagspanning

Deelgebieden

▭ Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

▭ Werkterrein



## Boorplan Mast 091

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022

Schaal: 1:500

Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters



**Legenda**

Project data

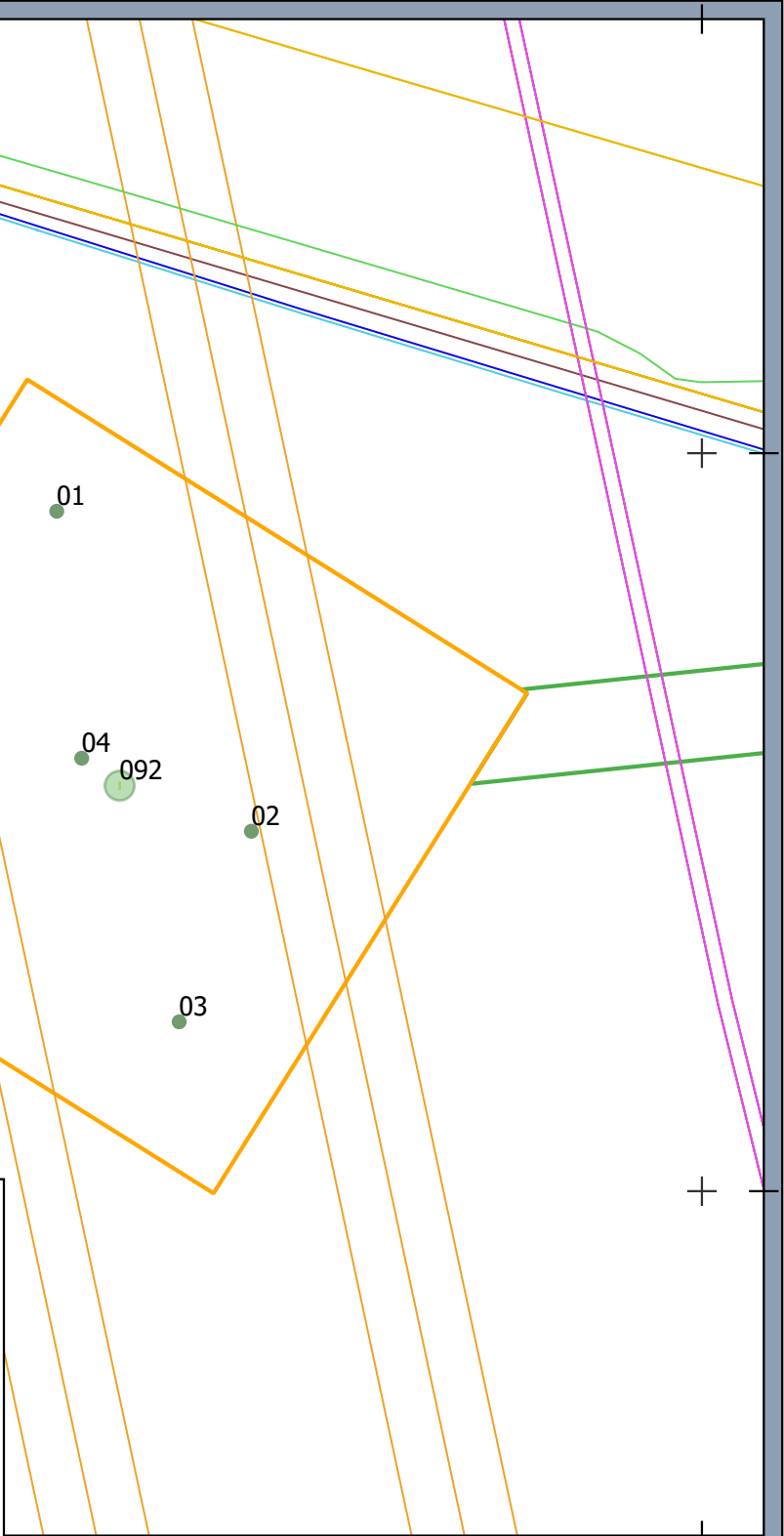
- Boorpunten
- Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

- Datatransport
- Gas
- Hoogspanning
- Laagspanning
- Middenspanning
- Riool onder druk
- Warmte
- Water


Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein



**Boorplan Mast 092**  
**380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

**SWECO** 

Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

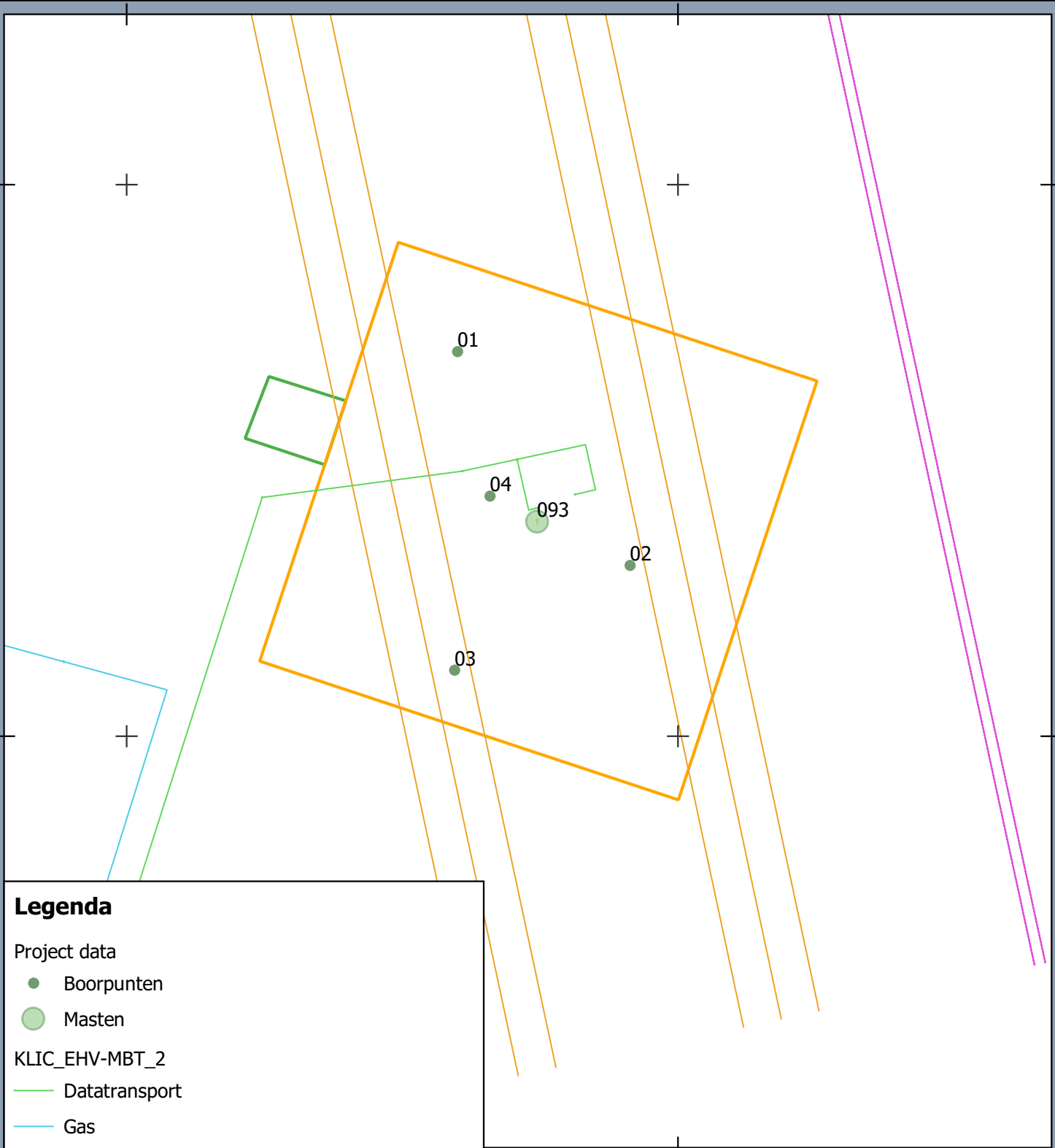


177100

177150

381100

381050



### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Datatransport
- Gas
- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 093

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters



**Legenda**

Project data

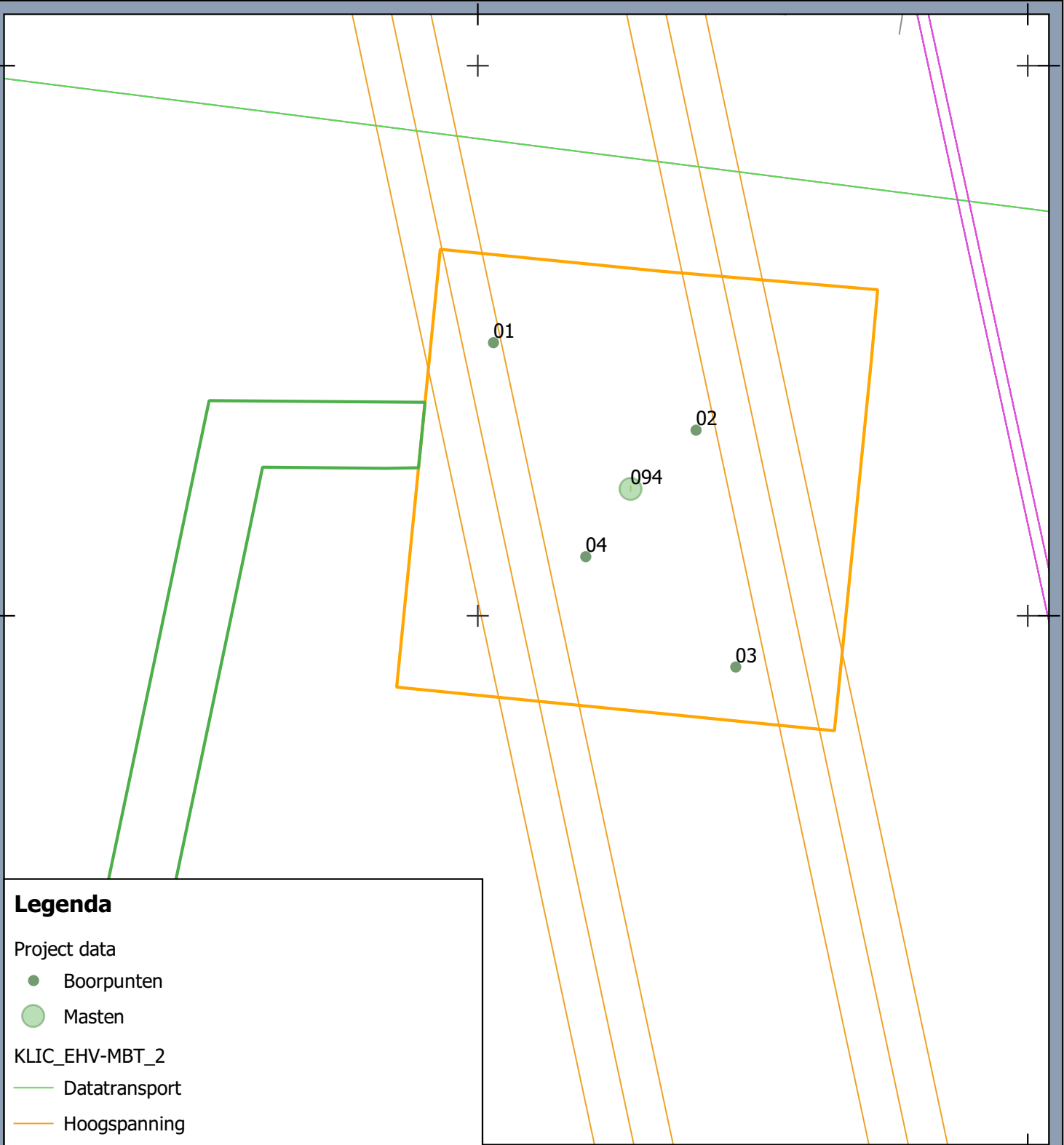
- Boorpunten
- Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

- Datatransport
- Hoogspanning
- Laagspanning
- Overig
- Warmte


Deelgebieden

- ▭ Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- ▭ Werkterrein




**Boorplan Mast 094**  
**380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311

**SWECO** 

Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

176950

177000

381750

381700

### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 095

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311

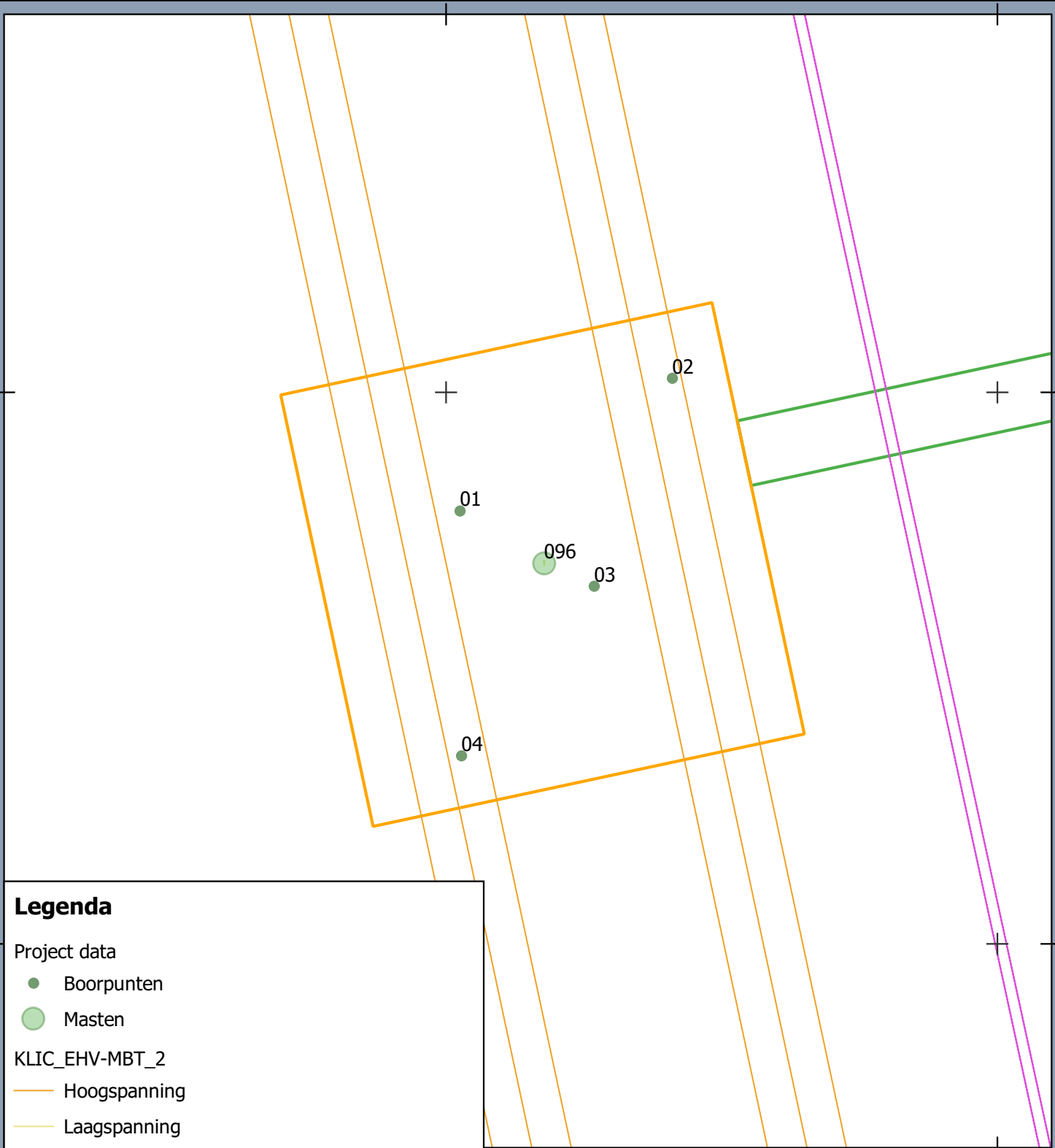


Datum: 10-03-2022  
Schaal: 1:500  
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters







### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 096

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

**Opdrachtgever: TenneT**  
**Projectnummer: 51005311**



**Datum: 10-03-2022**  
**Schaal: 1:500**  
**Formaat: A4**



176800

176850

382550

382500

### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 097

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
Projectnummer: 51005311



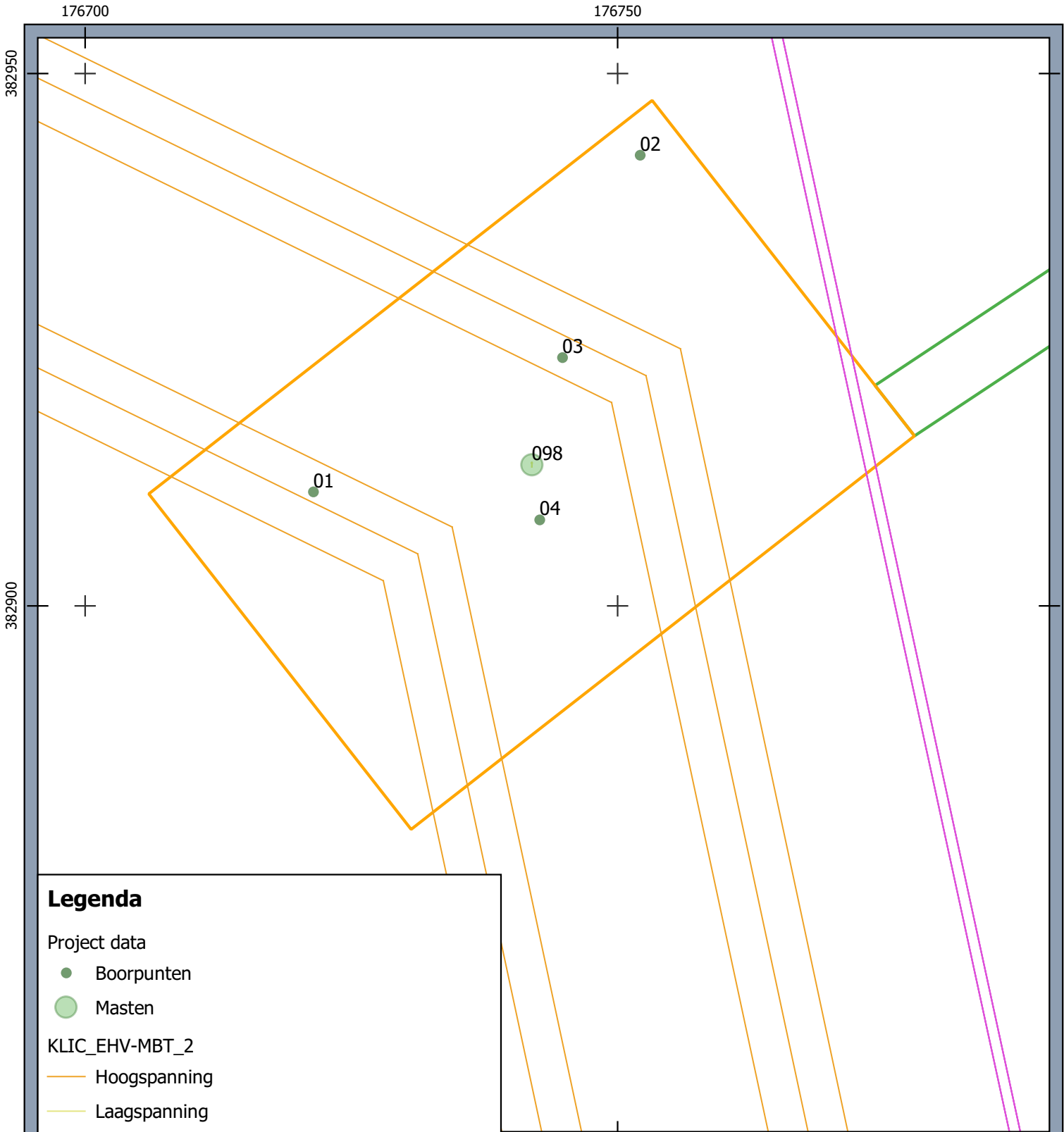
Datum: 10-03-2022

Schaal: 1:500

Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters





**Legenda**

Project data

- Boorpunten
- Masten

KLIC\_EHV-MBT\_2

- Hoogspanning
- Laagspanning
- Warmte

Deelgebieden

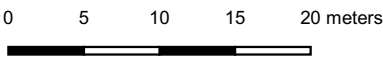
- ▭ Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- ▭ Werkterrein

**Boorplan Mast 098**  
**380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)**

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4





176400

176450

383100

383050

383000

### Legenda

#### Project data

- Boorpunten
- Masten

#### KLIC\_EHV-MBT\_2

- Buisleiding gevaarlijke inhoud
- Datatransport
- Hoogspanning
- Laagspanning
- Middenspanning
- Overig

#### Deelgebieden

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

## Boorplan Mast 099

### 380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT  
 Projectnummer: 51005311



Datum: 10-03-2022  
 Schaal: 1:500  
 Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

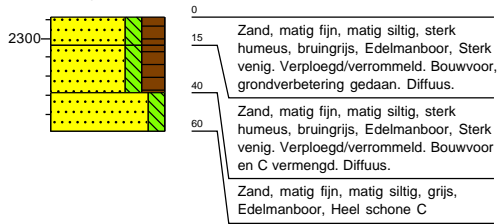


Bijlage 10. Boorprofielen archeologische boringen

Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

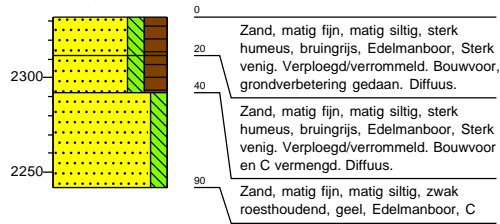
**Boring: 0781**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179743,00  
 Y-coördinaat: 376581,00  
 Maaiveldhoogte: 23,1132



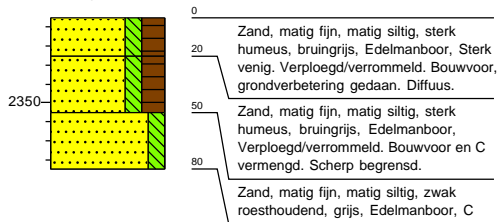
**Boring: 0782**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179762,00  
 Y-coördinaat: 376569,00  
 Maaiveldhoogte: 23,3215



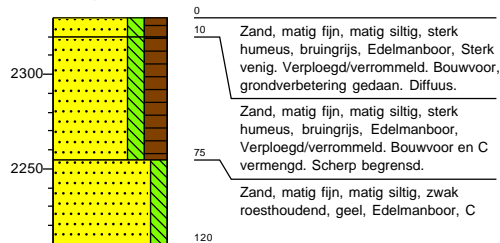
**Boring: 0783**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179772,00  
 Y-coördinaat: 376552,00  
 Maaiveldhoogte: 23,95



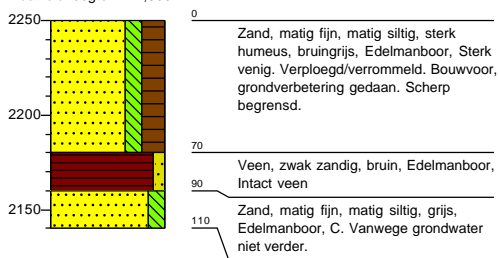
**Boring: 0784**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179753,00  
 Y-coördinaat: 376563,00  
 Maaiveldhoogte: 23,2998



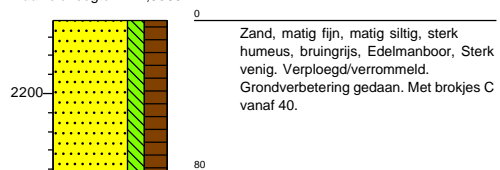
**Boring: 0791**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179727,00  
 Y-coördinaat: 376970,00  
 Maaiveldhoogte: 22,5007



**Boring: 0792**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179740,00  
 Y-coördinaat: 376982,00  
 Maaiveldhoogte: 22,3869

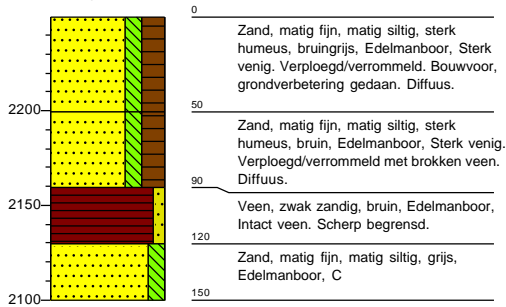




Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

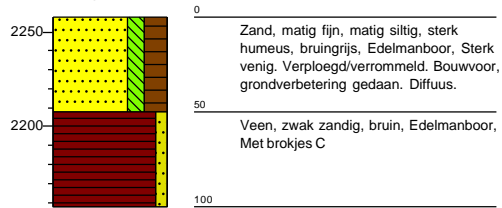
**Boring: 0793**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179733,00  
 Y-coördinaat: 376960,00  
 Maaiveldhoogte: 22,4957



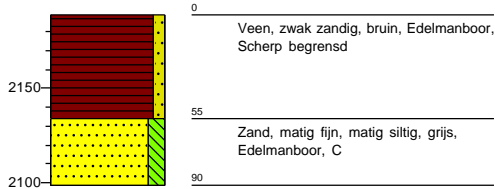
**Boring: 0794**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179719,00  
 Y-coördinaat: 376949,00  
 Maaiveldhoogte: 22,5796



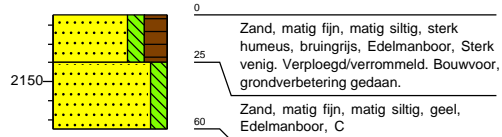
**Boring: 0801**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179700,00  
 Y-coördinaat: 377368,00  
 Maaiveldhoogte: 21,8886



**Boring: 0802**

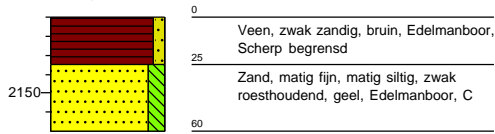
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179712,00  
 Y-coördinaat: 377380,00  
 Maaiveldhoogte: 21,8535



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

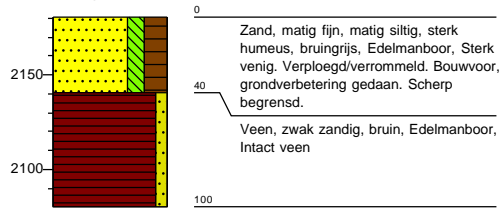
**Boring: 0803**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179705,00  
 Y-coördinaat: 377359,00  
 Maaiveldhoogte: 21,9021



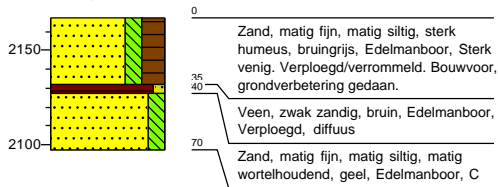
**Boring: 0804**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179692,00  
 Y-coördinaat: 377343,00  
 Maaiveldhoogte: 21,8051



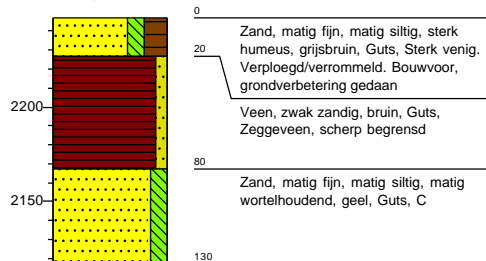
**Boring: 0811**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179662,00  
 Y-coördinaat: 377777,00  
 Maaiveldhoogte: 21,6729



**Boring: 0812**

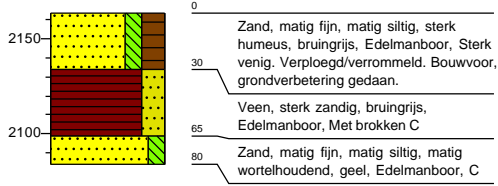
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179680,00  
 Y-coördinaat: 377765,00  
 Maaiveldhoogte: 22,4712



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

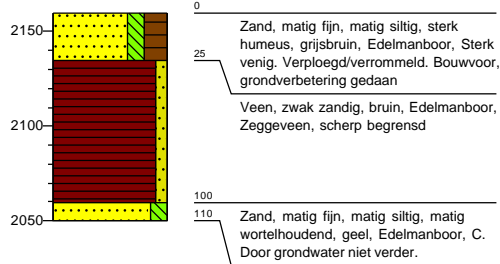
**Boring: 0813**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179687,00  
 Y-coördinaat: 377745,00  
 Maaiveldhoogte: 21,6377



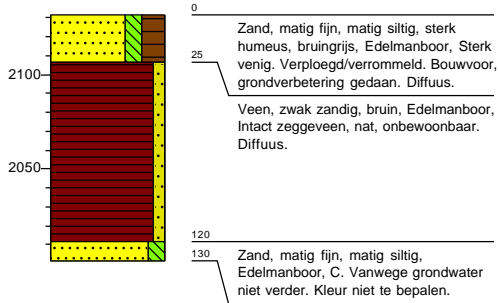
**Boring: 0814**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 179670,00  
 Y-coördinaat: 377760,01  
 Maaiveldhoogte: 21,5985



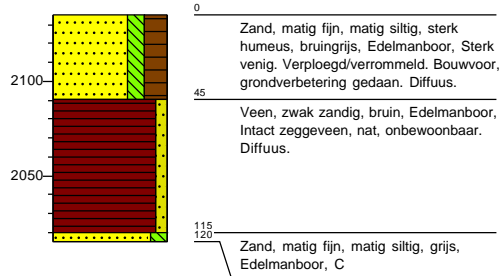
**Boring: 0861**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 178472,00  
 Y-coördinaat: 379090,00  
 Maaiveldhoogte: 21,315



**Boring: 0862**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 178492,00  
 Y-coördinaat: 379080,00  
 Maaiveldhoogte: 21,3512

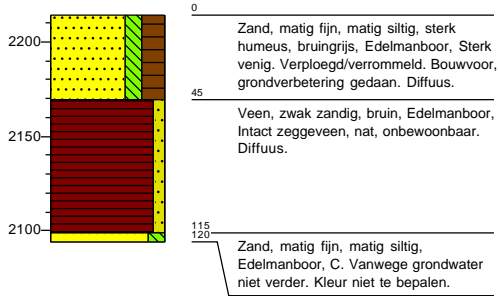




Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

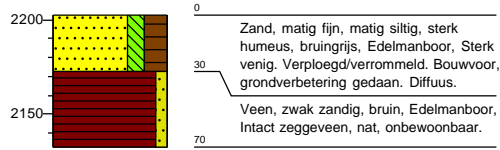
**Boring: 0863**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 178469,00  
 Y-coördinaat: 379079,00  
 Maaiveldhoogte: 22,1416



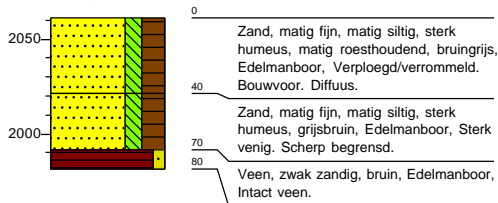
**Boring: 0864**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 178448,00  
 Y-coördinaat: 379089,00  
 Maaiveldhoogte: 22,0248



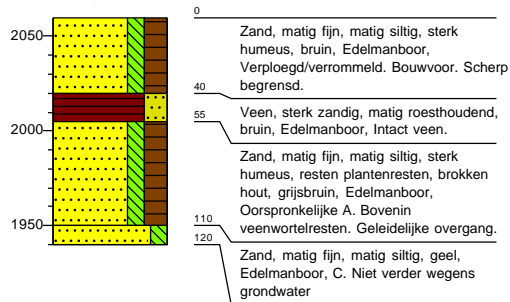
**Boring: 0881**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177907,00  
 Y-coördinaat: 379604,00  
 Maaiveldhoogte: 20,6139



**Boring: 0882**

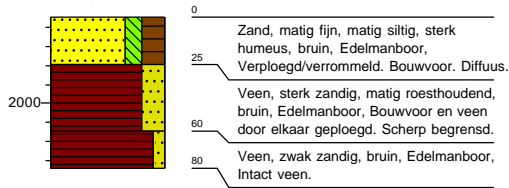
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177917,00  
 Y-coördinaat: 379584,00  
 Maaiveldhoogte: 20,5988



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

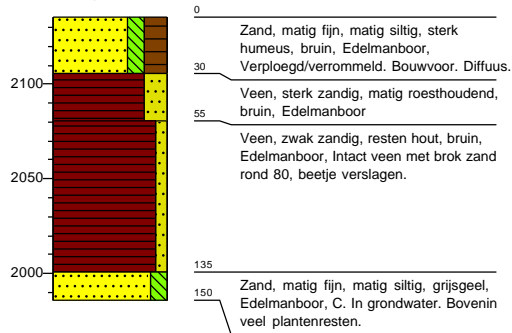
**Boring: 0883**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177915,00  
 Y-coördinaat: 379568,00  
 Maaiveldhoogte: 20,4566



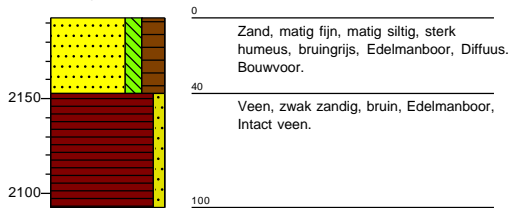
**Boring: 0884**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177907,00  
 Y-coördinaat: 379586,00  
 Maaiveldhoogte: 21,3558



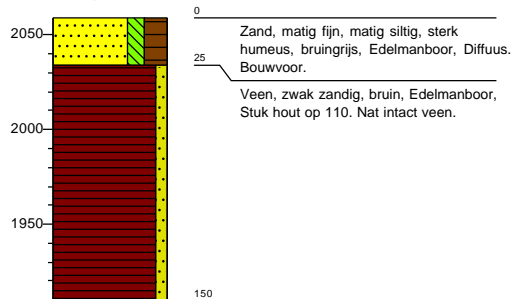
**Boring: 0891**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177633,00  
 Y-coördinaat: 379842,00  
 Maaiveldhoogte: 21,9275



**Boring: 0892**

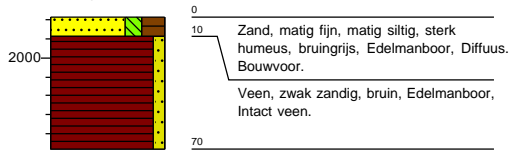
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177642,00  
 Y-coördinaat: 379831,00  
 Maaiveldhoogte: 20,5916



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

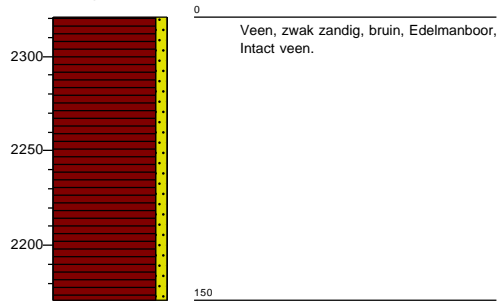
**Boring: 0893**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177644,00  
 Y-coördinaat: 379815,00  
 Maaiveldhoogte: 20,215



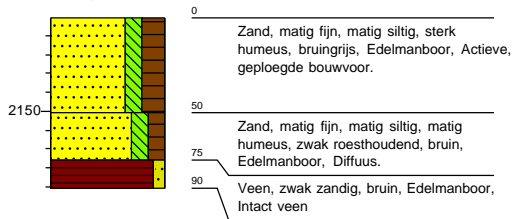
**Boring: 0894**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177631,00  
 Y-coördinaat: 379834,00  
 Maaiveldhoogte: 23,207



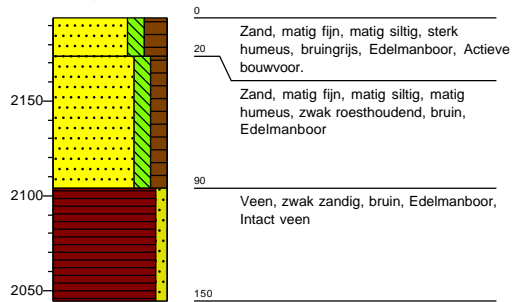
**Boring: 0911**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177291,00  
 Y-coördinaat: 380406,00  
 Maaiveldhoogte: 21,9944



**Boring: 0912**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177287,00  
 Y-coördinaat: 380379,99  
 Maaiveldhoogte: 21,9401

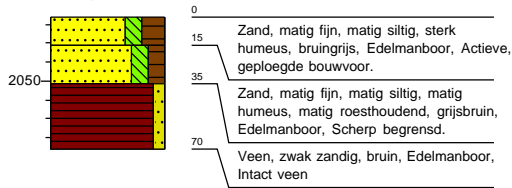




Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

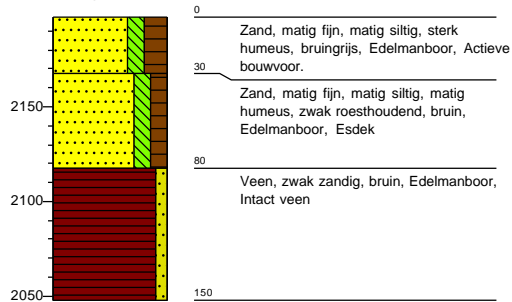
**Boring: 0913**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177279,00  
 Y-coördinaat: 380363,99  
 Maaiveldhoogte: 20,8382



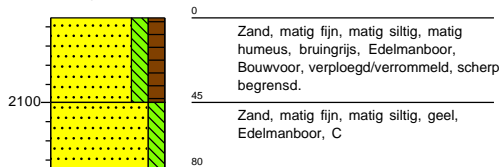
**Boring: 0914**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 15-3-2022  
 X-coördinaat: 177279,00  
 Y-coördinaat: 380389,00  
 Maaiveldhoogte: 21,9749



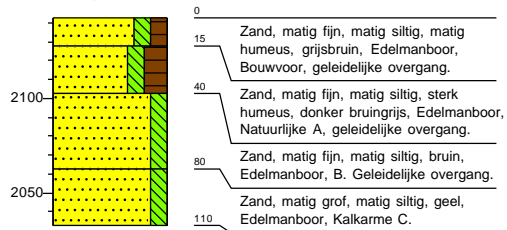
**Boring: 0921**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177218,00  
 Y-coördinaat: 380742,00  
 Maaiveldhoogte: 21,4508



**Boring: 0922**

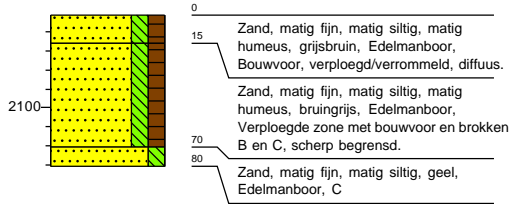
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177213,00  
 Y-coördinaat: 380722,00  
 Maaiveldhoogte: 21,4269



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

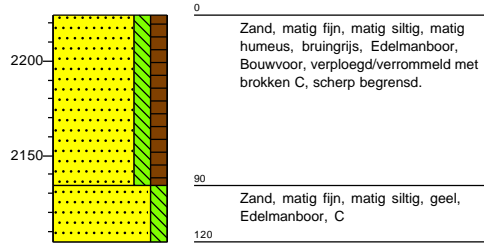
**Boring: 0923**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177202,00  
 Y-coördinaat: 380706,00  
 Maaiveldhoogte: 21,4912



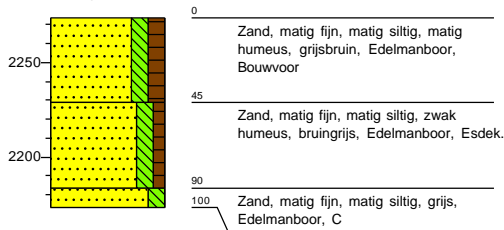
**Boring: 0924**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177206,00  
 Y-coördinaat: 380731,00  
 Maaiveldhoogte: 22,2434



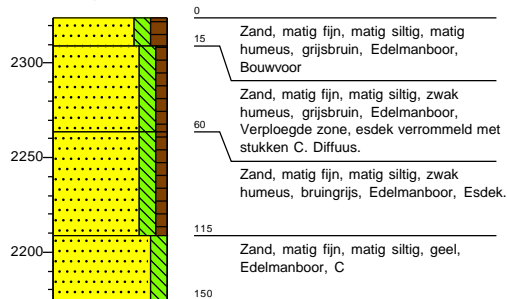
**Boring: 0931**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177146,00  
 Y-coördinaat: 381084,00  
 Maaiveldhoogte: 22,7366



**Boring: 0932**

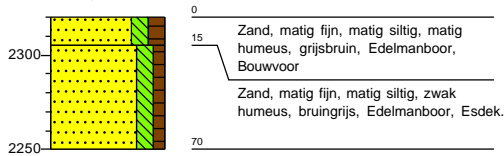
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177139,00  
 Y-coördinaat: 381064,00  
 Maaiveldhoogte: 23,24



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

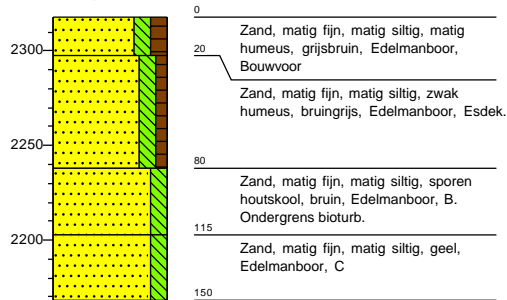
**Boring: 0933**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177130,00  
 Y-coördinaat: 381047,00  
 Maaiveldhoogte: 23,2005



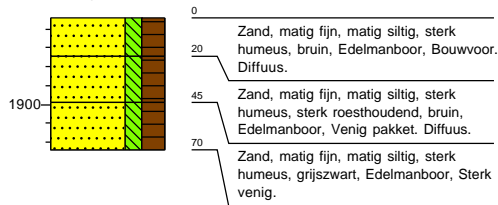
**Boring: 0934**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177131,00  
 Y-coördinaat: 381069,00  
 Maaiveldhoogte: 23,1798



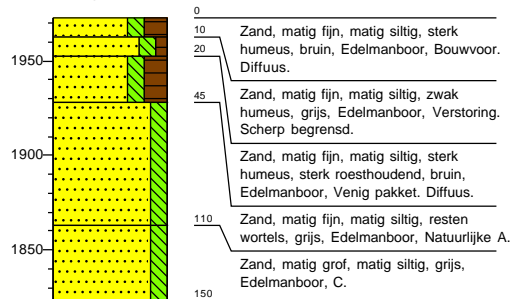
**Boring: 0941**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177049,00  
 Y-coördinaat: 381425,00  
 Maaiveldhoogte: 19,4587



**Boring: 0942**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177068,00  
 Y-coördinaat: 381413,99  
 Maaiveldhoogte: 19,7277

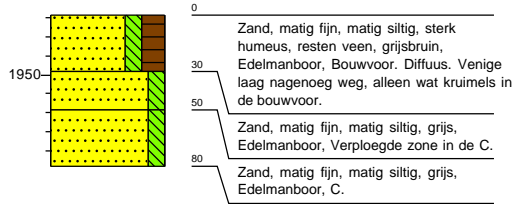




Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

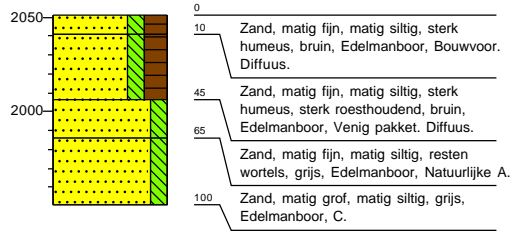
**Boring: 0943**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177078,00  
 Y-coördinaat: 381400,00  
 Maaiveldhoogte: 19,8163



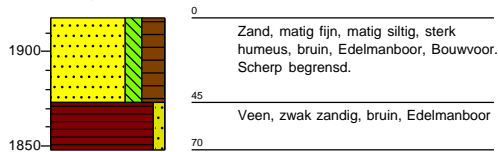
**Boring: 0944**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177059,00  
 Y-coördinaat: 381408,00  
 Maaiveldhoogte: 20,5113



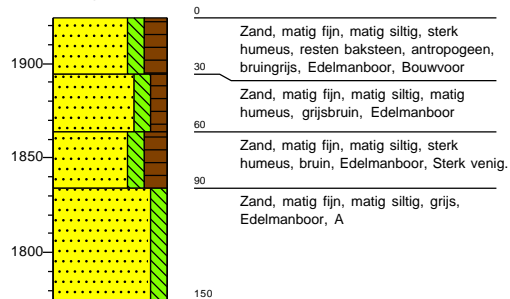
**Boring: 0951**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 177007,00  
 Y-coördinaat: 381731,00  
 Maaiveldhoogte: 19,1793



**Boring: 0952**

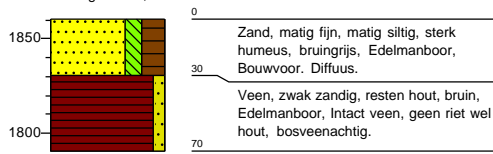
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176996,00  
 Y-coördinaat: 381746,00  
 Maaiveldhoogte: 19,2411



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

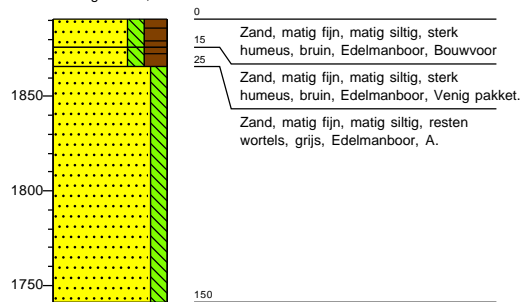
**Boring: 0953**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176977,00  
 Y-coördinaat: 381758,00  
 Maaiveldhoogte: 18,605



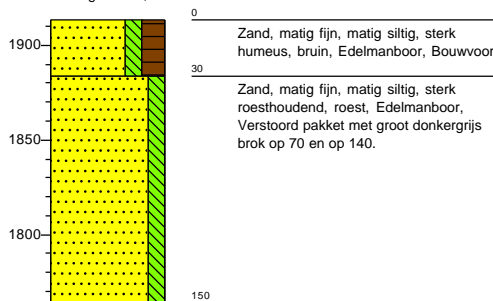
**Boring: 0954**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176988,00  
 Y-coördinaat: 381740,00  
 Maaiveldhoogte: 18,9099



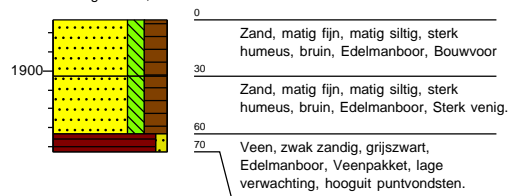
**Boring: 0961**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176905,00  
 Y-coördinaat: 382139,00  
 Maaiveldhoogte: 19,1352



**Boring: 0962**

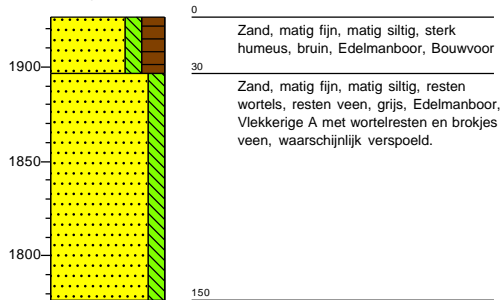
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176917,00  
 Y-coördinaat: 382151,00  
 Maaiveldhoogte: 19,2707



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

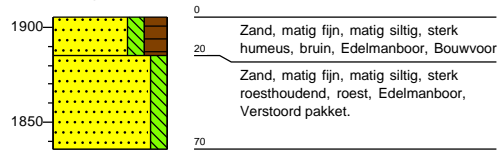
**Boring: 0963**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176911,00  
 Y-coördinaat: 382130,00  
 Maaiveldhoogte: 19,2637



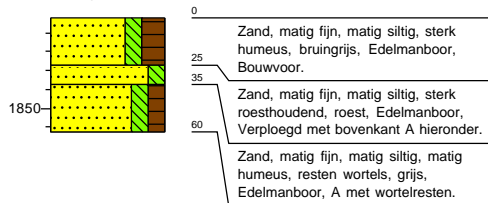
**Boring: 0964**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176901,00  
 Y-coördinaat: 382119,00  
 Maaiveldhoogte: 19,0544



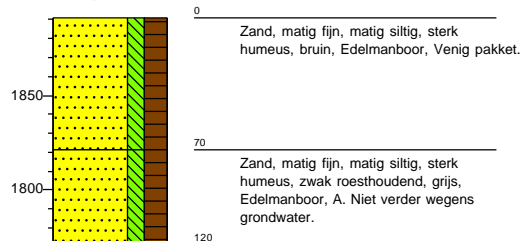
**Boring: 0971**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176835,00  
 Y-coördinaat: 382538,00  
 Maaiveldhoogte: 18,9785



**Boring: 0972**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176822,00  
 Y-coördinaat: 382527,00  
 Maaiveldhoogte: 18,9107

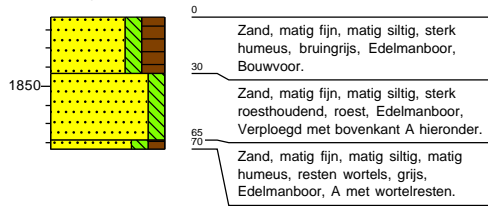




Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

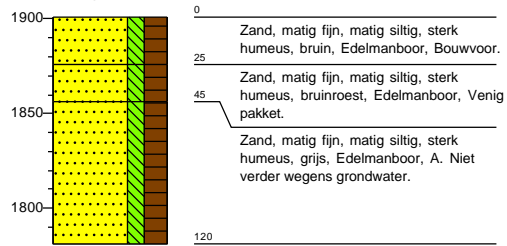
**Boring: 0973**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176816,00  
 Y-coördinaat: 382508,01  
 Maaiveldhoogte: 18,8654



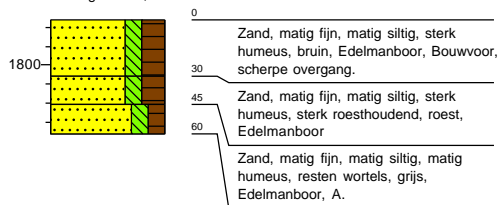
**Boring: 0974**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176828,00  
 Y-coördinaat: 382518,00  
 Maaiveldhoogte: 19,011



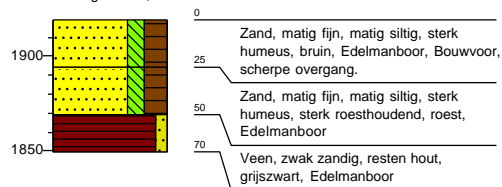
**Boring: 0981**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176721,00  
 Y-coördinaat: 382910,00  
 Maaiveldhoogte: 18,2395



**Boring: 0982**

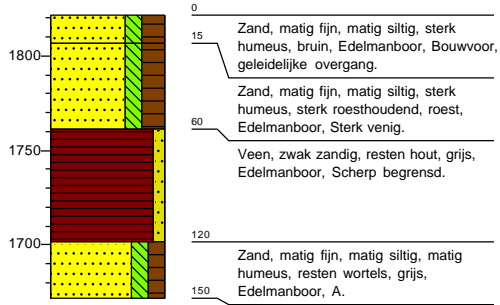
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176768,00  
 Y-coördinaat: 382907,00  
 Maaiveldhoogte: 19,1933



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

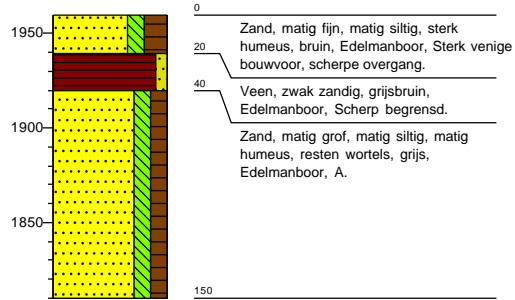
**Boring: 0983**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176735,00  
 Y-coördinaat: 382916,00  
 Maaiveldhoogte: 18,2159



**Boring: 0984**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176747,00  
 Y-coördinaat: 382909,00  
 Maaiveldhoogte: 19,5971



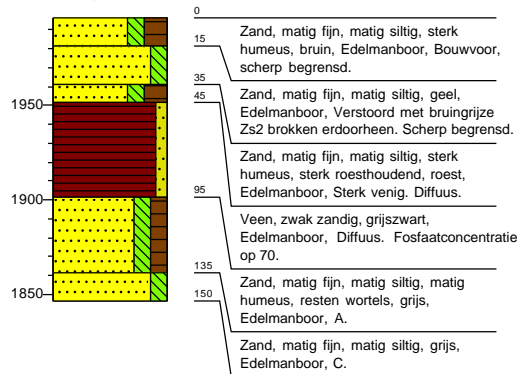
**Boring: 0991**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176421,00  
 Y-coördinaat: 383076,00  
 Maaiveldhoogte: 20,0274



**Boring: 0992**

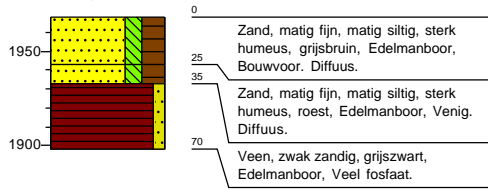
Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176443,00  
 Y-coördinaat: 383062,00  
 Maaiveldhoogte: 19,9636



Projectnummer: 51005311-ARCH  
 Projectnaam: MBT-EHV

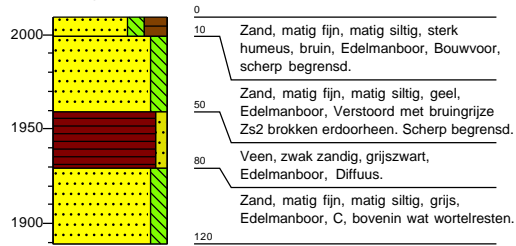
**Boring: 0993**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176452,00  
 Y-coördinaat: 383053,00  
 Maaiveldhoogte: 19,681



**Boring: 0994**

Boormeester: Veldwerker  
 Datum: 16-3-2022  
 X-coördinaat: 176431,00  
 Y-coördinaat: 383062,00  
 Maaiveldhoogte: 20,0922





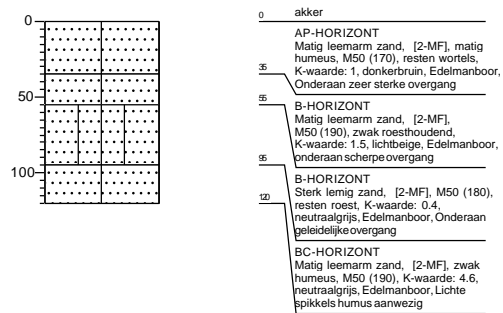
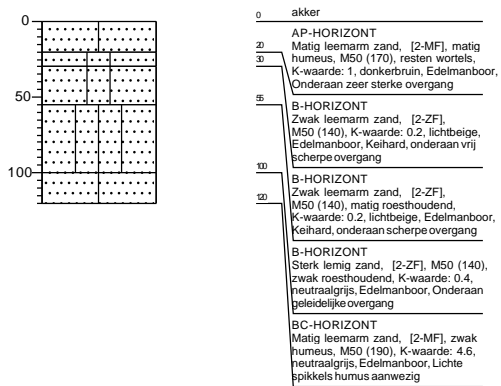
Bijlage 11. Boorprofielen cultuurtechnische boringen

**Boring: 077-501**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 5-4-2022

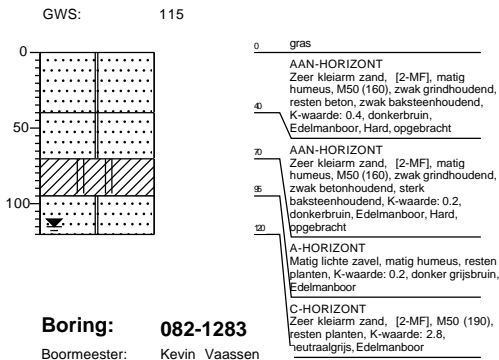
**Boring: 077-497**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 5-4-2022



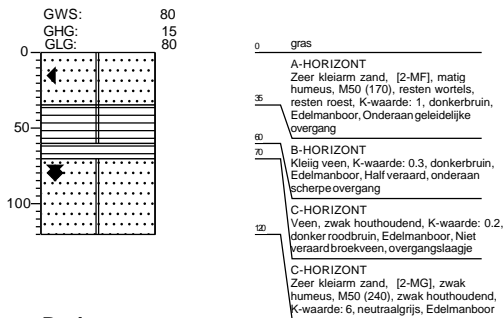
**Boring: 082-398**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



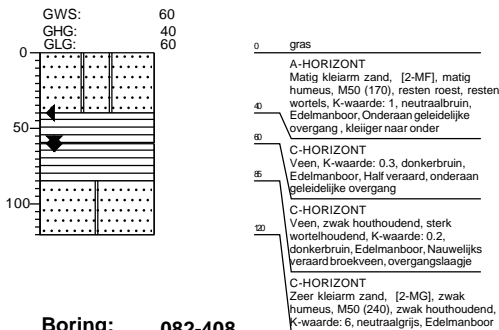
**Boring: 082-454**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



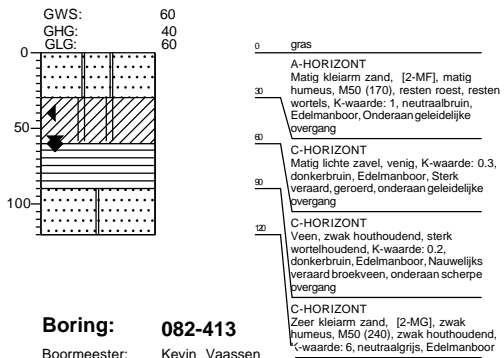
**Boring: 082-1283**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



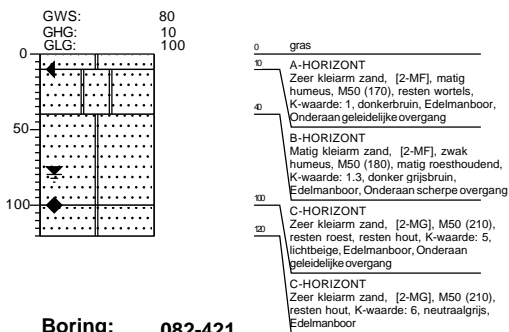
**Boring: 082-1282**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



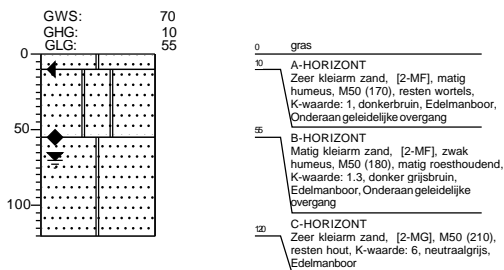
**Boring: 082-408**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



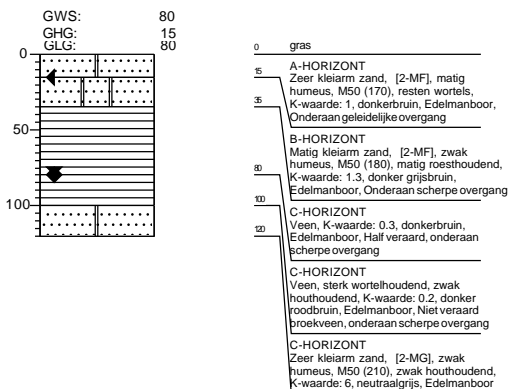
**Boring: 082-413**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



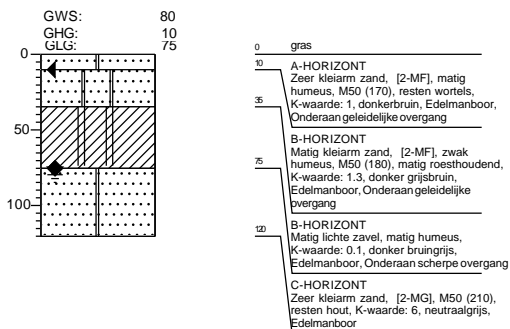
**Boring: 082-421**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



**Boring: 082-428**

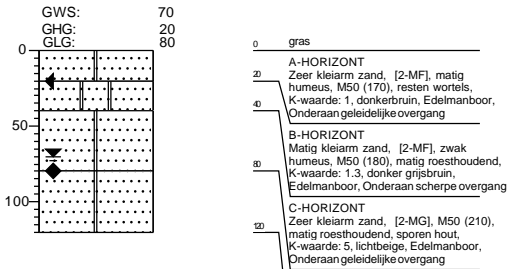
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022





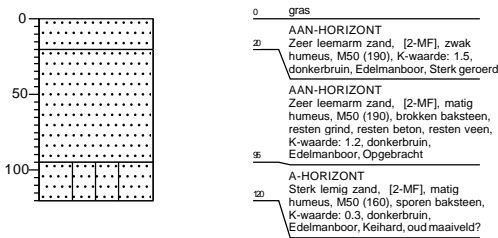
**Boring: 082-432**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



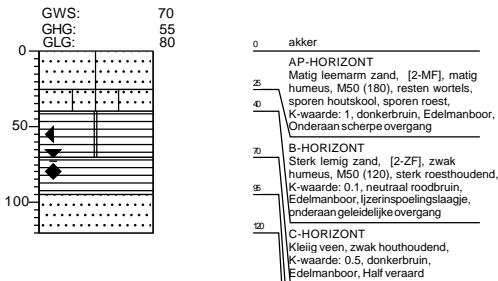
**Boring: 082-468**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



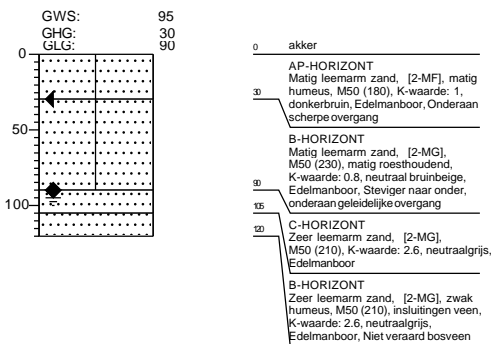
**Boring: 082-1212**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



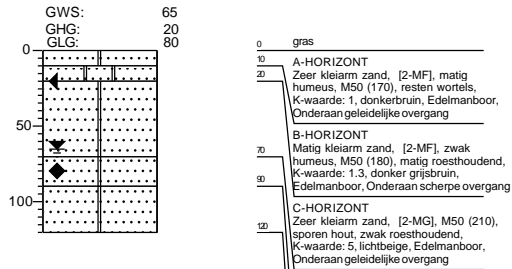
**Boring: 082-1214**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



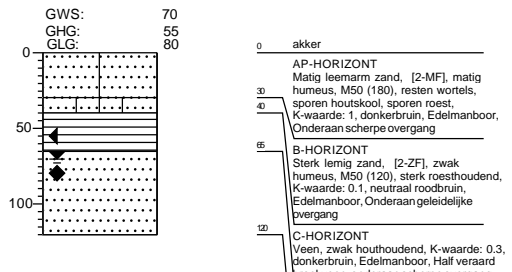
**Boring: 082-445**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



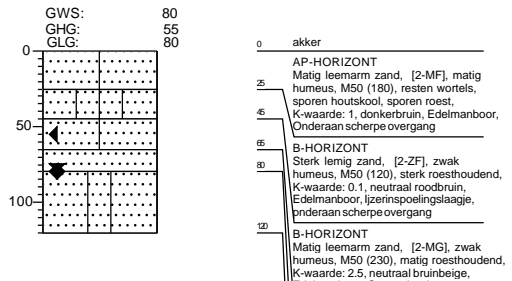
**Boring: 082-1211**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



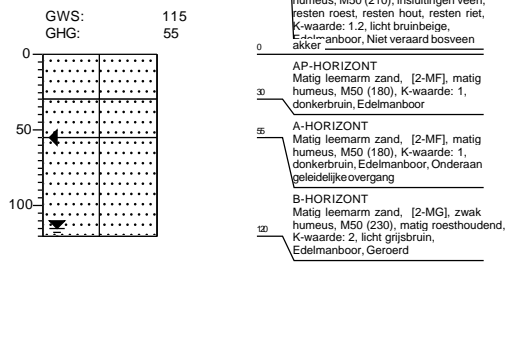
**Boring: 082-1213**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



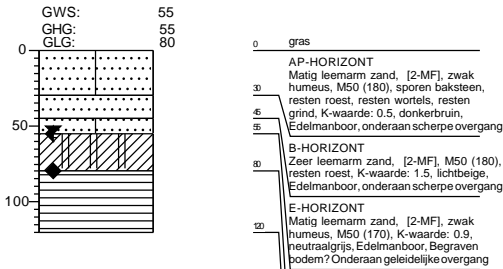
**Boring: 082-1215**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



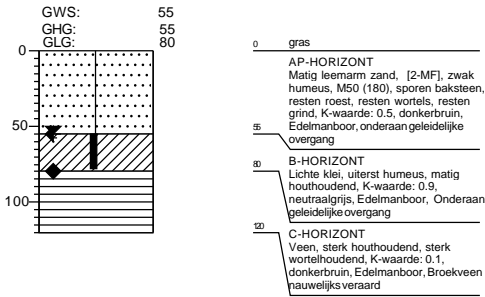
**Boring: 082-1216**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



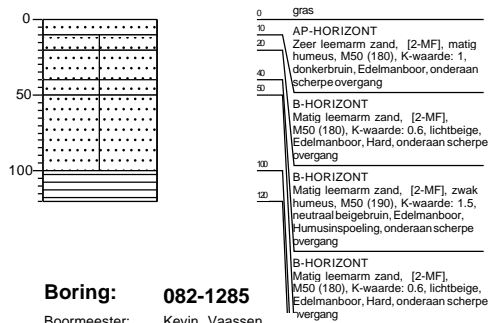
**Boring: 082-1284**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



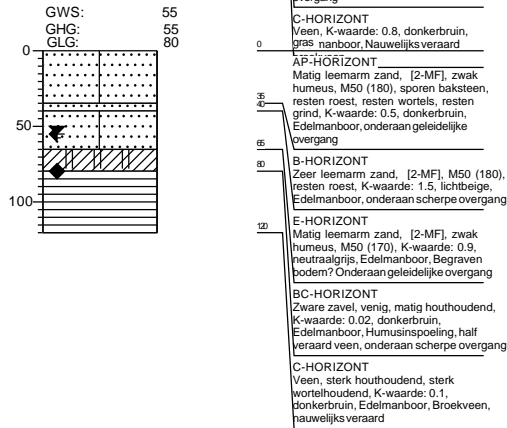
**Boring: 082-1217**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



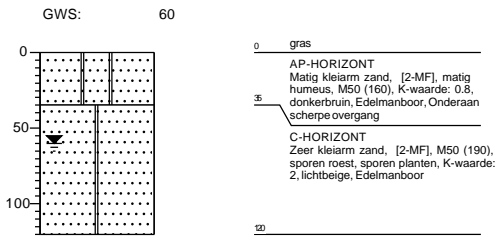
**Boring: 082-1285**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



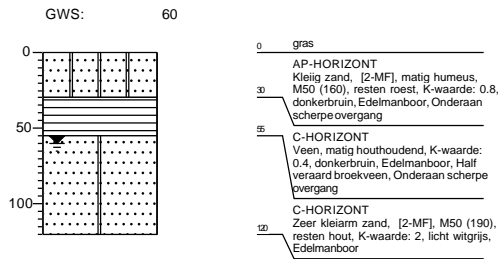
**Boring: 083-396**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



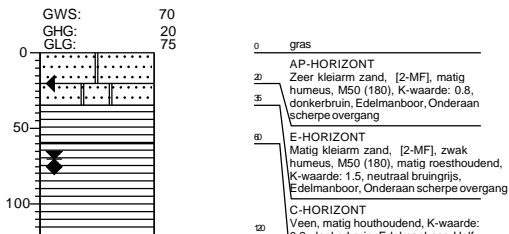
**Boring: 083-404**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 5-4-2022



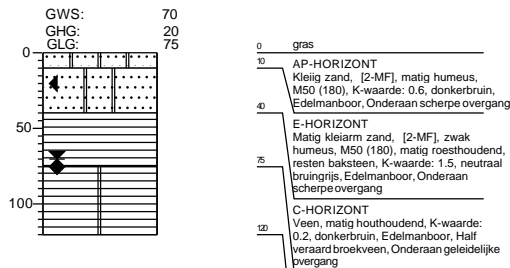
**Boring: 083-406**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



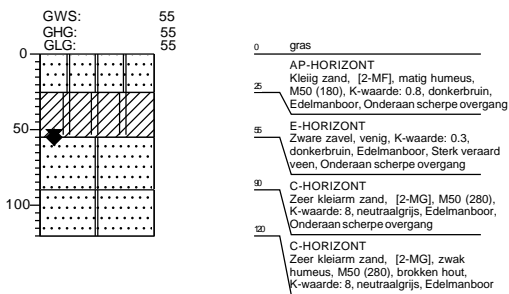
**Boring: 083-409**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



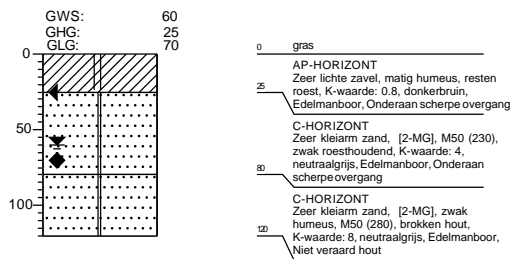
**Boring: 083-1207**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



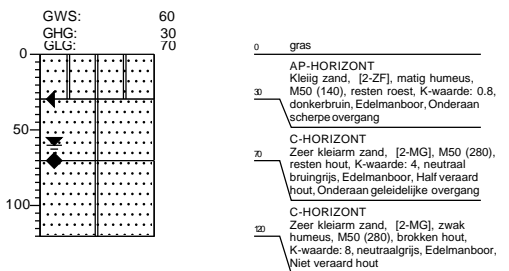
**Boring: 083-1209**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



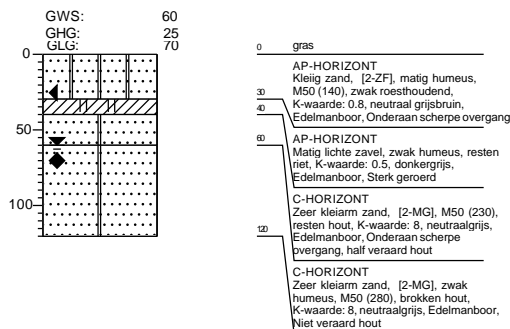
**Boring: 083-1208**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



**Boring: 083-1210**

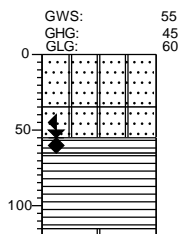
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022





**Boring: 083-415**

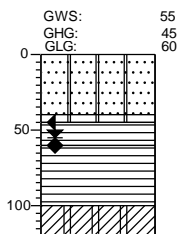
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



0 gras  
 35 AE-HORIZONT  
 Kleilig zand, [2-MF], matig humeus, M50 (180), zwak roesthoudend, K-waarde: 0.8, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan geleidelijke overgang  
 55 B-HORIZONT  
 Kleilig zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (170), sterk roesthoudend, K-waarde: 0.4, neutraal oranjebruin, Edelmanboor, Ijzerinspoelingslaag, geroerd, scherpe overgang  
 60 B-HORIZONT  
 Veen, K-waarde: 0.2, donkerbruin, Edelmanboor, Half veraard veen, Onderaan scherpe overgang  
 115 C-HORIZONT  
 Veen, sterk houthoudend, sterk wortelhoudend, K-waarde: 0.2, donkerbruin, Edelmanboor, Nauwelijks veraard broekveen, Onderaan geleidelijke overgang  
 120 Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (240), brokken hout, K-waarde: 6, neutraalgrijs, Edelmanboor

**Boring: 083-419**

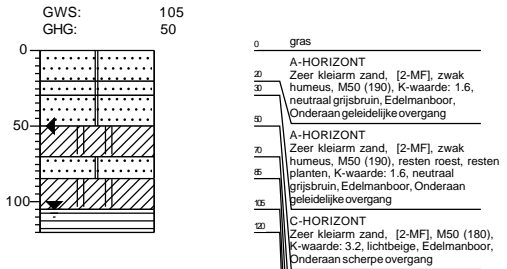
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



0 gras  
 41 AE-HORIZONT  
 Kleilig zand, [2-MF], matig humeus, M50 (180), zwak roesthoudend, K-waarde: 0.8, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan scherpe overgang  
 60 B-HORIZONT  
 Kleilig zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (170), sterk roesthoudend, K-waarde: 0.4, neutraal oranjebruin, Edelmanboor, Ijzerinspoelingslaag, onderaan geleidelijke overgang  
 100 B-HORIZONT  
 Veen, K-waarde: 0.2, donkerbruin, Edelmanboor, Half veraard veen, Onderaan scherpe overgang  
 120 C-HORIZONT  
 Veen, sterk houthoudend, sterk wortelhoudend, K-waarde: 0.2, donkerbruin, Edelmanboor, Nauwelijks veraard broekveen, Onderaan geleidelijke overgang  
 C-HORIZONT  
 Zware zavel, weinig, zwak houthoudend, zwak wortelhoudend, K-waarde: 0.1, donkerbruin, Edelmanboor

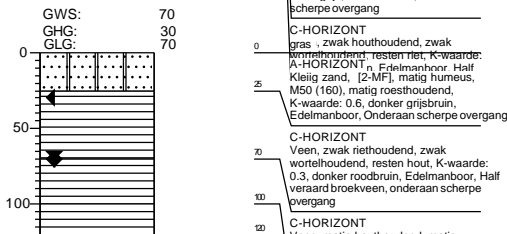
**Boring: 084-381**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



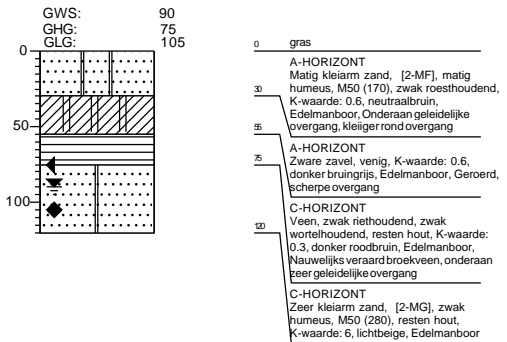
**Boring: 084-395**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



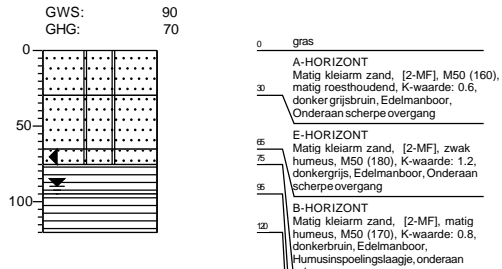
**Boring: 084-385**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



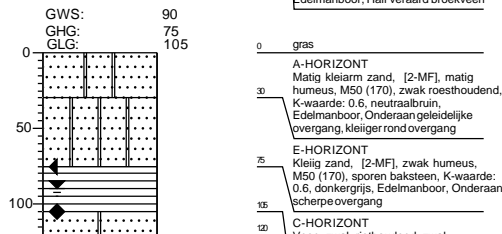
**Boring: 084-391**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



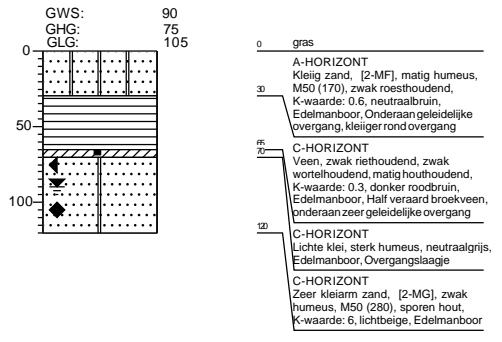
**Boring: 084-386**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



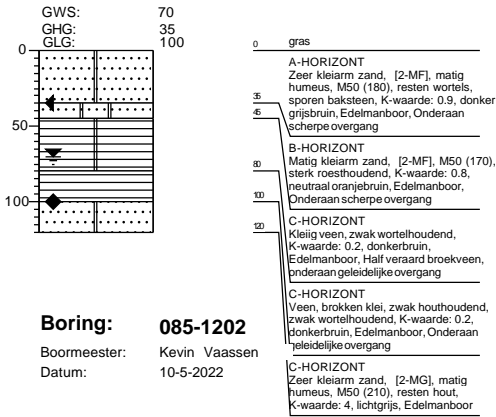
**Boring: 084-383**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



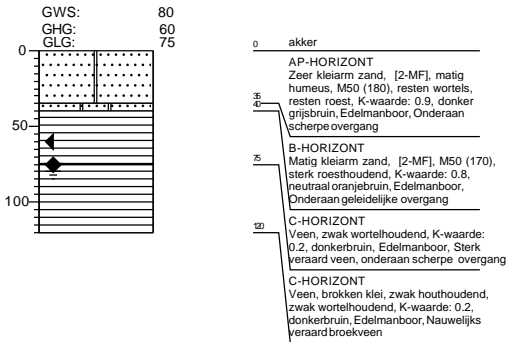
**Boring: 085-371**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



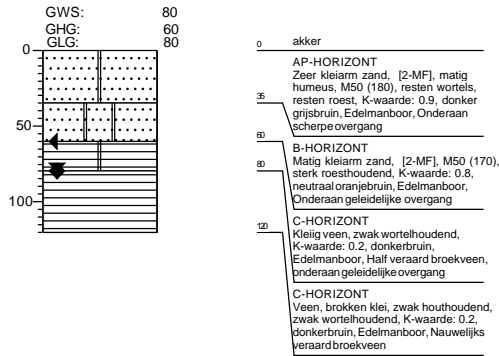
**Boring: 085-1202**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



**Boring: 085-1203**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



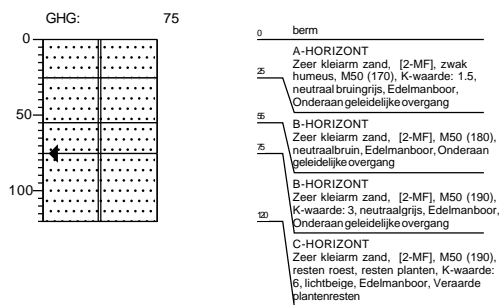


Projectnummer: 51005311-87-CTT  
Projectnaam: TennetMBT\_EHV\_87



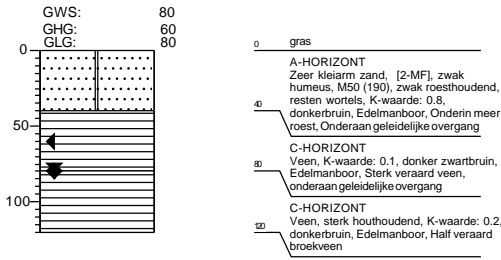
**Boring: 087-367**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 6-4-2022



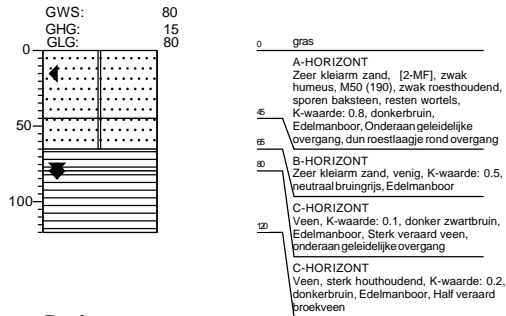
**Boring: 090-322**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



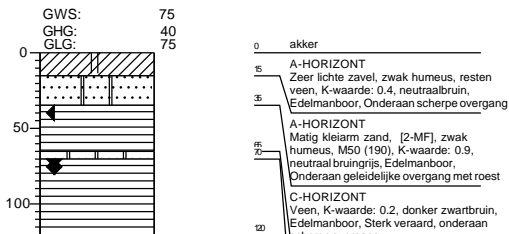
**Boring: 090-329**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



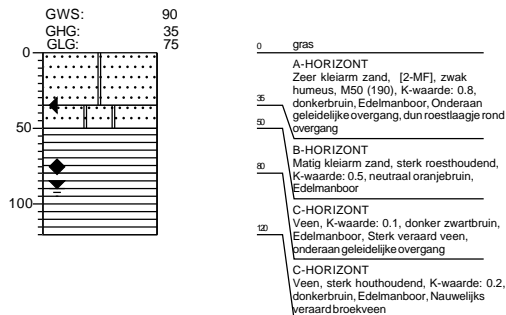
**Boring: 090-330**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



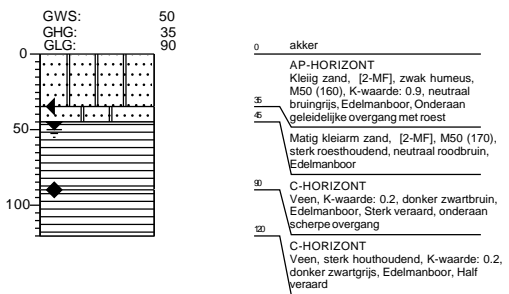
**Boring: 090-335**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



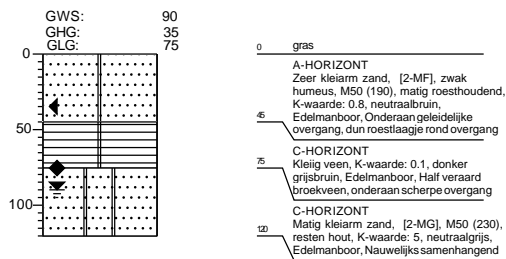
**Boring: 090-336**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



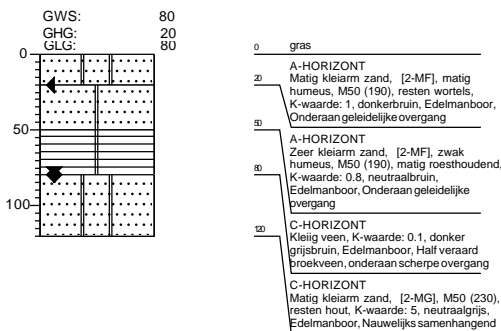
**Boring: 090-338**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



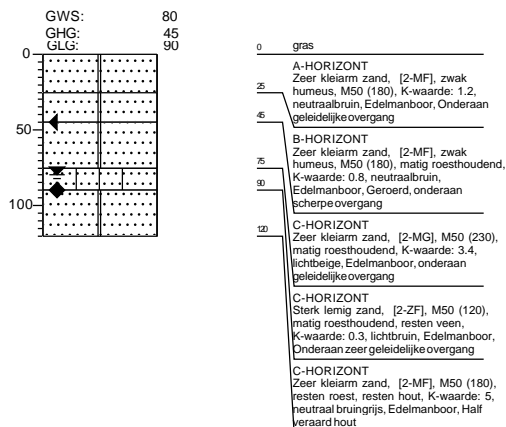
**Boring: 090-340**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022

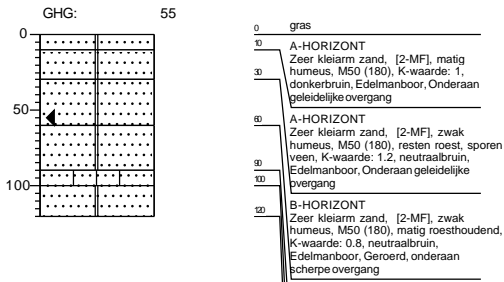


**Boring: 090-341**

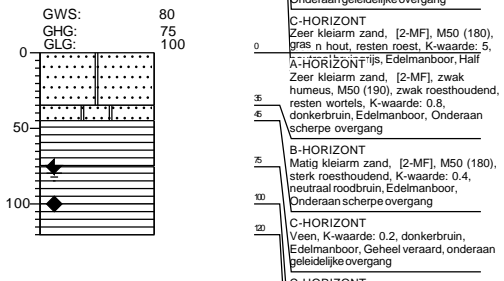
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



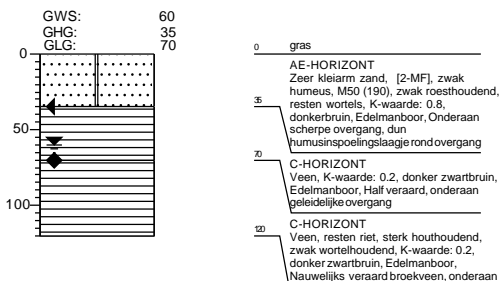
**Boring: 090-343**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



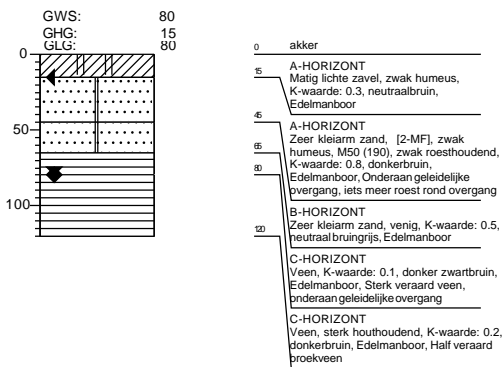
**Boring: 090-1190**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



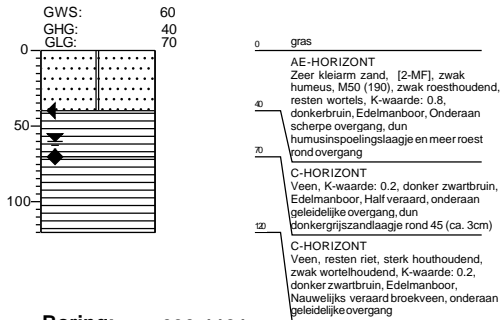
**Boring: 090-1192**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



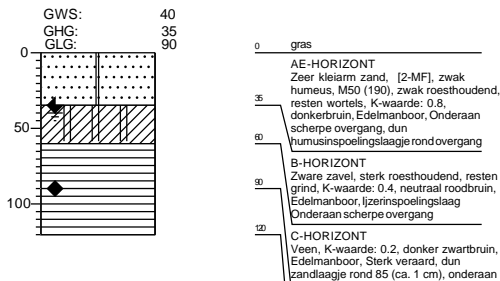
**Boring: 090-1194**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



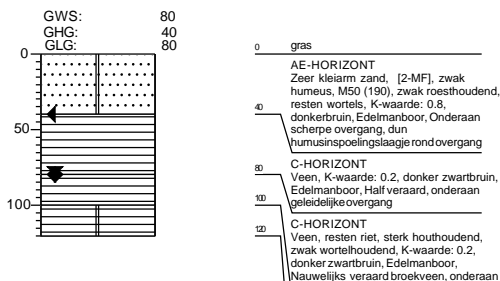
**Boring: 090-1189**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



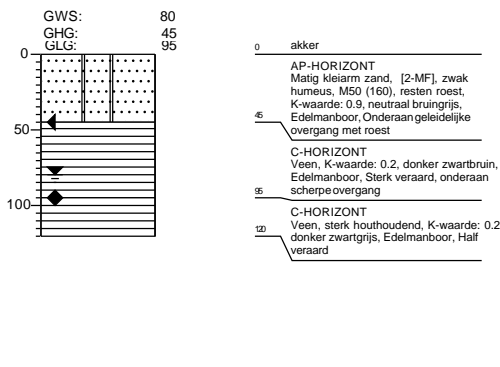
**Boring: 090-1191**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



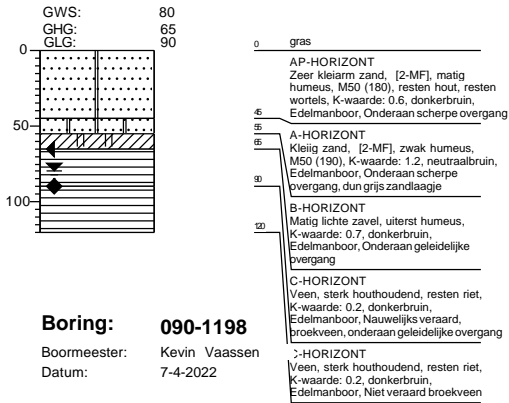
**Boring: 090-1193**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



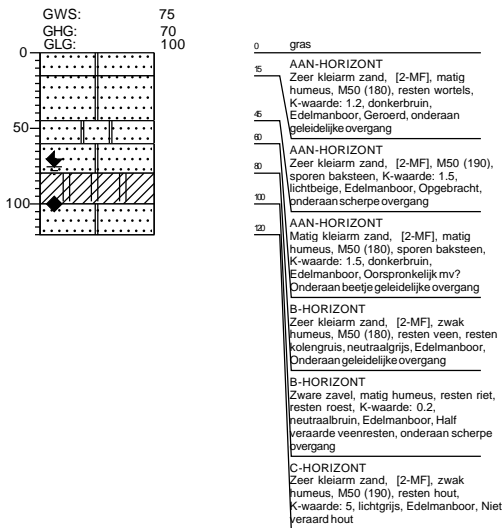
**Boring: 090-1195**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 6-4-2022



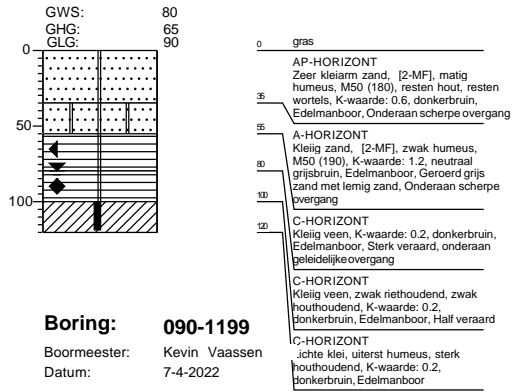
**Boring: 090-1196**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



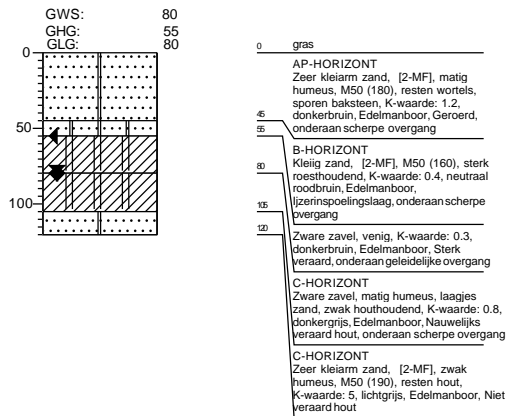
**Boring: 090-1198**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



**Boring: 090-1197**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



**Boring: 090-1199**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022

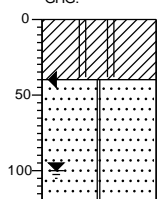




**Boring: 078\_471**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
Datum: 26-4-2022  
X-coördinaat: 179723.61  
Y-coördinaat: 376635.16

GWS: 100  
GHG: 40

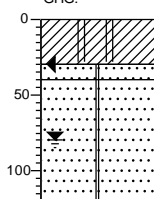


0 gras  
Matig lichte zavel, matig humeus, sterk zandhoudend, resten wortels, resten baksteen, K-waarde: 0.4, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
40  
Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), zwak houthoudend, K-waarde: 3.5, lichtgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd  
100  
120

**Boring: 078\_476**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
Datum: 26-4-2022  
X-coördinaat: 179738.86  
Y-coördinaat: 376587.54

GWS: 80  
GHG: 30

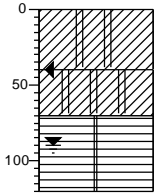


0 gras  
Matig lichte zavel, matig humeus, resten wortels, K-waarde: 0.37, neutraal grijsbruin, Edelmanboor, Geroerd  
30  
40  
Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), K-waarde: 3.8, lichtgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd  
Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), sporen roest, K-waarde: 3.8, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
100  
120

**Boring: 079\_420**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022  
 X-coördinaat: 179480.95  
 Y-coördinaat: 376893.26

GWS: 90  
 GHG: 40

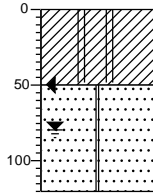


0 gras  
 Matig lichte zavel, matig humeus, resten wortels, K-waarde: 0.4, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 40  
 Zware zavel, venig, K-waarde: 0.27, neutraalgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd  
 70  
 Kleilig veen, K-waarde: 0.3, neutraal grijsbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100

**Boring: 079\_427**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022  
 X-coördinaat: 179527.04  
 Y-coördinaat: 376905.31

GWS: 80  
 GHG: 50

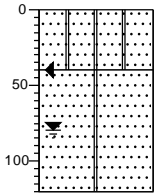


0 gras  
 Matig lichte zavel, matig humeus, resten wortels, sporen roest, sterk zandhoudend, K-waarde: 0.5, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 50  
 Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), sporen roest, matig houthoudend, brokken klei, K-waarde: 3.6, lichtgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100

**Boring: 079\_441**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022  
 X-coördinaat: 179608.51  
 Y-coördinaat: 376930.65

GWS: 80  
 GHG: 40

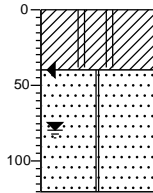


0 gras  
 Kleilig zand, [2-MF], matig humeus, M50 (150), resten klei, resten wortels, K-waarde: 1.2, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 40  
 Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), sporen roest, K-waarde: 3.8, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100

**Boring: 079\_450**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022  
 X-coördinaat: 179644.66  
 Y-coördinaat: 376945.56

GWS: 80  
 GHG: 40

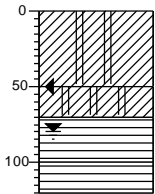


0 gras  
 Matig lichte zavel, matig humeus, sterk zandhoudend, resten wortels, K-waarde: 0.4, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 40  
 Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), resten hout, sporen roest, K-waarde: 3.8, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100

**Boring: 079\_465**

Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022  
 X-coördinaat: 179694.54  
 Y-coördinaat: 376948.98

GWS: 80  
 GHG: 50

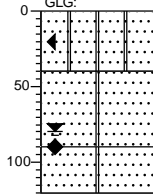


0 gras  
 Matig lichte zavel, matig humeus, resten wortels, K-waarde: 0.4, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 50  
 Zware zavel, venig, K-waarde: 0.27, donkerbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 70  
 Veen, resten hout, K-waarde: 0.4, donkerbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100  
 Veen, matig houthoudend, K-waarde: 0.4, donker zwartbruin, Edelmanboor, Ongeroerd

**Boring: 079\_433**

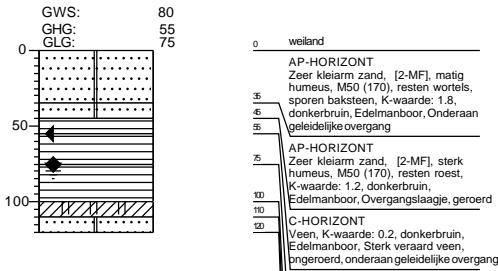
Boormeester: Suleyman Ozcan  
 Datum: 26-4-2022

GWS: 80  
 GHG: 20  
 GLG: 90

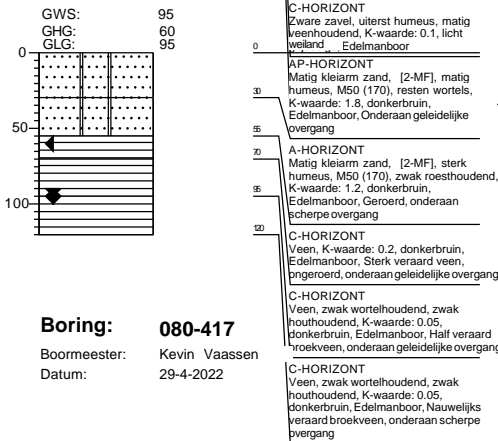


0 gras  
 Kleilig zand, [2-MF], matig humeus, M50 (150), resten klei, resten wortels, K-waarde: 1.2, neutraalbruin, Edelmanboor, Geroerd  
 40  
 Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), sporen roest, K-waarde: 3.8, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd  
 90  
 Zeer kleiarm zand, [2-MF], zwak humeus, M50 (150), K-waarde: 3.8, lichtgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd  
 100

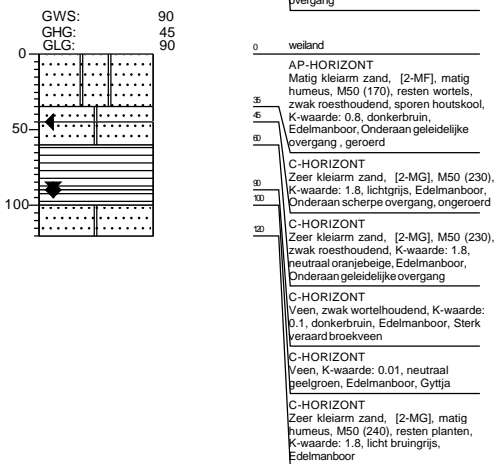
**Boring: 080-455**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



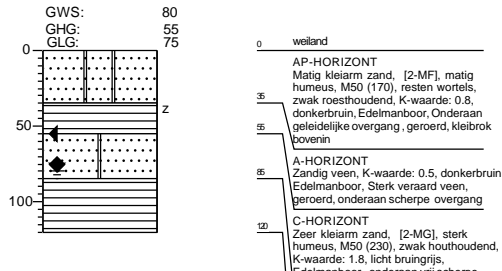
**Boring: 080-431**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



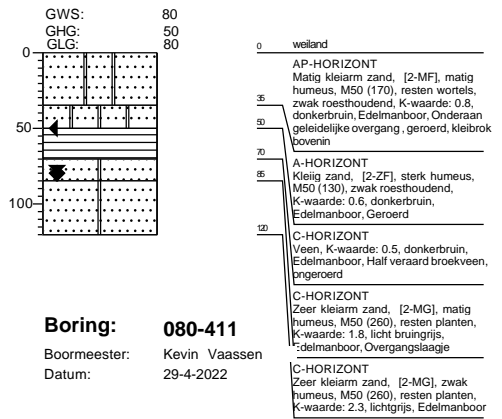
**Boring: 080-417**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



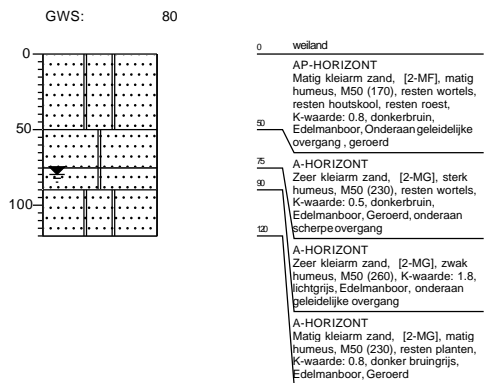
**Boring: 080-443**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



**Boring: 080-424**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022

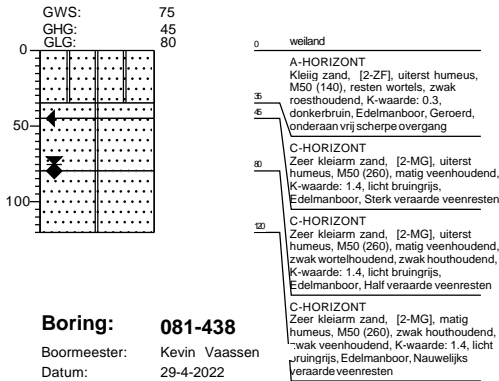


**Boring: 080-411**  
 Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



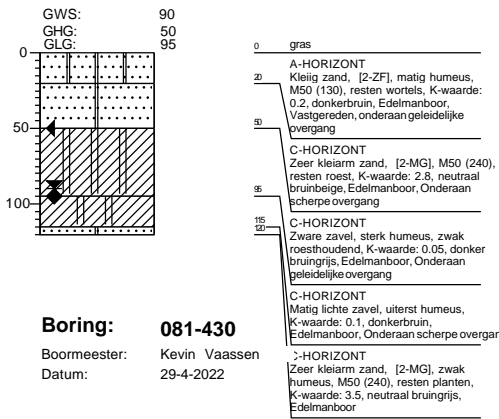
**Boring: 081-586**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



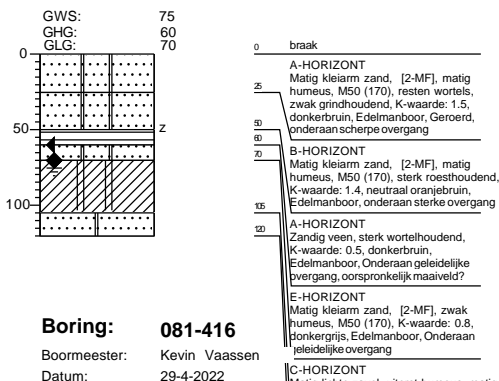
**Boring: 081-438**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



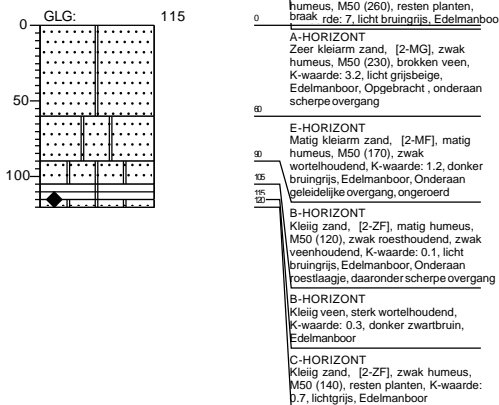
**Boring: 081-430**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



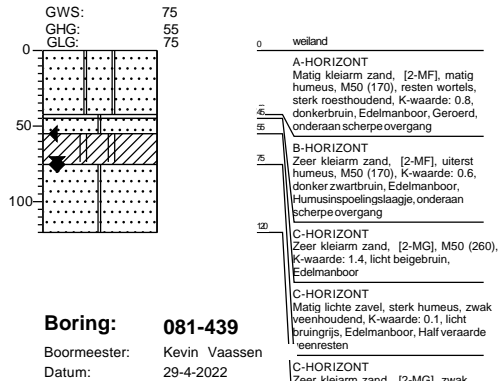
**Boring: 081-416**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



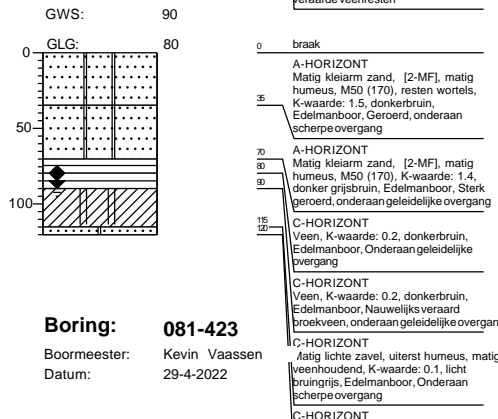
**Boring: 081-568**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



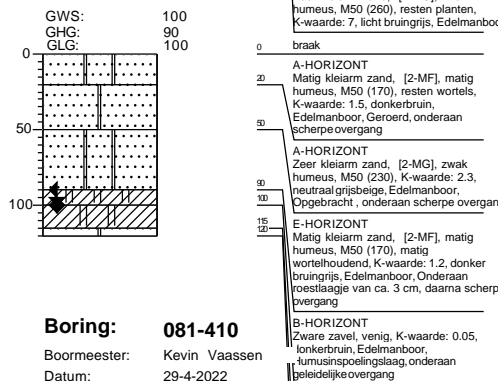
**Boring: 081-439**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



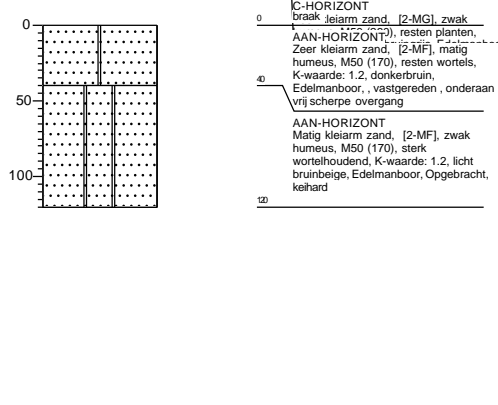
**Boring: 081-423**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022



**Boring: 081-410**

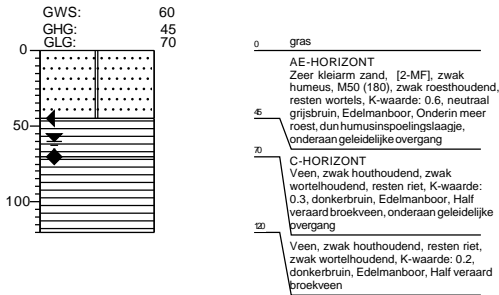
Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 29-4-2022





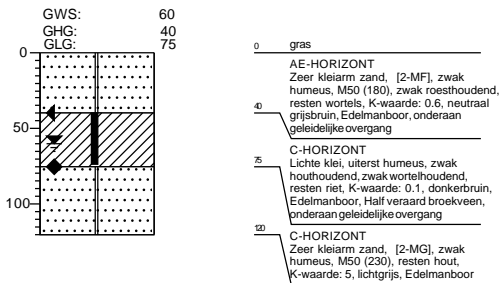
**Boring: 091-1188**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



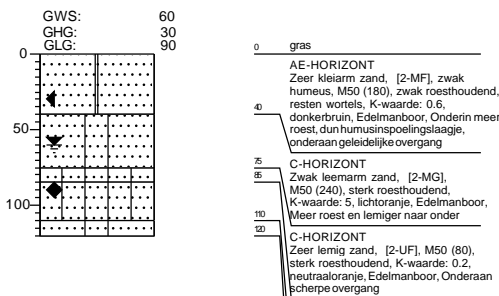
**Boring: 091-328**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



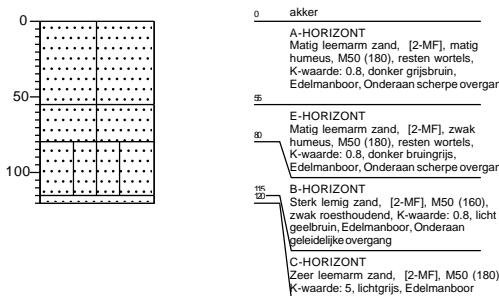
**Boring: 091-337**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



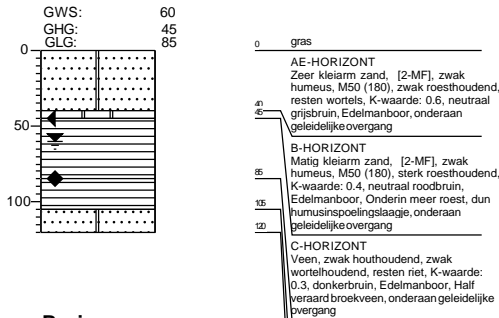
**Boring: 091-326**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



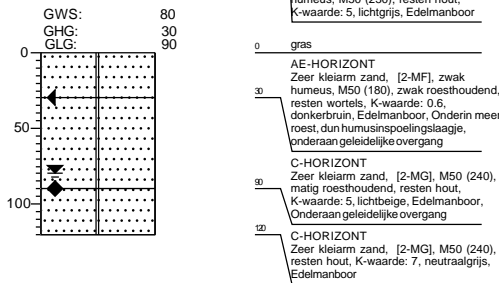
**Boring: 091-320**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



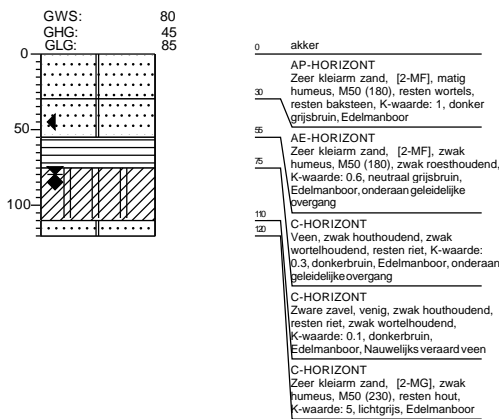
**Boring: 091-332**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



**Boring: 091-319**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 7-4-2022



Projectnummer: 51005311-92-CTT  
Projectnaam: TennetMBT\_EHV\_92

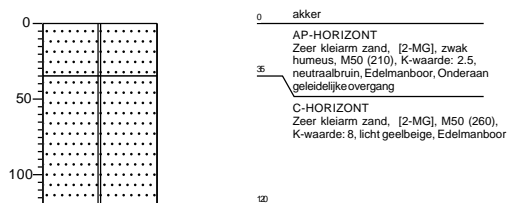
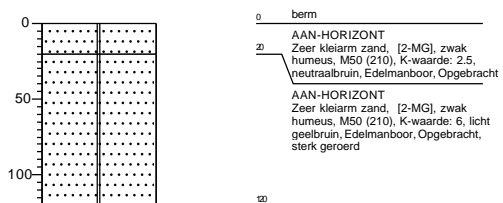


**Boring: 092-314**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 10-5-2022

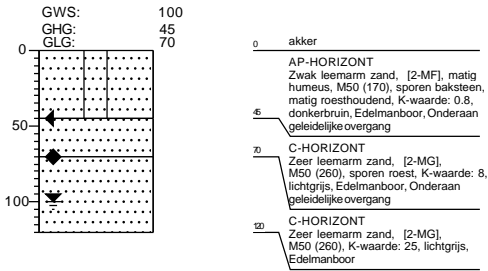
**Boring: 092-311**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 10-5-2022



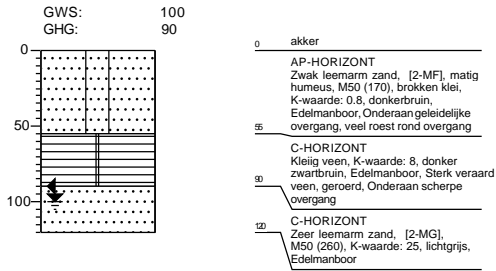
**Boring: 094-286**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



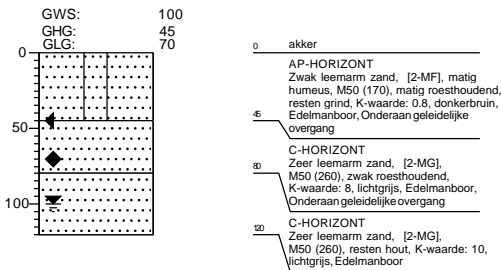
**Boring: 094-288**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



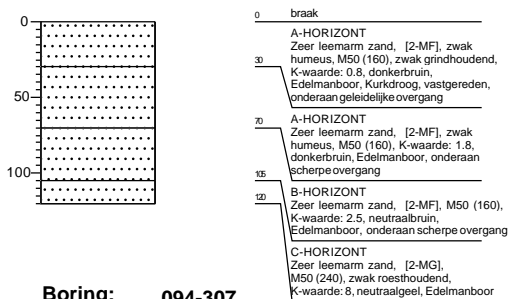
**Boring: 094-297**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



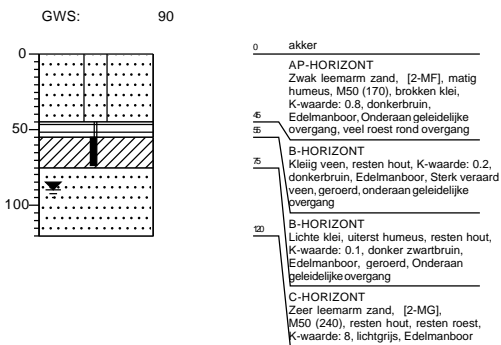
**Boring: 094-300**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



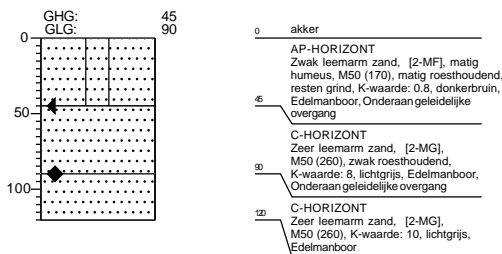
**Boring: 094-301**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



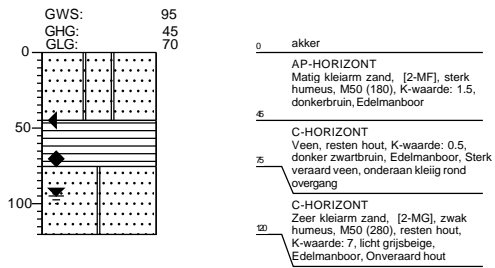
**Boring: 094-307**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 10-5-2022



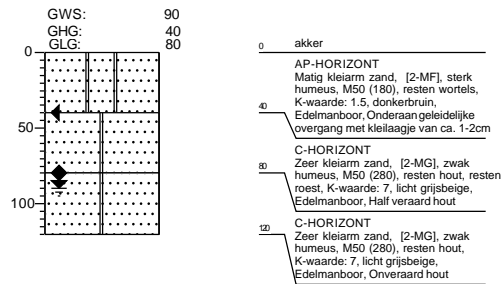
**Boring: 095-291**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 11-5-2022



**Boring: 095-298**

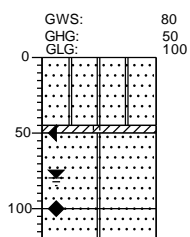
Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 11-5-2022





**Boring: 096-280**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



0 akker

AP-HORIZONT  
 Kleilig zand, [2-MF], matig humeus, M50 (160), resten wortels, K-waarde: 1,8, donkerbruin, Edelmanboor

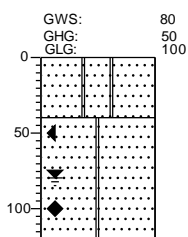
50 B-HORIZONT  
 Zeer lichte zavel, zwak humeus, sterk roesthoudend, K-waarde: 0,5, neutraal bruingrijs, Edelmanboor, Overgangslaagje, ijzerinspoeling

100 C-HORIZONT  
 Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), K-waarde: 6, licht bruinbeige, Edelmanboor, Onderaan geleidelijke overgang

120 C-HORIZONT  
 Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), K-waarde: 6, neutraalgrijs, Edelmanboor

**Boring: 096-283**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



0 akker

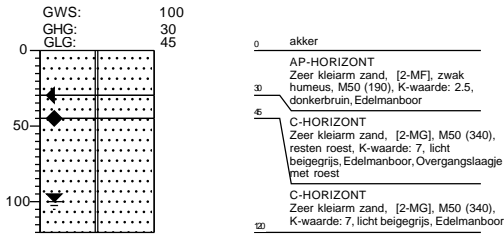
AP-HORIZONT  
 Matig kleiarm zand, [2-MF], matig humeus, M50 (190), resten wortels, K-waarde: 1,8, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan scherpe overgang

40 C-HORIZONT  
 Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), K-waarde: 6, licht bruinbeige, Edelmanboor, Onderaan geleidelijke overgang

120 C-HORIZONT

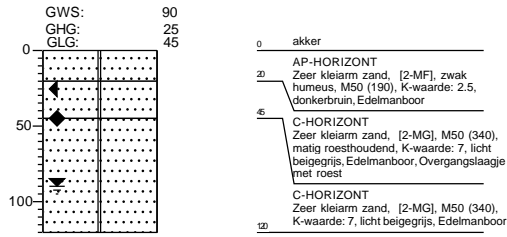
**Boring: 097-269**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



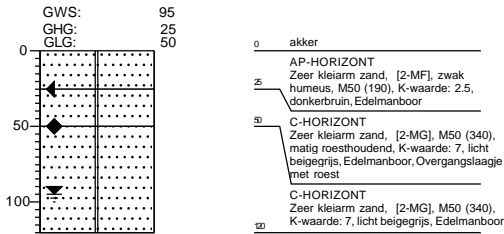
**Boring: 097-273**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



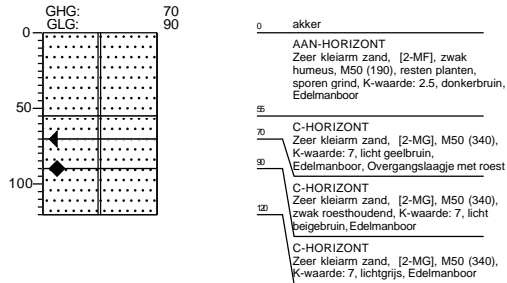
**Boring: 097-275**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



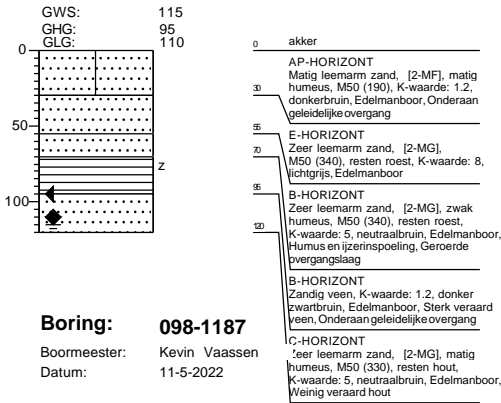
**Boring: 097-277**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



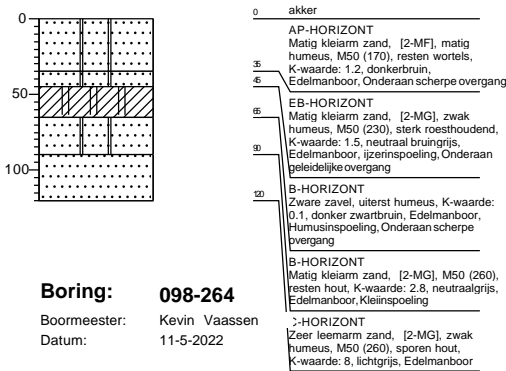
**Boring: 098-262**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



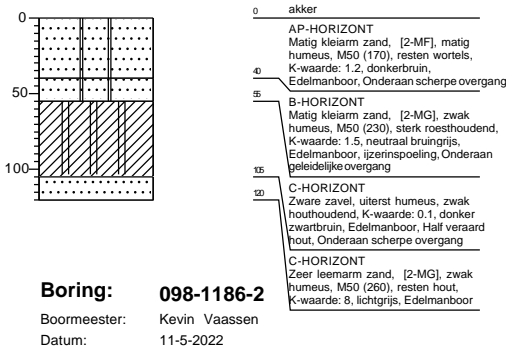
**Boring: 098-1187**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



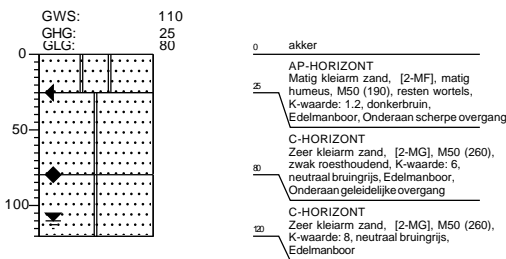
**Boring: 098-264**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



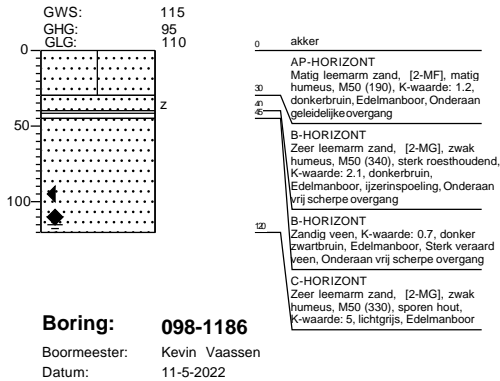
**Boring: 098-1186-2**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



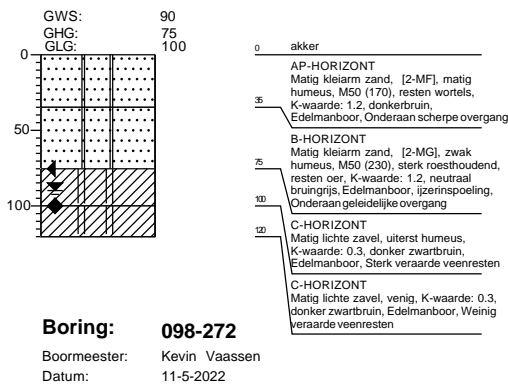
**Boring: 098-267**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



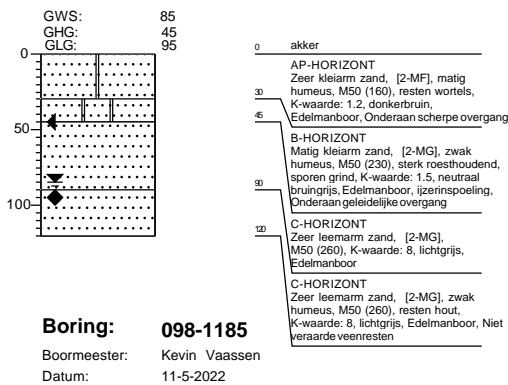
**Boring: 098-1186**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



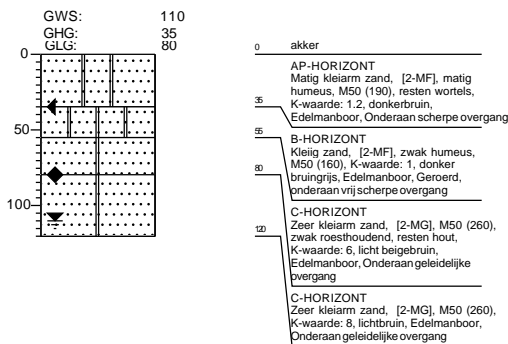
**Boring: 098-272**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022



**Boring: 098-1185**

Boormeester: Kevin Vaassen  
 Datum: 11-5-2022

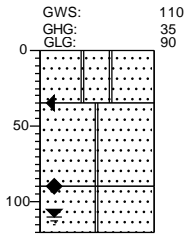


**Boring: 098-258**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 11-5-2022

**Boring: 098-256**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 11-5-2022



0 akker

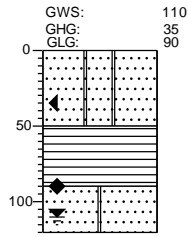
AP-HORIZONT  
Matig kleiarm zand, [2-MF], matig humeus, M50 (190), resten wortels, K-waarde: 1,2, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan scherpe overgang

35

C-HORIZONT  
Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), resten roest, resten hout, K-waarde: 6, licht beigebruin, Edelmanboor, Onderaan geleidelijke overgang

90

C-HORIZONT  
Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), resten hout, K-waarde: 8, lichtbruin, Edelmanboor



0 akker

AP-HORIZONT  
Matig kleiarm zand, [2-MF], matig humeus, M50 (190), resten wortels, zwak roesthoudend, K-waarde: 1,2, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan scherpe overgang

35

C-HORIZONT  
Veen, matig wortelhoudend, matig houthoudend, K-waarde: 0,2, donkerbruin, Edelmanboor, Half veraard broekveen, onderaan ca. 1-2cm klei als overgangslaagje

90

C-HORIZONT  
Zeer kleiarm zand, [2-MG], M50 (260), resten hout, K-waarde: 8, lichtbruin, Edelmanboor



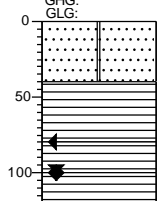
Projectnummer: 51005311-99-CTT  
Projectnaam: TennetMBT\_EHV\_99



**Boring: 099-253**

Boormeester: Kevin Vaassen  
Datum: 11-5-2022  
X-coördinaat: 176615.00  
Y-coördinaat: 383339.27

GWS: 100  
GHC: 80  
GLG: 100



0 akker  
AP-HORIZONT  
Zeer kleiarm zand, [2-MF], matig humeus, M50 (190), K-waarde: 1.5, donkerbruin, Edelmanboor, Onderaan vrij scherpe overgang  
40 Veen, K-waarde: 0.3, donker zwartbruin, Edelmanboor, Sterk veraard veen  
80 Veen, K-waarde: 0.3, donker zwartbruin, Edelmanboor, Half veraard veen  
100 Veen, K-waarde: 0.3, donker zwartbruin, Edelmanboor, Weinig veraard veen  
120

**Bijlage 9    Uitgangspuntenrapport funderingen en mastconstructies**

TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380

# Uitgangspuntenrapport 380kV- verbinding Maasbracht - Eindhoven

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-0138, Rev. 2

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825942

Datum: 2022-07-27



Projectnaam: Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380 Energy Systems  
 Rapport titel: Uitgangspuntenrapport 380kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven DNV Netherlands B.V.  
 Utrechtseweg 310-B50  
 Klant: TenneT TSO B.V. 6812 AR Arnhem  
 Datum uitgave: 2022-07-27  
 Project nr.: 10166260  
 Organisatie unit: TDT Handelsregister Arnhem 09006404  
 Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825942  
 Rapport nr.: 21-0138, Rev. 2

G	B	oed
---	---	-----

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

**DNV Distributie:**

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

**Trefwoorden:**

\*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2021-02-01	Eerste uitgave			
1	2022-04-12	RFA-commentaar verwerkt, aanpassing vanuit E-studie verwerkt.			
2	2022-07-27	Referentieperiode fundaties aangepast			



## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Relatie andere documenten	2
1.2	Doelstelling en structuur	2
1.3	Helmond – Brandevoort	2
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN .....	3
2.1	Normen	3
2.2	TenneT-specificaties	3
2.3	Gebruikte gegevens	4
2.4	Klokgetallen en klokgetal optimalisatie	5
2.5	Geleiders	6
2.6	Mastenlijst	6
2.7	Materialen	7
2.8	Kettinglijnparameter	8
2.9	Isolatorkettingen	8
2.10	Antenneopstellingen	9
3	BELASTINGEN .....	11
3.1	Algemene uitgangspunten	11
3.2	Gevolklasse	11
3.3	Belastingsfactoren	12
3.4	Belastingsgevallen	12
4	TOETSING .....	15
4.1	Masttypes	15
4.2	Staalconstructie	15
4.3	Fundatie	17
4.4	Sonderingen	20
5	REFERENTIES .....	21
Appendix A	TenneT-Standaarden	
Appendix B	Belastingfactoren	
Appendix C	Mastenlijst	
Appendix D	Wind/weight span & kettinglijnparameters	
Appendix E	Isolatoren	
Appendix F	Antenne-sites	
Appendix G	Asset-data	
Appendix H	Klokgetallen	

## 1 INLEIDING

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen en de nieuwbouw van een aantal nieuwe verbindingen te realiseren. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter Benutten Bestaande 380 kV-ring” (BBB380) en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland - Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)



Figuur 1 Overzicht verbindingen BBB380

TenneT heeft DNV opdracht verstrekt voor het uitvoeren van de DO-werkzaamheden. Hieronder valt:

- Het opstellen van het uitgangspuntenrapport voor de constructieve analyses van de masten en fundaties in deze hoogspanningslijn.
- Het uitvoeren van berekeningen van mastconstructies en het bepalen van eventueel benodigde aanpassingen aan de constructie.
- Het uitvoeren van berekeningen van fundaties en het bepalen van eventueel benodigde aanpassingen aan de constructie.

## 1.1 Relatie andere documenten

Voorafgaand aan het opstellen van dit uitgangspunten document is in de memo “Keuze type ACCC-geleider en normkeuze voor interne en externe afstanden” [1] onderzocht welk geleidertype de voorkeur heeft om te worden toegepast en welke norm het beste toegepast kan worden voor de toetsing op interne- en externe spanningsafstanden.

Op basis van de uitkomsten van bovengenoemde memo is in de rapportage “E-studie deel 1” [2] onderzocht welke aanpassingen benodigd zijn om de nieuwe geleider binnen de verbinding Eindhoven – Maasbracht toe te passen. Op basis hiervan zijn de isolator ontwerpen geoptimaliseerd welke zijn opgenomen in Appendix E.

## 1.2 Doelstelling en structuur

In dit document worden de uitgangspunten en de van toepassing zijnde eisen beschreven voor de Geleiders, masten en fundaties binnen de lijn MBT-EHV380.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven die gelden vanuit de normen en het programma van eisen van TenneT. In hoofdstuk 3 worden de belastingen uitgewerkt die van toepassing zijn op de hoogspanningslijn MBT-EHV380. Hoofdstuk 4 bevat de uitgangspunten waarmee de toetsing zal worden uitgevoerd.

## 1.3 Helmond – Brandevoort

De verbinding MBT-EHV is over een deel van het tracé ter plaatse van de nieuwbouwwijk Helmond – Brandevoort in 2012 gereconstrueerd. Hierbij is de daar aanwezige 150 kV-lijn gecombineerd op daartoe aangepaste masten in de 380 kV-lijn. De klokgetallen volgens de E-studie deel 1 zullen worden gehanteerd.

## 2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

### 2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de volgende normen, voorschriften richtlijnen.

**Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen**

	Norm	Titel
[3]	NEN 8700:2011	"Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw"
[4]	NEN 8701:2011	"Belastingen voor bestaande bouw"
[5]	NEN 8707:2019	"Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk"
[6]	NEN-EN 50341-1:2013	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Common"
[7]	NEN-EN 50341-2-15:2019	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS"
[8]	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011	"Grondslagen van het ontwerp"
[9]	NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011	"Deel 1-4: Windbelasting op constructies"
[10]	NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl	"Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
[11]	NEN-EN 1993-3-1:2007	"Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten"
[12]	NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"
[13]	NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl	"Geotechnisch – Algemeen"
[1]	10166260-TDT 20-0044	Keuze type ACCC-geleider en normkeuze voor interne en externe afstanden

De hoogspanningslijn MBT-EHV380 is ontworpen met NEN 1060:1964, voor het elektrisch ontwerp zal deze norm gehanteerd worden. Het lijndeel van mast 115 -122 is een combinatie met een 2 circuit 150 kV lijn Helmond - Brandevoort, welke is ontworpen is met NEN-EN 50341-3-15:2001.

Voor het toetsen van de constructieve veiligheid zal gebruik gemaakt worden van NEN 8700 en de Eurocode-normenreeks. Daarbij is voor toetsing van bestaande hoogspanningsmasten Annex NB (status draft) van NEN-EN 50341-2-15:2019 gehanteerd.

### 2.2 TenneT-specificaties

De voor de mechanische rapportages meest relevante van toepassing zijnde TenneT-specificaties zijn in Tabel 2 opgenomen.

**Tabel 2 Relevante documenten t.b.v. mechanische rapportages binnen BBB380**

	Nummer	Onderwerp
[14]	PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
[15]	sPVE.05.001	sPvE Lijnen – MBT-EHV380
[16]	SPE.04.009	Paalfunderingen
[17]	SPE.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

De complete lijst met TenneT specificaties is opgenomen in Appendix A. Deze specificaties zijn beoordeeld op relevantie voor de in hoofdstuk 1 beschreven uit te voeren DO werkzaamheden. De hieruit volgende lijst met eisen is opgenomen in het rapport: "Verificatie & validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [18].



## 2.3 Gebruikte gegevens

De Asset-data van TenneT zal worden gebruikt voor de modelleringen en berekeningen van de masten en de fundaties. De lijst met toegepaste asset-gegevens is opgenomen in Appendix G.

De asset-data is onderzocht op compleetheid, in Tabel 3 is beschreven welke relevante gegevens beschikbaar zijn en welke ontbreken.

**Tabel 3 Bevindingen asset-data**

Onderdeel	Bevinding	Oplossing
As-built mastconstructies	Tekeningen zijn compleet van alle masttypes. Detailberekeningen hoofdconstructie van de masten van Helmond Brandevoort ontbreken. Tekeningen met blokdeuvels van in beton gestorte randstijl zijn niet van alle masttypes beschikbaar. Tekeningen portaalconstructie specifiek voor EHV en MBT ontbreken.	Bij masttypes met ontbrekende blokdeuvels uitgaan van basisversie S+0 of HA+0 als veilige aanname. Bij portalen uitgaan van standaard G-portaal.
As-built poerfundaties	De poertekeningen van bestaande masten ontbreken. Er is een lijst met diameters van de funderingspoeren. Op deze lijst ontbreken mast 1, 7, 8, 71, 72 en 133. Van Helmond Brandevoort zijn , vorm- en wapeningstekeningen en wapeningberekeningen beschikbaar.	De controle van de wapening in de meerpaalspoeren is zonder wapeningstekening niet mogelijk. De controle zal achterwege worden gelaten. Dit is verantwoord doordat in het verleden een vrij ruime veiligheidsfactor op de doorsnede van wapeningsstaal werd gebruikt en de paalfunderingen van hoekmasten in het algemeen een minder hoge uitnutting hebben dan steunmasten. Uit referentieprojecten DIM-LLS380 en KIJ-GT380, waar bij geen van de poerconstructies in die lijnen overschrijdingen werden geconstateerd in relatie tot de wapening.
As-built funderingspalen	Beperkte gegevens mast 133. Vanwege ontbrekende vormtekening is paalpositionering in meerpaalspoeren onbekend. Paalwapening van "ortbetonpalen" is onbekend. Vanwege ontbrekende as-built is niet geheel zeker is of de stalen kokerpalen voorzien zijn van een punt of dat deze open zijn aan de onderzijde.	Op de nieuwbouwfundaties van Helmond is een suggestie van de bestaande palen zichtbaar, dit zal worden gebruikt als uitgangspunt. Er zal op basis van referentieprojecten KIJ-GT en DIM-LLS worden uitgegaan van een paal met punt.
Sonderingen	Grondprofielen en sonderingen zijn over het algemeen aanwezig. De sondering van mast 8 ontbreekt, hier is wel een grondboring voorhanden.	Er zal gebruik worden gemaakt van nieuw uitgevoerde sonderingen.
As-built lijnportalen stations EHV en MBT	Vormtekeningen en wapeningstekeningen zijn aanwezig.	
Telecominstallatie	Het overzicht van 2018 is verstrekt.	In twijfelgevallen is nadere info vanuit Novec gebruikt en gecontroleerd met openbare beeldgegevens vanuit Google Maps.

## 2.4 Klokgetallen en klokgetal optimalisatie

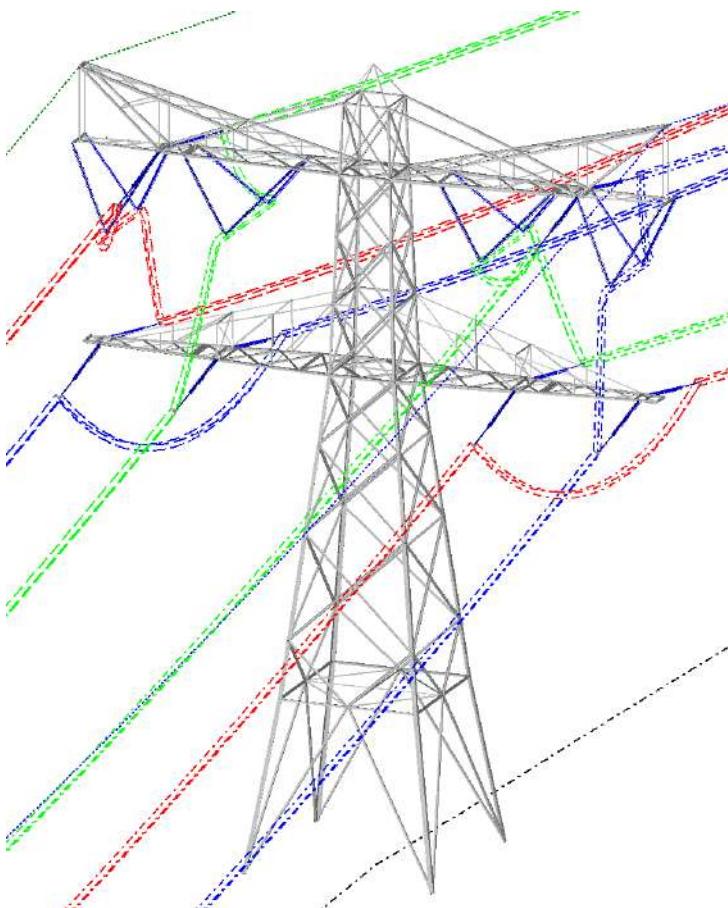
Appendix H geeft de huidige 380 kV klokgetallen<sup>1</sup> [19] in de lijn MBT-EHV380 en de huidige 150 kV klokgetallen in het lijndeel van mast 115 - 122 in combinatie met de 2 circuit 150 kV lijn ter hoogte van Helmond – Brandevoort. Op basis van deze klokgetallen zal de huidige magneetveldzonebreedte worden vastgesteld. In Tabel 4 worden de rekenstromen van toepassing weergegeven voor het berekenen de magneetveldzonebreedten in de huidige situatie.

**Tabel 4 Stromen in de huidige situatie**

Verbinding	Sectie	Voltage [kV]	Transportvermogen [MVA]	Stroom	Rekenstroom percentage	Rekenstroom	Kettinglijnparameter 15°C
MBT-EHV380	1-85	380	1860	2826	30%	848	1375
MBT-EHV380	85-128	380	2635	4000	30%	1200	1375
EHVO-HMZ150	2-30	150	350	1347	50%	674	1400

In de verbinding MBT-EHV380 bevinden zich in de huidige situatie 4 fasewisselingen. Tussen Portaal Maasbracht en mast 1 en in de masten 39, 85, en 128. Dit resulteert in 5 lijndelen zijn met verschillende klokgetallen.

In de nieuwe situatie dienen volledige fasewisseling in mast 39 en 85 te worden aangebracht (links en rechts) ter compensatie van de spanningsasymmetrie. Voor het principe van de wisseling zie Figuur 2. De nieuwe klokgetallen zijn in Appendix H opgenomen.



**Figuur 2 Fasewisselmast**

<sup>1</sup> De aangeleverde assetdata ten aanzien van de klokgetallen lijkt gedateerd te zijn. Er is gebruik gemaakt van de klokgetallen en ontwerpbelastingen die zijn vastgelegd in de Excel, "Klokgetal config TenneT.xlsx"

Uitgangspunt is dat de klokgetallen van de 150kV hetzelfde dienen te blijven bij het onderzoek naar een klokgetal optimalisatie.

## 2.5 Geleiders

De berekeningen zullen worden gebaseerd op de eigenschappen van de fasegeleiders, OPGW en bliksemraden en de daaraan gerelateerd bestaande geleidertrek, zoals opgenomen in Tabel 5.

Voor de mechanische eigenschappen van de geleiders wordt uitgegaan van de aangeleverde PLS-CADD file .wir files [20] [21] [22] [23] [24].

Voor de bretelle verbindingen in hoekmasten en het eerste veld van de portalen Maasbracht naar mast 1 is voor de fasegeleider de AAAC-TW-AL7 882.3 (Bobolink) van toepassing (<100m).

**Tabel 5 Geleidereigenschappen**

Eigenschap	Eenheid	Fasegeleider 380kV	Fasegeleider 380kV en bretelle	Fasegeleider 150kV	Hawk Bliksemdraad	OPGW
		ACCC Warsaw	AAAC-TW-AL7 882.3 (Bobolink)	AACSR/AS 242/39	241-AL3/39-A20SA	OPGW AFL 226
Oppervlak	[mm <sup>2</sup> ]	568,8	882,3	282,5	280,9	264,2
Diameter	[mm]	27,72	36,26	21,8	21,8	21,7
Gewicht	[N/m]	14,936	24,997	9,397	9,375	9,126
Elasticiteitsmodulus <sup>2</sup>	[MPa/100]	637,50	550	770	701,65	720
Expansiecoëfficiënt <sup>5</sup>	[/100°C]	0,001903	0,002304	0,0019	0,001974	0,00198
UTS	[N]	155000	225000	118000	118600	117868
Aantal draden per bundel	[-]	3	3	2	1	1
Bundel afstand	[m]	0.4	0.4	0.4/verticaal	-	-

## 2.6 Mastenlijst

In Appendix C is de mastenlijst opgenomen. De masten bevinden zich in windgebied III en door aanwezigheid van telecominstallaties en door toepassing van wisselmasten is het aantal masttypes groter dan de lijst op basis van de assetgegevens.

De masttypen weergegeven in Tabel 6 worden mechanisch getoetst en indien nodig wordt een versterkingsvoorstel bepaald. Telecomtypes worden in dezelfde rapportage opgenomen als de standaardmast zonder telecom.

**Tabel 6 MBT-EHV: Masttypes**

Masttype	Aantal masten
S+0	75
HA+0	8
S+12	7
S+3	6
S+3 T	1
S+0 T3	1
HB+0	3
HC+0	3
S+0 T1	4
S+15	3
S+9	2
EA+0 <sup>3</sup>	2
HA+0 T1	2
S+0(TC)	2
S+6	2
WA+0	2

<sup>2</sup> Gecombineerde elasticiteitsmodulus en expansiecoëfficiënt voor de kern- en buitendraden.

<sup>3</sup> EA+0 mast 133 zal tot wisselmast worden omgebouwd en zal apart worden behandeld van EA+0 (1).

Masttype	Aantal masten
EHV Portaal	1
HB+0(TC)	1
MBT Portaal	1
S+0(C)	1
S+0(XC)	1
S+0(XC) T1	1
S+15 T1	1
S+6 T3	1
S+9(112,113)	2
S+9(C)	1
S+9(TC)	1

## 2.7 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd in 1968/1971 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 7. Hierin zijn de resultaten van het rapport "Onderzoek en inspecties 380kV hoogspanningslijn Maasbracht – Eindhoven v1.0"d.d. 23 november 2020 [25], nog niet verwerkt. Op basis hiervan kan het toegestaan zijn een hogere beton kwaliteit te hanteren in de toetsingsberekeningen.

**Tabel 7 Materialen bestaande constructie 1968/1971**

	Aanduiding '71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S235JR
	St.52	S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37 <sup>4</sup>
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd en verbouwd in 2013 (mast 112 t/m 122) wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 8. Mast 115, 121 en 122 zijn nieuw gebouwd. Mast 116, 117, 118, 119 en 120 zijn aangepast en verzaard. Tegelijkertijd zijn mast 112 en 113 aangepast, dit zijn geen combinatiemasten.

**Tabel 8 Materialen bestaande constructie 2013**

	Aanduiding '71	Aanduiding 2013	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S355J2(+N)	S355J2(+N)
	St.52	S235J0	S235J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C28/35	C25/30
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500	B220, B400, B500

Voor de controle de bestaande funderingen welke zijn verzaard in 1980 (mast 9 – 17) wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 9

**Tabel 9 Materialen bestaande fundaties , verzaard in 1980**

	Aanduiding 1980	Huidig uitgangspunt
Betonkwaliteit	B22,5	C30/37
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor modificaties van de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M12<sup>5</sup>/M16/M20/M24;
- voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- minimale plaatdikte 6 mm.

<sup>4</sup> Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

<sup>5</sup> Door AM zijn M12-bouten toegestaan voor knikverkorters indien het bestaande boutgat t.b.v. M12 kan worden gehanteerd.



## 2.8 Kettinglijnparameter

De kettinglijnparameter "P" drukt de trekkracht in de geleider ten opzichte van het eigen gewicht van de geleider. De nieuwe ACCC-geleider zal met identieke kettinglijnparameter (1400m) worden ingetrokken ten opzichte van de huidige ACSR-geleider (SEP).

Uitgangspunt in de berekeningen is dat de bliksemgeleider en OPGW ook worden vervangen, waarbij de nieuwe kettinglijnparameter afgestemd wordt op de doorhang van de fase-geleider, dusdanig dat de zeeg bij 10°C na kruip van de OPGW en bliksemdraad nooit kleiner wordt dan die van de fasegeleider in initiële situatie<sup>6</sup>.

## 2.9 Isolatorkettingen

Berekeningen zijn gebaseerd op de principetekeningen van nieuw toe te passen isolatoren, ophangingen en afspanningen. Binnen het project is de keuze gemaakt om composiet isolatoren toe te passen, zie hiervoor [26].

Onderstaande Tabel 10 geeft informatie weer die in de berekening zal worden aangehouden.

**Tabel 10 Isolator eigenschappen**

Omschrijving	Ophanging	Gewicht <sup>(1)</sup>	Lengte	Windopp.
		[kN]	[m] <sup>(1)</sup>	[m <sup>2</sup> ]
Fasegeleider ophanging	Dubbele ophanging	2,0	5,13	1
	Halfverankering <sup>(3)</sup>	2,0	5,25	1,0
	V-Ophanging	2,0	4,6	1,0
Fasegeleider afspanning	Afspanisolatorset HA	2,0	6,7	1,0
	Afspanisolatorset HB	2,0	7,0	1,0
	Afspanisolatorset HC/E	2,0	7,5	1,0
	Afspanisolatorset portalen MBT en EHV	2,0	7,5	1,0
Bretelle fixatie	Bretelfixatie HA/HB/HC	3,0	5,0	2,0
	Bretelfixatie in portalen	3,0	5,0	2,0
Bliksemgeleider / OPGW	Ophanging	0,1	0,3	0,1
	Afspanning	0,1	0,2	0,1

*Noot 1: Het opgegeven gewicht en windoppervlakte betreft de complete ketting. Hierin zijn gewicht en oppervlakte van stalen onderdelen en hulpconstructies in de isolator inbegrepen.*

*Noot 2: Wordt niet toegepast in de verbinding MBT-EHV380.*

*Noot 3: De tophoek van de halfverankering op tekening 002.515.40-301 dient 60° te zijn. De tekening laat 80° zien.*

In de E-studie deel 1 [27] wordt per mastlocatie bepaald welk type afspanning en isolator toegepast dient te worden, zie ook mastenlijst in Appendix C. In Appendix E zijn de voorgestelde isolortekeningen en de daarvan afgeleide gewichten en windoppervlaktes opgenomen.

<sup>6</sup> Uit eerdere projecten is gebleken dat de ACCC geleider nauwelijks kruipt. Zo kan het dus voorkomen dat (na pre-stress) de bliksemdraad voor zeer lange tijd niet voldoet aan de eisen als gesteld in de voorwaarden in norm en PVE.

## 2.10 Antenneopstellingen

Het lijndeel MBT - EHV bevat een aantal locaties met antenneopstelling waar rekening mee moet worden gehouden. Een opstelling in de mast betekent een lokale belasting op de staven en ten aanzien van de gehele constructie en een toename van met name de windbelasting. De locaties zijn gebaseerd NOVEC op 17-07-2018 aangeleverde overzicht van de telecomsites voor de 4 BBB380kV-hoogspanningslijnen [28].

Door TenneT is per locatie de asset-data verstrekt van de bestaande telecomopstellingen. In overleg met TenneT is bepaald dat iedere locatie specifiek zal worden gemodelleerd aan de hand van de beschikbare asset-informatie.

De telecomopstellingen komen in verschillende varianten en posities voor. Ter indicatie is in onderstaande tabel de typering van de configuratie aangegeven.

- Type 1 – Telecom in de top;
- Type 2 – Telecom in de top en ter plaatse van de ondertraverse;
- Type 3 – Telecom ter hoogte van de ondertraverse;
- Type 4 - Telecom in het onderstuk;
- Type 5 - Telecom in de top en in het onderstuk.

In Tabel 11 zijn de opstellingen opgesomd. In de kolom "Type" is het aangehouden type per locatie weergegeven. Indien er meerdere opstellingen zijn opgegeven wordt de aanwezigheid specifiek per locatie gecontroleerd aan de hand van meest recente NOVEC informatie en openbare data uit Google Maps. Daarmee wordt voorkomen dat onnodige opstelling van belasting ontstaat als de eerdere opstelling is vervangen.

**Tabel 11 Type van de antenne**

Relatie	Site	Masttype	Sitenr. NOVEC	Type <sup>7</sup>	Opmerking
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M012	S+0	2310	1	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311	3	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		
Tele2	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		Opgezegd
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738	3	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738		
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738		
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M034	HA+0	382	1	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M035	S+3	2313	3	
ex Orange	Maasbracht-Eindhoven 380kV M043	S+0	2314		Niet meer actief
ex Telfort	Maasbracht-Eindhoven 380kV M058	S+0	2943		Niet meer actief
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M064	S+0	2919	1	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M070	S+0	2739	1	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M093	S+0	2317	3	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M093	S+0	2317	3	
ex Telfort	Maasbracht-Eindhoven 380kV M112	S+9	2939		Niet meer actief
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M115	S+0/xc	3391	1	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M115	S+0/xc	3391	1	
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M117	S+9/tc	13532	-	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M117	S+9/tc	13532	-	
Mobirail	Maasbracht-Eindhoven 380kV M127	S+0	2705	1	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M128	HA+0	2740	1	

In Figuur 3 is een voorbeeld weergegeven van een verhoogde mast met een Type 3 telecom opstelling.

<sup>7</sup> Lege regels worden beschouwd als niet actief en niet in de berekeningen meegenomen.



**Figuur 3 Voorbeeld van opstelling ter plaatse van het onderstuk (mast 17)**

De antennegegevens en bekabelingen zijn geïventariseerd en in Appendix F opgenomen. De antenne met bijbehorende onderdelen is in PLS-TOWER gemodelleerd als “equipment” met de bijbehorende windoppervlaktes, gewicht en dragfactor.

De voedingskabels worden als toeslag op het windoppervlak meegenomen in de berekening. Het oppervlak van de kabels wordt gereduceerd met een factor van  $\sqrt{2}$  om onder diagonale windrichting een dubbele optelling van het windoppervlak te voorkomen.

De controle beperkt zich tot de globale mastconstructie. Lokale inleiding van belastingen in de constructie valt buiten de scope en dient in het uitvoeringsontwerp van de antenne plaats te vinden.

De eventueel aanwezige aanpassingen in de masten met telecomopstelling worden meegenomen in de modellering. Masttypes met telecomopstelling zullen in de naam worden voorzien van een “T” met daarachter het type. Zie Tabel 12.

**Tabel 12 Mastlocaties met telecomopstelling**

Mastnummer	Masttype	Type	Mastbenaming
12	S+0	1	S+0 T1
17	S+15	1	S+15 T1
32	S+6	3	S+6 T3
34	HA+0	1	HA+0 T1
35	S+3	3	S+3 T3
43	S+0	3	S+0 T3
58	S+0	3	S+0 T3
64	S+0	1	S+0 T1
70	S+0	1	S+0 T1
93	S+0	3	S+0 T3
112	S+9	1	S+9 T1
115N	S+0/xc	1	S+0/xc T1
127	S+0	1	S+0 T1
128	HA+0	1	HA+0 T1

## 3 BELASTINGEN

### 3.1 Algemene uitgangspunten

Voor bestaande bouwwerken is door het Bouwbesluit 2012 de NEN 8700 aangewezen voor de toetsing van de constructieve veiligheid. Deze norm beschrijft drie veiligheidsniveaus waaraan getoetst kan worden:

- het afkeurniveau
- het verbouwniveau
- het nieuwbouwniveau.

In de draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 worden in aanvulling hierop specifieke partiële belastingfactoren voor toetsing van hoogspanningsmasten aan het afkeurniveau (tabellen NB.4.13.1 tot en met NB.4.13.2) en het verbouwniveau (tabellen NB.4.13.5 en NB.4.13.6) gegeven.

Bij de beoordeling van de bestaande constructie zal voor de constructieve veiligheid worden uitgegaan van het afkeurniveau. Indien blijkt dat in de mastconstructie niet voldaan wordt aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau. De aangepaste constructie zal daarnaast gecontroleerd worden aan het afkeurniveau om de niet aangepaste delen te toetsen. Voor de beoordeling van de funderingen zal eveneens ten aanzien van zowel afkeur- als verbouwniveau beoordeeld worden.

Alle berekeningen en mastaanpassingen zullen worden gebaseerd voor de nieuwe toe te passen fasegeleiders, OPGW en bliksemraden en de daaraan gerelateerde bestaande geleidertrek. Evenals de bestaande ophang- en afspansets.

### 3.2 Gevolgklasse

Op basis van draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 en PVE 05.000 lijnen mogen onder een voorwaarde hoogspanningsmasten voor de toetsing aan afkeurniveau in gevolgklasse CC2-0 worden ingedeeld. Aan de voorwaarde (bouwjaar voor 1995) wordt voldaan. Voor de toetsing van nieuwe onderdelen in de bestaande masten is het verbouwniveau met gevolgklasse CC2 het uitgangspunt.

In geval van afkeurniveau dient volgens PVE 05.000 lijnen uitgegaan te worden van 30 jaar ontwerplevensduur. In geval van het verbouwniveau voor te vernieuwen of te verzwaren constructies wordt een referentieperiode van 50 jaar aangehouden.

De aangepaste masten die onderdeel zijn van de reconstructie in Helmond Brandevoort zijn gebouwd op basis van vergunningen die zijn ingediend voordat het Bouwbesluit 2012 van kracht werd. Deze masten vallen daarmee onder de toetsing met het afkeurniveau / verbouwniveau als de overige masten.

De volledig nieuw gebouwde masten van de reconstructie Brandevoort dienen te voldoen aan huidige nieuwbouweisen, gevolgklasse CC2 en 50 jaar referentieperiode. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van reductie van referentieperiode met de verstreken tijd sinds 2013 (8 jaar). Vanwege het relatief kleine effect van 8 jaar reductie wordt gekozen om 50 jaar aan te houden.

Voor de fundaties is een referentieperiode van 15 jaar gehanteerd in plaats van de 30 jaar voor de mastconstructies. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met de afdeling Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden. In **Tabel 13** zijn de uitgangspunten samengevat.



**Tabel 13 Betrouwbaarheidsniveau en referentieperiode voor toetsing mastfundaties**

Masttypes	Betrouwbaarheidsniveau	Referentieperiode	Toelichting
Steunmasttypes S+0 t/m S+15	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
Hoekmasttypes HA+0, HB+0, HC+0, WA+0	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
EA+0	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd vanwege verschillende belastingssituatie per circuit en ontbreken nuttig effect van verlaging
HB+0(tc), S+0(tc), S+9(c), S+9(tc),	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd bij "Helmondmasten" vanwege voldoende reserve voor 30 jaar
S+0(xc), S+0(c)	Nieuwbouw CC2	50 jaar	Geen wijziging mogelijk

### 3.3 Belastingsfactoren

De beschouwde belastinggevallen worden in belastingcombinaties gecombineerd voor de toetsing. De te toetsen belastingcombinaties worden in principe bepaald op basis van artikel 4.12 en 4.13 van NEN-EN 50341-2-15.

In Appendix B is een volledig overzicht gegeven van belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren. Deze zijn overgenomen uit PVE 05.000 lijnen zijn in overeenstemming met draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 en artikel 4.12 en 4.13 van NEN-EN 50341-2-15.

De belastingen ten gevolge van geleiderbreuk bij steunmasten ("Security loads", 5a) worden getoetst op 0,8 EDS voor de fasegeleiders en 1,0 EDS voor bliksemdraad en OPGW.

Voor de afwezigheid van de geleidertrekkkrachten bij hoekmasten zijn de belastingcombinaties van de "Special Limit State" van toepassing. In aanvulling hierop wordt de belastingfactor voor eigen gewicht 0,9 gehanteerd, indien het eigen gewicht gunstig werkt (van toepassing bij de bepaling van trek op de fundatie).

### 3.4 Belastingsgevallen

#### 3.4.1 Eigen gewicht geleiders

Op basis van de opgegeven gewichten van de geleiders wordt de belasting op de geleider bepaald en de belasting die de geleider op de mastconstructie uitoefent.

Binnen de verbinding zal een toeslag op het eigen gewicht van 2% voor bundelafstandhouders in rekening worden gebracht.

Ingeval van waarschuwbollen in de bliksemdraad zal een specifieke toeslag op het gewicht gelden.

De longitudinale belasting door het eigen gewicht is temperatuursafhankelijk, zodat per belastingcombinatie hier rekening mee wordt gehouden. Dit is gespecificeerd in de tabellen van Appendix B.

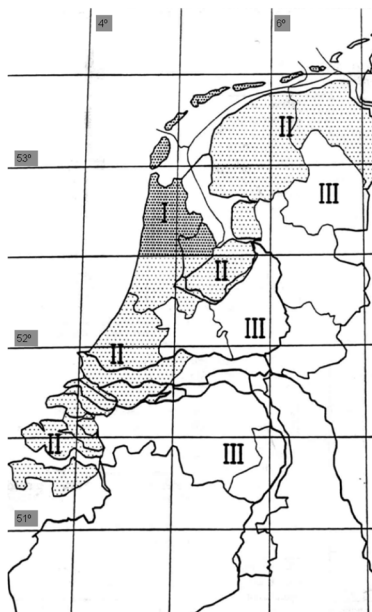
#### 3.4.2 Eigen gewicht mastconstructie

Het eigen gewicht van de mast wordt op basis van de gemodelleerde staven automatisch door het rekenprogramma bepaald. Via een manueel in te voeren vergrotingsfactor "Dead load adjustment factor" wordt de invloed van schetsplaten, knikverkorters, bordesconstructies, klimvoorzieningen, zinklaag en bouten verdisconteerd. Dit zal in de documenten "Rapportage Mastconstructie" per masttype specifiek worden aangegeven.

#### 3.4.3 Windbelasting

##### 3.4.3.1 Windgebied

In figuur 4 is uit de nationale bijlage NEN-EN 50341-2-15 de windgebied-indeling van Nederland overgenomen. De hoogspanningslijn MBT-EHV380 in de provincies Limburg en Noord-Brabant bevindt zich windgebied III.



Figuur 4 Windgebieden Nederland overgenomen uit NEN-EN 50341-2-15, figuur 4.3.4/NL.1

### 3.4.3.2 Terreincategorie

Alle masten bevinden zich voldoende ver van open water met strijklengte 2 km, zodat het uitgangspunt van “onbebouwde omgeving” geldt.

Tabel 14 Stuwdrukwaardentabel windgebied III (50 jaar referentieperiode)

Windgebied III	
Hoogte (m)	$q_p(z)$
10	0,70
15	0,80
20	0,88
25	0,94
30	0,99
35	1,03
40	1,07
45	1,11
50	1,14
55	1,17
60	1,19
65	1,22
70	1,24
75	1,26
80	1,28
85	1,30
90	1,32
95	1,33
100	1,35

### 3.4.4 Windbelasting op geleiders

De windbelasting op de geleiders wordt bepaald op basis van artikel 4.4.1. van NEN-EN 50341-2-15. Een toeslag van 2% wordt aangehouden voor windoppervlak van bundelafstandshouders en vogelspiralen. Ingeval van waarschuwingsschermen wordt een hogere waarde gebruikt, specifiek te bepalen.

### 3.4.5 Windbelasting op isolatoren

Windbelasting op de isolatoren wordt bepaald op basis artikel 4.4.2 van NEN-EN 50341-2-15. De factor  $G_{ins}$  bedraagt 1,0 en de vormfactor  $C_{ins}$  is 1,2. Beide conform de aanbevolen waarde in de norm.

### 3.4.6 Windbelasting op mastconstructie

Windbelasting op de mastconstructie wordt op basis van artikel 4.4.3 van NEN-EN 50341-2-15.

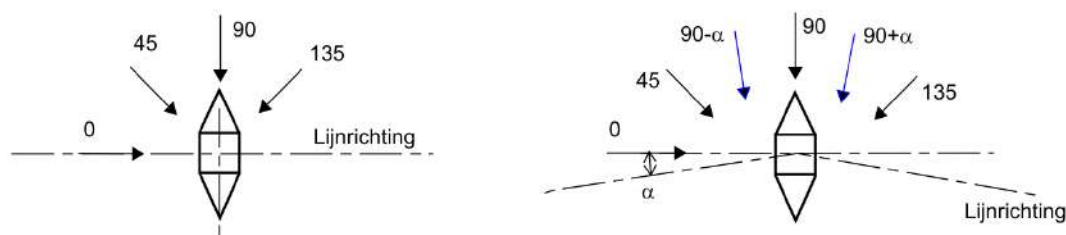
### 3.4.7 Windrichtingen

Berekeningen worden in principe uitgevoerd met vier windrichtingen. Dit zijn als eerste de twee hoofdrichtingen van de mastconstructie.

Bij de steunmasten waarbij de windbelasting op de mast dominant is, komen daarbij de twee diagonale hoofdrichtingen.

Bij hoekmasten waarbij de trekbelasting dominant is, worden de twee richtingen haaks op de geleider gezien vanuit de buitenbocht beschouwd.

De windrichtingen zijn geïllustreerd in Figuur 5.



**Figuur 5 Windrichtingen, links: steunmasten, rechts: hoekmasten**

### 3.4.8 IJzelbelasting op geleiders

Voor de provincie Limburg en Noord-Brabant wordt uitgegaan van ijsgebied B bij de bepaling van ijzelbelasting op de faseadraden. Voor de bliksemadraden en OPGW-geleider wordt de ijzelbelasting in dit project bepaald via ijsgebied B volgens 002.586.00 0735766AQUA - S1 PVE.05.001 MBT-EHV380 [15].

### 3.4.9 Belasting door inspectie en onderhoudswerkzaamheden

De belastingen ten gevolge van inspectie en onderhoudswerkzaamheden worden bepaald op basis van NEN-EN 50341-2-15 tabel 4.9.1/NL1.

Bij de controle van overige staven onder de belasting door klimmen wordt uitgegaan van een belasting van 1,0 kN. De toetsing wordt op basis van PVE lijnen PVE 05.000 beperkt tot beklimbare staven tot 30°. De last dient loodrecht op een van de flenzen van het hoekprofiel aangenomen te worden. Het is in overleg met AM toegestaan om voor de ULS plastisch te rekenen, met de voorwaarde dat de elastisch berekende spanning in de SLS onder de vloeigrens blijft.

Daarnaast is er volgens NEN-EN 50341-2-15 in al de geleiders van een circuit een belasting van 3 kN in rekening gebracht voor het uitvoeren van onderhoud in geval gebruik wordt gemaakt van lijnwagens. Deze belasting grijpt aan bij de ophangpunten van de geleider, of op de geleider zelf tussen twee masten.

### 3.4.10 Belasting door galloping als longitudinale belasting

Galloping is volgens NEN-EN 50341-2-15 een buitengewone belasting. Op basis van het beginsel van artikel 4.4.1 van NEN 8701 hoeft deze niet te worden getoetst in het kader van NEN 8700.

## 4 TOETSING

### 4.1 Masttypes

De masten worden in principe per masttype getoetst. Gezocht is naar een methode om met algemeen geldende uitgangspunten voor de veldlengte of lijnhoek de masten te berekenen. Het blijkt dat in MBT-EHV de variëteit in masttypes, veldlengtes en hoogteverschillen dermate groot is dat deze aanpak niet voldoende dekkend is voor een groot aantal locaties of te conservatief is. Daarom is de keuze gemaakt om voor ieder masttype uit te gaan van de daadwerkelijk aanwezige grootste veldlengte, lijnhoek, et cetera voor de maatgevende uitgangspunten.

Het tracé is in PLS-CADD gemodelleerd om maatgevende mastlocaties binnen een masttype te kunnen bepalen. In Appendix D is het overzicht opgenomen van de te beoordelen masttypen met de bijhorende veldlengtes “wind span”, gewichtsoverspanningen “weight span” en lijnhoeken. Deze uitgangspunten vormen de invoer voor het DNV geleiderbelastingenprogramma.

Voor elk masttype zullen met het programma PLS TOWER mastberekeningen worden uitgevoerd.

In onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten samengevat.

#### 4.1.1 Intrekwaarden

Voor fasegeleiders wordt uitgegaan van kettinglijnparameter  $P_{10}$  van 1400m. Voor OPGW en bliksemdraad<sup>8</sup> geldt een  $P_{10}$  van 1500m<sup>9</sup>.

#### 4.1.2 Veldlengtes

De veldlengtes worden ingevoerd conform werkelijk aanwezige veldlengtes bij de maatgevende masten. Hiervoor wordt verwezen naar Appendix C.

#### 4.1.3 Vaklengte en lijnhoek

De vaklengte is gemodelleerd overeenkomstig het spanveldenschema.

#### 4.1.4 Hoogteverschillen

Er zal rekening worden gehouden met de aanwezigheid van hoogteverschillen. Bij de locatiespecifieke masten zijn dit de werkelijk aanwezige hoogteverschillen voor die locatie.

Bij mastlocaties die gelden als maatgevend binnen een groep van masttypes zal rekening worden gehouden met het grootste hoogteverschil dat aanwezig is binnen de groep. Zie hiervoor in meer detail Appendix D.

## 4.2 Staalconstructie

In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op aspecten die van belang zijn bij de toetsing van de bestaande mastconstructies.

De volgende controles van de masten zullen plaatsvinden:

- Alle staven (inclusief knikverkorters) op trek belast (nettodoorsnede);
- Alle staven (inclusief knikverkorters) op druk belast (knik, nettodoorsnede);
- Van alle staven worden de boutverbindingen gecontroleerd;
- De interface met de fundering, via ingestorte blokdeuvels (“knaggen”) of ankerbouten;

<sup>8</sup> Een circuits is voorzien van OPGW.

<sup>9</sup> Een kettinglijn parameter van minimaal 1500m wordt geadviseerd. Indien er een Pre-stress wordt gehanteerd van 1.5\* EDS voor de fase.



- In de verbindingen wordt niet op detailniveau getoetst zoals ingaan op schetsplaten, krachtslijnen et cetera. Dit vormt onderdeel van de UO-engineering. Uitzonderingen hierop zijn: liggers voor ophangpunten van isolatorkettingen.

#### 4.2.1 Nettodoorsnede

Voor het toetsen van de nettodoorsnede worden de rekenregels gehanteerd conform artikel 3.10.3 van NEN-EN 1993-1-8, de norm voor verbindingen in staalconstructies.

#### 4.2.2 Stuikkracht

De rekenregels van tabel 3.4 van NEN-EN 1993-1-8 worden gevolgd. Voor de stuikweerstand van een hoeklijn met een enkele bout wordt gebruikt gemaakt van artikel 7.3.8 van NEN-EN 50341-2-15.

Voor hoekstalen waarvan één zijde is aangesloten met één rij bouten, moet voor de toetsing op uitscheuren van boutgroepen, conform NEN-EN 50341-2-15; artikel 7.3.8. NL3 worden uitgevoerd in plaats van NEN-EN 1993-1-8, artikel 3.10.2, vergelijking (3.10).

#### 4.2.3 Bouten

Voor de controle van boutverbindingen op afschuiving en stuik in het huidige project worden de rekenregels gebruikt van de Eurocode.

De maatvoering van de boutverbindingen heeft invloed op de sterkte van de verbinding, de stuikkracht wordt erdoor beïnvloed, bij enkelsnedig aangesloten profielen wordt via de  $\beta$ -factor ook de capaciteit van de nettodoorsnede beïnvloed. DNV zal in de basis uitgaan van de afstanden die volgens de constructietekeningen aanwezig zijn.

#### 4.2.4 Kniklengtebepaling

De rekenregels in de norm voor torens, masten en schoorstenen, de NEN-EN 1993-3-1 zijn in Nederland van toepassing voor het bepalen van de kniklengte. Zie hiervoor het stroomschema in artikel 7.3.9 van NEN-EN 50341-2-15. Resumerend wordt de procedure van Annex G van NEN-EN 1993-3-1 gevolgd.

#### 4.2.5 Verspringende verbanden

De rekenregels van NEN-EN 50341-1 worden gevolgd. Indien noodzakelijk wordt met een knikberekening de kniklengte bepaald voor invoer in PLS-TOWER.

#### 4.2.6 Kruisende diagonalen

De rekenregels van NEN-EN 50341-1 worden gevolgd.

#### 4.2.7 Torsieknik

Relatief dunne profielen zoals ze voorkomen in dit project kunnen gevoelig zijn voor torsieknik. Dit geldt met name voor profielen met kleine slankheid zoals hoekstijlen.

Op basis van NEN-EN 50341-2-15 artikel 7.3.6.NL.2 is toetsing op torsieknikstabiliteit is niet nodig voor centrisch gedrukte gelijkzijdige hoekprofielen. De toetsing op knik om de zwakke as conform NEN-EN 1993-3-1 volstaat.

Voor ongelijkzijdige hoekprofielen en gelijkzijdige hoekprofielen die met een flens zijn verbonden moet de toets uitgevoerd worden volgens NEN-EN 50341-1 artikel 7.3.5.

#### 4.2.8 Sterkte-coördinatie

Overeenkomstig de bepaling AM-req-1077 in het PVE-lijnen worden in bestaande lijnen geen eisen gesteld aan sterkte-coördinatie. De handhaving van het bestaande mastontwerp prevaleert.

### 4.2.9 Elastische toetsing

Volgens de TenneT standaard voor stalen masten SPE05.346 dienen staaldoorsneden getoetst te worden op basis van de elastische spanningsverdeling. Dit uitgangspunt zal gebruikt worden bij toetsing van de doorsneden. Bij de toetsing van verbindingen waarbij de regels van de Eurocode worden gevolgd, is uitgangspunt in de regels dat er enige lokale plastificering optreedt bij boutgaten. Deze lokale plastificering bij verbindingen wordt beschouwd als niet-tegenstrijdig met de TenneT-eis over elastische spanningsverdeling.

## 4.3 Fundatie

In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op aspecten die van belang zijn bij de toetsing van de bestaande funderingen.

De volgende controles van de fundatie zullen plaatsvinden:

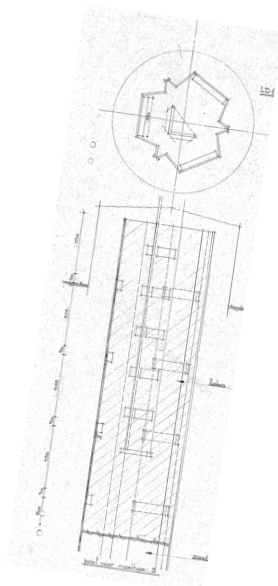
- Palen op trek belast
- Palen op druk belast
- Afdracht horizontale belastingen
- Wapening van betonconstructies

### 4.3.1 Fundatiebelastingen

Uitgangspunt vormen de fundatiebelastingen van het betreffende masttype op basis van de uitgangspunten van paragraaf 4.1. Voor de bestaande funderingen is afkeurniveau van toepassing zoals aangegeven in paragraaf 3.2. Voor nieuwbouw of aangepaste funderingen in Helmond zie uitgangspunt van 3.2.

### 4.3.2 Paaltypen

Bij alle mastconstructies zijn paalfunderingen toegepast. Steunmasten zijn in de regel gefundeerd op een enkele paal per hoekpunt. Dit zijn geheide stalen kokerpalen van damwandprofiel LD1 of LV1, met punt. Hoekmasten en zwaarder belaste steunmasten zijn gefundeerd op meerdere palen per hoekpunt.



**Figuur 6 Enkelpaalfundering oorspronkelijke steunmasten**

Mast 2 t/m 17 zijn uitgevoerd met zogenaamde "Ortbeton"-palen, dit zijn in het werk gestorte ronde betonpalen met doorsnede 0,42 m. In de fundaties van de masten van de reconstructie bij Helmond, mast 115-122, zijn schroefinjectiepalen zijn toegepast, zie Figuur 7.



### 4.3.3 Rekenmethode

De draagkracht van de fundaties werd in het verleden bepaald met een andere methode dan in de huidige voorschriften. De toenmalige slipmethode, ook wel "Begemann-methode" genaamd, was gebaseerd op de wrijvingsweerstand van een mechanische kleefmantelconus.

De rekensterkte van de fundatiepalen op trek en druk zal worden bepaald met de  $q_c$ -methode zoals voorgeschreven in de hedendaagse norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1.

Deze methode is gebaseerd op de conusweerstand van de sondering. In de planning voor MBT-EHV380 is het uitvoeren van nieuwe elektrische sonderingen. Voor dat deze beschikbaar zijn zal worden uitgegaan van bestaande sonderingen.

Bij wisselende gesteldheid volgens bijlage A van NEN-EN 1997-1 van de bodem wordt bij de keuze voor de  $\gamma_{m,var,qc}$ -factoren uitgegaan van 1 sondering, ongeacht het aantal uitgevoerde sonderingen en aanwezige variatie. De capaciteit wordt berekend op basis van de minst gunstige sondering.

### 4.3.4 Palen op druk en trek belast

De rekenregels van NEN-EN 1997 artikel 7 worden gevolgd en de eisen zoals opgenomen in NEN 8707 voor de bestaande fundaties worden gevolgd.

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor  $\gamma_{m,var,qc}$  volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht is de  $\gamma_{m,var,qc}$  tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m,var,qc} = 1 + 0,25 \cdot \frac{F_{t,max,rep} - F_{t,min,rep}}{F_{t,max,rep}} \text{ en } \gamma_{m,var,qc} \leq 1,5$$

Voor de funderingen van de steunmasten waarbij zowel op trek- als drukbelasting optreedt levert het gebruik van de formule een factor in alle gevallen 1,5 op.

Bij de hoekmasten treedt de hoogste belasting op in de ULS- of de SpLS-grenstoestand (eenzijdige afwezigheid geleiders). Op basis van de meest op trek belaste stijl wordt de variatie bepaald en de bijbehorende factor  $\gamma_{m,var,qz}$  berekend.

### 4.3.5 Betonconstructie

De rekenregels van de Eurocodes voor betonconstructies zullen worden gevolgd.



## 4.4 Sonderingen

### 4.4.1 Inleiding

Voor het beoordelen van het draagvermogen van de bestaande palen kan volgens NEN 8707 gebruik gemaakt worden van de bestaande sonderingen die zijn uitgevoerd tijdens de bouw van de hoogspanningslijn. Omdat gebruik gemaakt wordt van de conusweerstand is er in principe geen of weinig verschil tussen de elektrische conus van tegenwoordig of de mechanische conus die in het verleden werd gebruikt en zijn de oude sonderingen bruikbaar.

Indien een fundatie niet voldoet en versterking benodigd is, dan dienen nieuwe sonderingen gebruikt te worden om de draagkracht van aanvullende palen te berekenen.

### 4.4.2 Verkennend onderzoek

Omdat de toepassing van oude of nieuwe sonderingen afhankelijk is van de uitkomst van de toetsing van de fundatie en er tijd benodigd is voor de grondonderzoeken is door DNV een voorlopige controle van de mastfundaties uitgevoerd. De uitkomst van deze voorlopige toetsing is gebruikt om grondonderzoeken uit te voeren.

Met de verkennende berekeningen zijn per mast de paal draagvermogens voor trek- en drukbelasting bepaald op basis van de beschikbare sonderingen uit 1966 (uitzondering mast 115 t/m 122 met beschikbare sonderingen uit 2008). In de voorlopige berekening is een marge genomen, zodat het aantal mastlocaties ruim genoeg is.

De uitkomsten worden verdeeld in drie categorieën:

1. Draagvermogen is voldoende;
2. Draagvermogen is (mogelijk) onvoldoende ( $UC \geq 0,90$ );
3. Draagvermogen is onzeker (d.w.z. dat de beschikbare sondering onvoldoende diep is voor berekening van het draagvermogen). Hier zijn twee subcategorieën mogelijk;
  - a. Draagvermogen lijkt kritisch ( $UC \geq 0,75$ );
  - b. Draagvermogen lijkt niet kritisch ( $UC < 0,75$ ).

Het aantal masten per categorie is in onderstaande tabel weergegeven.

**Tabel 15 Conclusie uit berekeningen**

Categorie	Aantal mastlocaties
1	32
2	88
3a	3 (incl. portalen)
3b	10

Bij 32 masten is het draagvermogen voldoende. Hier vallen de recent aangepaste of vernieuwde masten bij Helmond Brandevoort onder. Ook een groot deel van de hoekmasten voldoet. Bij 88 masten is het draagvermogen (mogelijk) onvoldoende en bij 13 masten is het draagvermogen onzeker.

Besloten is om grondonderzoek uit te voeren op alle mastlocaties die vallen onder categorie 2, 3a en 3b.

Grondonderzoek houdt in dat doorgaans minimaal twee sonderingen met kleefmeting per mastlocatie nodig zijn. Mast 115 t/m 122 van de reconstructie Helmond behoeft geen aanvullend grondonderzoek. In de rapportage van de fundaties zal verder worden ingegaan op het gebruik van de oude of de nieuwe sonderingen per locatie.

## 5 REFERENTIES

- [1] "600.006 0793236 - 10166260-TDT 20-0044 - "Keuze type ACCCZ-geleider en Normkeuze voor interne en externe afstanden", 2020-01-14.
- [2] "002.586.40 0825934 Rapport e-design deel 1".
- [3] NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.
- [4] NEN 8701:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.
- [5] NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk.
- [6] NEN-EN 50341-1:2013 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Comm.
- [7] NEN-EN 50341-2-15:2019 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS.
- [8] NEN-EN 1990.
- [9] NEN 1991-1-4.
- [10] NEN 1993-1-1.
- [11] NEN-EN 1993-3-3.
- [12] NEN-EN 1993-1-8.
- [13] NEN 1997-1.
- [14] PVE.05.000 Lijnen Versie 3.2.
- [15] "002.586.00 0735766 AQUA - S1 PVE.05.001 EHV-.docx".
- [16] SPE 04.009 Paalfunderingen.
- [17] SPE 05.346 v1.3 Stalen masten.
- [18] "Verificatie & validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht-Eindhoven".
- [19] "Klokgetal config TenneT 2019.xlsx".
- [20] "ACCC Warsaw.wir".
- [21] "AACSR Hawk (241-AL3-39-A20SA) (with grease).wir (bliksemdraad)".
- [22] "AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir".
- [23] "AACSR/AS 242/39 (150kV)".
- [24] "OPGW AFL\_226.wir".
- [25] "200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0.pdf".
- [26] "002.800.40 0696355 - BBB: Onderbouwing uitvoeringsvorm isolatoren".
- [27] "002.586.40 0825934 Rapport e-design deel 1 MBR-EHV".
- [28] "Email van A.S. op 08-08-2019".

## APPENDIX A

### TenneT-Standaarden

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT				
Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
PVE	00	PVE.00.001 Naamgeving assets standaard programma van eisen.pdf	1.1	30-11-2015
PVE	00	PVE.00.001 Bijlage Naamgeving assets.xlsx	1.0	11-10-2017
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen (Excel Format).zip	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen.pdf	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten (Excel Format).zip	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten.pdf	1.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.060 Meetbestek inmeten kabels en leidingen TenneT TSO	2.2	06-06-2018
TYP	00	TYP.00.002 Template Basisontwerp.docx	3.1	14-09-2016
TYP	00	TYP.00.002 Bijlagen Template basisontwerp.zip	-	14-09-2016
TYP	00	TYP.00.003 ENG Guidelines for Technical Drawing using.pdf	1.8	01-2018
TYP	00	TYP.00.003 Bijlage A TenneT-Acad2010.ctb	-	20-07-2015
TYP	00	TYP.00.003 Bijlage B ACAD-TenneT2014.zip	-	28-09-2017
TYP	00	TYP.00.003 BIJLAGE C TENNET-TOOL PALETTES.zip	-	11-04-2016
TYP	00	TYP.00.003 Appendix B ENG ACAD-TenneT2014.zip	1.7	18-05-2016
TYP	00	TYP.00.003 Richtlijnen voor technisch tekenen - AutoCAD.pdf	1.7	11-04-2016
TYP	00	TYP.00.004 TEMPLATE Typical Projectcommunicatie achtergronden en voorbeelden.docx	1.0	02-03-2016
SPE	00	SPE.00.901 Standaard specificatie kunststof borden.pdf	1.0	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage bronbestanden.zip	-	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage.zip	-	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.903 Conservering Grote Buisconstructies.pdf	1.5	05-2016
SPE	00	SPE.00.905 Conservering Mastverzwaring.pdf	1.3	29-08-2016
SPE	00	SPE.00.906 Herstel Conservering Grote Buisconstructies.pdf	1.2	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.907 Conservering Nieuwbouw Vakwerkmasten.pdf	1.3	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.908 Conservering Onderhoud Vakwerkmasten en Stations.pdf	1.0	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.910 Factory acceptance test planning.pdf	1.0	01-2016
PVE	01	PVE.01.000 Primair (Excel format).zip	2.0	19-05-2017
PVE	01	PVE.01.000 Primair.pdf	2.0	19-05-2017
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projects specifiek EHV380	1.1	26-10-2017
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projects specifiek MBT380	1.1	26-10-2017
TYP	01	TYP.01.380 Primary Installation.pdf	1.1	05-08-2015
SPE	01	SPE.01.100 Specificatie Staalwerk primaire ondersteuning portalen en bliksem pieken.pdf	1.1	06-2017
SPE	01	SPE.01.401 Disconnectors and earthing switches.pdf	3.2	11-2016
SPE	01	SPE.01.408 Generic Spec High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	01-06-2016
SPE	01	SPE.01.408-N Primary Appendix High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	23-02-2016
SPE	01	SPE.01.414 Dutch national Appendix 2 AC circuit-breakers.pdf	-	26-07-2016
SPE	01	SPE.01.414 Generic Specification AC circuit-breakers.pdf	4.0	06-2016
SPE	01	SPE.01.414-N Appendix 2 Circuit Breakers.pdf	2.0	10-2012
SPE	01	SPE.01.415 Model projectspecificatie vermogensschakelaar 380 kV.docx	1.0	21-03-2011
SPE	01	SPE.01.424 Algemene specificatie aluminium buizen ronde staven als geleider.pdf	1.0	24-03-2011
SPE	01	SPE.01.432 Generic Spec High Voltage Post Insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.432-N Appendix 2 High Voltage Post insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.439 Werkinstructie aluminium laswerk thermisch verzinken.docx	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.441 Werkinstructie montage primaire componenten in openlucht stations.docx	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.450 Algemene specificatie klemmen ..... raildraagarmatuur geleider open station.pdf	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.451 Model projectspecificatie klemmen ... raildraagarmatuur geleider openl station.docx	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.459 Algemene specificatie aardnet 380kV stations.pdf	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.460 Model Projectspecificatie aardnet 380 kV stations.docx	1.0	29-03-2011

**Van toepassing zijnde standaarden van TenneT**

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
DAT	01	DAT.01.415 Datasheet for circuit breakers 380kV.pdf	2.0	27-10-2012
DAT	01	DAT.01.309-411 Technical specification Instrument Transformers.pdf	11.0	25-03-2016
DAT	01	DAT.01.309-411 Technical specification Instrument Transformers.xlsx	11.0	25-03-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.pdf	6.0	10-08-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.xlsx	6.0	10-08-2016
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements (Excel Format).zip	2.0	24-05-2017
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements.pdf	2.0	24-05-2017
PVE	02	PVE.02.000 Secundair (Excel Format).zip	4.0	22-05-2017
PVE	02	PVE.02.000 Secundair.pdf	4.0	22-05-2017
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projectspecifiek EHV380	3.1	06-10-2017
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projectspecifiek MBT380	3.1	06-10-2017
TYP	02	TYP.02.001 Richtlijnen Secundaire Tekenwijze TenneT Stations.pdf	4.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage A Standaard IO lijsten.xlsm	4.0	27-11-2017
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage B Alarmomschrijvingen.xlsx	3.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.002 Standaard I-O lijsten en alarmomschrijvingen.pdf	3.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage A verkortingen secundair.xls	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage B Register kasten en klemnummers.xlsx	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Register verkortingen secundair, kastenlijst en klemnummering.pdf	2.0	01-10-2015
SPE	02	SPE.02.501 Algemene specificatie secundaire installaties.pdf	1.3	05-2017
SPE	02	SPE.02.502 Model projectspecificatie secundaire installaties.docx	1.3	05-2017
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Balanced.pdf	1.3	07-07-2014
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Unbalanced.pdf	4.4	26-06-2014
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-104 PID.pdf	2.5	10-04-2017
SPE	02	SPE.02.543 Protection and Substation Automation.pdf	2.10H	11-2016
SPE	02	SPE.02.543 Table of compliance protection and substation automation.xls	-	-
SPE	02	SPE.02.543-N National Appendix Netherlands.pdf	1.4	11-2016
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements (Excel Format).zip	2.0	24-05-2017
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements.pdf	2.0	24-05-2017
OIR	02	OIR.02.002 SEC Object Interface Requirements Principe Tekeningen.pdf	C	09-08-2017
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 differentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 distantie 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 langsdiff. 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 totaaloverzicht 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 transf. diff. 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 veldifferentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST koppelveld 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU en BU railbeveiliging.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS523 BU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema VDF-10 TripCircuit Bewaking 150 110kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Standaard instelverklaring GSN NA.xlsx	-	12-2016
PVE	03	PVE.03.000 Telecom.pdf	2.0	21-04-2017
PVE	03	PVE.03.000 Telecom (Excel Format).zip	2.0	21-04-2017
SPE	03	SPE.03.326 Algemene Specificatie Glasvezelkabel Koppelpunten.pdf	2.0	15-07-2014



**Van toepassing zijnde standaarden van TenneT**

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	03	SPE.03.328 Algemene Specificatie montage koppelpunten ... HS lijnen.pdf	2.0	23-05-2014
SPE	03	SPE.03.559 Algemene Specificatie Aanleg en Montage van Glasvezelverbindingen.pdf	2.0	13-07-2016
SPE	03	SPE.03.563 Algemene Specificatie Aanleg en ... Glasvezelverbindingen.docx.pdf	1.0	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.564 Algemene Specificatie metaalvrije Multi Mode Glasvezelkabels.pdf	2.1	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.585 Algemene Specificatie metaalvrije G652D glasvezelkabel.pdf	3.1	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.590 Alg Specificatie uitvoeren metingen singlemodefiber.pdf	2.1	10-10-2016
SPE	03	SPE.03.601 Algemene Specificatie voor categorie 6 netwerkbekabeling	1.0	06-02-2015
PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde.pdf	2.0	21-04-2017
PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde (Excel Format).zip	2.0	01-05-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectsamenstelling EHV380	1.2	06-10-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectsamenstelling MBT380	1.2	06-10-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectsamenstelling.docx	1.1	06-2014
SPE	04	SPE.04.001 Specificatie Betonrenovatie.pdf	1.1	12-2017
SPE	04	SPE.04.002 Specificatie Hekwerken en Poorten.pdf	1.1	12-2013
SPE	04	SPE.04.004 Specificatie Constructieberekeningen.pdf	1.3	06-2017
SPE	04	SPE.04.006 Eisen Bouwbesluit 2012.pdf	2.1	12-2017
SPE	04	SPE.04.007 Vaste Trappen-(Kooi)ladders Hoogspanningslocaties.pdf	2.0	09-2015
SPE	04	SPE.04.008 HERGEBRUIK BESTAANDE BETONCONSTRUCTIES.pdf	1.0	07-2015
SPE	04	SPE.04.009 Specificatie (Paal)Funderingen.pdf	1.0	06-2017
BOU	04	BOU.04.003 Cable Trenches.pdf	1.0	02-2011
BOU	04	BOU.04.003 Cable trenches bronbestanden.zip	1.0	02-2011
BOU	04	BOU.04.004 Site Details and Facilities.pdf	1.1	02-2011
BOU	04	BOU.04.004 Site Details and Facilities bronbestanden.zip	1.1	02-2011
PVE	05	PVE.05.000 Lijnen.pdf	2.0	22-06-2014
PVE	05	PVE.05.001 Project specifiek lijnen.docx	4.0	01-12-2018
SPE	05	SPE.05.301 Generic Specification for Spacer for OHL.pdf	2.0	09-08-2016
SPE	05	SPE.05.302 Model Project Specification spacersdampers for OHL.docx	2.0	07-11-2016
SPE	05	SPE.05.303 Algemene specificatie trillingsdampers HS lijnen.pdf	1.0	30-04-2012
SPE	05	SPE.05.304 Modelspecificatie trillingdampers HS lijnen.docx	1.0	03-10-2014
SPE	05	SPE.05.312 Algemene specificatie transport ... staalconstructies HS stations en HS lijnen.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.315 Generic specification for OPGW.pdf	2.4	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.315 Addendum OPGW test bundel version 10.pdf	1.0	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Model project specification OPGW for framework contract.pdf	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Projectsamenstelling OPGW for framework contract.docx	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.323 Handleiding montage HDPE buis.docx	1.0	23-03-2011
SPE	05	SPE.05.324 Algemene specificatie installatie geleiders.pdf	2.3	26-11-2012
SPE	05	SPE.05.325 Model projectsamenstelling installatie geleiders etc.docx	2.3	17-08-2014
SPE	05	SPE.05.330 Algemene specificatie keramische langstaafisolatoren V-isolator.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.331 Model projectsamenstelling keramische langstaafisolatoren V-isolator.docx	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.332 Generic specification for clamps and fittings in OHL.pdf	2.0	27-01-2016
SPE	05	SPE.05.333 Model project specification clamps.docx	2.0	01-03-2016
SPE	05	SPE.05.334 Specification for Conductors.pdf	2.1	11-2013
SPE	05	SPE.05.344 Algemene specificatie ontwerp axiaal belaste paalfunderingen	1.0	10-02-2011
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-01.pdf	0	09-06-2003
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-02.pdf	0	19-06-2003
SPE	05	SPE.05.345 Model projectsamenstelling ontwerp axiaal belaste paalfunderingen	1.0	24-07-2017
SPE	05	SPE.05.346 Algemene specificatie stalen HS masten.pdf	1.2	27-11-2012
SPE	05	SPE.05.350 Specification for Glasinsulators.pdf	2.0	12-03-2015
SPE	05	SPE.05.352 Generic specification for special OHL conductors.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.353 Model project specification special OHL conductors.docx	1.0	22-03-2011

**Van toepassing zijnde standaarden van TenneT**

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	05	SPE.05.354 Generic specification CFCC conductors.pdf	1.3	26-09-2018
SPE	05	SPE.05.355 Generic specification GZTACSR conductors.pdf	1.2	18-05-2017
SPE	05	SPE.05.356 Technical Specification Composite Long-rod Insulators for OHL.pdf	2.0	24-07-2015
SPE	05	SPE.05.357 Model Project Specification for Composite insulators.docx	2.0	24-07-2015
SPE	05	SPE.05.358 Technical Specification Composite Post Insulators for OHL.pdf	2.0	11-11-2015
SPE	05	SPE.05.359 Model project specificication for CFCC and GTACSR conductors.docx	1.1	18-05-2017
SPE	05	SPE.05.360 Standaard specificatie kunststof borden mast.pdf	3.4	01-08-2016
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen mastborden en stickers.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen vlaggestokhouders.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.361 Model Projectspecificatie kunststof mastborden.docx	1.1	08-02-2013
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding (Excel Format).zip	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding.pdf	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.001 EMC en aarding Projectspectiefk.docx	1.3	26-10-2017

## APPENDIX B

### Belastingfactoren

**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2-0 en referentieperiode : 30 jaar**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,05	-	1,13	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,05	-	0,34	0,97	-
4	Min temp+wind	-20	1,05	-	0,23	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,05	1,2	0,23	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,05	1,2	0,23	-	-
7	Permanent	10	1,15	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2-0**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,05	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,05	-	0,36	0,34	-
4	Min temp+wind	-20	1,05	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,05	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,05	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-

**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2 en referentieperiode : 30 jaar**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,1	-	1,22	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,1	-	0,37	1,01	-
4	Min temp+wind	-20	1,1	-	0,24	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,1	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,1	1,2	0,24	-	-
7	Permanent	10	1,2	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,1	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,1	-	0,36	0,34	-
4	Min temp+wind	-20	1,1	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,1	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,1	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-



**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; verbouw, gevolgklasse CC2 en referentieperiode: 50 jaar**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,15	-	1,40	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,15	-	0,42	1,30	-
4	Min temp+wind	-20	1,15	-	0,28	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,15	1,3	0,28	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,15	1,3	0,28	-	-
7	Permanent	10	1,30	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

**Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; verbouw, gevolgklasse CC2**

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			$\gamma_g$	$\gamma_q$			$\gamma_a$
			$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
1a	Wind	10	1,15	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,15	-	0,36	0,34 (B) /0,12 (A)	-
4	Min temp+wind	-20	1,15	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,15	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,15	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-

## APPENDIX C

### Mastenlijst

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT Portaal 1	Portaal (AK) III	73.8		16.0000	AK	0.00	74	22.5		192113.81	351203.81	27.48	27.48	12.07	3V-XB-R	
MBT Portaal 2	Portaal (AK) III	75.5		161.0000	AK	0.00		22.5		192078.84	351175.87	27.51	27.51	12.19	3V-XB-L	
MBT-EHV 001	EA+0 (AK) III	376.8	196.0	-10.0000	AK	0.00		45.0	0.700	192054.21	351247.25	27.27	27.97	-6.28	2P-XB-R	
MBT-EHV 002	S+0 (HV) III	404.2			HV	0.00		47.9	-1.006	191700.34	351376.64	22.91	21.90	0.74		
MBT-EHV 003	S+0 (HV) III	394.9			HV	0.00	1176	47.9	0.280	191320.68	351515.46	22.36	22.64	-1.58		
MBT-EHV 004	HC+0 (AK) III	305.1	126.8		AK	0.00		45.0	-0.857	190949.83	351651.06	21.73	20.87	1.16	3P-XB-L	
MBT-EHV 005	S+0 (HV) III	286.8			HV	0.00		47.9	0.318	190862.21	351943.35	21.91	22.23	7.61		
MBT-EHV 006	S+6 (HV) III	414.8			HV	0.00		53.9	1.619	190779.88	352218.04	22.21	23.83	7.65		
MBT-EHV 007	S+15 (HV) III	359.0			HV	0.00		63.0	0.400	190660.77	352615.40	22.08	22.48	0.33		
MBT-EHV 008	S+15 (HV) III	403.8			HV	0.00	1769	63.0	0.925	190557.70	352959.26	21.89	22.81	-14.42		
MBT-EHV 009	HA+0 (AK) III	299.9	199.3		AK	0.00		45.0	-0.200	190441.76	353346.04	23.39	23.19	2.71	2P-XB-R	
MBT-EHV 010	S+3 (HV) III	320.1			HV	0.00		51.0	0.300	190265.58	353588.72	22.80	23.10	-0.12		
MBT-EHV 011	S+3 (HV) III	334.9			HV	0.00		51.0	0.110	190077.50	353847.79	22.88	22.99	2.80		
MBT-EHV 012	S+0 (HV) III Telecom	271.4			HV	0.00	1226	47.9	0.052	189880.73	354118.84	28.73	28.78	0.34		Telecom
MBT-EHV 013	HA+0 (AK) III	400.4	166.8		AK	0.00		45.0		189721.27	354338.48	28.92	28.92	10.99	2P-XB-L	
MBT-EHV 014	S+12 (HV) III	411.5			HV	0.00		60.0		189566.00	354707.50	28.11	28.11	-1.71		
MBT-EHV 015	S+12 (HV) III	411.9			HV	0.00		60.0	0.055	189406.39	355086.82	26.34	26.40	-3.52		
MBT-EHV 016	S+9 (HV) III	390.9			HV	0.00		57.0	0.200	189246.62	355466.52	25.68	25.88	5.79		
MBT-EHV 017	S+15 (HV) III Telecom	400.1			HV	0.00		63.0	-0.014	189094.99	355826.87	25.68	25.67	-3.46		Telecom
MBT-EHV 018	S+9 (HV) III	400.6			HV	0.00		57.0	0.400	188939.83	356195.61	27.81	28.21	-10.25		
MBT-EHV 019	S+0 (HV) III	354.0			HV	0.00		47.9	0.507	188784.46	356564.85	26.46	26.96	-1.30		
MBT-EHV 020	S+0 (HV) III	317.8			HV	0.00		47.9	0.400	188647.15	356891.18	25.27	25.67	3.73		
MBT-EHV 021	S+0 (HV) III	304.9			HV	0.00		47.9	0.231	188523.90	357184.09	29.16	29.39	-1.64		
MBT-EHV 022	S+0 (EK) III	305.9			EK	0.00	3698	47.9	0.340	188405.63	357465.16	27.41	27.75	1.57		
MBT-EHV 023	HA+0 (AK) III	388.1	178.9		AK	0.00		45.0	0.617	188286.97	357747.16	28.50	29.12	-2.35	2P-XB-L	
MBT-EHV 024	S+0 (HV) III	382.4			HV	0.00		47.9	0.400	188143.15	358107.65	26.56	26.96	1.98		
MBT-EHV 025	S+0 (HV) III	400.4			HV	0.00		47.9	0.300	188001.45	358462.82	28.65	28.95	-0.15		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, >180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophangings bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 026	S+0 (HV) III	400.1			HV	0.00		47.9	0.431	187853.08	358834.71	28.37	28.80	10.92		
MBT-EHV 027	S+12 (HV) III	261.5			HV	0.00		60.0	0.300	187704.82	359206.34	27.42	27.72	0.42		
MBT-EHV 028	S+12 (HV) III	406.2			HV	0.00		60.0	0.199	187607.93	359449.18	27.94	28.14	-10.95		
MBT-EHV 029	S+0 (HV) III	387.7			HV	0.00		47.9	0.022	187457.43	359826.43	29.16	29.18	-0.99		
MBT-EHV 030	S+0 (EK) III	393.2			EK	0.00		47.9	0.300	187313.74	360186.57	27.90	28.20	1.38		
MBT-EHV 031	S+0 (EK) III	409.8			EK	0.00		47.9	0.235	187168.04	360551.77	29.34	29.58	6.78		
MBT-EHV 032	S+6 (HV) III Telecom	347.9			HV	0.00		53.9	0.670	187016.19	360932.39	29.69	30.36	-1.65		Telecom
MBT-EHV 033	S+6 (HV) III	400.6			HV	0.00	4178	53.9	0.300	186887.27	361255.53	28.41	28.71	-4.71		
MBT-EHV 034	HA+0 (AK) III Telecom	399.6	186.7		AK	0.00		45.0	0.800	186738.83	361627.61	29.00	29.80	2.41	2P-XB-R	Telecom
MBT-EHV 035	S+3 (HV) III Telecom	415.2			HV	0.00		51.0	0.500	186548.64	361979.09	28.91	29.41	-0.10		Telecom
MBT-EHV 036	S+3 (HV) III	383.4			HV	0.00		51.0	0.400	186351.06	362344.22	28.91	29.31	0.57		
MBT-EHV 037	S+3 (HV) III	397.2			HV	0.00		51.0	0.300	186168.60	362681.42	29.58	29.88	-3.10		
MBT-EHV 038	S+0 (HV) III	404.9			HV	0.00	2000	47.9	0.314	185979.59	363030.74	29.47	29.78	1.10		
MBT-EHV 039	HA+0 (AK) III	384.8	167.8		AK	0.00		45.0	0.860	185786.88	363386.87	29.83	30.69	-0.89	Van HA naar WA	
MBT-EHV 040	S+0 (HV) III	378.8			HV	0.00		47.9	0.700	185679.46	363756.36	29.30	30.00	0.00		
MBT-EHV 041	S+0 (HV) III	380.0			HV	0.00		47.9	0.127	185573.71	364120.09	29.87	29.99	1.06		
MBT-EHV 042	S+0 (EK) III	385.1			EK	0.00		47.9	0.446	185467.63	364484.95	30.61	31.06	-0.59		
MBT-EHV 043	S+0 (HV) III	367.8			HV	0.00		47.9	0.377	185360.11	364854.77	30.09	30.47	0.25		
MBT-EHV 044	S+0 (HV) III	360.9			HV	0.00		47.9	0.458	185257.44	365207.94	30.26	30.71	0.07		
MBT-EHV 045	S+0 (EK) III	365.7			EK	0.00		47.9	0.458	185156.68	365554.49	30.33	30.78	0.55		
MBT-EHV 046	S+0 (HV) III	382.6			HV	0.00		47.9	0.334	185054.59	365905.64	31.00	31.33	0.13		
MBT-EHV 047	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.431	184947.78	366273.03	31.03	31.46	0.52		
MBT-EHV 048	S+0 (HV) III	362.8			HV	0.00		47.9	0.618	184848.76	366613.60	31.36	31.98	-0.48		
MBT-EHV 049	S+0 (HV) III	340.9			HV	0.00		47.9	0.898	184747.48	366961.98	30.61	31.51	11.77		
MBT-EHV 050	S+12 (HV) III	281.9			HV	0.00		60.0	0.300	184652.30	367289.35	30.97	31.27	-0.12		
MBT-EHV 051	S+12 (HV) III Telecom	405.0			HV	0.00		60.0	0.200	184573.59	367560.07	30.95	31.15	-11.41		Telecom
MBT-EHV 052	S+0 (HV) III	396.2			HV	0.00		47.9	0.443	184460.53	367948.96	31.30	31.75	-0.50		
MBT-EHV 053	S+0 (HV) III	397.1			HV	0.00	5544	47.9	0.200	184349.92	368329.40	31.04	31.24	0.25		
MBT-EHV 054	HB+0 (AK) III	394.5	214.5		AK	0.00		45.0	0.543	184239.06	368710.73	30.75	31.29	-0.52	2P-XB-R	
MBT-EHV 055	S+0 (HV) III	382.8			HV	0.00		47.9	0.525	183933.83	368960.60	30.45	30.97	-0.02		
MBT-EHV 056	S+0 (HV) III	384.3			HV	0.00		47.9	0.500	183637.60	369203.10	30.45	30.95	1.79		
MBT-EHV 057	S+3 (HV) III	413.7			HV	0.00		51.0	0.400	183340.22	369446.54	29.34	29.74	-2.02		
MBT-EHV 058	S+0 (HV) III	412.7			HV	0.00		47.9	0.489	183020.11	369708.60	30.22	30.71	0.21		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophangings bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 059	S+3 (HV) III	413.6			HV	0.00		51.0	0.300	182700.78	369970.02	27.62	27.92	-3.30		
MBT-EHV 060	S+0 (HV) III	396.9			HV	0.00	2798	47.9	0.437	182380.73	370232.02	27.18	27.62	0.05		
MBT-EHV 061	HB+0 (AK) III	389.7	156.4		AK	0.00		45.0	0.587	182073.64	370483.41	26.88	27.47	-0.09	2P-XB-L	
MBT-EHV 062	S+0 (HV) III	390.2			HV	0.00		47.9	0.700	181895.91	370830.22	26.88	27.58	0.09		
MBT-EHV 063	S+0 (HV) III	388.0			HV	0.00		47.9	0.754	181717.94	371177.50	26.91	27.67	0.00		
MBT-EHV 064	S+0 (HV) III Telecom	377.0			HV	0.00		47.9	0.700	181541.00	371522.76	26.96	27.66	0.10		Telecom
MBT-EHV 065	S+0 (HV) III	368.3			HV	0.00		47.9	0.351	181369.06	371858.28	27.41	27.77	-0.82		
MBT-EHV 066	S+0 (EK) III	351.5			EK	0.00		47.9	0.455	181201.08	372186.05	26.49	26.94	0.35		
MBT-EHV 067	S+0 (EK) III	402.7			EK	0.00		47.9	0.013	181040.79	372498.84	27.29	27.30	0.26		
MBT-EHV 068	S+0 (EK) III	395.2			EK	0.00	3063	47.9	0.447	180857.11	372857.26	27.11	27.56	-0.44		
MBT-EHV 069	HA+0 (AK) III	372.7	174.0		AK	0.00		45.0	0.600	180676.86	373208.98	26.32	26.92	-1.95	2P-XB-L	
MBT-EHV 070	S+0 (HV) III Telecom	373.0			HV	0.00		47.9	0.400	180542.33	373556.61	24.77	25.17	-0.42		Telecom
MBT-EHV 071	S+0 (HV) III	372.2			HV	0.00		47.9	-0.104	180407.71	373904.50	24.85	24.75	-0.39		
MBT-EHV 072	S+0 (EK) III	385.9			EK	0.00		47.9	0.242	180273.39	374251.61	24.11	24.36	0.24		
MBT-EHV 073	S+0 (EK) III	407.8			EK	0.00		47.9	0.368	180134.12	374611.49	24.23	24.60	-0.01		
MBT-EHV 074	S+0 (EK) III	407.8			EK	0.00	2319	47.9	0.277	179986.95	374991.81	24.31	24.59	0.57		
MBT-EHV 075	HA+0 (AK) III	397.9	162.8		AK	0.00		45.0	0.800	179839.78	375372.09	24.16	24.96	-0.98	2P-XB-L	
MBT-EHV 076	S+0 (EK) III	399.7			EK	0.00		47.9	0.486	179812.49	375769.02	23.70	24.18	0.05		
MBT-EHV 077	S+0 (EK) III	399.8			EK	0.00		47.9	0.393	179785.07	376167.76	23.85	24.24	0.53		
MBT-EHV 078	S+0 (EK) III	399.7			EK	0.00		47.9	0.498	179757.65	376566.62	24.27	24.77	-0.97		
MBT-EHV 079	S+0 (EK) III	399.6			EK	0.00		47.9	0.466	179730.23	376965.40	23.33	23.80	-0.50		
MBT-EHV 080	S+0 (EK) III	399.8			EK	0.00		47.9	0.571	179702.82	377364.10	22.72	23.29	-0.17		
MBT-EHV 081	S+0 (EK) III	399.6			EK	0.00	2796	47.9	0.561	179675.39	377762.95	22.56	23.12	-0.10		
MBT-EHV 082	HC+0 (AK) III	383.6	229.2		AK	0.00		45.0	-0.235	179647.98	378161.62	23.06	22.82	-0.17	3P-XB-R	
MBT-EHV 083	S+0 (EK) III	379.7			EK	0.00		47.9	0.409	179341.21	378391.90	22.44	22.85	-0.20		
MBT-EHV 084	S+0 (HV) III	359.7			HV	0.00	1123	47.9	0.434	179037.53	378619.85	22.22	22.65	0.69		
MBT-EHV 085	WA+0 (AK) III	374.7	175.0		AK	0.00		45.0	0.548	178749.85	378835.79	22.60	23.14	-0.64	Wisselmast	
MBT-EHV 086	S+0 (HV) III	374.7			HV	0.00		47.9	0.600	178470.78	379085.76	22.10	22.70	-0.01		
MBT-EHV 087	S+0 (HV) III	374.8			HV	0.00		47.9	0.400	178191.70	379335.74	22.29	22.69	-0.94		
MBT-EHV 088	S+0 (HV) III	369.8			HV	0.00		47.9	0.300	177912.55	379585.79	21.44	21.74	0.31		
MBT-EHV 089	S+0 (EK) III	390.0			EK	0.00	1884	47.9	0.410	177637.11	379832.50	21.65	22.06	-0.07		
MBT-EHV 090	HB+0 (AK) III	299.4	144.0		AK	0.00		45.0	0.700	177346.63	380092.70	21.09	21.79	-0.46	2P-XB-L	
MBT-EHV 091	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.442	177283.86	380385.47	22.01	22.45	-0.52		



Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophangings bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 092	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	0.350	177210.54	380727.47	22.62	22.97	-1.52		
MBT-EHV 093	S+0 (HV) III Telecom	349.8			HV	0.00		47.9	0.282	177137.23	381069.46	24.20	24.48	3.45		Telecom
MBT-EHV 094	S+0 (HV) III	339.7			HV	0.00		47.9	0.425	177063.89	381411.53	20.61	21.03	0.53		
MBT-EHV 095	S+0 (HV) III	399.7			HV	0.00		47.9	0.373	176992.69	381743.68	20.13	20.50	-0.03		
MBT-EHV 096	S+0 (EK) III	397.8			EK	0.00		47.9	0.179	176908.90	382134.50	20.35	20.53	0.24		
MBT-EHV 097	S+0 (EK) III	398.7			EK	0.00	2885	47.9	0.346	176825.52	382523.44	19.95	20.30	0.27		
MBT-EHV 098	HC+0 (AK) III	339.2	231.8		AK	0.00		45.0	0.596	176741.95	382913.26	19.23	19.83	-15.32	3P-XB-R	
MBT-EHV 099	S+15 (HV) III	332.5			HV	0.00		63.0	0.266	176437.31	383062.30	20.09	20.35	3.28		
MBT-EHV 100	S+12 (HV) III	398.9			HV	0.00		60.0	0.569	176138.64	383208.42	19.50	20.07	10.58		
MBT-EHV 101	S+0 (HV) III	398.7			HV	0.00		47.9	0.404	175780.32	383383.73	21.09	21.49	0.59		
MBT-EHV 102	S+0 (EK) III	384.8			EK	0.00	1854	47.9	1.068	175422.20	383558.94	19.83	20.90	-0.45		
MBT-EHV 103	HA+0 (AK) III	367.1	185.2		AK	0.00		45.0	0.579	175076.55	383728.04	20.57	21.15	0.89	2P-XB-R	
MBT-EHV 104	S+0 (HV) III	369.7			HV	0.00		47.9	0.128	174733.42	383858.65	20.33	20.46	-0.73		
MBT-EHV 105	S+0 (EK) III	384.7			EK	0.00		47.9	0.192	174387.87	383990.17	21.00	21.19	1.72		
MBT-EHV 106	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.500	174028.29	384127.04	18.97	19.47	1.18		
MBT-EHV 107	S+0 (HV) III	329.7			HV	0.00		47.9	0.400	173696.75	384253.23	17.90	18.30	-0.32		
MBT-EHV 108	S+0 (EK) III	354.7			EK	0.00		47.9	0.183	173388.58	384370.53	18.43	18.61	-0.72		
MBT-EHV 109	S+0 (HV) III	369.8			HV	0.00		47.9	0.400	173057.07	384496.71	18.93	19.33	0.48		
MBT-EHV 110	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.200	172711.48	384628.25	18.65	18.85	-0.35		
MBT-EHV 111	S+0 (HV) III	360.5			HV	0.00		47.9	0.300	172379.94	384754.44	18.90	19.20	-9.21		
MBT-EHV 112	S+9 (V) III	218.9			V	0.00		57.0	0.490	172042.98	384882.69	18.92	19.41	-1.27		
MBT-EHV 113	S+9 (V) III	389.7			V	0.00	3855	57.0	0.557	171838.36	384960.57	20.12	20.68	10.30		
MBT-EHV 114	HA+0 (AK) III	197.5	187.8		AK	0.00		45.0	0.110	171474.11	385099.22	19.07	19.18	0.36		
MBT-EHV 115	S+0/XC (V/DA) III Telecom	362.4			V/DA	0.00		51.9	0.200	171281.72	385143.86	18.82	19.02	-8.32		Telecom
MBT-EHV 116	S+9/C (V) III	199.7			V	0.00		57.0	0.300	170928.70	385225.79	18.05	18.35	0.13		
MBT-EHV 117	S+9/TC (V) III Telecom	299.9			V	0.00		57.0	-0.300	170734.20	385270.93	18.51	18.21	9.32		Telecom
MBT-EHV 118	S+0/TC (V) III	299.9			V	0.00	1360	57.3	-0.026	170442.07	385338.73	17.92	17.89	-0.49		
MBT-EHV 119	HB+0/TC (DA) III	329.8	205.1		DA	0.00		53.6	-0.134	170149.91	385406.53	18.32	18.19	-1.24		
MBT-EHV 120	S+0/TC (V) III	334.6			V	0.00		57.3	0.466	169827.33	385337.90	19.16	19.63	0.72		
MBT-EHV 121	S+0/C (V) III	290.1			V	0.00		51.9	0.300	169500.02	385268.27	18.60	18.90	0.56		
MBT-EHV 122	S+0/XC (V/DA) III	424.6			V/DA	0.00		51.9	0.400	169216.28	385207.90	17.94	18.34	0.46		
MBT-EHV 123	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.419	168800.97	385119.55	17.47	17.89	-0.10		
MBT-EHV 124	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	-0.111	168458.85	385046.76	18.10	17.99	1.11		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar links)	Oriëntatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophangning bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 125	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	0.064	168116.73	384973.98	16.81	16.88	-1.48		
MBT-EHV 126	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.186	167774.61	384901.19	18.17	18.36	-0.67		
MBT-EHV 127	S+0 (HV) III Telecom	398.8			HV	0.00	3179	47.9	0.385	167432.49	384828.41	18.65	19.04	0.30		Telecom
MBT-EHV 128	HA+0/W (AK) III Telecom	393.9	193.7		AK	0.00		45.0	0.472	167042.45	384745.43	18.06	18.53	-0.79	Van HA/W naar HA; Wisseling verwijderen	Telecom
MBT-EHV 129	S+0 (HV) III	398.8			HV	0.00	793	47.9	0.054	166687.57	384574.39	19.46	19.52	0.36		
MBT-EHV 130	HA+0 (AK) III	399.9	164.8		AK	0.00		45.0	0.376	166328.35	384401.25	18.58	18.96	1.32	2P-XB-L	
MBT-EHV 131	S+0 (HV) III	319.9			HV	0.00		47.9	0.214	165935.19	384327.88	17.63	17.84	1.13		
MBT-EHV 132	S+0 (HV) III	317.9			HV	0.00	1038	47.9	0.917	165620.69	384269.18	15.79	16.71	3.89		
MBT-EHV 133	EA+0 (AK) III	138.2	183.22	0.5000	AK	0.00	138	45.0	-4.080	165308.15	384210.86	16.70	12.62	5.59	2P-XB-L; fasewissel rechts	
EHV Portaal 2	Portaal (AK) III			-15.0000	AK	0.00		22.5		165187.89	384195.34	18.73	18.73		3V-XB-R	
EHV Portaal 1	Portaal (AK) III			-31.0000	AK	0.00		22.5		165172.48	384236.96	18.77	18.77		3V-XB-L	

## APPENDIX D

### Wind/weight span & kettlinglijnp parameters

Om een zo groot aantal mastlocaties te bestrijken per berekening van een bepaald masttype, is de keuze gemaakt om voor ieder masttype uit te gaan van de daadwerkelijk aanwezige grootste veldlengte, lijnhoek, etcetera.

In deze appendix is de toelichting opgenomen welke van de mastlocaties binnen een bepaald masttype beschouwt dient te worden, of dat een algemeen uitgangspunt kan worden gehanteerd.

Voor het vaststellen welke mastlocatie maatgevend voor elk masttype is met behulp van PLS-CADD de “wind-“ en “weight span” voor elk masttype bepaald en als input gebruikt voor de keuze van de maatgevende mast.

De wind span is gelijk aan de som van de helft van de veldlengte van de back- en ahead span. De wind span is vooral voor de steunmasten van belang en bepaalt de grootste krachten op de fundatie en de randstijlen.

De weight span is de afstand tussen de laagste punten in de zeeg van de back- en ahead span. De weight span bepaalt de grootte van de verticale belasting op de traverse. De weight span is afhankelijk van het hoogteverschil maar ook van de grootte van de zeeg in relatie tot de veldlengte. Voor hoekmasten is uiteraard de lijnhoek van belang. Een hogere mast naast het beschouwde type geeft een hogere windbelasting, hier moet de berekening ook dekkend voor zijn. Daarom is ook het hoogteverschil onderzocht.

In Tabel 16 is voor alle masttypes in de 380 kV-verbinding MBT-EHV een overzicht gegeven van weight- en wind spans en hoogteverschillen met alle tot het type behorende locaties.

Gearceerd zijn de grootste waarden voor weight span, wind span en hoogteverschil op basis waarvan de locatie wordt gekozen. Als er maar een locatie voor een bepaald type voorkomt is er geen selectie noodzakelijk en ontbreekt de arcering. De weight span voor Load Case EDS wordt als criterium gebruikt om de maatgevende locatie te bepalen. De vet gedrukte waarden zijn de maximale waarden per masttype.

**Tabel 16 Keuze maatgevende mast**

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
<b>EA+0</b>	<b>164,0</b>	<b>229</b>	<b>402</b>	<b>-10,8</b>	<b>-0,6</b>	<b>-4,2</b>
1	164,0	227	402	-16,3	-12,1	-4,2
133	180,0	229	313	-10,8	-0,6	-10,2
<b>EHV Portaal 1</b>	<b>180,0</b>	<b>70</b>	<b>33</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>0,0</b>
134	180,0	70	33	10,2	10,2	0,0
<b>HA+0</b>	<b>160,7</b>	<b>403</b>	<b>413</b>	<b>18,4</b>	<b>15,2</b>	<b>11,5</b>
9	160,7	352	285	18,4	15,2	3,2
13	166,8	336	295	11,7	0,2	11,5
23	178,9	347	365	-3,7	-1,9	-1,8
69	174,0	384	391	-1,3	0,1	-1,3
75	162,8	403	413	-1,9	-0,8	-1,2
103	174,8	376	383	-1,3	-0,7	-0,5
114	172,2	294	227	17,0	11,0	6,0
130	164,9	399	402	-0,3	0,8	-1,1
<b>HA+0 T1</b>	<b>166,3</b>	<b>400</b>	<b>391</b>	<b>8,1</b>	<b>5,2</b>	<b>2,9</b>
34	173,3	400	373	8,1	5,2	2,9
128	166,3	396	391	1,9	0,7	1,2
<b>HB+0</b>	<b>144,0</b>	<b>396</b>	<b>396</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>
54	145,5	396	396	0,2	0,3	-0,1
61	156,4	393	392	0,7	0,3	0,4
90	144,0	345	348	0,1	-0,2	0,3
<b>HC+0</b>	<b>126,8</b>	<b>392</b>	<b>398</b>	<b>15,6</b>	<b>0,5</b>	<b>15,8</b>
4	126,8	350	350	0,2	0,5	-0,2

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
82	130,8	392	398	-0,8	-0,2	-0,6
98	128,2	369	306	15,6	-0,3	15,8
<b>MBT Portaal</b>	<b>180,0</b>	<b>39</b>	<b>-45</b>	<b>12,1</b>	<b>0,0</b>	<b>12,1</b>
0	180,0	39	-45	12,1	0,0	12,1
<b>S+0(C)</b>	<b>180,0</b>	<b>312</b>	<b>321</b>	<b>6,0</b>	<b>6,5</b>	<b>-0,5</b>
121	180,0	312	321	6,0	6,5	-0,5
<b>S+0(TC)</b>	<b>180,0</b>	<b>332</b>	<b>369</b>	<b>-2,1</b>	<b>-1,7</b>	<b>-0,2</b>
118	180,0	300	312	-2,1	-2,0	-0,2
120	180,0	332	369	-8,2	-1,7	-6,5
<b>S+0(XC)</b>	<b>180,0</b>	<b>357</b>	<b>380</b>	<b>-6,8</b>	<b>0,5</b>	<b>-7,3</b>
122	180,0	357	380	-6,8	0,5	-7,3
<b>S+0(XC) T1</b>	<b>180,0</b>	<b>280</b>	<b>312</b>	<b>-3,1</b>	<b>-6,0</b>	<b>2,9</b>
115	180,0	280	312	-3,1	-6,0	2,9
<b>S+9(TC)</b>	<b>180,0</b>	<b>250</b>	<b>243</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>
117	180,0	250	243	2,0	0,0	2,0
<b>WA+0</b>	<b>167,8</b>	<b>395</b>	<b>400</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,1</b>
39	167,8	395	400	-1,1	-0,7	-0,4
85	175,0	367	369	-0,3	-0,2	-0,1
<b>S+0</b>	<b>180,0</b>	<b>413</b>	<b>412</b>	<b>12,3</b>	<b>11,3</b>	<b>11,7</b>
2	180,0	390	378	3,6	4,2	-0,6
3	180,0	400	400	0,2	0,6	-0,5
5	180,0	296	264	6,6	0,2	6,4
19	180,0	377	347	9,0	10,2	-1,2
20	180,0	336	316	4,8	1,2	3,6
21	180,0	311	340	-6,0	-3,6	-2,4
22	180,0	305	287	4,2	2,4	1,9
24	180,0	385	373	3,8	1,8	2,0
25	180,0	391	401	-2,3	-2,0	-0,3
26	180,0	400	362	11,2	0,3	10,9
29	180,0	397	366	9,4	10,5	-1,0
30	180,0	390	387	1,5	1,0	0,5
31	180,0	402	379	6,8	-0,5	7,3
38	180,0	401	390	3,7	3,0	0,7
40	180,0	382	382	0,3	0,4	-0,1
41	180,0	379	380	0,6	0,1	0,4
42	180,0	383	385	-0,4	-0,4	0,1
43	180,0	376	378	0,1	-0,1	0,2
44	180,0	364	369	-0,7	-0,2	-0,5
45	180,0	363	357	1,8	0,5	1,3
46	180,0	374	381	-1,1	-1,3	0,1
47	180,0	369	368	0,4	-0,1	0,5
48	180,0	359	364	-1,1	-0,5	-0,6
49	180,0	352	302	12,3	0,6	11,7
52	180,0	401	364	10,9	11,3	-0,5
53	180,0	397	397	0,2	0,5	-0,3
55	180,0	389	389	0,2	0,1	0,1
56	180,0	384	379	1,6	-0,1	1,7
58	180,0	413	407	2,2	2,0	0,2
60	180,0	405	396	3,0	3,3	-0,3
62	180,0	390	392	-0,2	-0,4	0,2
63	180,0	389	392	-0,4	-0,2	-0,2
65	180,0	373	382	-1,8	-0,1	-1,7
66	180,0	360	352	2,2	1,7	0,5
67	180,0	377	380	-0,4	-0,5	0,1
68	180,0	399	401	-0,2	-0,1	-0,1



Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
71	180,0	373	378	-0,9	0,3	-1,2
72	180,0	379	368	3,3	1,2	2,0
73	180,0	397	412	-3,8	-2,0	-1,8
74	180,0	408	400	2,6	1,8	0,8
76	180,0	399	396	1,1	1,2	-0,1
77	180,0	400	399	0,7	0,1	0,6
78	180,0	400	407	-1,7	-0,6	-1,0
79	180,0	400	399	0,6	1,0	-0,4
80	180,0	400	400	0,2	0,4	-0,2
81	180,0	400	400	0,4	0,2	0,2
83	180,0	382	378	1,3	0,6	0,7
84	180,0	370	374	-0,5	-0,7	0,2
86	180,0	375	375	0,1	0,1	0,0
87	180,0	375	379	-0,9	0,0	-0,9
88	180,0	372	373	0,3	0,9	-0,6
89	180,0	380	378	0,8	0,6	0,2
91	180,0	325	322	0,9	-0,3	1,2
92	180,0	350	351	0,3	-1,2	1,5
94	180,0	345	334	3,0	3,5	-0,5
95	180,0	370	372	-0,1	0,5	-0,6
96	180,0	399	400	0,0	0,6	-0,6
97	180,0	398	397	0,9	0,6	0,3
101	180,0	399	369	9,1	10,4	-1,3
102	180,0	392	386	2,0	1,3	0,7
104	180,0	368	368	0,7	0,5	0,2
105	180,0	377	383	-1,3	-0,2	-1,1
106	180,0	370	372	0,1	1,1	-1,1
107	180,0	342	342	0,7	1,1	-0,4
108	180,0	342	336	1,8	0,4	1,4
109	180,0	362	372	-1,9	-1,4	-0,5
110	180,0	362	360	0,8	0,5	0,4
111	180,0	358	328	9,2	-0,4	9,6
123	180,0	387	363	8,4	7,3	1,1
124	180,0	350	362	-2,4	-1,1	-1,3
125	180,0	350	343	2,1	1,3	0,9
126	180,0	350	349	0,4	-0,9	1,3
129	180,0	396	405	-2,0	-1,2	-0,8
131	180,0	360	363	-0,4	1,1	-1,4
132	180,0	319	310	2,1	1,4	0,6
<b>S+6</b>	<b>180,0</b>	<b>374</b>	<b>387</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>	<b>9,1</b>
6	180,0	351	352	2,7	-6,4	9,1
33	180,0	374	387	-3,6	1,6	-5,2
<b>S+15</b>	<b>180,0</b>	<b>387</b>	<b>438</b>	<b>-8,5</b>	<b>-0,6</b>	<b>0,6</b>
7	180,0	387	417	-8,5	-9,1	0,6
8	180,0	381	438	-15,8	-0,6	-15,2
99	180,0	336	418	-19,4	-15,8	-3,6
<b>S+3</b>	<b>180,0</b>	<b>413</b>	<b>427</b>	<b>3,2</b>	<b>0,2</b>	<b>3,0</b>
10	180,0	310	327	-3,4	-3,2	-0,2
11	180,0	328	315	3,2	0,2	3,0
35	180,0	407	419	-3,0	-2,9	-0,1
36	180,0	399	398	0,7	0,1	0,6
37	180,0	390	404	-3,6	-0,6	-3,0
57	180,0	399	413	-3,7	-1,7	-2,0
59	180,0	413	427	-3,5	-0,2	-3,3
<b>S+0 T1</b>	<b>180,0</b>	<b>382</b>	<b>384</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,1</b>

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
12	180,0	303	317	-3,2	-3,0	-0,2
64	180,0	382	383	0,2	0,2	0,1
70	180,0	373	370	1,0	1,3	-0,3
127	180,0	374	384	-2,0	-1,3	-0,7
<b>S+12</b>	<b>180,0</b>	<b>412</b>	<b>453</b>	<b>-2,3</b>	<b>3,6</b>	<b>0,2</b>
14	180,0	406	453	-12,9	-11,5	-1,5
15	180,0	412	421	-2,3	1,5	-3,8
27	180,0	331	369	-10,7	-10,9	0,2
28	180,0	334	372	-10,7	-0,2	-10,5
50	180,0	312	361	-11,9	-11,7	-0,1
51	180,0	344	383	-11,2	0,1	-11,3
100	180,0	366	388	-6,8	3,6	-10,4
<b>S+9</b>	<b>180,0</b>	<b>401</b>	<b>425</b>	<b>9,8</b>	<b>3,8</b>	<b>6,0</b>
16	180,0	401	368	9,8	3,8	6,0
18	180,0	400	425	-6,6	3,7	-10,2
113	180,0	304	353	-12,2	-1,2	-11,0
<b>S+15 T1</b>	<b>180,0</b>	<b>396</b>	<b>431</b>	<b>-9,7</b>	<b>-6,0</b>	<b>-3,7</b>
17	180,0	396	431	-9,7	-6,0	-3,7
<b>S+6 T3</b>	<b>180,0</b>	<b>379</b>	<b>413</b>	<b>-8,9</b>	<b>-7,3</b>	<b>-1,6</b>
32	180,0	379	413	-8,9	-7,3	-1,6
<b>S+0 T3</b>	<b>180,0</b>	<b>350</b>	<b>371</b>	<b>-5,0</b>	<b>-1,5</b>	<b>-3,5</b>
93	180,0	350	371	-5,0	-1,5	-3,5
<b>S+9 T1</b>	<b>180,0</b>	<b>290</b>	<b>320</b>	<b>-8,4</b>	<b>-9,6</b>	<b>1,2</b>
112	180,0	290	320	-8,4	-9,6	1,2
<b>S+9(C)</b>	<b>180,0</b>	<b>281</b>	<b>348</b>	<b>-2,9</b>	<b>-2,9</b>	<b>0,0</b>
116	180,0	281	348	-2,9	-2,9	0,0
<b>HB+0(TC)</b>	<b>154,9</b>	<b>315</b>	<b>314</b>	<b>1,8</b>	<b>0,2</b>	<b>1,7</b>
119	154,9	315	314	1,8	0,2	1,7

In Tabel 17 is voor alle masttypes in de 380 kV-verbinding MBT-EHV aangegeven welk mastnummer als maatgevend wordt gezien en waarvoor de berekening zal worden uitgevoerd. Vanwege de lijnhoek is het bij hoekmasten noodzakelijk om meer locaties te berekenen dan in het geval van steunmasten.

**Tabel 17 Maatgevende masten**

Masttype	Maatgevende Locatie	Opmerking
EA+0	1	Mast 1 maatgevend vanwege lijnhoek en weight span
EHV Portaal 1	134	Locatiespecifiek
HA+0	9, 75	Mast 9 met grootste lijnhoek maatgevend. Vanwege grotere weight span mast 75 ook beschouwen
HA+0 T1	128	Mast 128 vanwege lijnhoek maatgevend
HB+0	90, 54	Mast 90 maatgevend vanwege lijnhoek. Mast 54 vanwege weight span ook beschouwen.
HB+0(TC)	119	Locatiespecifiek
HC+0	4, 82, 98	Alle drie de locaties beschouwen
MBT Portaal	0	Locatiespecifiek
S+0	58	Mast 58 maatgevende wind en weight span. Hoogteverschil van 12 m ook meenemen.
S+0 T1	64	Mast 64 maatgevende wind span. Fractioneel grotere weight span en hoogteverschil overige masten verwaarloosbaar.
S+0 T3	93	Locatiespecifiek
S+0(C)	121	Locatiespecifiek
S+0(TC)	120	Mast 120 maatgevende wind span, hogere mast 118 meenemen
S+0(XC)	115	Locatiespecifiek
S+0(XC) T1	122	Locatiespecifiek
S+12	15	Mast 15 maatgevende wind span, lagere mast 14 meenemen
S+15	7	Mast 7 maatgevende wind span, lagere mast 8 meenemen
S+15 T1	17	Locatiespecifiek
S+3	59	Mast 59 maatgevende wind en weight span, hogere mast bij 11 meenemen
S+6	33	Mast 33 maatgevende wind en weight span, hogere mast bij 11 meenemen
S+6 T3	32	Locatiespecifiek
S+9	16	Mast 16 maatgevende wind span. Hoogteverschil van mast 18. S+9 Helmond locatiespecifiek
S+9 T1	112	Helmondmast. Locatiespecifiek
S+9(C)	116	Locatiespecifiek
S+9(TC)	117	Locatiespecifiek
WA+0	39	Mast 39 maatgevend vanwege grootste lijnhoek

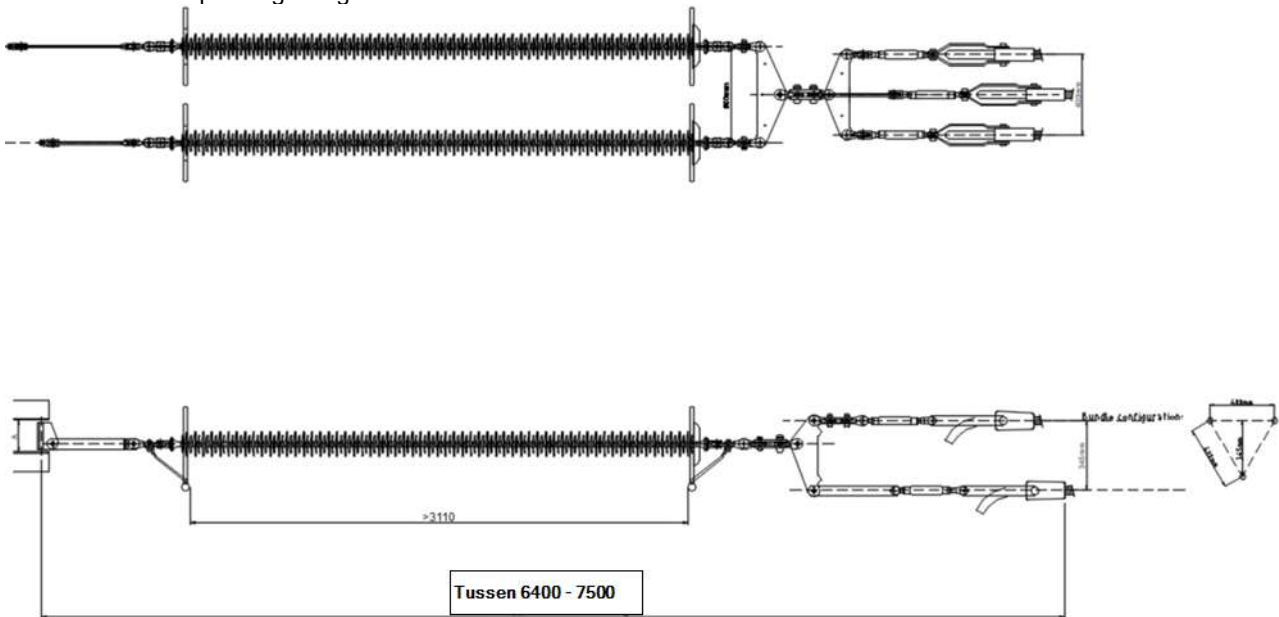
Mocht uit de toetsing van de fundatie blijken dat een van de locaties binnen de set van een masttype op basis van de maximale veldlengte en hoogteverschillen met een kleine overschrijding (5%) niet voldoet, dan is dat op basis van de locatie-specifieke veldlengte mogelijk wel het geval. In die gevallen waar dat zin heeft, bijvoorbeeld bij substantieel kleinere veldlengtes, dan wordt een locatiespecifieke berekening van de reacties uitgevoerd. Dit kan bepaald worden als de fundaties berekend zijn.

## APPENDIX E

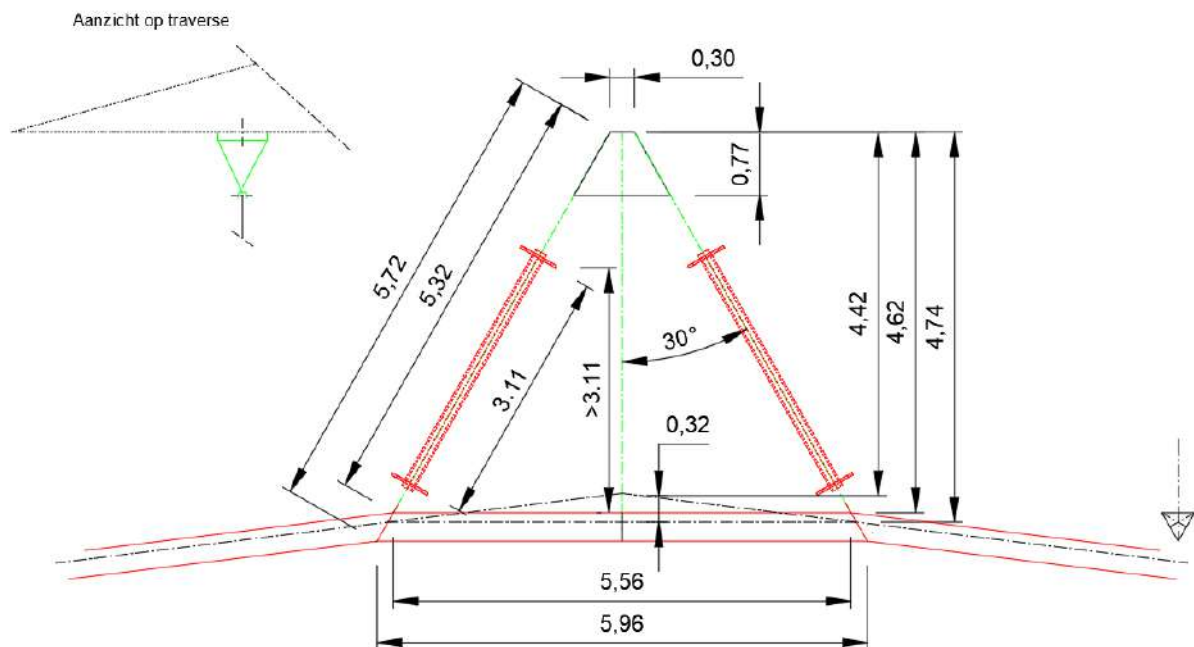
### Isolatoren

Van onderstaande concept-tekeningen is gebruikgemaakt voor het opstellen van gewichten, windoppervlaktes en het toetsen van de elektrische afstanden.

Voorbeeld van afspanning fasegeleider

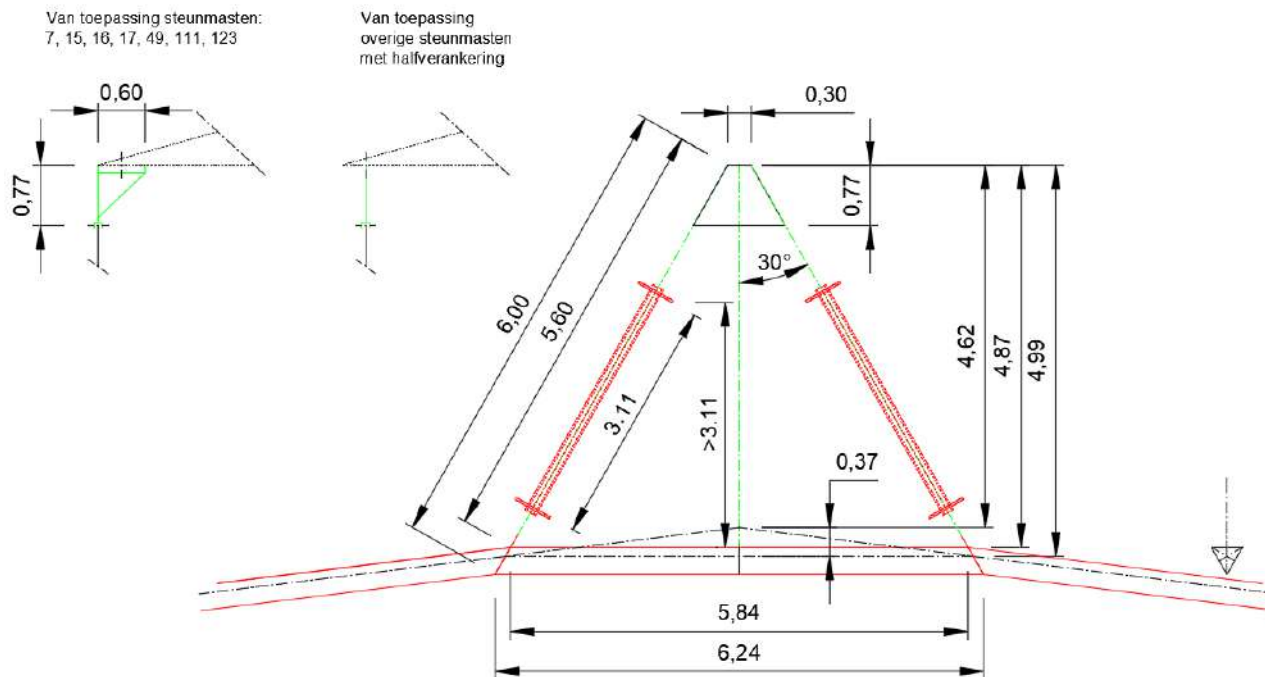


Figuur 9 Voorbeeld van afspanning fasegeleider

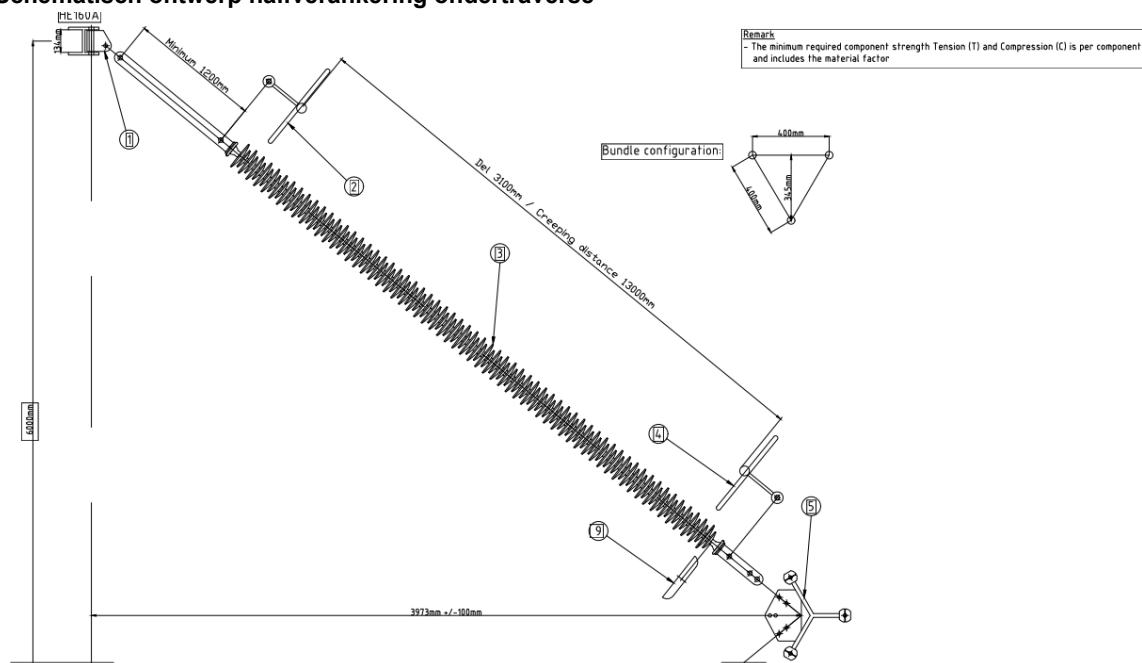


Figuur 10 Schematisch ontwerp halfverankering boventraverse.

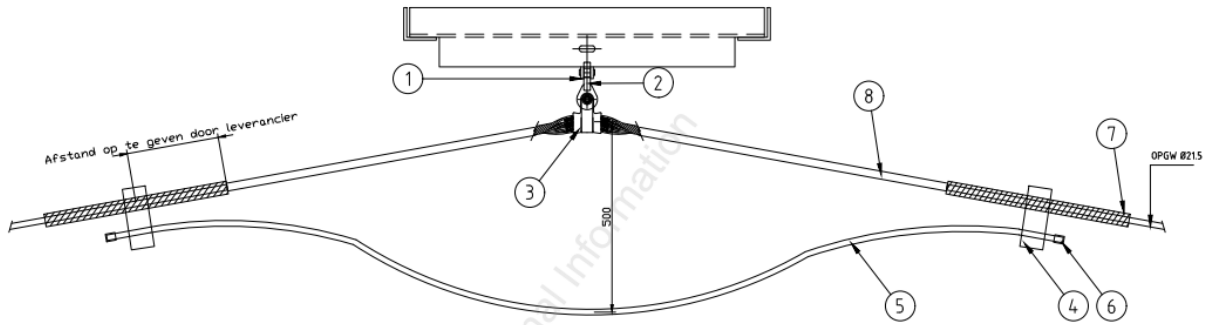




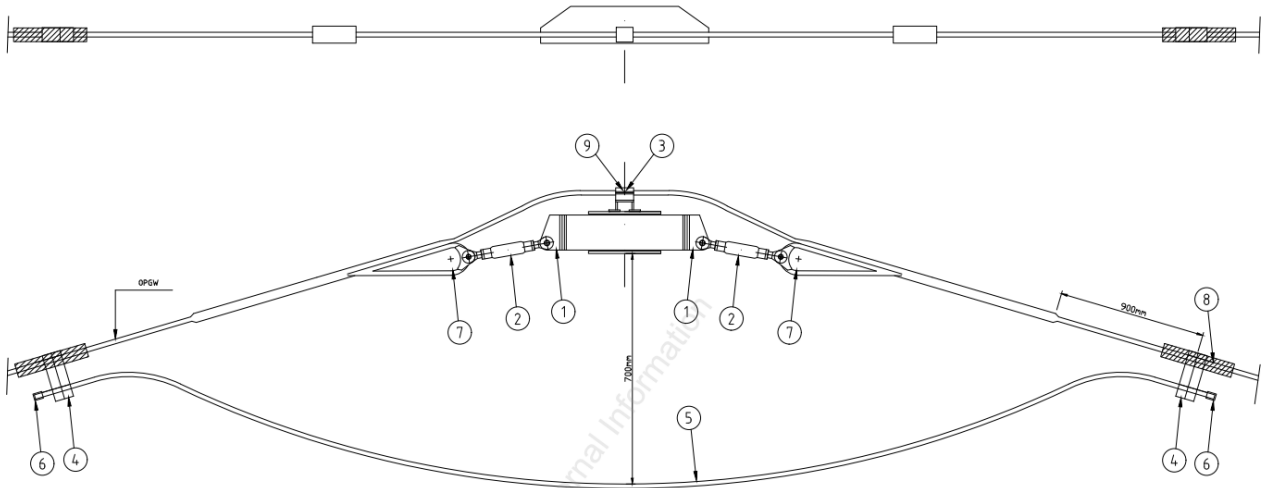
Figuur 11 Schematisch ontwerp halfverankering ondertraverse



Figuur 12 Schematisch ontwerp bretelle fixatie (90° groteerd)

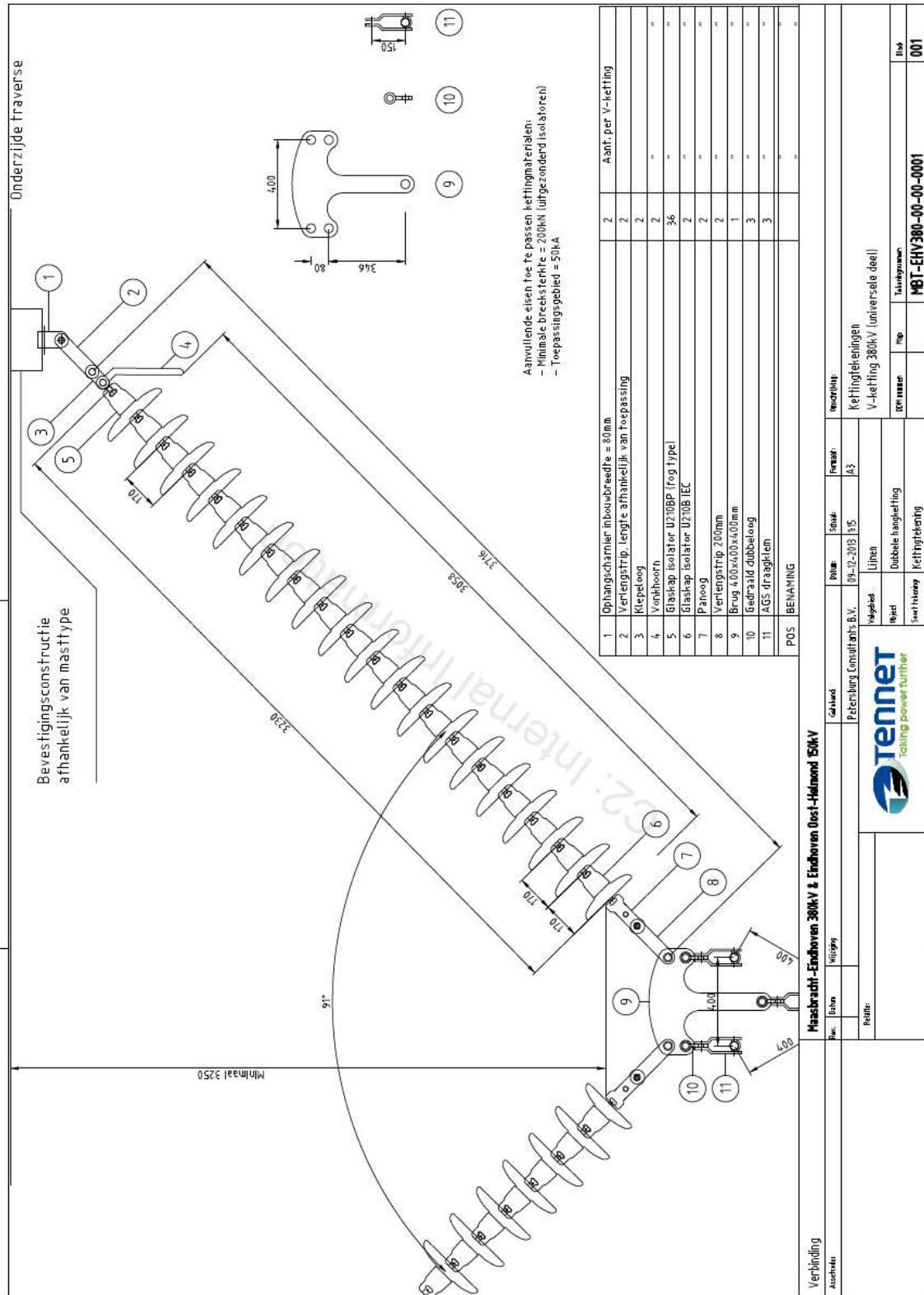


**Figuur 13** Voorbeeld principe ophanging OPGW



**Figuur 14** Voorbeeld principe afspanning OPGW

380kV Isolatorkettingen Combimasten Ter hoogte van Brandevoort-Helmond



## Isolatoren

	Factor	Lengte	Breedte		Windoppervlak	Kettinggewicht leverancier	
						[kg]	[kN]
<b>Dubbele ophanging</b>							
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen	1	1	0,07	0,07			
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
Strippen en AGS klemmen	3	0,2	0,05	0,03			
					0,50 m <sup>2</sup>		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)					1,00 m <sup>2</sup>		140 1,5
<b>Halfverankering</b>							
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen toebehoren	1	1	0,07	0,07			
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
Strippen en AGS klemmen	1	0,5	0,05	0,03			
					0,50 m <sup>2</sup>		
Per set halfverankering (afgerond)					1,00 m <sup>2</sup>		181 2,0
<b>Ophanging bliksem draad</b>							
AGS-unit	1	0,2	0,1	0,02			
Strippen toebehoren	1	0,3	0,1	0,03			
					0,05 m <sup>2</sup>		
<b>Afspanning 380 kV</b>							
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen	1	1	0,07	0,07			
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
					0,47 m <sup>2</sup>		
Per twee benen					0,94		
Strippen en keilklemmen	3	0,3	0,05	0,05			
Per afspanset (per zijde)					1,00 m <sup>2</sup>		173 2,0
<b>V-ophanging</b>							
Post rod isolator	2/3	5	0,25	0,83			
Coronaringen	2	0,025	1	0,05			
Stalen onderdelen en bevestiging	1	1	0,1	0,10			
					0,98 m <sup>2</sup>		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)					2,00 m <sup>2</sup>		325 3,5
<b>Bretel-fixatie</b>							
Post rod isolator	2/3	5	0,25	0,83			
Coronaringen	2	0,025	1	0,05			
Stalen onderdelen en bevestiging	1	1	0,1	0,10			
					0,98 m <sup>2</sup>		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)					2,00 m <sup>2</sup>		325 3,5
<b>Afspanning bliksem draad</b>							
Keilklem met pendel	1	0,3	0,1	0,03			
Afgerond					0,05 m <sup>2</sup>		

## APPENDIX F

### Antennesites

#### Telecommunications equipment for tower 12 (S+0)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
RFS antenne APXVERR26-C	1		0.74	28.30	
RFS antenne APXVERR26-C	2		0.47	28.30	
DTMA 1800	3		0.05	8.00	
Buis 139.7 x 6.3	7		0.14	20.59	
UNP 120	3		0.12	13.30	
Buis 60.3 x 4	6		0.06	5.50	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
<b>Total</b>		<b>0.28</b>	<b>3.53</b>	<b>326.10</b>	<b>15.78</b>

#### Equipment details for tower 17 (S+15)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/4	1		0.03	5.00	
Ericsson KRY11242/5	1		0.03	5.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.60	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
Radio remote unit	2		0.38	40.00	
Radio remote unit	4		0.36	80.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
Buis 60.3 x 5 mm per m	6		0.36	40.44	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.88	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.36	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
1 1/4" feederbundel 3x2 per m	39	0.14			5.16
1 1/2" hostalietpijp 2x1 per m	84	0.08			1.60
<b>Total</b>		<b>0.22</b>	<b>5.80</b>	<b>599</b>	<b>6.76</b>



### Eigenschappen antenne mast 32 (S+6)

Object	Number	A <sub>frontal</sub> /m	Mass	Orientation	A <sub>frontal</sub>	A <sub>parallel</sub>	C <sub>1,frontal</sub>	C <sub>1,parallel</sub>	n x A x C	n x A	M
	[-]	[m <sup>2</sup> /m]	[kg]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kg]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.4	0.2	7.5
Kathrein 742 351 paneel	1		13.5	Loodrecht	0.39	0.09	2.0	2.0	0.8	0.4	13.5
Kathrein 742 351 paneel	1		13.5	Evenwijdig	0.39	0.09	2.0	2.0	0.2	0.1	13.5
Schotel 300 mm	1		25	Loodrecht	0.07	0.06	2.0	2.0	0.1	0.1	25.0
Ericsson KRY11242/3	1		5	Loodrecht	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	5.0
Ericsson KRY11242/3	2		5	Evenwijdig	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	10.0
Ericsson KRY12163/1	1		0.5	Loodrecht	0.01	0.01	2.0	2.0	0.0	0.0	0.5
Ericsson KRY12163/1	2		0.5	Loodrecht	0.01	0.01	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0
Buis 48.3 x 4 mm per m	6		4.34	Loodrecht	0.05	0.01	1.2	1.2	0.4	0.3	26.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	4		5.52	Loodrecht	0.06	0.01	1.2	1.2	0.3	0.2	22.1
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.4	0.2	7.5
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.8	0.4	15.0
Schotel 600 mm	1		40	Loodrecht	0.28	0.12	2.0	2.0	0.6	0.3	40.0
Buis 48.3 x 4 mm per m	6		4.34	Loodrecht	0.05	0.01	1.2	1.2	0.4	0.3	26.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	4		5.52	Loodrecht	0.06	0.01	1.2	1.2	0.3	0.2	22.1
Summed values VF									2.4	1.4	124.1
Summed values KPN									2.4	1.4	110.6
									Ct=	1.70	

### Equipment details for tower 34 (HA+0)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m	A <sub>frontal</sub>	Mass	Mass
		[m <sup>2</sup> /m]	[m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg/m]
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.88	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.42	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.42	29.50	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.36	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.17	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.17	48.00	
Schotel 600 mm	1		0.28	40.00	
Buis 139.7 x 6.3 mm per m	7		0.98	144.13	
UNP 100 per m	4		0.40	42.40	
UNP 100 per m	4		0.40	42.40	
Voeding T-mob 3x3 14mm per m (zonder railsysteem)	47	0.04			2.67
Fiber T-mob 2x9 7mm per m (zonder railsysteem)	47	0.06			0.79
Trunkrail 41x41mm per m	47	0.09			2.58
RG214-50 1x1 per m (zonder railsysteem)	46	0.01			0.19
Total		0.20	4.48	501.43	6.23

### Eigenschappen antenne mast 35 (S+3)

Object	Number	A <sub>frontal</sub> /m	Mass	Orientation	A <sub>frontal</sub>	A <sub>parallel</sub>	C <sub>t,frontal</sub>	C <sub>t,parallel</sub>	n x A x C	n x A	M
	[-]	[m <sup>2</sup> /m]	[kg]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kg]
Kathrein 739 494 F-paneel	1		6,0	Frontal	0.2	0.06	2.0	2.0	0.4	0.2	6.0
Kathrein 739 494 F-paneel	2		6,0	Parallel	0.2	0.06	2.0	2.0	0.2	0.1	12.0
Ericsson KRY11242/3	1		5,0	Frontal	0.1	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	5.0
Ericsson KRY11242/3	2		5,0	Parallel	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	10.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	24		6,0	Frontal	0.06	0.01	1.2	1.2	1.7	1.4	132.5
Buis 48.3 x 4 mm per m	8		4,0	Frontal	0.05	0.01	1.2	1.2	0.5	0.4	34.7
Summed values									3.1	2.3	200.2
									C <sub>t</sub> =	1.35	

### Telecommunications equipment for tower 64 (S+0)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m	A <sub>frontal</sub>	Mass	Mass
		[m <sup>2</sup> /m]	[m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/3	2		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5	5		0.11	13.35	
UNP 140	9		0.14	16.00	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
Total		0.14	2.30	248.30	7.89

### Telecommunications equipment for tower 70 (S+0)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m	A <sub>frontal</sub>	Mass	Mass
		[m <sup>2</sup> /m]	[m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg/m]
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	1		0.67	14.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	2		0.25	14.00	
Buis 114.3 x 12.5	6		0.11	31.18	
UNP 160	6		0.16	18.90	
1 1/2" hostalietpijp 2 x 1 per m	53	0.08			4.33
7/8" feederbundel 3 x 2 per m	53	0.11			5.79
Total		0.19	2.92	392.50	10.12

### Telecommunications equipment for tower 93 (S+0)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 80020892	1		1.02	44.70	
Kathrein 80020892	2		0.46	44.70	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	1		0.04	5.80	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	2		0.02	5.80	
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0.21	52.00	
Radio 2212 RRU	3		0.14	20.00	
FTTA box	3		0.11	15.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Buis 60 x 5	22		0.06	6.74	
Voeding KPN 3 x 1 13mm per m (zonder railsysteem)	20	0.04			0.89
Hybride kabel (22mm) 3x	20	0.07			4.44
RG214-50 1 x 1 per m (zonder railsysteem)	25	0.01			0.19
<b>Total</b>		<b>0.12</b>	<b>4.79</b>	<b>585.80</b>	<b>5.52</b>

### Equipment details for tower 115 (S+0 xc)

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 800 10486	1		0.66	28.00	
Kathrein 800 10486	1		0.35	28.00	
Kathrein 800 10486	1		0.35	28.00	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/4	1		0.03	5.00	
Ericsson KRY11242/5	1		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5 mm met klimvoorziening per m	7		0.77	93.45	
1 1/4" feederbundel 3x2 per m	50	0.14			0.79
<b>Total</b>		<b>0.14</b>	<b>2.24</b>	<b>192.45</b>	<b>0.79</b>

**Telecommunication equipment for mast 117 (S+9 tc)**

Equipment label	Height (on Structure)	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
<b>Equipment between lowest and lower-middle crossarms</b>						
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.62	28.5	
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.31	28.5	
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.31	28.5	
Buis 60.3 x 4mm per m		37.43	0.06			5.52
Total			0.06	1.24	85.5	5.52
<b>Equipment between lower-middle and upper-middle crossarms</b>						
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.68	28	
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.39	28	
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.39	28	
Schotel 300mm – Vodafone	39.3	1		0.07	25	
Buis 60.3 x 4mm per m		30.4	0.06			5.52
Total			0.06	1.53	109	5.52
<b>Feeder cables</b>						
1 x 5/8" feederbundel 3x2 per m		30	0.16			9.87
1 x 1/4" feederbundel 3x2 per m		30	0.14			7.89
1 x 1/4" feederbundel 3x2 per m		36	0.14			7.89
1 x 7/8" feederbundel 3x2 per m		36	0.11			5.79
Total			0.55			31.44

**Telecommunications equipment for tower 127 (S+0)**

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Horiz construction 1	1		0.55		
Horiz construction 1	1		0.25		
Vert. Pijp	1		1.11		
Schotel d = 390	1		0.12		
Schotel d = 690	1		0.37		
Antenna	2		0.51		
Kabel 7/8"	47	0.056			
Hostalietpijp 1-1/2"	47	0.040			
Rail	47	0.050			
Total		0.146	3.42		

**Equipment details for tower 128 (HA+0)**

Equipment label	Quantity	A <sub>frontal</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>frontal</sub> [m <sup>2</sup> ]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.66	30.00	
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.35	30.00	
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.35	30.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Buis 139.7 x 10 mm met klimvoorziening per m	7		0.98	222.46	
Kathrein (D)TMA	1		0.04	3.50	
Kathrein (D)TMA	1		0.02	3.50	
Kathrein (D)TMA	1		0.02	3.50	
UNP 120 per m	5		0.60	66.50	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
7/8" feederbundel 3x2 per m	48	0.110			3.06
1 1/4" feederbundel 4x2 per m	48	0.170			6.88
Rail per m	48	0.035			
<b>Total</b>		<b>0.315</b>	<b>3.2</b>	<b>442.5</b>	<b>9.94</b>



## APPENDIX G

### Asset-data

**Tabel 18 Asset data Maasbracht Eindhoven**

Omschrijving	File
Algemeen	150-380kV Combilijn Helmond-Brandevoort.pdf Overzicht klokgetallen en Cereuitkleuren.pdf
Reconstructie	Reconstructie MBT-EHV380 & EHVO-HMD150.pdf
Spanveldschema	Spanveldschema mast 103 tm 133.pdf Spanveldschema mast 61 tm 102.pdf
Trac,tekeningen	Mast 1 tm 5.pdf Mast 103 tm 109.pdf Mast 109 tm 115.pdf Mast 11 tm 19.pdf Mast 115 tm 122.pdf Mast 115n tm 122n.pdf Mast 122 tm 127.pdf Mast 127 tm 133.pdf Mast 13 tm 20.pdf Mast 131 tm station EHV380.pdf Mast 20 tm 28.pdf Mast 28 tm 32.pdf Mast 32 tm 36.pdf Mast 37 tm 41.pdf Mast 4 tm 7.pdf Mast 41 tm 45.pdf Mast 45 tm 50.pdf Mast 50 tm 55.pdf Mast 55 tm 58.pdf Mast 58 tm 63.pdf Mast 61 tm 64.pdf Mast 65 tm 70.pdf Mast 7 tm 11.pdf Mast 70 tm 75.pdf Mast 75 tm 80.pdf Mast 81 tm 86.pdf Mast 86 tm 92.pdf Mast 92 tm 98.pdf Mast 98 tm 103.pdf
Constructie berekening	1967 - Berekening Wisselmasten 180-160.pdf 1967 - Berekeningen Wisselmasten WA 160-140.pdf 2007 - 20070810 D&C 8615 Constructie berekeningen (mast 12).pdf 2008 - NV080100-R32 SR (mast 117).pdf 2010 - 17572 Detailberekening Rev.0 (mast 120).pdf 2010 - NV100100-R08 JJ (mast 120).pdf 2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp HB+0-tc.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp S+9-tc.pdf 2012 - B3a THelmonde_ExistTower#116_Platforms_Calcul_GA9032-12-029-B3a (mast 116).pdf 2012 - B4a THelmonde_ExistTower#117_Platforms_Calcul_GA9032-12-029-B4a (mast 117).pdf 2012 - Controle zijvlak mast 32.pdf 2012 - Detail engineering ladders platforms mast 117.pdf 2012 - Detail engineering ladders platforms.pdf 2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf 2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf 2012 - MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf 2013 - Constructieberekening mast 117n.pdf xxxx - Reactiekrachten KPN 8661 Leveroy.pdf
Constructie tekG-portaal	00000061 traverse portaal g (1).pdf 00000061 traverse portaal g.pdf 1411-16-2 bovenkant.pdf 142301--.pdf 389888--.pdf 466AH-67.pdf 466AH-76.pdf 758-B-68.pdf 758-H-1.pdf 758-H-14.pdf

Omschrijving	File
	A1-E-1422-18.pdf E16727_STIJLEN_VAN_G_PORTAAL--.pdf E16729_DETAILS KLIMLADDER G PORTAAL-1.pdf TNNT001267-00062.pdf vraag JWL.pdf
Mast type EA	Bovenstuk type EA.pdf Boven traverse type EA.pdf Onderstuk type EA.pdf Onder traverse type EA.pdf Tussenstuk type EA.pdf
Mast type HA+0	Bovenstuk HA+0.pdf Boven traverse HA+0.pdf Onderstuk HA+0.pdf Onder traverse HA+0.pdf Tussenstuk HA+0.pdf
Mast type HB+0	Bovenstuk HB+0.pdf Boven traverse HB+0.pdf Onderstuk HB+0.pdf Onder traverse deel 1 HB+0.pdf Onder traverse deel 2 HB+0.pdf Tussenstuk HB+0.pdf
Mast type HB+0(tc) (mast 119)	1 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf 1 Midden Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf 1 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf 1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf 2 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf 2 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf 2 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf 3 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf 4 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf 5 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf Aanzicht A en Doorsnede A-A HB+0(tc) mast 119.pdf Bordessen Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf Boven Traverse (Doorsnede C-C) HB+0(tc) mast 119.pdf Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf Bovenaanzicht met toe te passen kettingen.pdf Doorsnede A-A Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede B-B 1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede C-C, Doorsnede D-D en Doorsnede E-E mast119.pdf Doorsnede D-D Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede F-F Bordessen 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede F-F Bordessen 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede F-F HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede H-H HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede I-I HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede J-J Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede J-J HB+0(tc) mast 119.pdf Doorsnede K-K HB+0(tc) mast 119.pdf -1 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf -1 Midden Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf -1 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf -1 Tussenstuk (Doorsnede B-B) HB+0(tc) mast 119.pdf -1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf -2 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf -2 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 11.pdf -2 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf -3 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf -4 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf -5 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf -Aanzicht A en Doorsnede A-A HB+0(tc) mast 11.pdf  -Bordessen Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf -Boven Traverse (Doorsnede C-C) HB+0(tc) mast.pdf -Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede A-A Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede C-C Doorsnede D-D en Doorsnede E-E mast119.pdf -Doorsnede D-D Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede F-F Bordessen 1 2 HB+0(tc) mast 11.pdf -Doorsnede F-F Bordessen 2 2 HB+0(tc) mast 11.pdf -Doorsnede F-F HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede H-H HB+0(tc) mast 119.pdf

Omschrijving	File
	-Doorsnede I-I HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede J-J Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede J-J HB+0(tc) mast 119.pdf -Doorsnede K-K HB+0(tc) mast 119.pdf -Ladder HB+0(tc) mast 119.pdf -Onder Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf -Onder Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf -Onder Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf -Onderstuk HB+0(tc) mast 119.pdf  Ladder HB+0(tc) mast 119.pdf Montagerahmen fur Mastunterteil.pdf Onder Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf Onder Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf Onder Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf Onderstuk HB+0(tc) mast 119.pdf Schraubentausch vor Mastverstarkung.pdf
Mast type HC+0	Bovenstuk HC+0.pdf Boven Traverse HC+0.pdf Onder traverse HC+0.pdf Onderstuk HC+0.pdf Tussenstuk HC+0.pdf
Mast type S+0	1e Tussenstuk S+0.pdf 2e Tussenstuk S+0.pdf Bovenstuk S+0.pdf Onderstuk S+0.pdf Ondertraverse S+0.pdf S+0 - Bovenste tussenstuk.pdf S+0 - Bovenstuk.pdf S+0 - Boven Traverse.pdf S+0 - Mastbeeld (deel 1).pdf S+0 - Mastbeeld (deel 2).pdf S+0 - Mastbeeld.pdf S+0 - Onderste tussenstuk.pdf S+0 - Onderstuk.pdf S+0 - Ondertraverse.pdf
Mast type S+0(c) (mast 121)	90030-03-06335 1.0.pdf 90030-03-06337 1.0.pdf 90030-03-06341 1.0.pdf 90030-03-06433 1.0.pdf 90030-03-06435 1.0.pdf 90030-03-06437 1.0.pdf 90030-03-06439 1.0.pdf 90030-03-06441 1.0.pdf 90030-03-06443 1.0.pdf 90030-03-06445 1.0.pdf 90030-03-06447 1.0.pdf 90030-03-06449 1.0.pdf 90030-03-06451 1.0.pdf 90030-03-06453 1.0.pdf 90317-02-04694 1.0.pdf 90317-02-04696 1.0.pdf 90317-02-04698 1.0.pdf 90317-02-04704 1.0.pdf 90317-02-10408 1.0.pdf 90801-03-05601 1.0.pdf 90801-03-05602 1.0.pdf 90801-03-05603 1.0.pdf 90801-03-05604 1.0.pdf 90801-03-05605 1.0.pdf 90801-03-05606 1.0.pdf 90801-03-05607 1.0.pdf 90801-03-05608 1.0.pdf 90801-03-05609 1.0.pdf 90801-03-05610 1.0.pdf 90801-03-05611 1.0.pdf 90801-03-05612 1.0.pdf 90801-03-05613 1.0.pdf 90801-03-05614 1.0.pdf 90801-03-05615 1.0.pdf 90801-03-05616 1.0.pdf 90801-03-05617 1.0.pdf 90801-03-05692 1.0.pdf

Omschrijving	File
Mast type S+0(tc) Combi (mast 118 + 120)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-2e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-3e, 4e, 5e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-6e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Aanzicht A en doorsnede A-A S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Bordessen blad 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Bordessen blad 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Boventraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Detail blad 1 (Middentraverse 1) S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Detail blad 1 S+0(tc) (2e Tussenstuk) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Detail blad 2 (Tussenstuk 3, 4 en 5) S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>1e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>2e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>6e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Aanzicht A en doorsnede A-A S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Middentraverse 1 detail blad 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Middentraverse 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Middentraverse 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Onderstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Ondertraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Tussenstuk 3, 4 en 5 blad 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>Tussenstuk 3, 4 en 5 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li>   <li>-Ladder S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Ladderbevestiging S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Middentraverse 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Middentraverse 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Onderstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> <li>-Ondertraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf</li> </ul>
Mast type S+0(xc) Combi (mast 115 + 122)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>2e Tussenstuk doorsnede B-B S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>3e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>4e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Bordessen A-A S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Bordessen B-B S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Bordessen D-D S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Bordessen E-E S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Boventraverse 1-2 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Boventraverse 2-2 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Doorsnede A-A g-g h-h S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Doorsnede b-b c-c S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Doorsnede C-C S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Doorsnede D-D S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ladder S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Middentraverse 1-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Middentraverse detail 1-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Middentraverse detail 2-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Middentraverse detail 3-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Onderstuk basis S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Onderstuk doorsnede E-E F-F S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Onderstuk sokkel S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ondertraverse 1-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ondertraverse 2-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ondertraverse 3-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ondertraverse 4-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> <li>Ondertraverse 5-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf</li> </ul>
Mast type S+12	<ul style="list-style-type: none"> <li>1e Tussenstuk S+12.pdf</li> <li>2e Tussenstuk S+12.pdf</li> <li>3e Tussenstuk S+12.pdf</li> <li>Bovenstuk S+12.pdf</li> <li>Boventraverse S+12.pdf</li> <li>Onderstuk Deel 1.pdf</li> <li>Ondertraverse S+12.pdf</li> </ul>
Mast type S+15	<ul style="list-style-type: none"> <li>1e Tussenstuk S+15.pdf</li> <li>2e Tussenstuk S+15.pdf</li> <li>3e Tussenstuk S+15.pdf</li> <li>Bovenstuk S+15.pdf</li> <li>Boventraverse S+15.pdf</li> <li>Onderstuk S+15.pdf</li> <li>Ondertraverse S+15.pdf</li> </ul>

Omschrijving	File
Mast type S+3	1e Tussenstuk S+3.pdf 2e Tussenstuk S+3.pdf Bovenstuk S+3.pdf Boven traverse S+3.pdf Fundatiemal en Ankers S+3.pdf Onderstuk S+3.pdf Onder traverse S+3.pdf
Mast type S+6	1e Tussenstuk S+6.pdf 2e Tussenstuk S+6.pdf Bovenstuk S+6.pdf Boven traverse S+6.pdf Onderstuk S+6.pdf Onder traverse S+6.pdf
Mast type S+9	1e Tussenstuk S+9.pdf 3e Tussenstuk S+9.pdf Bovenstuk S+9.pdf Boven traverse S+9.pdf In te storten delen S+9.pdf Onderstuk S+9.pdf Onder traverse S+9.pdf
Mast type S+9 (mast 112 + 113)	Bordessen S+9 mast 112 en 113 blad 1 6.pdf Bordessen S+9 mast 112 en 113 blad 2 6.pdf Boven traverse verlagingsconstructie S+9 mast 112 en 113.pdf Ladder S+9 mast 112 en 113 5.pdf Ladderbevestiging S+9 mast 112 en 113 blad 1 3.pdf Ladderbevestiging S+9 mast 112 en 113 blad 2 3.pdf Leuningen S+9 mast 112 en 113.pdf Onder traverse verlagingsconstructie S+9 mast 112 en 113.pdf
Mast type S+9(c) (mast 116)	90030-03-06379 1.0.pdf 90030-03-06381 1.0.pdf 90030-03-06383 1.0.pdf 90030-03-06385 1.0.pdf 90030-03-06387 1.0.pdf 90030-03-06389 1.0.pdf 90030-03-06535 1.0.pdf 90107-03-03569 1.0.pdf 90317-02-04462 1.0.pdf 90317-02-04854 1.0.pdf 90317-02-04856 1.0.pdf 90317-02-04858 1.0.pdf 90317-02-04860 1.0.pdf 90317-02-10412 1.0.pdf 9032-12-029-Z11a.pdf 9032-12-029-Z12a.pdf 90801-03-05693 1.0.pdf 90801-03-05694 1.0.pdf 90801-03-05695 1.0.pdf 90801-03-05696 1.0.pdf 90801-03-05697 1.0.pdf 90801-03-05698 1.0.pdf 90801-03-05699 1.0.pdf 90801-03-05700 1.0.pdf 90801-03-05701 1.0.pdf 90801-03-05702 1.0.pdf 90801-03-05703 1.0.pdf 90801-03-05704 1.0.pdf 90801-03-05705 1.0.pdf 90801-03-05706 1.0.pdf 90801-03-05707 1.0.pdf
Mast type S+9(tc) (mast 117)	1 Onderstuk mast 117.pdf 1 Tussenstuk mast 117.pdf 2 Onderstuk mast 117.pdf 2 Tussenstuk mast 117.pdf 3 Tussenstuk mast 117.pdf 4, 5, 6 Tussenstuk mast 117.pdf Bordessen Blad 1 mast 117.pdf Bordessen Blad 2 mast 117.pdf Boven Traverse mast 117.pdf Boven Traverse Nieuwe (circuit wit) mast 117.pdf 1 Onderstuk - DUBBEL.pdf



Omschrijving	File
	-1 Onderstuk.pdf 1 Tussenstuk - DUBBEL.pdf -1 Tussenstuk.pdf 2 Onderstuk - DUBBEL.pdf -2 Onderstuk.pdf 2 Tussenstuk - DUBBEL.pdf -2 Tussenstuk.pdf 3 Tussenstuk - DUBBEL.pdf -3 Tussenstuk.pdf 4, 5, 6 Tussenstuk - DUBBEL.pdf -4, 5, 6 Tussenstuk.pdf
	Bordessen Blad 1 - DUBBEL.pdf -Bordessen Blad 1.pdf Bordessen Blad 2 - DUBBEL.pdf -Bordessen Blad 2.pdf Boven Traverse - DUBBEL 2.pdf Boven Traverse - DUBBEL.pdf Boven Traverse Nieuwe (circuit wit) - DUBBEL.pdf -Boven Traverse.pdf Ladder - DUBBEL.pdf Ladderbevestiging Blad 1 - DUBBEL.pdf -Ladderbevestiging Blad 1.pdf Ladderbevestiging Blad 2 Bordes Mid Trav-DUBBE.pdf -Ladderbevestiging Blad 2 en Bordes in Mid Trav 2.pdf Midden Traverse 1 - DUBBEL.pdf -Midden Traverse 1.pdf Midden Traverse 2 - DUBBEL.pdf -Midden Traverse 2.pdf Ondertraverse - DUBBEL.pdf -Ondertraverse.pdf
	Masten 117 en 118 Principe fundatie.pdf Mastfundatie 117.pdf Principe fundatie.pdf
	Ladder mast 117.pdf Ladderbevestiging Blad 1 mast 117.pdf Ladderbevestiging Blad 2 en Bordes in Mid Trav 2.pdf Midden Traverse 1 mast 117.pdf Midden Traverse 2 mast 117.pdf Ondertraverse mast 117.pdf
Mast type WA+0	Bovenstuk WA+0.pdf Boventraverse WA+0.pdf Klimpen voor WA+0.pdf Onderstuk WA+0.pdf Ondertraverse WA+0.pdf Tussenstuk WA+0.pdf
Doorhang tabellen	MBT-EHV380 richtlijnen doorhangtabellen.pdf Vak 10 ACSR 48-7.pdf Vak 10 ACSR Hawk.pdf Vak 14. 2 ACSR 48-7.pdf Vak 14. 2 ACSR Hawk.pdf Vak 16 ACSR 48-7.pdf Vak 16 ACSR Hawk.pdf Vak 17 ACSR 48-7.pdf Vak 17 ACSR Hawk.pdf Vak 18. 20 ACSR 48-7.pdf Vak 18. 20 ACSR Hawk.pdf Vak 19 ACSR 48-7.pdf Vak 19 ACSR Hawk.pdf Vak 3 ACSR 48-7.pdf Vak 3 ACSR Hawk.pdf Vak 4. 12. 13 ACSR 48-7.pdf Vak 4. 12. 13 ACSR Hawk.pdf Vak 5. 9 ACSR 48-7.pdf Vak 5. 9 ACSR Hawk.pdf Vak 6. 8. 11 ACSR 48-7.pdf Vak 6. 8. 11 ACSR Hawk.pdf Vak 7. 15 ACSR 48-7.pdf Vak 7. 15 ACSR Hawk.pdf
Fundatie	1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf

Omschrijving	File
1967 - Heistaten	1967 - Ankers voor wisselmast.pdf 1967 - Fundatiemal en ankers voor steunmast S+3.pdf 1967 - Fundatiemal HC+0 1404-135-7A.pdf 1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf Rammprotocoll Mast nr.023.pdf Rammprotokoll mast 12.pdf Rammprotokoll Mast nr.004.pdf Rammprotokoll Mast nr.009.pdf Rammprotokoll Mast nr.034.pdf Rammprotokoll Mast nr.069.pdf Rammprotokoll Mast nr.075.pdf Rammprotokoll Mast nr.082.pdf Rammprotokoll Mast nr.098.pdf Rammprotokoll Mast nr.103.pdf Rammprotokoll Mast nr.114.pdf Rammprotokoll Mast nr.128.pdf Rammprotokoll Mast nr.130.pdf
Fundatie berekening	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf 1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1973 - Aardingsstaven in peorverzwaring.pdf 1973 - Verzwaring mastfundatie mast 10 en 11.pdf 1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf 1980 - Fundatie verzwaring HA+0 mast 9.pdf 2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf 2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf 2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
Kettingtekeningen	30720525-40-001.pdf 30720525-40-11.pdf 30720525-40-13.pdf Afspanning 140-120.pdf Afspanning 150kV.pdf Afspanning 180-140.pdf Afspanning wisselmasten.pdf Bretel hoek en trekmasten.pdf Bretel met stijve V-ketting voor traversen hoekmasten.pdf Bretelfixatie onderfase 150kV.pdf Dubbele ophanging 150kV.pdf EHV380 Afspanning portaal lijnzijde.pdf Enkele ophanging S+0, S+3, S+6.pdf Halfverankering boven traverse S+0, S+9, S+12, S+15.pdf Halfverankering boventraverse S+3, S+6.pdf Halfverankering ondertraverse S+0, S+3, S+6, S+9, S+12, S+15.pdf V- Ophanging 150kV.pdf
Mast type S+0(tc) Combi (mast 118 + 120)	MBT-EHV380-00-00-0001-007_007.pdf V - Ophanging 380kV 001.pdf V - Ophanging ondertraverse 380kV 008.pdf V - Ophanging verlengde strip 380kV 002.pdf

Omschrijving	File
	MBT380 Afspanning portaal lijnzijde.pdf MBT-EHV380-00-00-0001-007_007.pdf V - Ophanging 380kV 001.pdf V - Ophanging boventraverse 380kV 006.pdf V - Ophanging boventraverse 380kV 007.pdf V - Ophanging ondertraverse 380kV 003.pdf V - Ophanging ondertraverse 380kV 004.pdf V - Ophanging ondertraverse 380kV 005.pdf V - Ophanging ondertraverse 380kV 008.pdf V - Ophanging verlengde strip 380kV 002.pdf V- Ophanging 150kV.pdf
Lengte-zeegprofiel	mast 1 tm 4.pdf mast 103 tm 109.pdf mast 109 tm 115.pdf Mast 111 tm 114, 114 tm 119, 119 tm 122.pdf mast 121 tm 127.pdf mast 127 tm 133.pdf mast 13 tm 17.pdf mast 17 tm 23.pdf mast 23 tm 28.pdf mast 28 tm 34.pdf mast 34 tm 39.pdf mast 39 tm 46.pdf mast 4 tm 13.pdf mast 46 tm 54.pdf mast 54 tm 61.pdf mast 61 tm 69.pdf mast 69 tm 73.pdf mast 73 tm 79.pdf mast 79 tm 85.pdf mast 85 tm 91.pdf mast 91 tm 97.pdf mast 97 tm 103.pdf
Mastbeeld	Mastbeeld EA+0.pdf Mastbeeld HA+0.pdf Mastbeeld HB+0(tc) mast 119.pdf Mastbeeld HC+0.pdf Mastbeeld S+0(C) mast 121(n).pdf Mastbeeld S+0(TC) 118 en 120.pdf Mastbeeld S+0(XC) 115(n) en 122(n) 1.pdf Mastbeeld S+0(XC) 115(n) en 122(n) 2.pdf Mastbeeld S+0.pdf Mastbeeld S+12.pdf Mastbeeld S+15.pdf Mastbeeld S+3.JPG Mastbeeld S+6.pdf Mastbeeld S+9 112 en 113.pdf Mastbeeld S+9(C) mast 116.pdf Mastbeeld S+9(tc) mast 117.pdf Mastbeeld S+9.pdf Mastbeeld WA.PNG
Sondering	Sondering mast 09.pdf Sondering Mast 10.tif Sondering mast 100.tif Sondering mast 101.tif Sondering mast 102.tif Sondering mast 103.tif Sondering mast 104.tif Sondering mast 105.tif Sondering mast 106.tif Sondering mast 107.tif Sondering mast 108.tif Sondering mast 109.tif Sondering mast 11.tif Sondering mast 110.tif Sondering mast 111.tif Sondering mast 112.tif Sondering mast 113.tif Sondering mast 114.tif Sondering mast 115.tif Sondering mast 116.tif Sondering mast 117.tif Sondering mast 118.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 119.tif
	Sondering mast 12.tif
	Sondering mast 120.tif
	Sondering mast 121.tif
	Sondering mast 122.tif
	Sondering mast 123.tif
	Sondering mast 124.tif
	Sondering mast 125.tif
	Sondering mast 126.tif
	Sondering mast 127.tif
	Sondering mast 128.tif
	Sondering mast 129.tif
	Sondering mast 13.tif
	Sondering mast 130.tif
	Sondering mast 131.tif
	Sondering mast 132 A.tif
	Sondering mast 132 B.tif
	Sondering mast 132 C.tif
	Sondering mast 132 D.tif
	Sondering mast 132.tif
	Sondering mast 133.tif
	Sondering mast 14.tif
	Sondering mast 15.tif
	Sondering mast 16.tif
	Sondering mast 17.tif
	Sondering mast 18.tif
	Sondering mast 19.tif
	Sondering mast 20.tif
	Sondering mast 21.tif
	Sondering mast 22.tif
	Sondering mast 23.tif
	Sondering mast 24.tif
	Sondering mast 25.tif
	Sondering mast 26.tif
	Sondering mast 27.tif
	Sondering mast 28.tif
	Sondering mast 29.tif
	Sondering mast 30.tif
	Sondering mast 31.tif
	Sondering mast 32.tif
	Sondering mast 33.tif
	Sondering mast 34.tif
	Sondering mast 35.tif
	Sondering mast 36.tif
	Sondering mast 37.tif
	Sondering mast 38.tif
	Sondering mast 39.tif
	Sondering mast 40.tif
	Sondering mast 41.tif
	Sondering mast 42.tif
	Sondering mast 43.tif
	Sondering mast 44.tif
	Sondering mast 45.tif
	Sondering mast 46.tif
	Sondering mast 47.tif
	Sondering mast 48.tif
	Sondering mast 49.tif
	Sondering mast 50 A.tif
	Sondering mast 51.tif
	Sondering mast 52.tif
	Sondering mast 53.tif
	Sondering mast 54 A.tif
	Sondering mast 55.tif
	Sondering mast 56 A.tif
	Sondering mast 57 A.tif
	Sondering mast 58 A.tif
	Sondering mast 59.tif
	Sondering mast 60.tif
	Sondering mast 61.tif
	Sondering mast 62.tif
	Sondering mast 63.tif
	Sondering mast 64.tif
	Sondering mast 65.tif
	Sondering mast 66.tif
	Sondering mast 67.tif
	Sondering mast 68.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 69 A.tif
	Sondering mast 70.tif
	Sondering mast 71.tif
	Sondering mast 72.tif
	Sondering mast 73.tif
	Sondering mast 74.tif
	Sondering mast 75.tif
	Sondering mast 76.tif
	Sondering mast 77.tif
	Sondering mast 78.tif
	Sondering mast 79.tif
	Sondering mast 80.tif
	Sondering mast 81.tif
	Sondering mast 82.tif
	Sondering mast 83.tif
	Sondering mast 84.tif
	Sondering mast 85.tif
	Sondering mast 86 .tif
	Sondering mast 87.tif
	Sondering mast 88.tif
	Sondering mast 89.tif
	Sondering mast 90.tif
	Sondering mast 91.tif
	Sondering mast 92.tif
	Sondering mast 93.tif
	Sondering mast 94.tif
	Sondering mast 95.tif
	Sondering mast 96.tif
	Sondering mast 97.tif
	Sondering mast 98.tif
	Sondering mast 99.tif
	Sonderingen mast 115 tm 122.pdf
Telecom site	Berekening antenne mast 93 KPN 8653.pdf
	Contrle mast 128 Vodafone 3614.pdf
	Controle mast 115n KPN 1705.pdf
	Controle mast 117n T-Mobile 6974 - Vodafone 3201.pdf
	Controle mast 12 KPN 8615.pdf
	Controle mast 120 T-Mobile 17572C.pdf
	Controle mast 17 KPN 0754.pdf
	Controle mast 17 Tele2 13436.pdf
	Controle mast 17 T-Mobile 3707.pdf
	Controle mast 32 KPN 5147.pdf
	Controle mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Controle mast 34 T-Mobile 33300.pdf
	Controle mast 35 KPN 8661.pdf
	Controle mast 51 T-Mobile 17791-A.pdf
	Controle mast 51 T-Mobile 2979.pdf
	Controle mast 64 KPN 0731.pdf
	Controle mast 70 Vodafone 2584.pdf
	Controle mast 93 KPN 8653.pdf
	Controle topconstructie T-Mobile 17572-C.pdf
	Globale controle mastconstructie mast 12 KPN 8615.pdf
	Maasbracht-Eindhoven M017 (D&C).pdf
	Protocol mastcontrole mast 115n KPN1705.pdf
	Protocol mastcontrole mast 117n T-Mobile 6974 - Vodafone 3201.pdf
	Protocol mastcontrole mast 17.pdf
	Protocol mastcontrole mast 31 KPN 5147.pdf
	Protocol mastcontrole mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Protocol mastcontrole mast 35 KPN 8661.pdf
	Protocol mastcontrole mast 51 T-Mobile 17791.pdf
	Protocol mastcontrole mast 64 KPN 0731.pdf
	Protocol mastcontrole Mast 70 Vodafone 2584.pdf
	Protocol mastcontrole mast 93 KPN 8653.pdf
	Protocol mastcontrole T-Mobile 17572C.pdf
	Protocol mastcontrole T-Mobile mast 92.pdf
	Protocol toetsing mast 12 KPN 8615.pdf
	Specificatie verzwareing mast 128 Vodafone 3614.pdf
	Specificatie verzwareing mast 17 T-Mobile 3707.pdf
	Specificatie verzwareing mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Specificatie verzwareing mast 51 T-Mobile 2979.pdf
	Specifidatie verzwareing mast 17 TELE2 13436.pdf
	Statische berekening frames in hoogspanningsmast.pdf
	T-Mobile site 18447-C mast 117n.pdf
	T-Mobile site 6974 mast 117n.pdf
	Toetsing detailontwerp antenne T-Mobile 33300.pdf



Omschrijving	File
	Vodafone site S03201 mast 117n.pdf

**Tabel 19 Asset data Maasbracht – Eindhoven (fundaties)**

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf
	1967 - Ankers voor wisselmast.pdf
	1967 - Fundatie mast 196 (LET OP andere lijn).pdf
	1967 - Fundatiemal en ankers voor steunmast S+3.pdf
	1967 - Fundatiemal HC+0 1404-135-7A.pdf
	1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Heistaten
	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf
	1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1973 - Aardingsstaven in peorverzwinging.pdf
	1973 - Verzwinging mastfundatie mast 10 en 11.pdf
	1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf
	1980 - Fundatie verzwinging HA+0 mast 9.pdf
	2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf
	2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf
	2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.023.pdf
	Rammprotokoll mast 12.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.004.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.009.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.034.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.069.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.075.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.082.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.098.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.103.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.114.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.128.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.130.pdf
Fundatie berekening	1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf
	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf
	2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp HB+0-tc.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp S+9-tc.pdf
	2012 - 31205-02 rev 2 Fundatie bestaande masten.pdf
	2012 - 6933 B02-rev 3.pdf
	2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012 - MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf
	2016 - Beproeving van beton constructie mast 51.pdf
	xxxx - Fundatieverzwinging HA+0 mast 13.pdf
Sondering	Sondering mast 09.pdf
	Sondering Mast 10.tif
	Sondering mast 100.tif
	Sondering mast 101.tif
	Sondering mast 102.tif
	Sondering mast 103.tif
	Sondering mast 104.tif
	Sondering mast 105.tif
	Sondering mast 106.tif
	Sondering mast 107.tif
	Sondering mast 108.tif
	Sondering mast 109.tif
	Sondering mast 11.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 110.tif
	Sondering mast 111.tif
	Sondering mast 112.tif
	Sondering mast 113.tif
	Sondering mast 114.tif
	Sondering mast 115.tif
	Sondering mast 116.tif
	Sondering mast 117.tif
	Sondering mast 118.tif
	Sondering mast 119.tif
	Sondering mast 12.tif
	Sondering mast 120.tif
	Sondering mast 121.tif
	Sondering mast 122.tif
	Sondering mast 123.tif
	Sondering mast 124.tif
	Sondering mast 125.tif
	Sondering mast 126.tif
	Sondering mast 127.tif
	Sondering mast 128.tif
	Sondering mast 129.tif
	Sondering mast 13.tif
	Sondering mast 130.tif
	Sondering mast 131.tif
	Sondering mast 132 A.tif
	Sondering mast 132 B.tif
	Sondering mast 132 C.tif
	Sondering mast 132 D.tif
	Sondering mast 132.tif
	Sondering mast 133.tif
	Sondering mast 14.tif
	Sondering mast 15.tif
	Sondering mast 16.tif
	Sondering mast 17.tif
	Sondering mast 18.tif
	Sondering mast 19.tif
	Sondering mast 20.tif
	Sondering mast 21.tif
	Sondering mast 22.tif
	Sondering mast 23.tif
	Sondering mast 24.tif
	Sondering mast 25.tif
	Sondering mast 26.tif
	Sondering mast 27.tif
	Sondering mast 28.tif
	Sondering mast 29.tif
	Sondering mast 30.tif
	Sondering mast 31.tif
	Sondering mast 32.tif
	Sondering mast 33.tif
	Sondering mast 34.tif
	Sondering mast 35.tif
	Sondering mast 36.tif
	Sondering mast 37.tif
	Sondering mast 38.tif
	Sondering mast 39.tif
	Sondering mast 40.tif
	Sondering mast 41.tif
	Sondering mast 42.tif
	Sondering mast 43.tif
	Sondering mast 44.tif
	Sondering mast 45.tif
	Sondering mast 46.tif
	Sondering mast 47.tif
	Sondering mast 48.tif
	Sondering mast 49.tif
	Sondering mast 50 A.tif
	Sondering mast 51.tif
	Sondering mast 52.tif
	Sondering mast 53.tif
	Sondering mast 54 A.tif
	Sondering mast 55.tif
	Sondering mast 56 A.tif
	Sondering mast 57 A.tif
	Sondering mast 58 A.tif
	Sondering mast 59.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 60.tif
	Sondering mast 61.tif
	Sondering mast 62.tif
	Sondering mast 63.tif
	Sondering mast 64.tif
	Sondering mast 65.tif
	Sondering mast 66.tif
	Sondering mast 67.tif
	Sondering mast 68.tif
	Sondering mast 69 A.tif
	Sondering mast 70.tif
	Sondering mast 71.tif
	Sondering mast 72.tif
	Sondering mast 73.tif
	Sondering mast 74.tif
	Sondering mast 75.tif
	Sondering mast 76.tif
	Sondering mast 77.tif
	Sondering mast 78.tif
	Sondering mast 79.tif
	Sondering mast 80.tif
	Sondering mast 81.tif
	Sondering mast 82.tif
	Sondering mast 83.tif
	Sondering mast 84.tif
	Sondering mast 85.tif
	Sondering mast 86.tif
	Sondering mast 87.tif
	Sondering mast 88.tif
	Sondering mast 89.tif
	Sondering mast 90.tif
	Sondering mast 91.tif
	Sondering mast 92.tif
	Sondering mast 93.tif
	Sondering mast 94.tif
	Sondering mast 95.tif
	Sondering mast 96.tif
	Sondering mast 97.tif
	Sondering mast 98.tif
	Sondering mast 99.tif
	Sonderingen mast 115 tm 122.pdf
Veldinspecties	200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0.pdf

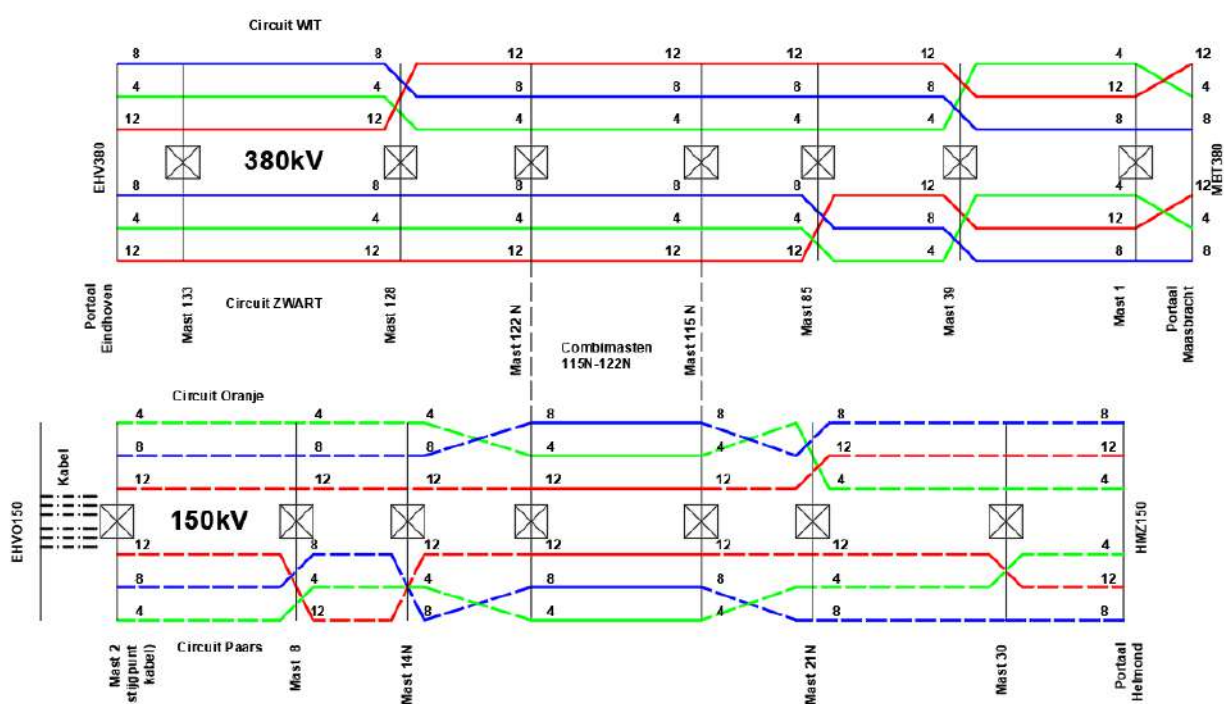
## APPENDIX H

### Klokgetallen

In de verbinding MBT-EHV bevinden zich 4 fasewisselingen: tussen Portaal Maasbracht en mast 1 en in de masten 39, 85, en 128. Dit resulteert in 5 lijndelen met verschillende klokgetallen.

In de nieuwe situatie dienen volledige fasewisseling in mast 39 en 85 te worden aangebracht (links en rechts) ter compensatie van de spanningsasymmetrie.

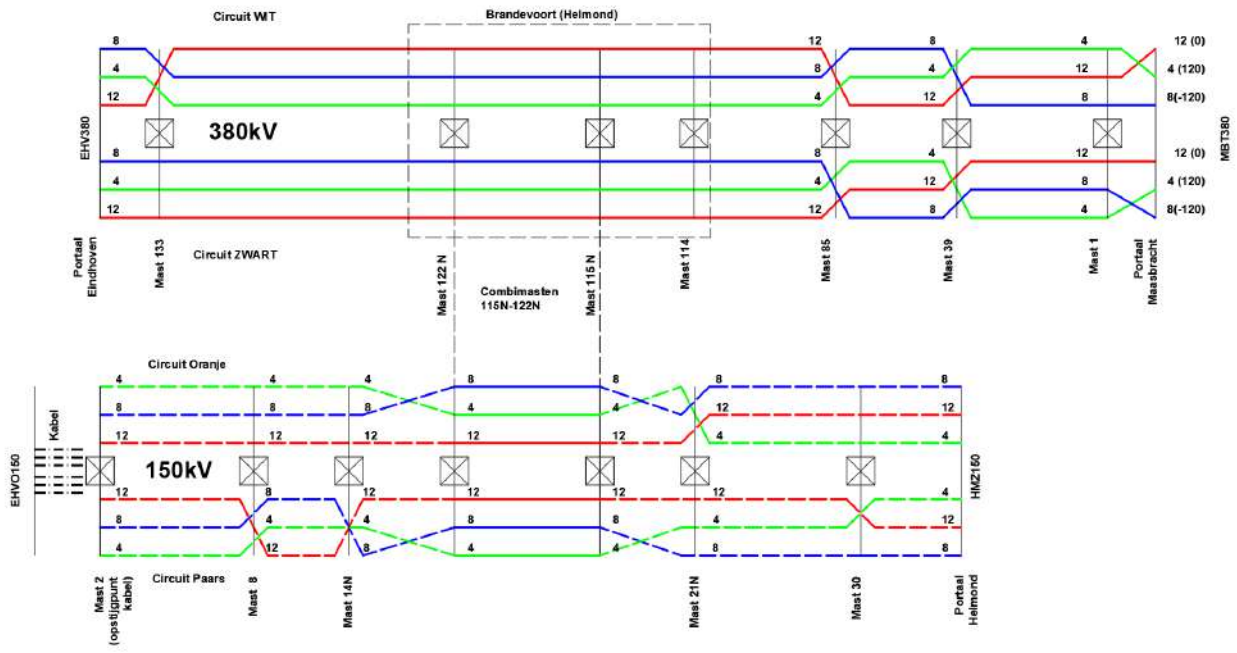
De huidige klokgetal configuratie in de lijn MBT-EHV380 is weergegeven in Figuur 15 tevens is de 150kV EHVO-HMZ150 lijn zichtbaar gemaakt met name van belang voor het deel waar de 380kV en 150kV is gecombineerd.



**Figuur 15 Huidige klokgetalconfiguratie**

Bij het vaststellen van de nieuwe klokgetallen is rekening gehouden of het fysiek mogelijk is met inbouwen. In de nieuwe situatie is mast 39, 85 en mast 133 voorzien van fasewisselingen en in mast 128 is de faseverwisseling verwijderd. Verder dient de huidige wisseling in veld portaal Maasbracht naar mast 1 van het zwarte circuit te worden gewijzigd van binnen fase – boven fase -> boven fase – buiten fase.

De nieuwe klokgetalconfiguratie is in Figuur 16 opgenomen.



Figuur 16 Nieuwe klokgetalconfiguratie





## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

**Bijlage 10 Rapportage fundaties eenpaalsfundaties**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

# MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: eenpaalsfundaties

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825932

Rapport nr.: 22-0755, Rev. 3

Datum: 2022-07-26



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380" Energy Systems  
 Rapport titel: MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: DNV Netherlands B.V.  
 eenpaalsfundaties Utrechtseweg 310-B50  
 Klant: TenneT TSO B.V., 6812 AR Arnhem  
 Contactpersoon klant: ■■■■■■■■■■  
 Datum uitgave: 2022-07-26  
 Project nr.: 10166262 ■■■■■■■■■■  
 Organisatie unit: TDT Handelsregister Arnhem 09006404  
 Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825932  
 Rapport nr.: 22-0755, Rev. 3

■■■■■■■■■■ Beo ■■■■■■■■■■ Go  
 ■■■■■■■■■■ B. ■■■■■■■■■■

Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

**DNV Distributie:**

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

**Trefwoorden:**

\*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2022-05-09	Eerste uitgave	■■■■■	■ ■■■■	■ ■■■■
1	2022-06-21	RFA-commentaar verwerkt	■ ■■■■	■■■■■	■■■■■
2	2022-07-06	2 <sup>e</sup> RFA-commentaar verwerkt	■ ■■■■	■■■■■	■■■■■
3	2022-07-26	Fundaties geroteerd en tekeningen toegevoegd	■■■■■	■ ■■■■	■■■■■

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Introductie	1
1.2	Toetsing fundaties	1
1.3	Doelstelling en scope van dit rapport	3
1.4	Relatie overige documenten	4
2	UITGANGSPUNTEN .....	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Software	5
2.5	Materialen	5
2.6	Sonderingen	6
2.7	Beschrijving grondopbouw	6
2.8	Uitgangspunten geotechniek	7
2.9	Duurzaamheid	9
2.10	Staaldikte funderingspalen	9
2.11	Vermoeiing	10
2.12	Omgeving	10
2.13	Aarding	10
3	BESTAANDE FUNDATIES .....	11
3.1	Ontbrekende gegevens	11
3.2	Paalfunderingen	11
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	12
4	AANPAK TOETSING FUNDATIES .....	13
4.1	Verticaal draagvermogen	13
4.2	Horizontaal draagvermogen	13
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE .....	14
5.1	Toetsing fundaties	14
5.2	Bijzonderheden	15
5.3	Horizontaal draagvermogen	16
6	VERSTERKINGSVOORSTEL .....	17
6.1	Ballastverzwaring	17
6.2	Paalfundering	18
6.3	Aanpak berekening	22
7	TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES .....	23
7.1	Toetsing palen aan afkeurniveau	23
7.2	Toetsing palen aan verbouwniveau	23
7.3	Controle horizontale krachtsafdracht	24
7.4	Wapening poeren	24
8	CONCLUSIE .....	25
8.1	Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau	25
8.2	Versterkingen	25





9	REFERENTIES .....	28
Appendix A	Asset-gegevens	
Appendix B	Gegevens funderingen	
Appendix C	Toetsing bestaande constructie	
Appendix D	Toetsing versterkte constructie & tekeningen	
Appendix E	Technosoft uitvoer paalfunderingen	
Appendix F	Betonberekeningen	
Appendix G	Horizontale belastingen	
Appendix H	Fundatiebelastingen	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Introductie

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

1. Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
2. Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
3. Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
4. Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
5. Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
6. Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

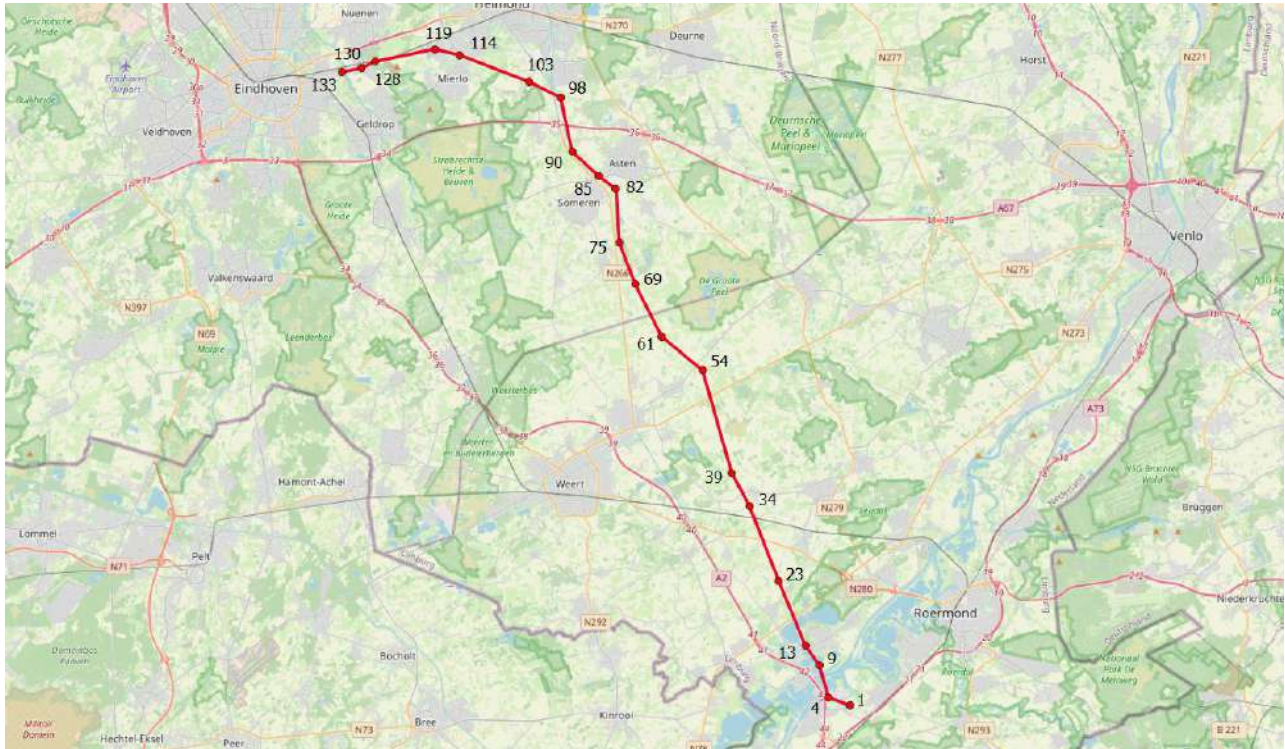
- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

### 1.2 Toetsing fundaties

De toetsing van de bestaande fundaties (fase 2.1) is vanwege de omvang verdeeld over drie rapportages. De onderverdeling is gemaakt op basis van het type fundatie. In het eerste deel zijn de masten opgenomen met een eenpaalsfundatie, in het tweede deel zijn de masten opgenomen met een meerpaalsfundatie en in het derde deel de fundaties van de portalen.

Dit voorliggende rapport betreft het eerste deel.

In Tabel 1-1 is de lijst met mastlocaties die in dit rapport behandeld worden weergegeven, in Figuur 1-1 is het geografische overzicht weergegeven, met daarin de hoekmastnummers ter indicatie van de plaatsbepaling van steunmasten in dit rapport.



Figuur 1-1 Geografische ligging MBT-EHV380 met hoekmastnummers voor de plaatsbepaling

Tabel 1-1 Mastlocaties

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Maasgouw	19	S+0	188784,5	356564,8
Leudal	20	S+0	188647,1	356891,2
Leudal	22	S+0	188405,6	357465,2
Leudal	24	S+0	188143,1	358107,6
Leudal	29	S+0	187457,4	359826,4
Leudal	30	S+0	187313,7	360186,6
Leudal	31	S+0	187168,0	360551,8
Leudal	32	S+6 T3	187016,2	360932,4
Leudal	33	S+6	186887,3	361255,5
Nederweert	35	S+3 T3	186548,6	361979,1
Nederweert	36	S+3	186351,1	362344,2
Nederweert	37	S+3	186168,6	362681,4
Nederweert	38	S+0	185979,6	363030,7
Nederweert	40	S+0	185679,5	363756,4
Nederweert	41	S+0	185573,7	364120,1
Nederweert	42	S+0	185467,6	364484,9
Nederweert	43	S+0	185360,1	364854,8
Nederweert	44	S+0	185257,4	365207,9
Nederweert	45	S+0	185156,7	365554,5
Nederweert	46	S+0	185054,6	365905,6
Nederweert	47	S+0	184947,8	366273,0
Nederweert	48	S+0	184848,8	366613,6
Nederweert	49	S+0	184747,5	366962,0
Nederweert	52	S+0	184460,5	367949,0
Nederweert	53	S+0	184349,9	368329,4
Nederweert	55	S+0	183933,8	368960,6
Nederweert	56	S+0	183637,6	369203,1
Nederweert	57	S+3	183340,2	369446,5
Nederweert	58	S+0	183020,1	369708,6
Nederweert	59	S+3	182700,8	369970,0
Nederweert	60	S+0	182380,7	370232,0

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Nederweert	62	S+0	181895,9	370830,2
Nederweert	63	S+0	181717,9	371177,5
Nederweert	64	S+0 T1	181541,0	371522,8
Someren	65	S+0	181369,1	371858,3
Someren	66	S+0	181201,1	372186,1
Someren	67	S+0	181040,8	372498,8
Someren	68	S+0	180857,1	372857,3
Someren	70	S+0 T1	180542,3	373556,6
Someren	71	S+0	180407,7	373904,5
Someren	72	S+0	180273,4	374251,6
Someren	73	S+0	180134,1	374611,5
Someren	74	S+0	179986,9	374991,8
Someren	76	S+0	179812,5	375769,0
Asten	77	S+0	179785,1	376167,8
Asten	78	S+0	179757,6	376566,6
Asten	79	S+0	179730,2	376965,4
Asten	80	S+0	179702,8	377364,1
Asten	81	S+0	179675,4	377762,9
Asten	83	S+0	179341,2	378391,9
Asten	84	S+0	179037,5	378619,8
Asten	86	S+0	178470,8	379085,8
Asten	87	S+0	178191,7	379335,7
Asten	88	S+0	177912,5	379585,8
Asten	89	S+0	177637,1	379832,5
Asten	91	S+0	177283,9	380385,5
Asten	92	S+0	177210,5	380727,5
Asten	93	S+0 T3	177137,2	381069,5
Asten	94	S+0	177063,9	381411,5
Asten	95	S+0	176992,7	381743,7
Asten	96	S+0	176908,9	382134,5
Asten	97	S+0	176825,5	382523,4
Someren	101	S+0	175780,3	383383,7
Someren	102	S+0	175422,2	383558,9
Someren	104	S+0	174733,4	383858,6
Someren	105	S+0	174387,9	383990,2
Someren	106	S+0	174028,3	384127,0
Someren	107	S+0	173696,8	384253,2
Geldrop-Mierlo	108	S+0	173388,6	384370,5
Geldrop-Mierlo	109	S+0	173057,1	384496,7
Geldrop-Mierlo	110	S+0	172711,5	384628,2
Geldrop-Mierlo	111	S+0	172379,9	384754,4
Geldrop-Mierlo	112	S+9 T1	172043,0	384882,7
Helmond	113	S+9	171838,4	384960,6
Geldrop-Mierlo	123	S+0	168801,0	385119,5
Geldrop-Mierlo	124	S+0	168458,8	385046,8
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	125	S+0	168116,7	384974,0
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	126	S+0	167774,6	384901,2
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	127	S+0 T1	167432,5	384828,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	129	S+0	166687,6	384574,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	131	S+0	165935,2	384327,9
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	132	S+0	165620,7	384269,2

### 1.3 Doelstelling en scope van dit rapport

In de verbinding MBT-EHV380 wordt de bestaande driebundel ACSR-geleider vervangen door een driebundel ACCC-“Warsaw”-geleider. Het doel van het rapport is om aan te tonen dat de in dit rapport beschreven mastfundaties voldoen aan het afkeurniveau met als uitgangspunt de belastingen die ontstaan na toepassing van de nieuwe Warsaw-geleider. De nieuwe geleider is zodanig gekozen dat belastingen in principe niet toenemen in de nieuwe situatie ten opzichte van de bestaande geleider. Indien een fundatie niet voldoet, dan wordt een verzwaring ontworpen van de betreffende fundatie.

Bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is NEN 8700 aangewezen door het Bouwbesluit 2012. Uitgangspunt is het afkeurniveau met betrouwbaarheidsniveau CC2-0. Indien blijkt dat de fundatie niet voldoet aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau CC2.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.4 Relatie overige documenten

### 1.4.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" /3/.

### 1.4.2 E-studie deel 1

In de rapportage "21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1" /2/ is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor de steunmasten die behandeld worden in deze rapportage zijn er geen relevante aanpassingen anders dan nieuwe isolatoren en geleiders.

### 1.4.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" /1/.

### 1.4.4 Rapportages masten

De belastingen op basis waarvan de fundaties worden doorgerekend komen voort uit de mastrapportages:

1. 22-0883 - MBT-EHV380 – Rapportage S+0 & S+0 T /4/
2. 21-1571 - MBT-EHV380 – Rapportage mast S+3 & S+3 T /5/
3. 21-1574 - MBT-EHV380 – Rapportage mast S+6 & S+6 T /6/
4. 22-0808 - MBT-EHV380 – Rapportage S+9 (Mast 112 & 113) /7/



## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Normen

De volgende normen zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- NEN 8700:2011, “Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw” /9/;
- NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl, “Geotechnisch – Algemeen” /10/;
- NEN 8707:2019, “Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk” /11/.
- NEN-EN 50341-1:2013; “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties”
- NEN-EN 50341-2-15:2019: “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 2-15: Nationale normatieve aspecten (NNA) voor Nederland”
- NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011; “Grondslagen van het ontwerp”
- NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011; “Deel 1-4: Windbelasting op constructies”
- NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020; “Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl; “Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl; “Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”

### 2.2 TenneT-specificaties

Voor de van toepassing zijnde TenneT-specificaties wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport behorend bij dit project; “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

### 2.3 Gebruikte gegevens

Zie Appendix A van deze rapportage en de tabel in Appendix G van “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

### 2.4 Software

Tabel 2-1 Software

Onderwerp	Software	Versie
Geotechnische berekeningen	Technosoft paalfunderingen	V6.70
Constructieve analyse	AxisVM	X6 1q
Algemene berekeningen	Excel	2016

### 2.5 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd in 1967-1968 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 2-2.

**Tabel 2-2 Materialen bestaande constructie**

	Aanduiding '71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37 St.52	S235JR S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37 <sup>1</sup>
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle van de fundering in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

**Tabel 2-3 Materialen nieuwe constructie**

	Aanduiding
Staalsoort	S355J0 (t≤16 mm) S355J2 (16<t≤40 mm)
Betonkwaliteit	C30/37
Wapeningstaal	B500

## 2.6 Sonderingen

De berekeningen in deze rapportage zijn deels gebaseerd op de mechanische sonderingen die beschikbaar zijn gekomen vanuit de bouwperiode (circa 1967-1968) en deels op nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen.

Voor het doel van het toetsen van de bestaande paalfunderingen is het op basis van NEN 8707 mogelijk om bestaande mechanische sonderingen te gebruiken. Per mastlocatie is één sondering per mast beschikbaar. Er zijn geen nieuwe sonderingen gemaakt bij alle masten waar op basis van verkennende berekeningen geen versterkingen worden verwacht. Voor deze masten wordt de bestaande sondering als uitgangspunt genomen voor de toetsing. Dit geldt voor de masten met mastnummer 29, 30, 62, 65, 77, 83, 84, 87 en 105.

Mast 72 betreft een uitzondering. Op basis van de verkennende berekeningen zou het voor deze locatie wenselijk zijn nieuwe sonderingen te maken. Echter, tijdens uitvoering grondonderzoek is gebleken dat deze mast dermate slecht bereikbaar is, dat er is afgezien van het uitvoeren van nieuwe sonderingen. Voor nadere verklaring wordt verwezen naar hoofdstuk 5.2.

Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande en nieuwe palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen, zoals vereist op basis van het Bouwbesluit 2012. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

## 2.7 Beschrijving grondopbouw

De grondopbouw van mast 19 tot en met mast 133 laat een gevarieerd beeld zien met zeer slappe kleilagen tot zeer vaste zandlagen op variërende diepten. In Tabel 2-4 is een indeling gemaakt van de lijn met een globale omschrijving van de grondopbouw op dat gedeelte, waarbij de globale omschrijving een conservatief beeld geeft over het betreffende gedeelte van de lijn. De grondopbouw is gebaseerd op de nieuw uitgevoerde sonderingen.

**Tabel 2-4 Grondopbouw**

Vanaf mast	Type	Globale omschrijving
19	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m, 7-10m zand, daarna klei
34	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m, verder zand
45	3	2m los gepakt zand vanaf maaiveld, daarna 2m slappe lagen, daarna zand
50	4	Zand vanaf maaiveld, los tot matig gepakt
59	2	2,5m slappe lagen vanaf maaiveld, dan los gepakt zand 4m, 3m klei, dan zand
66	1	5m slappe lagen vanaf maaiveld, 2m zand, 1m klei, 2m zand, 2m klei en dan zand

<sup>1</sup> Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

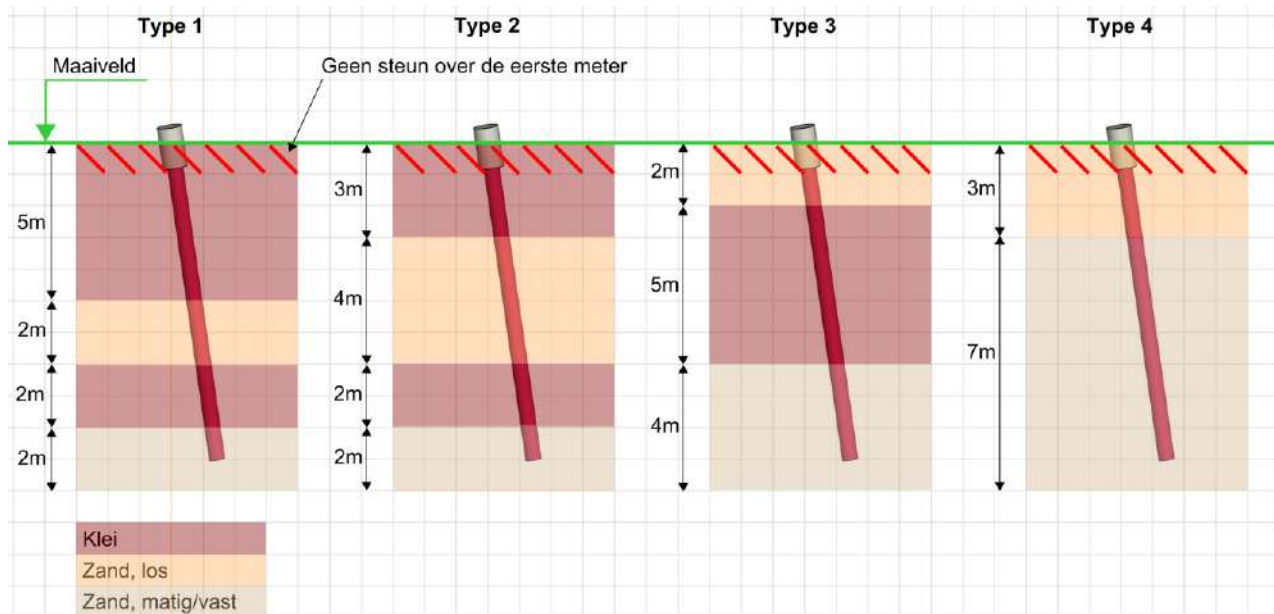
Vanaf mast	Type	Globale omschrijving
89	2	2m slappe lagen dan zand
100	3	2m zand (los, matig en vast), dan 5m klei en dan zand
109	2	3m slappe lagen, 6m zand, 1m klei daarna zand
127	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m verder zand
131	1	5m zeer gevarieerd, 3m zand, dan 3m klein en verder zand
132	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m verder zand

In onderstaande voorbeelden (zie Figuur 2-1) is de bodemopbouw opgenomen. Voor het beschrijven van de grondopbouw maken we gebruik van de nieuw uitgevoerde sonderingen.

Voor het verticale draagvermogen van de palen wordt er per locatie een grondprofiel geconstrueerd, zie ook hoofdstuk 4.1.2. Om de horizontale krachtafdracht te toetsen wordt de grondopbouw met een grove beschouwing verder in vier typen geclusterd. De opbouw van deze typen is conservatief gekozen, zodat alle voorkomende situaties voldoende geborgd zijn. Het gaat op de volgende typen:

- Type 1: slappe grondlagen tot ca. 5 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 2 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 2: slappe grondlagen tot ca. 3 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 4 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 3: los zandpakket tot ca. 2 m – MV, dan een slappe laag van ca. 5 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 4: los zandpakket tot ca. 2 m – MV en daarna zand (matig/vast).

Er is uitgegaan van mogelijke aanwezigheid van sloten of andere ontgravingen, de eerste meter is geen steun tegen de paalkop gerekend. Zie ook Appendix G.



Figuur 2-1 Grondopbouw per type t.b.v. horizontale krachtafdracht

## 2.8 Uitgangspunten geotechniek

### 2.8.1 Paalklassefactoren

Met de 2016-versie van de Nationale Bijlage van de norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1 /10/, zijn per 1 januari 2017 de paalklassefactoren volgens tabel 7.c verlaagd. Deze verlaagde factoren gelden echter niet voor bestaande

paalfunderingen; via NEN 8700 /9/ wordt nog naar de NEN-EN 1997-1 /10/ van voor 2016 normatief verwezen. Daardoor hoeven de gereduceerde waarden niet te worden toegepast bij de toetsing van de fundaties in de bestaande situatie. Bij de controle van nieuw aan te brengen palen wordt de reductie wel in rekening gebracht.

## 2.8.2 Uitgangspunt hoogte fundatie

Voor het bepalen van de hoogtes van bovenkant fundatie en van het maaiveld zijn de hoogtes gehanteerd die zijn bepaald aan de hand van PLS-CADD. Deze gegevens zijn geijkt aan de LIDAR-gegevens.

## 2.8.3 Aannee kleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van de cohesieve laag en de grondlagen daarboven.

## 2.8.4 Sonderingen per locatie

De sonderingen uit de bouwperiode bevatten één sondering per locatie. De precieze positie is niet bekend, aangenomen wordt dat dit in het centrum van de mastpositie was. Met een afmeting van circa 10x10 m voor de pootspreiding wordt op basis van NEN 8707 voldaan aan het benodigde aantal sonderingen.

In het geval van nieuw uit te voeren sonderingen benodigd voor nieuwe funderingen zal het dekkingsgebied van de sonderingen een afmeting bestrijken van 25x25 m onder de voorwaarde dat  $\Delta R_{c,cal} \leq 0,3R_{c,cal}$  volgens 3.2.3 opmerking (a) van NEN-EN 1997-1. Met twee sonderingen per locatie bij een mast met pootsprei van circa 10 m, vallen alle hoeken onder het dekkingsgebied van beide sonderingen. Indien variatie groter is, dan valt iedere hoek onder tenminste één sondering.

## 2.8.5 Ksi-factoren

De factoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen. De ksi-factoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10. Per mastlocatie zijn maximaal twee nieuwe sonderingen beschikbaar. De eenpaalsfunderingen vallen onder "niet-stijf".

**Tabel 2-5 Ksi-factoren niet-stijf bouwwerk**

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

Indien bij sterk wisselende resultaten uit de verschillende sonderingen per mastlocatie niet voldaan wordt aan de eis van de variatiecoëfficiënt (NEN-EN 1997-1, opmerking in bijlage A), dan wordt de ksi-factor gekozen op basis van één sondering. De capaciteit wordt gebaseerd op de minst gunstige sondering.

## 2.8.6 Materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor  $\gamma_{m,var,qc}$  volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht in de SLS is de  $\gamma_{m,var,qc}$  tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m,var,qc} = 1 + 0,25 \cdot \frac{F_{t,max,rep} - F_{t,min,rep}}{F_{t,max,rep}} \text{ en } \gamma_{m,var,qc} \leq 1,5$$

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Deze waarde is gebruikt in de controle van bestaande en nieuwe palen.

## 2.9 Duurzaamheid

### 2.9.1 Bestaande betonpoeren

Alle berekeningen zijn opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud geen achteruitgang is opgetreden. Dit uitgangspunt wordt ondersteund door het inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0 /12/. Daarin wordt onderstaande eindconclusie geschreven:

*“De betonnen poeren hebben een restlevensduur van minimaal 50 jaar. Om deze restlevensduur te kunnen bereiken dienen de poeren voldoende te worden beschermd tegen indringing van carbonatatie. Om de kans op indringing van carbonatatie en carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verkleinen adviseren wij om de betonconservering periodiek te vervangen.”*

De betonsterkteklasse is ook geverifieerd aan de hand van cilinderdrukproeven. De minimaal gevonden karakteristieke druksterkte is 59,0 MPa en is veel hoger dan de aangenomen karakteristieke druksterkte van 30 MPa (C30/37). Dit betreft daarmee een veilige aanname. Voor resultaten, zie inspectierapport Bejan.

### 2.9.2 Nieuwe betonpoeren

De duurzaamheid van de nieuwe betonpoeren wordt geborgd door het toepassen van voldoende betondekking op het betonstaal. Conform TenneT-specificatie betreft dit een minimale betondekking van 40mm.

## 2.10 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van de staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Door SWECO is in opdracht van TenneT milieukundig onderzoek uitgevoerd, zie rapportage NL22-648800269-21186 /13/. Hieruit is per locatie de agressiviteit van het grondwater (pH-waarde) af te leiden. Uit de metingen blijkt dat er geen aanleiding is om te veronderstellen dat de palen zich bevinden in verontreinigde bodem of geroerde grond. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering<sup>2</sup>.

Voor de nieuwe palen wordt uitgegaan van enkelzijdige afroesting op basis van geroerde grond, hetgeen leidt tot een afname van 1,50 mm na 50 jaar. Bij minimaal 12,5 mm dikte moet de U.C. voor nieuwe palen beneden de  $(12,5 - 1,50)/12,5 = 0,88$  blijven.

Het dikteverlies van de bestaande palen wordt gebaseerd op de bouwperiode (1971) vermeerderd met de gewenste restlevensduur (50 jaar). De totale periode komt neer op  $(51+50)= 101$  jaar. Het dikteverlies wordt bepaald op basis van geroerde grond en is gelijk aan:  $101 / 50 \times 1,50\text{mm}/50$  jaar = 3,0 mm. Bij een initiële dikte van 9 mm voor de bestaande paal betekent dat de U.C. beneden de  $(9-3,0)/9 = 0,67$  moet blijven. De keuze voor enkelzijdig volgt uit het gegeven dat de stalen palen deels gevuld zijn met beton en een gelaste gietstalen punt hebben.

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde \*).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 2-2 Tabel 9.2 uit CUR 166

<sup>2</sup> Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;



## 2.11 Vermoeiing

De funderingen worden belast door vakwerkmasten. Deze zijn vanwege de aard van de constructie niet gevoelig voor vortex shedding of andere opslingeren door wind. De wisselende belasting van wind is een quasi-statische belasting. Dit is vastgelegd in 7.3.10 van NEN-EN 50341-1:2013. Toetsing op vermoeiing door galloping (lijndansen), voor zover al relevant voor funderingen, is voor bestaande constructies niet vereist op basis NEN 8701.

## 2.12 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossingen met betonpoeren vereisen ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage, echter zijn de volgende zaken noemenswaardig:

- Mastlocaties mogelijk slecht bereikbaar door bebossing (mast 48, mast 72 en mast 123).

## 2.13 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

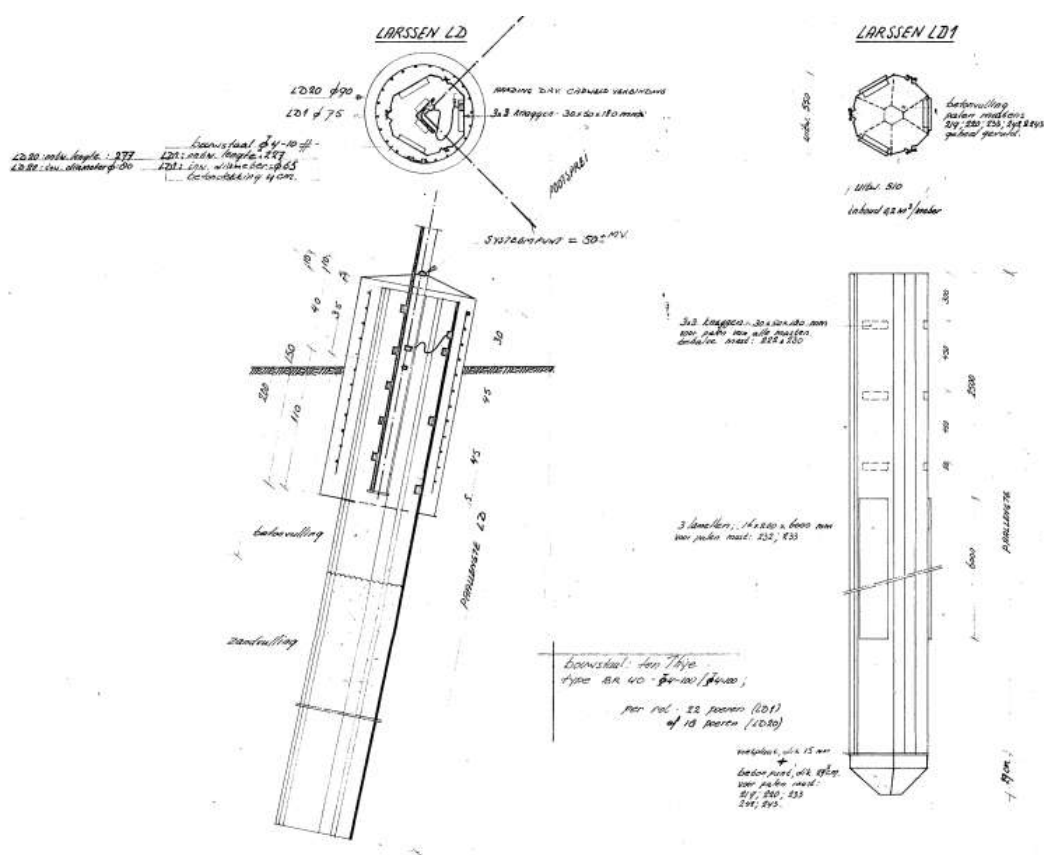
### 3 BESTAANDE FUNDATIES

In deze paragraaf worden de specifieke mechanische en geotechnische uitgangspunten behorend bij de aanwezige palen en fundaties beschreven die onderdeel zijn van deze rapportage. In alle gevallen betreft het een stalen buispaal met een gesloten voet.

#### 3.1 Ontbrekende gegevens

De volgende as-built gegevens van de eenpaalsfundaties ontbreken:

- Detaillering van de paalpunt. De asset-gegevens bevatten geen as-built tekeningen van de palen. De detaillering van de paalpunt is niet met zekerheid bekend. De aanwezigheid en de detaillering van de paalpunt wordt gebaseerd op de LD1-paal vanuit de lijn Maasbracht-Dodewaard die tegelijkertijd als onderdeel van het koppelnet is gebouwd. In Figuur 3-1 is het principe van de paal gegeven.

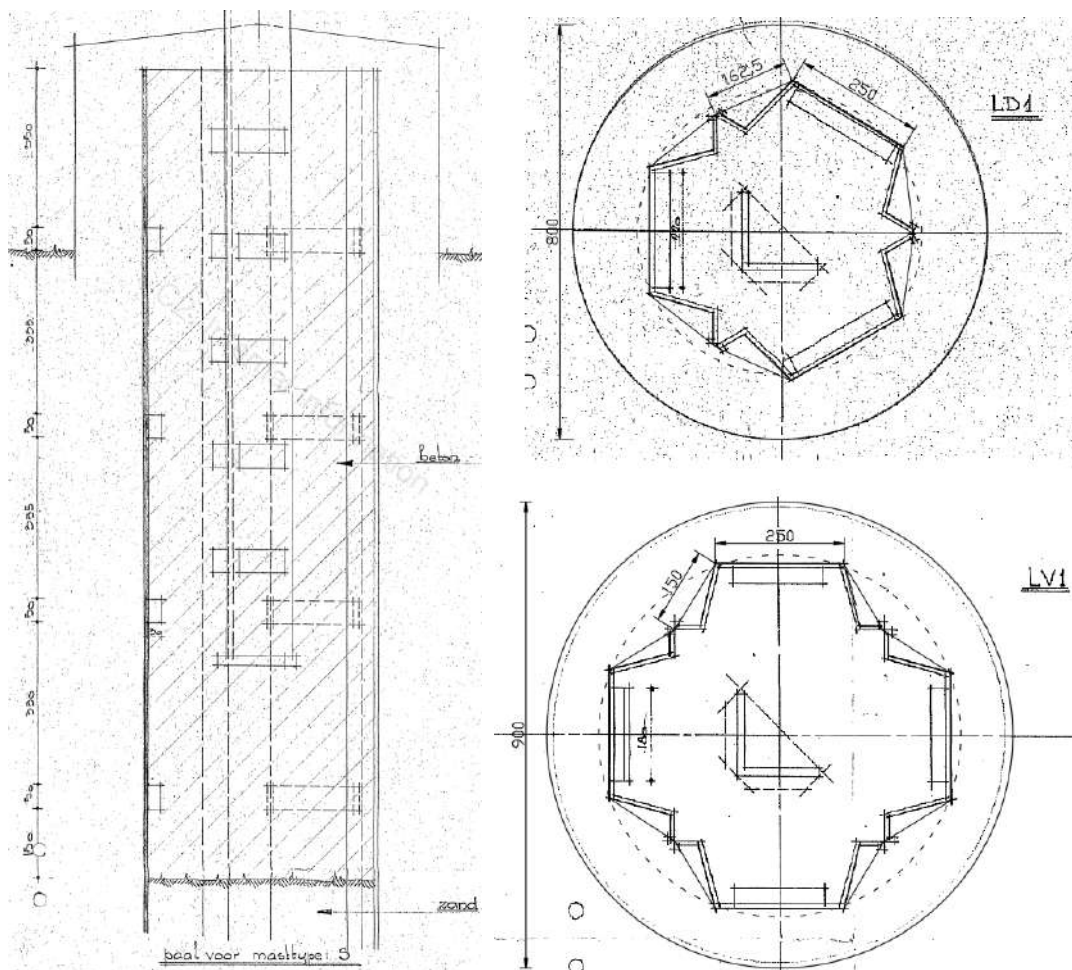


Figuur 3-1 As-built tekening LD-paal

#### 3.2 Paalfunderingen

##### 3.2.1 Kokerpalen met punt

Voor alle eenpaalsfunderingen is dit paaltype gebruikt, het type bestaat uit een geheide, stalen kokerpaal met punt. De palen zijn samengesteld uit drie (LD1-paal) of vier (LV1-paal) damwandsegmenten. De koker is over ca. bovenste 2 m gevuld met beton en verder met zand. De bovenzijde van de paal is voorzien van een betonnen omstorting met een diameter van 0,8 m bij de LD1-paal en 0,9 m bij de LV1-paal. De lengte van de omstorting is 1,5 m. Een principedetail van de funderingspaal is weergegeven in Figuur 3-2. De theoretische positie van de bovenkant van de paal ten opzichte van maaiveld is 0,4 m en de bovenzijde van de omstorting 0,5m. In werkelijkheid blijken deze maten te variëren per locatie (zie Appendix B).



Figuur 3-2 Gesloten stalen kokerpaal met punt

### 3.3 Geotechnische eigenschappen paaltypes

In Tabel 3-1 zijn de geotechnische eigenschappen op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd. De mechanische eigenschappen van de paaltypes zijn gebaseerd op archiefgegevens. Voor gebruik in het programma is een diameter ingevoerd met equivalente paalomtrek als de werkelijke paal. In Appendix E zijn de eigenschappen samengevat.

Tabel 3-1 Geotechnische eigenschappen palen

	LD1	LV1
Paaltipe	Geheide stalen koker met punt	Geheide stalen koker met punt
Diameter (m)	0,55	0,70
Factor $\alpha_s$	0,010	0,010
Factor $\alpha_t$	0,007	0,007
Factor $\alpha_p$	1,0	1,0
Factor $\beta$	1,0	1,0

## 4 AANPAK TOETSING FUNDATIES

In dit hoofdstuk is een toelichting op de methode gegeven waarmee de bestaande paalfundaties zijn getoetst. De toetsing van de palen heeft ten eerste plaatsgevonden op basis van het verticale draagvermogen. Dat wil zeggen de maximale trek- of drukbelasting die opneembaar is. Ten tweede is beoordeeld of de palen in staat zijn om de horizontale belastingen af te dragen.

### 4.1 Verticaal draagvermogen

#### 4.1.1 Belastingen

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix H. Deze zijn in de basis ontleend aan de rapporten betreffende de mastconstructies. Een belangrijke wijziging heeft plaatsgevonden: de belasting voor afkeurniveau is gebruikt op basis van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar vanuit de mastrapportages en in overeenstemming met beleid van TenneT. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden.

De belastingen van de maatgevende masten uit een groep van gelijke masttypes zijn als uitgangspunt gebruikt. De belastingcombinatie met maximale trek of maximale drukbelasting is aangehouden in de berekeningen. Bij de steunmasten uit deze rapportage is dit in alle gevallen de overhoekse wind.

Het eigen gewicht van de mastconstructie, isolatoren, geleiders en eventuele telecominstallaties is in de belastingen inbegrepen.

Het gewicht van de paal wordt door het programma automatisch bepaald, waarbij de invloed van het grondwater wordt meegenomen.

#### 4.1.2 Invoer TS paalfunderingen

De sonderingen zijn in digitaal formaat omgezet voor gebruik in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering. Positieve wrijving wordt bij controle van drukbelasting enkel ontleend aan de draagkrachtige zandlaag.

Alle in deze rapportage opgenomen masten uit de hoogspanningslijn zijn in één uitvoer opgenomen, zie Appendix E. Er is een uitvoer voor druk en een uitvoer voor trek gegenereerd, voor bestaande palen en voor nieuwe palen. De sondeergrafieken zijn in de uitvoer van de bestaande palen op trek voor de controleerbaarheid opgenomen.

De resultaten uit de berekeningen van het programma zijn vervolgens ten behoeve van de toetsing in een tabel met belastingen ingevoerd. Zie hiervoor Appendix C. De samenvatting hiervan in de vorm van unity-checks is opgenomen in de rapporttekst.

### 4.2 Horizontaal draagvermogen

Aan de hand van een 1D-stavenmodel in Axis VM is het horizontale draagvermogen getoetst. Hierbij is getoetst op de optredende spanningen in de buispaal en horizontale vervormingen op basis van maximale trekbelasting, maximale drukbelasting en torsiebelasting.

Voor verdere omschrijving, zie Appendix G.

## 5 RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsingsberekeningen gepresenteerd. De gehele tabel met toetsingsresultaat op trek- en drukbelasting is terug te vinden in Appendix C. In dit hoofdstuk is de samenvatting per funderingstype opgenomen. Het resultaat wordt gevormd door de getalswaarde van de “unity-check”. Indien deze kleiner of gelijk aan 1,00 is, voldoet de constructie ten aanzien van het betreffende betrouwbaarheidsniveau.

De berekeningen zijn gerangschikt naar oplopend mastnummer en naar funderingstype.

### 5.1 Toetsing fundaties

Zie Tabel 5-1 voor de resultaten van de toetsing van de masten met eenpaalfunderingen. Op 33 mastlocaties van de 82 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 49 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

Tabel 5-1 Toetsing fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
19	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,93	0,42
20	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,49
22	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,92	0,43
24	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,32
29	S+0	Omstoring 1-paalfundering LV1	LV1	0,84	0,51
30	S+0	Omstoring 1-paalfundering LV1	LV1	0,91	0,37
31	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,28
32	S+6 T3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,00	0,54
33	S+6	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,04	0,27
35	S+3 T3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,22	0,21
36	S+3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,19	0,28
37	S+3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,03	0,27
38	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,54
40	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,24	0,35
41	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,10	0,28
42	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,93	0,21
43	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,13	0,30
44	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,08	0,57
45	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,31
46	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,14	0,56
47	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,25	0,64
48	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,01	0,44
49	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,05	0,48
52	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,75	0,61
53	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,00	0,48
55	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,12	0,68
56	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,17	0,47
57	S+3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,85	0,87
58	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,76	0,36
59	S+3	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,38
60	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,36
62	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,77	0,28
63	S+0	Omstoring 1-paalfundering LV1	LV1	0,79	0,25
64	S+0 T1	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,35
65	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,77	0,32
66	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,62
67	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,86	0,31
68	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,29
70	S+0 T1	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,40	0,29
71	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,43
72	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,43
73	S+0	Omstoring 1-paalfundering LV1	LV1	0,84	0,15
74	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,09	0,25
76	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,12	0,28
77	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,70	0,33
78	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,95	0,48
79	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,56
80	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	1,05	0,61
81	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,95	0,73
83	S+0	Omstoring 1-paalfundering LD1	LD1	0,74	0,26



Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,80	0,25
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,61
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,37
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,27
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,90	0,20
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,70	0,24
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,41
93	S+0 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,46	0,32
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,02	0,45
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,76	0,34
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,56
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,54
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,89	0,50
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,09	0,25
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,04	0,26
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,27
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,37
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,06	0,30
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,79	0,21
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,61
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,19	0,30
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,49	0,42
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,87	0,43
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,70
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,06	0,44
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,25
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,56
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,86	0,41
127	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,58
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,29
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,31
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,79	0,38

## 5.2 Bijzonderheden

### 5.2.1 Mast 72

Bij uitvoering van de sonderingen is gebleken dat mast 72 alleen bereikbaar is met de sondeerwagen door het aanleggen van een werkweg. Om deze reden is er voor het DO-ontwerp voor gekozen om nog geen nieuwe sonderingen te maken. Deze zullen worden uitgevoerd ten tijde van de uitvoering van de versterking.

Voor toetsing van deze mast wordt het slechtste resultaat genomen van:

1. Het draagvermogen van de palen bij mast 72 gebaseerd op de sonderingen van mast 70, mast 71, mast 73 en mast 74;
2. Het minimaal gevonden draagvermogen van de palen bij mast 70, mast 71, mast 73 en mast 74.

Uit berekening blijkt dat het draagvermogen bij mast 70 maatgevend is volgens deze aanpak. De overschrijding is 26%. Op basis van de gevonden draagvermogens bij de andere locaties is het niet aannemelijk dat de fundering van mast 72 zal voldoen op basis van nieuw uit te voeren sonderingen op de locatie van deze mast. Om deze reden wordt er een versterking voorgesteld met nieuwe palen.

## 5.2.2 Mast 19, mast 22 en mast 24

Bij het uitvoeren van de nieuwe sonderingen bij de mast 19, mast 22 en mast 24 is er gestuit op een vaste (grind)laag op een niveau van 12 m tot 14 m onder maaiveld. Op dit niveau zijn de sonderingen gestopt, omdat de sondeerpunt niet dieper in deze laag gedrukt kon worden. Deze diepte is niet toereikend om het draagvermogen te berekenen tot aan de punt van de paal.

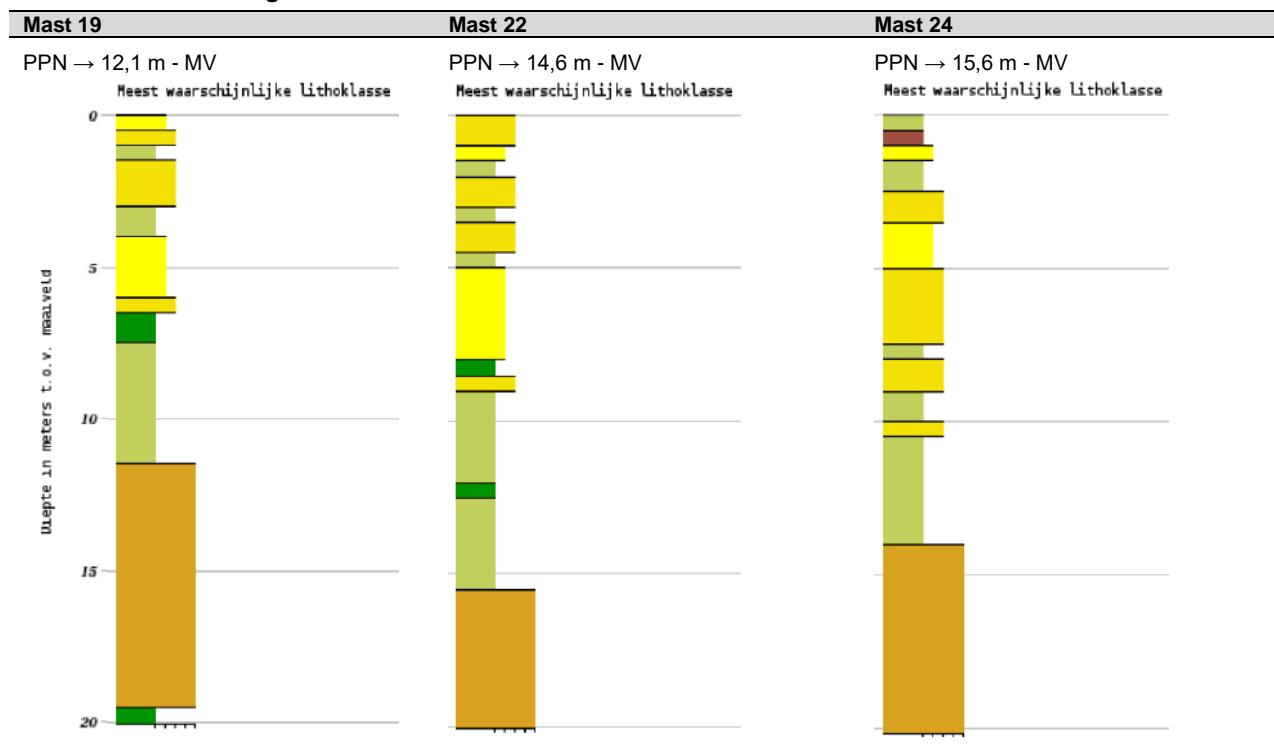
Voor het DO-ontwerp zullen de nieuwe sonderingen gebruikt worden ondanks de niet-toereikende lengte. Hiervoor moet een aanname worden gedaan voor de conusweerstand direct onder de paalpunt. Om een aanname te kunnen doen is er gebruik gemaakt van de ondergrondmodellen via het DINOloket. Middels deze ondergrondmodellen is aannemelijk te maken tot welke diepte deze vaste laag zich minimaal bevindt. Hieruit blijkt dat de vaste laag voldoende ver onder de paalpunt doorloopt. De modelonzekerheid is 0%-10% van de ondergrondmodellen van deze laag (zie Appendix E) en wordt aangenomen als betrouwbaar. Uit de sondering bij mast 22 blijkt wel dat de vaste laag in werkelijkheid minder diep ligt dan uit het DINOloket blijkt, echter is de laag voldoende dik dat het aannemelijk is dat ook deze tot voldoende ver onder paalpunt doorloopt.

In Technosoft worden de sonderingen bij deze mastlocaties verlengd, zodat de berekening uitgevoerd kan worden. Het betreft hier een zeer vaste laag waarvoor een minimale  $q_c$ -waarde van 15MPa wordt aangehouden.

**Tabel 5-2 Diepte vaste laag**

Mast	Sondering gestopt op	Vaste laag DINO-loket	Vershil
19	12,0 m - MV	11,5 m - MV	+ 0,5 m
22	13,5 m - MV	15,5 m - MV	- 2,0 m
24	13,0 m - MV	14,0 m - MV	- 1,0 m

**Tabel 5-3 Grondboring via DINOloket**



## 5.3 Horizontaal draagvermogen

Uit berekening blijkt dat alle palen de horizontale belasting af kunnen dragen naar de ondergrond. Voor berekening, zie Appendix G.

## 6 VERSTERKINGSVOORSTEL

In dit hoofdstuk worden voorstellen gegeven met welke maatregelen bereikt kan worden dat de funderingen voldoen aan de eisen. Alle verschillende verzwaren zijn opgenomen op de volgende tekeningen en toegevoegd aan Appendix D:

- 002.586.40 1025251 - 10166262-032-400 – 1-paals + poer – type 1
- 002.586.40 1025252 - 10166262-032-401 – 1-paals + poer – type 2a/b
- 002.586.40 1025253 - 10166262-032-402 – lijnpoer – 1P+2P

### 6.1 Ballastverzwaring

#### 6.1.1 Ontwerp

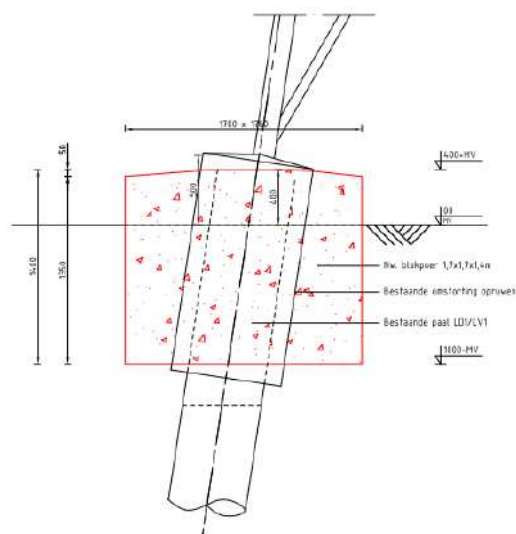
De optredende overschrijding van het trekdraagvermogen is in sommige gevallen beperkt. Als maximum wordt gevonden dat een overschrijding van 60 kN gecompenseerd kan worden met een ballastverzwaring. Deze relatief kleine overschrijdingen worden gecompenseerd met extra gewicht aan de paal in de vorm van een betonpoer. De beschikbare restcapaciteit op het drukdraagvermogen laat deze ballastverzwaring ook toe. Bij het uitwerken van dit voorstel zal er uitgegaan worden van de belastingen op basis van het afkeurniveau van NEN 8700 /9/. De ballastverzwaring komt voor met twee verschillende afmetingen:

- Type 1                    1,7 m x 1,7 m x 1,4 m;
- Type 2                    1,5 m x 1,5 m x 1,4 m.

De aanhechting van de nieuwe poer aan de bestaande paal en omstorting bestaat uit het opruwen van de bestaande omstorting. Zonder verdere rekentechnische onderbouwing is de cohesie en wrijving dat het aansluitvlak kan ontwikkelen ruimschoots voldoende om het eigen gewicht van de ballast op te nemen.

De ballastverzwaren worden evenwijdig met de zijvlakken van de mast gerealiseerd. Alleen bij mast 123 worden de fundaties 45 graden gedraaid in verband met het pad dat langs de mast loopt.

De eventuele conservering van het gedeelte van de paal, onder de bestaande omstorting kan gehandhaafd blijven. Mocht de conservering niet doorlopen tot onder het niveau van de nieuwe ballastpoer, dan wordt geadviseerd het gedeelte van de paal bij de onderzijde van de nieuwe poer te coaten.



**Figuur 6-1 Principe ballastverzwaring**

## 6.1.2 Aanpak berekening

Voor het berekenen van het gewicht van de nieuwe poer zijn de volgende aannamen gedaan:

- Inhoud van de nieuwe poer wordt verminderd met inhoud van de gedeelte paal dat in de poer wordt gestort (effectief blijft er ca. 85% van het poer gewicht over);
- Streven is om ca. 5% restcapaciteit over te houden van het trekdraagvermogen na aanbrengen van de poer.

## 6.2 Paalfundering

### 6.2.1 Paaltype

Voor de verzwaarde fundatie waarbij palen toegepast worden komt het volgende paaltype in aanmerking:

- geschroefde stalen buispaal met groutinjectie (schroefinjectiepaal, "SI-paal")

De achtergrond voor de keuze van deze paalsystemen is gelegen in het stijfheidsgedrag en de belasting die zowel op trek- als druk plaats kan vinden. De stijfheid van de paal dient zodanig te zijn dat zonder grote vervormingen de nieuwe paal belasting gaat overnemen van de bestaande paal. Vanuit die overweging is versterking met bijvoorbeeld een groutankerpaal niet mogelijk.

Vanwege de nabijheid tot de bestaande palen en het daarmee gepaard gaande risico op trillingen is gekozen voor het gebruik van enkel de geschroefde buispalen en geen geheid systeem.

Buiten de technische eisen heeft de uitvoerbaarheid van het aanbrengen van de palen grote invloed gehad op de paalkeuze. Zie daarvoor paragraaf 6.2.2. De palen dienen vanwege het verwachte dikteverlies door corrosie tijdens de restlevensduur een minimale wanddikte te bezitten van 12,5 mm. De paal moet met beton gevuld worden vanwege duurzaamheid en stijfheid ten opzichte met beton gevulde bestaande palen.

De palen worden ingelaten in de nieuwe poer. Via aan te lassen blokdeuvels of "knaggen" wordt de belasting ingeleid. In Tabel 6-1 zijn de geotechnische eigenschappen van de palen weergegeven. Hierin is rekening gehouden met de per januari 2017 gereduceerde puntfactoren volgens NEN-EN 1997-1 /10/.

**Tabel 6-1 Geotechnische eigenschappen nieuwe palen**

	SI-paal Ø273/400	SI-paal Ø323/450
Paaltype	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie
Diameter buis (m)	0,273	0,323
Diameter grout (m)	0,400	0,450
Factor $\alpha_s$	0,009	0,009
Factor $\alpha_t$	0,009	0,009
Factor $\alpha_p$	0,63	0,63
Factor $\beta$	1,0	1,0

### 6.2.2 Uitvoerbaarheid

De palen en nieuwe betonpoeren zullen moeten worden aangebracht bij een in bedrijf zijnde hoogspanningslijn. Dat stelt eisen ten aanzien van de uitvoeringswijze:

- vanwege de veilige werkafstand tot de onder spanning staande geleiders zal de giek of makelaar van de boorstelling een beperkte hoogte kunnen hebben. Hierbij geldt als absoluut minimum een veilige werkafstand van minimaal 5 meter tot de geleider of een afstand  $1,6 m + 1,1 D_{el}$ . Op basis bestaande kettingen met  $D_{el} =$

4,2 m is de afstand minimaal 6 m. In combinatie met een kleinste ophanghoogte van 28 m, een verloop door de zeeg van maximaal 2 m is hiermee maximaal  $28 - 2 - 6 = 20$  m hoogte mogelijk.

- het manoeuvreren met een omvangrijke boorstelling in de nabijheid van de mastconstructie is risicovol vanwege aanrijd- of stootgevaar. Geadviseerd wordt uit te gaan van maximaal 12 m hoogte, zie Figuur 6-2.

De keuze voor een stalen paal maakt het mogelijk om, indien de lengte van de paal te groot is in relatie tot de toegestane werkhoogte, de paal samen te stellen uit meerdere met een las- of geschroefde verbinding te verbinden delen. Dit is een gangbare techniek voor het versterken van bestaande funderingen. Zie Figuur 6-2 voor een voorbeeld van een boorstelling.



**Figuur 6-2 Voorbeeld van boorstelling voor schroefinjectiepaal**

De steunmasten moeten verzaard worden met in schoor aangebrachte palen. Daardoor is de afstand van de stelling tot de randstijl van de mast punt van aandacht. Als uitgangspunt is een werkafstand van 0,8 m gehanteerd met een aantal toeslagen voor misstanden, marge en afmeting klimbouten. Zie Tabel 6-2.

**Tabel 6-2 Uitgangspunt afstand nieuwe paal tot schemalijn randstijl mastconstructie**

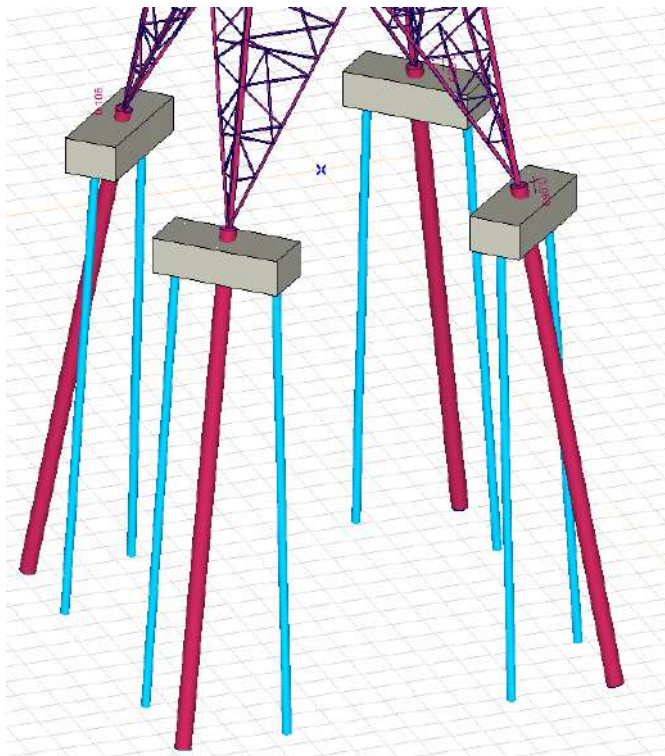
<b>Tolerantie</b>	
Misstand hoekstaal in paal	0,1 m
Werkafstand	0,8 m
Paalmisstand	0,075 m
Veiligheidsmarge	0,1 m
	<hr/>
	1,075 m
Toeslag klimbouten	0,20 m
	<hr/>
	1,275 m

Bij de keuze voor een bepaalde boorstelling of boormotor moet gecontroleerd of aan deze afstanden voldaan kan worden.



### 6.2.3 Poertype 1P+2P

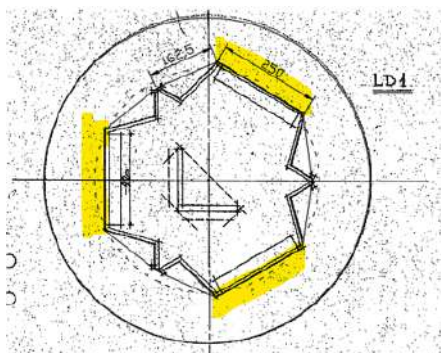
Gekozen is voor een oplossing met twee nieuwe palen aan weerszijden van de bestaande paal. De palen worden in schoor 15:1 geheid. De verbinding tussen nieuw aan te brengen palen en bestaande palen zal via een nieuwe betonpoer plaatsvinden. Als uitgangspunt voor het ontwerp van deze poeren is gehanteerd dat de hoogteligging van de bovenzijde van de poer gelijk is aan het niveau van de bestaande poer.



**Figuur 6-3 Versterkte fundering, ieder hoekpunt wordt voorzien van twee extra palen**

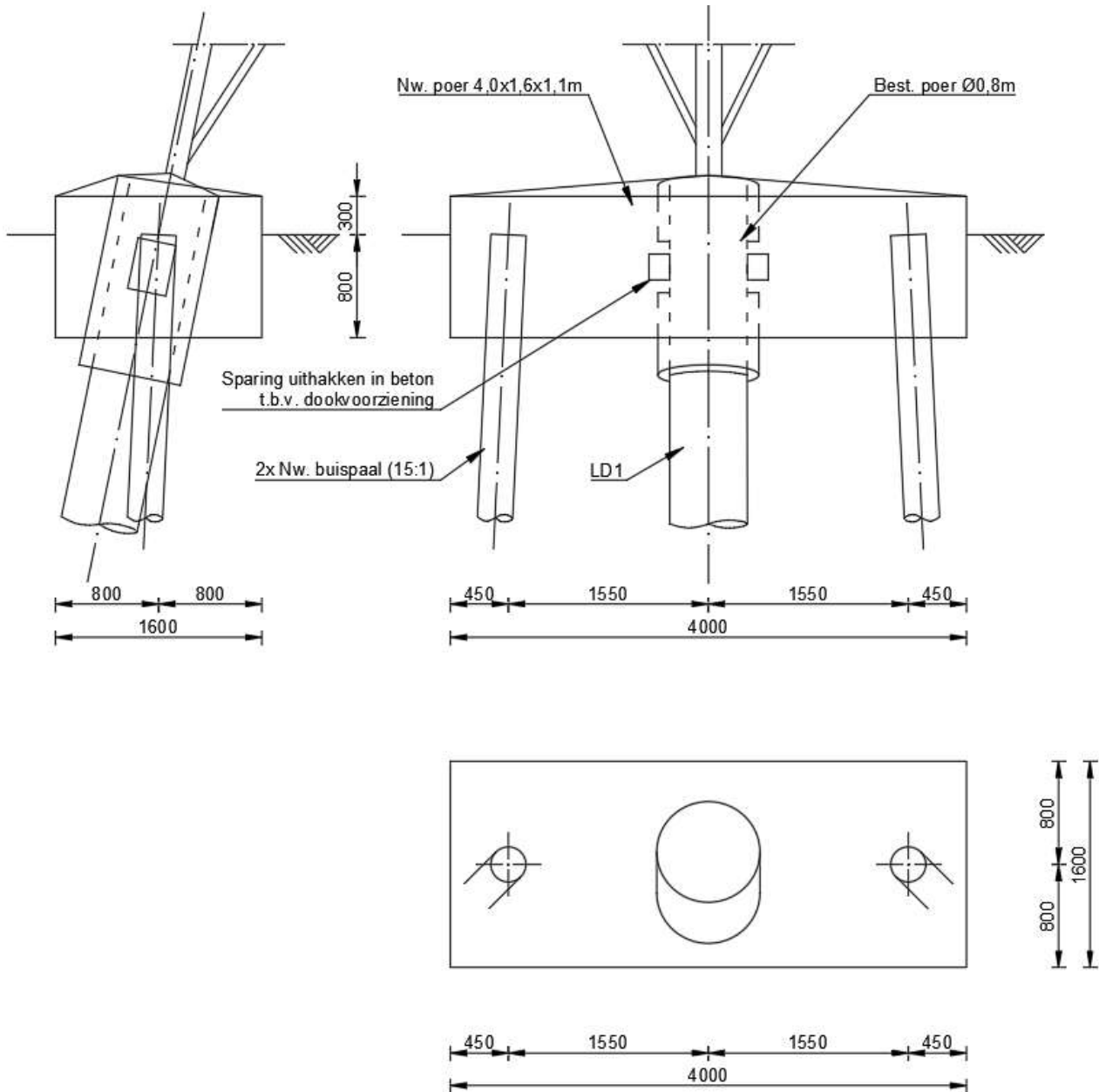
In Figuur 6-5 is een schets van de constructie weergegeven. De hoogteligging van de poer wordt gerelateerd aan het niveau van bovenkant bestaande paal.

De huidige cirkelvormige omstorting van de paal wordt geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het uithakken van sparingen in de betonpoer en het aanbrengen van aan de stalen palen gelaste doken. De doken moeten worden geplaatst op de vlakke zijden van de stalen paal, zie Figuur 6-4. Alleen de fundaties met LD1 zullen worden verzwaaard met de lijnpoer.



**Figuur 6-4 Positionering doken bij LD-paal, er zijn geen LV-palen waarbij de lijnpoer wordt verzwaaard met een lijnpoer met palen**

De keuze voor 15:1 als schoorstand komt voort uit een parameterstudie waarbij voor verschillende schoorstanden de krachtsverdeling tussen bestaande en nieuwe paal is berekend, welke is uitgevoerd voor KIJ-GT380 /8/. De masten voor MBT-EHV380 hebben dezelfde afmetingen als de masten bij KIJ-GT380. Om deze reden wordt de uitkomst van deze parameterstudie overgenomen en ook gehanteerd voor de versterkingen bij MBT-EHV380.



**Figuur 6-5** Principeontwerp versterking eenpaalsfundering

### 6.3 Aanpak berekening

Het benodigde aanvullende draagvermogen vanuit de nieuwe palen is uit de belastingtabel voor het verbouwniveau (Appendix D) berekend door de belasting op verbouwniveau te verminderen met het beschikbare draagvermogen van de bestaande palen. Het daarmee berekende tekort moet gecompenseerd worden door het gewicht van de nieuwe poer en de extra capaciteit van nieuwe palen.

- Er wordt rekening mee gehouden dat vanwege de schoorstanden in de palen de palen niet alle in gelijke mate belasting dragen. Dit wordt in de tabel van Appendix D aangeduid als “effectiviteit palen”. Voor de nieuwe palen die worden toegevoegd aan de eenpaalsfunderingen, is 80% het uitgangspunt. De waarde is onderbouwd in Appendix G;
- De toetsing van de nieuwe paal is uitgevoerd tegen het benodigde draagvermogen uit het tekort en tegen de bovengrens van de her te verdelen belasting.

Na het in rekening brengen van het aantal nieuwe palen en het gewicht van de nieuwe poer, volgt het benodigde draagvermogen van de nieuwe paal. Met het programma TS paalfunderingen is het draagvermogen van de nieuw aan te brengen palen op trek en op druk berekend, zie Appendix E.

Het paalpuntniveau van de nieuwe paal is zodanig dat deze in dezelfde zandlaag uitkomt als de huidige paalpunt. Er is een verschil in paalpuntniveau van maximaal 3 meter genomen tussen bestaand niveau en nieuw niveau. Een uitzondering hierop is mastlocatie 111. De bestaande paalpunt blijkt niet in een duidelijke zandlaag te staan. De paalpunt van de nieuwe palen is om deze reden 3,85 m dieper gekozen ten opzichte van de bestaande paalpunt om ervoor te zorgen dat de nieuwe palen wel in een zandlaag staan en er hierdoor niet te veel zetting zal optreden.

Door het ontbreken van nieuwe sonderingen zijn voor de mast 72 de sonderingen van naastgelegen masten gebruikt. Hiermee is een indicatie verkregen van het benodigde paalpuntniveau. Na gereed komen van nieuwe sonderingen, dient het draagvermogen van de palen voor deze masten geverifieerd te worden aan de hand van deze nieuwe sonderingen.

## 7 TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES

### 7.1 Toetsing palen aan afkeurniveau

In deze paragraaf wordt de toetsing van de bestaande palen met nieuw aangebrachte poeren beschreven. De bestaande palen zijn zowel op trek als op druk gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het afkeurniveau met referentieperiode 15 jaar.

Uit berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen.

**Tabel 7-1 Toetsing met ballast versterkte fundaties MBT-EHV380**

Mast	Masttype	Paaltype bestaand	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
33	S+6	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,30
37	S+3	LD1	1-paals + poer - type 2	0,91	0,30
38	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,63
41	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,94	0,32
43	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,96	0,34
44	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,92	0,66
48	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,90	0,49
49	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,94	0,54
55	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,96	0,78
74	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,93	0,29
76	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,33
80	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,94	0,68
94	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,91	0,50
96	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,65
97	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,63
102	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,93	0,29
104	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,93	0,29
107	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,33
123	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,49

### 7.2 Toetsing palen aan verbouwniveau

In deze paragraaf wordt het resultaat van de toetsing van de nieuw aan te brengen palen beschreven. De nieuwe palen zijn zowel ten aanzien van trek- als drukbelasting gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het verbouwniveau met verbouwniveau 50 jaar.

Uit de berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen<sup>3</sup>.

**Tabel 7-2 Toetsing met palen versterkte fundaties MBT-EHV380**

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
20	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,34	0,46
35	S+3 T3	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,31	0,21
36	S+3	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,30	0,28
40	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,31	0,30
46	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,27	0,26
47	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,34	0,32
56	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,48	0,42
70	S+0 T	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,61	0,37
72	S+0	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,52	0,37
93	S+0 T	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,44	0,43
110	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,29	0,38
111	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,35	0,34
113	S+9	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,77	0,33
132	S+0	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,46	0,41

<sup>3</sup> Het paalpuntniveau van de nieuwe palen wordt bepaald op basis van de aanwezige zandlagen. Om een paal op druk te laten voldoen, moet de paalpunt in een zandlaag worden geplaatst. Hierdoor wordt er soms een dieper gelegen niveau gekozen, dan noodzakelijk voor de benodigde trekcapaciteit. Het gevolg is dat de unity-check voor trek in een aantal gevallen betrekkelijk laag is.

### **7.3 Controle horizontale krachtsafdracht**

In Appendix G is de horizontale krachtsafdracht van de versterkte fundering berekend. Uit de berekeningen blijkt dat de palen voldoende effectief zijn om de belasting over te nemen van de bestaande paal.

### **7.4 Wapening poeren**

In Appendix F is op indicatieve wijze de wapening berekend voor de verzwaringen en zijn blokdeuvels uitgewerkt voor de paalkop en de bestaande paal.



## 8 CONCLUSIE

Als onderdeel van het opwaarderingsproject van de 380kV hoogspanningsverbinding Maasbracht - Eindhoven zijn de bestaande funderingen getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700 /9/. In overleg met Asset Management van TenneT is uitgegaan van het wettelijk vereiste minimum van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar. De palen zijn gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit op trek-, druk- en horizontale belasting. Voor fundaties die niet voldoen is een versterking uitgewerkt. De toetsing van de fundaties is verdeeld over drie rapporten. In dit eerste deel worden de eenpaalsfunderingen getoetst. In het tweede deel worden meerpaalsfunderaties getoetst en in het derde deel de fundaties van de portalen.

De berekeningen zijn deels uitgevoerd op basis van sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode van de verbinding en deels op nieuw uitgevoerde sonderingen. Op basis van NEN8707 zijn de sonderingen van uit de bouwperiode bruikbaar voor toetsing van de bestaande funderingen.

Voor toetsing van mast 29, 30, 62, 65, 77, 83, 84, 87 en 105 zijn bestaande sonderingen gebruikt. Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten. Op één mastlocaties (mast 72) was het uitvoeren van nieuwe sonderingen nog niet mogelijk, voor deze locatie zijn de sonderingen van de naastgelegen masten gebruikt. In UO-fase dienen er alsnog sonderingen gemaakt te worden op deze locatie.

### 8.1 Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau

Op 33 mastlocaties van de 82 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 49 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

### 8.2 Versterkingen

Voor de fundaties die niet voldoen zijn versterkingsvoorstellen uitgewerkt. Voor fundaties waarbij de overschrijding beperkt is (maximaal 12%), is gekozen voor een ballastverzwaring (19 locaties). Voor andere locaties is gekozen voor een verzwaring met palen (14 locaties).

#### 8.2.1 Ballastverzwaring

De ballastverzwaring bestaat uit een betonnen poer van 1,7 m x 1,7 m x 1,4 m of 1,5 m x 1,5 m x 1,4 m. De bestaande palen met omstorting zullen worden opgenomen in deze poeren. Voor aanhechting dient het bestaande beton te worden opgeruwd.

Verder dienen er aardingsvoorzieningen te worden aangebracht in de nieuwe poeren (buiten scope van dit rapport).

In Tabel 8-1 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

**Tabel 8-1 Samenvattingstabel maatregelen - ballastverzwaring**

Overzicht fundatieversterkingen						
Mastnr.	Masttype	Poertype	Afmeting nieuwe poer [m]	Wapeningshoeveelheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Aantal poeren	
33	S+6	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
37	S+3	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
38	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
41	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
43	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
44	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
48	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
49	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
55	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
74	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
76	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
80	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
94	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
96	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
97	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
102	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4	
104	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
107	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	
123	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4	

## 8.2.2 Paalfundering

Eén paalsysteem is in aanmerking genomen; geschroefde stalen buispalen met groutinjectie (schroefinjectiepalen). In principe heeft de buis een diameter van 273 mm met schroefpunt 400 mm. In enkele gevallen is ervoor gekozen om een buisdiameter van 323 mm met schroefpunt 450 mm te hanteren in verband met een groot pakket aan slappe lagen in combinatie met een laag draagvermogen van de bestaande paal. De palen worden in een schoorstand van 15:1 aangebracht. De nieuwe palen dienen over de in te storten lengte te worden voorzien van opgelaste blokdeuvels.

Door middel van een nieuwe lijnvormige poer zullen de belastingen vanuit de mast worden overgedragen aan de nieuwe palen. De bestaande palen zullen met omstorting worden opgenomen in de poer. Voor de aanhechting moeten stalen doken worden gelast via spelingen in de betonomhulling.

Verder dienen nog aardingsvoorzieningen aanwezig te zijn in de nieuwe poeren en moeten aardingsvoorzieningen in bestaande poer worden gekoppeld aan nieuwe poeren (buiten de scope van dit rapport).

In Tabel 8-2 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

**Tabel 8-2 Samenvattingstabel maatregelen - paalfundering**

Overzicht fundatieversterkingen								
Mast nr.	Masttype	Paaltype versterking	Paallengte [m]	Aantal palen	Poertype	Afmeting nieuwe poer [m]	Wapeningshoeveelheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Aantal poeren
20	S+0	SI-paal 273/400	12,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
35	S+3 T3	SI-paal 273/400	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
36	S+3	SI-paal 273/400	8,00	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
40	S+0	SI-paal 273/400	8,20	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
46	S+0	SI-paal 273/400	10,50	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
47	S+0	SI-paal 273/400	10,70	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
56	S+0	SI-paal 273/400	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
70	S+0 T	SI-paal 323/450	8,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
72	S+0	SI-paal 323/450	9,10	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
93	S+0 T	SI-paal 273/400	9,40	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
110	S+0	SI-paal 273/400	9,80	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
111	S+0	SI-paal 273/400	11,60	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
113	S+9	SI-paal 323/450	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
132	S+0	SI-paal 323/450	13,40	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4

In Tabel 8-3 zijn de uitgangspunten voor de maaiveldhoogte en de aanleghoogte van bovenkant poer en paal weergegeven. De hoogtes zijn afgeleid uit PLS-CADD (geijkt aan LIDAR-gegevens). Voor aanvang van het werk dienen de hoogtes gecontroleerd te worden. Voor uitvoeriger informatie zie Appendix B. De paallengte is berekend op basis van het verschil tussen maaiveld en benodigd paalpuntniveau ten opzichte NAP. Bij eventueel afwijkend niveau van maaiveld, dient het paalpuntniveau gehandhaafd te blijven.

**Tabel 8-3 Aanleghoogtes en hoogteverschil met bestaande palen of maaiveld**

Overzicht aanleghoogtes								
Mastnr.	Masttype	Maaiveldniveau tov. NAP. (m)	Bovenkant best. poer tov. NAP (m)	Bovenkant nw. poer tov. NAP (m)	Bovenkant nw. poer tov. maaiveld (m)	Bovenkant paal tov. NAP (m)	Paalpuntniveau tov. NAP (m)	Bovenkant paal tov. maaiveld (m)
20	S+0	25,23	25,67	25,67	0,43	25,37	12,47	0,13
35	S+3 T3	28,94	29,41	29,41	0,47	29,11	21,21	0,17
36	S+3	28,90	29,31	29,31	0,41	29,01	21,01	0,11
40	S+0	29,26	30,00	30,00	0,74	29,70	21,50	0,44
46	S+0	31,04	31,33	31,33	0,29	31,03	20,53	-0,01
47	S+0	31,02	31,46	31,46	0,44	31,16	20,46	0,14
56	S+0	30,47	30,95	30,95	0,48	30,65	22,75	0,18
70	S+0 T	24,65	25,17	25,17	0,52	24,87	15,97	0,22
72	S+0	24,11	24,36	24,36	0,24	24,06	14,96	-0,06
93	S+0 T	23,95	24,48	24,48	0,53	24,18	14,78	0,23
110	S+0	18,34	18,85	18,85	0,51	18,55	8,75	0,21
111	S+0	18,72	19,20	19,20	0,48	18,90	7,30	0,18
113	S+9	19,84	20,68	20,68	0,84	20,38	12,48	0,54
132	S+0	15,81	16,71	16,71	0,90	16,41	3,01	0,60

## 9 REFERENTIES

- /1/ 002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven
- /2/ 002.586.40 0825934 - 21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1
- /3/ Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven
- /4/ 002.586.40 0945353 - 22-0883 - MBT-EHV380 – Rapportage S+0 & S+0 T
- /5/ 002.586.40 0825918 - 21-1571 - MBT-EHV380 – Rapportage S+3 & S+3 T
- /6/ 002.586.40 0825920 - 21-1574 - MBT-EHV380 – Rapportage S+6 & S+6 T
- /7/ 002.586.40 0945364 - 21-0808 - MBT-EHV380 – Rapportage S+9 (mast 112 & 113)
- /8/ 002.589.40 0808656 - 20-0731 – KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9
- /9/ NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw
- /10/ NEN 1997-1: Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels
- /11/ NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk
- /12/ Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0
- /13/ SWECO, Verkennend (water)bodemonderzoek, rapportnummer NL22-648800299-21186, dd. 12-04-2022

## APPENDIX A

### Asset-gegevens

Voor een volledig overzicht van de asset-gegevens wordt verwezen naar Appendix G van het uitgangspuntendocument "21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" /1/.

In Tabel 9-1 zijn de belangrijkste documenten met betrekking tot de eenpaalsfunderingen nogmaals opgenomen.

**Tabel 9-1 Asset data Maasbracht Eindhoven m.b.t. eenpaalsfunderingen**

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Sondering 01 t/m 133
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.071.pdf Rammprotokoll Mast nr.072.pdf  1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf 1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1969 - 1404-191-3 (lijst met poertypen)
Fundatie berekening	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf 1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf



## APPENDIX B

### Gegevens funderingen

Paalgegevens, bestaand											
Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]	
19	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-11,91	26,27	26,96	0,10	14,36	
20	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,17	25,23	25,67	0,10	13,07	
22	S+0	1	LD1	15,00	0,40	-14,75	27,40	27,75	0,10	12,65	
24	S+0	1	LD1	16,00	0,40	-15,59	26,45	26,96	0,10	10,86	
29	S+0	1	LV1	9,00	0,40	-8,60	29,16	29,18	0,10	20,08	
30	S+0	1	LV1	9,00	0,40	-8,60	27,90	28,20	0,10	19,10	
31	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,80	29,28	29,58	0,10	20,48	
32	S+6 T3	1	LD1	13,50	0,40	-10,14	26,90	30,36	0,10	16,76	
33	S+6	1	LD1	10,00	0,40	-9,76	28,37	28,71	0,10	18,61	
35	S+3 T3	1	LD1	7,50	0,40	-7,13	28,94	29,41	0,10	21,81	
36	S+3	1	LD1	7,50	0,40	-7,19	28,90	29,31	0,10	21,71	
37	S+3	1	LD1	7,80	0,40	-7,59	29,57	29,88	0,10	21,98	
38	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,56	29,24	29,78	0,10	20,68	
40	S+0	1	LD1	7,40	0,40	-6,76	29,26	30,00	0,10	22,50	
41	S+0	1	LD1	8,70	0,40	-8,53	29,72	29,99	0,10	21,19	
42	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,23	30,69	31,06	0,10	21,46	
43	S+0	1	LD1	9,20	0,40	-8,78	29,95	30,47	0,10	21,17	
44	S+0	1	LD1	8,40	0,40	-8,02	30,23	30,71	0,10	22,21	
45	S+0	1	LD1	11,30	0,40	-10,96	30,34	30,78	0,10	19,38	
46	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,81	31,04	31,33	0,10	22,23	
47	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,66	31,02	31,46	0,10	22,36	
48	S+0	1	LD1	10,70	0,40	-10,20	31,38	31,98	0,10	21,18	
49	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,11	31,01	31,51	0,10	21,91	
52	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,15	31,29	31,75	0,10	18,15	
53	S+0	1	LD1	9,20	0,40	-8,72	30,66	31,24	0,10	21,94	
55	S+0	1	LD1	9,10	0,40	-8,67	30,44	30,97	0,10	21,77	
56	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,62	30,47	30,95	0,10	21,85	
57	S+3	1	LD1	10,40	0,40	-10,13	29,36	29,74	0,10	19,24	
58	S+0	1	LD1	14,10	0,40	-13,66	30,17	30,71	0,10	16,51	
59	S+3	1	LD1	12,50	0,40	-12,02	27,34	27,92	0,10	15,32	
60	S+0	1	LD1	12,60	0,40	-12,11	27,03	27,62	0,10	14,92	
62	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,60	26,88	27,58	0,10	14,48	
63	S+0	1	LV1	13,50	0,40	-12,50	26,56	27,67	0,10	14,07	
64	S+0 T1	1	LD1	13,00	0,40	-12,19	26,75	27,66	0,10	14,56	
65	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,60	27,41	27,77	0,10	14,67	
66	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,51	26,35	26,94	0,10	14,84	
67	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,85	27,05	27,30	0,10	15,20	

**Paalgegevens, bestaand**

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven	Paalpuntniveau	Huidig maaiveld	Bovenkant	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
					(oud) maaiveld [m]	t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	t.o.v. NAP [m]	fundatie t.o.v. NAP [m]		
68	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,19	27,15	27,56	0,10	14,96
70	S+0 T1	1	LD1	9,50	0,40	-9,08	24,65	25,17	0,10	15,57
71	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-11,07	24,72	24,75	0,10	13,65
72	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,86	24,11	24,36	0,10	13,26
73	S+0	1	LV1	11,00	0,40	-11,91	25,41	24,60	0,10	13,50
74	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,68	24,17	24,59	0,10	14,49
76	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,02	23,60	24,18	0,10	12,58
77	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,60	23,85	24,24	0,10	12,14
78	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,41	24,08	24,77	0,10	12,67
79	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,59	23,28	23,80	0,10	10,70
80	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,48	22,67	23,29	0,10	11,19
81	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-11,94	22,46	23,12	0,10	10,52
83	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,10	22,44	22,85	0,10	9,25
84	S+0	1	LD1	13,60	0,40	-13,20	22,22	22,65	0,10	8,95
86	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,51	22,11	22,70	0,10	10,60
87	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,60	22,29	22,69	0,10	10,59
88	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,30	21,44	21,74	0,10	9,14
89	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,30	21,25	22,06	0,10	9,96
91	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,75	22,10	22,45	0,10	9,35
92	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,41	22,28	22,97	0,10	11,87
93	S+0 T3	1	LD1	9,00	0,40	-8,57	23,95	24,48	0,10	15,38
94	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,09	20,52	21,03	0,10	11,43
95	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,58	19,98	20,50	0,10	7,40
96	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,45	19,88	20,53	0,10	10,43
97	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,64	19,83	20,30	0,10	10,20
101	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,08	20,97	21,49	0,10	9,89
102	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,71	20,51	20,90	0,10	9,80
104	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-10,35	20,21	20,46	0,10	9,86
105	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,10	21,00	21,19	0,10	7,59
106	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,47	18,84	19,47	0,10	6,37
107	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,15	17,85	18,30	0,10	6,70
108	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,39	18,40	18,61	0,10	5,01
109	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,76	18,99	19,33	0,10	10,23
110	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,59	18,34	18,85	0,10	9,75
111	S+0	1	LD1	8,00	0,40	-7,62	18,72	19,20	0,10	11,10
112	S+9	1	LD1	13,60	0,40	-13,11	18,82	19,41	0,10	5,71
113	S+9	1	LD1	10,00	0,40	-9,26	19,84	20,68	0,10	10,58
123	S+0	1	LD1	8,00	0,40	-7,60	17,39	17,89	0,10	9,79
124	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-10,64	18,03	17,99	0,10	7,39
125	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-12,10	18,38	16,88	0,10	6,28
126	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-9,14	18,40	18,36	0,10	9,26

**Paalgegevens, bestand**

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
					(oud) maaiveld [m]			fundatie t.o.v. NAP [m]		
127	S+0 T1	1	LD1	10,50	0,40	-10,45	18,88	19,04	0,10	8,44
129	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-11,05	19,47	19,52	0,10	8,42
131	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,39	17,63	17,84	0,10	6,24
132	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-10,70	15,81	16,71	0,10	5,11

**Poergegevens, bestand**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant	Onderkant	Volume.	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
						poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	poer tov. MV [m]	onder GWS [m]		
19	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
22	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
24	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
29	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
30	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
31	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
42	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
45	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
52	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
53	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
57	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
58	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
59	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
60	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

**Poergegevens, bestand**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
62	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
63	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
64	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
65	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
66	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
67	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
68	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
70	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
71	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
73	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
77	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
78	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
79	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
81	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
83	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
93	S+0 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

**Poergegevens, bestaand**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
127	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

**Paalgegevens, nieuw**

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Bovenkant paal tov. NAP [m]	Maai veld t.o.v. NAP [m]	Verschil PP niveau t.o.v. bestaand [m] <sup>(2)</sup>	PP niveau t.o.v. NAP [m]
20	S+0	2	SI-paal 273/400	12,90	25,37	25,23	-0,59	12,47
35	S+3 T3	2	SI-paal 273/400	7,90	29,11	28,94	-0,60	21,21
36	S+3	2	SI-paal 273/400	8,00	29,01	28,90	-0,70	21,01
40	S+0	2	SI-paal 273/400	8,20	29,70	29,26	-1,00	21,50
46	S+0	2	SI-paal 273/400	10,50	31,03	31,04	-1,70	20,53
47	S+0	2	SI-paal 273/400	10,70	31,16	31,02	-1,90	20,46
56	S+0	2	SI-paal 273/400	7,90	30,65	30,47	0,90	22,75
70	S+0 T	2	SI-paal 323/450	8,90	24,87	24,65	0,40	15,97
72	S+0	2	SI-paal 323/450	9,10	24,06	24,11	1,70	14,96
93	S+0 T	2	SI-paal 273/400	9,40	24,18	23,95	-0,60	14,78
110	S+0	2	SI-paal 273/400	9,80	18,55	18,34	-1,00	8,75
111	S+0	2	SI-paal 273/400	11,60	18,90	18,72	-3,80	7,30
113	S+9	2	SI-paal 323/450	7,90	20,38	19,84	1,90	12,48
132	S+0	2	SI-paal 323/450	13,40	16,41	15,81	-2,10	3,01

**Poergegevens, nieuw**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
20	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	25,67	0,30	-0,80	7,04	169
35	S+3 T3	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	29,41	0,30	-0,80	7,04	169
36	S+3	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	29,31	0,30	-0,80	7,04	169
40	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	30,00	0,30	-0,80	7,04	169
46	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	31,33	0,30	-0,80	7,04	169
47	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	31,46	0,30	-0,80	7,04	169



**Poergegevens, nieuw**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
56	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	30,95	0,30	-0,80	7,04	169
70	S+0 T	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	25,17	0,30	-0,80	7,04	169
72	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	24,36	0,30	-0,80	7,04	169
93	S+0 T	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	24,48	0,30	-0,80	7,04	169
110	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	18,85	0,30	-0,80	7,04	169
111	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	19,20	0,30	-0,80	7,04	169
113	S+9	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	20,68	0,30	-0,80	7,04	169
132	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	16,71	0,30	-0,80	7,04	169

**Poergegevens, nieuw**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
33	S+6	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	28,71	0,40	-1,00	2,82	68
37	S+3	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	29,88	0,40	-1,00	2,82	68
38	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	29,78	0,40	-1,00	3,71	89
41	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	29,99	0,40	-1,00	3,71	89
43	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,47	0,40	-1,00	3,71	89
44	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,71	0,40	-1,00	3,71	89
48	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	31,98	0,40	-1,00	2,82	68
49	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	31,51	0,40	-1,00	2,82	68
55	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,97	0,40	-1,00	3,71	89
74	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	24,59	0,40	-1,00	3,71	89
76	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	24,18	0,40	-1,00	3,71	89
80	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	23,29	0,40	-1,00	2,82	68
94	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	21,03	0,40	-1,00	2,82	68
96	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,53	0,40	-1,00	3,71	89
97	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,30	0,40	-1,00	3,71	89
102	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,90	0,40	-1,00	3,71	89
104	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	20,46	0,40	-1,00	2,82	68
107	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	18,30	0,40	-1,00	2,82	68
123	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	17,89	0,40	-1,00	2,82	68

## APPENDIX C

### Toetsing bestaande constructie

#### Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectivi- teit palen	$F_{poe}$ $F_{r,d}$ [kN]	$F_{Ed,pa}$ $F_{al}$ [kN]	$F_{R,d,tr}$ $F_{ek}$ [kN]	U.C.	
19	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	444	0,93
20	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	320	1,26
22	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	435	0,92
24	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	406	0,99
29	S+0	Omstorting	1-paalfundering LV1	LV1	-421	1	100%	9	412	492	0,84
30	S+0	Omstorting	1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	440	0,91
31	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	417	0,99
32	S+6 T3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-492	1	100%	8	484	483	1,00
33	S+6	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-471	1	100%	8	463	444	1,04
35	S+3 T3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	303	1,22
36	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	311	1,19
37	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	361	1,03
38	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	362	1,11
40	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	325	1,24
41	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	365	1,10
42	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	430	0,93
43	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	356	1,13
44	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	371	1,08
45	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	416	0,97
46	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	353	1,14
47	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	321	1,25
48	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	398	1,01
49	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	394	1,05
52	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	554	0,75
53	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	402	1,00
55	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	358	1,12
56	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	343	1,17
57	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	437	0,85
58	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	530	0,76
59	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	375	0,99
60	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	404	0,99
62	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	524	0,77
63	S+0	Omstorting	1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	508	0,79
64	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-457	1	100%	8	449	454	0,99
65	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	521	0,77
66	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	413	0,97
67	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	466	0,86
68	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	477	0,84
70	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-455	1	100%	8	447	320	1,40
71	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	415	0,97
72	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	320	1,26
73	S+0	Omstorting	1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	478	0,84
74	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	368	1,09
76	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	360	1,12
77	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	576	0,70
78	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	421	0,95
79	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	456	0,88
80	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	382	1,05
81	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	425	0,95
83	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	543	0,74
84	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	503	0,80
86	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	480	0,84
87	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	517	0,78
88	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	459	0,88
89	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	444	0,90
91	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	573	0,70
92	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	477	0,84
93	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-414	1	100%	8	405	277	1,46
94	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	393	1,02
95	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	530	0,76
96	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	362	1,11
97	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	361	1,11

**Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{r,d}^{poe}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.	
101	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	463	0,89
102	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	369	1,09
104	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	388	1,04
105	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	516	0,78
106	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	404	0,99
107	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	380	1,06
108	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	509	0,79
109	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	416	0,97
110	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	338	1,19
111	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	277	1,49
112	S+9	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-562	1	100%	8	554	638	0,87
113	S+9	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-565	1	100%	8	556	440	1,26
123	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	388	1,06
124	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	512	0,78
125	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	518	0,78
126	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	466	0,86
127	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-426	1	100%	8	418	497	0,84
129	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	455	0,88
131	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	412	0,97
132	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	224	1,79

**Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,ma}$ st [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiv iteit palen	$F_{poer}$ d [kN]	$F_{Ed,pa}$ al [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
19	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	587	1	100%	13	600	1431	0,42
20	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1199	0,49
22	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1374	0,43
24	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1870	0,32
29	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LV1	587	1	100%	14	601	1168	0,51
30	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LV1	579	1	100%	14	593	1607	0,37
31	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	587	1	100%	13	600	2110	0,28
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	683	1	100%	13	696	1295	0,54
33	S+6	Omstorting 1-paalafundering	LD1	658	1	100%	13	671	2483	0,27
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	558	1	100%	13	571	2770	0,21
36	S+3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	556	1	100%	13	569	2065	0,28
37	S+3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	556	1	100%	13	569	2105	0,27
38	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1089	0,54
40	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1686	0,35
41	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2113	0,28
42	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2761	0,21
43	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1998	0,30
44	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1031	0,57
45	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1920	0,31
46	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1051	0,56
47	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	923	0,64
48	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1358	0,44
49	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	587	1	100%	13	600	1241	0,48
52	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	587	1	100%	13	600	976	0,61
53	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1240	0,48
55	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	876	0,68
56	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1251	0,47
57	S+3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	556	1	100%	13	569	654	0,87
58	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1654	0,36
59	S+3	Omstorting 1-paalafundering	LD1	556	1	100%	13	569	1510	0,38
60	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1642	0,36
62	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2127	0,28
63	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LV1	579	1	100%	14	593	2355	0,25
64	S+0 T	Omstorting 1-paalafundering	LD1	622	1	100%	13	635	1831	0,35
65	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1849	0,32
66	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	953	0,62
67	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1894	0,31
68	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2061	0,29
70	S+0 T	Omstorting 1-paalafundering	LD1	618	1	100%	13	631	2211	0,29
71	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1375	0,43
72	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1375	0,43
73	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LV1	579	1	100%	14	593	4010	0,15
74	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2379	0,25
76	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2097	0,28
77	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1772	0,33
78	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1233	0,48
79	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1051	0,56
80	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	965	0,61
81	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	813	0,73
83	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2294	0,26
84	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2412	0,25
86	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	974	0,61
87	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1606	0,37
88	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2167	0,27
89	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2960	0,20
91	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2423	0,24
92	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1426	0,41
93	S+0 T	Omstorting 1-paalafundering	LD1	577	1	100%	13	590	1866	0,32
94	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1326	0,45
95	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1748	0,34
96	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1058	0,56
97	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1086	0,54
101	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	587	1	100%	13	600	1209	0,50
102	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2358	0,25
104	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2263	0,26
105	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	2182	0,27
106	S+0	Omstorting 1-paalafundering	LD1	579	1	100%	13	592	1608	0,37

**Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,ma}$ st [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiv iteit palen	$F_{poer}$ d al [kN]	$F_{Ed,pa}$ al [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.	
107	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1971	0,30
108	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2755	0,21
109	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	975	0,61
110	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1971	0,30
111	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1444	0,42
112	S+9	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	794	1	100%	13	807	1873	0,43
113	S+9	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	799	1	100%	13	813	1166	0,70
123	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1363	0,44
124	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2322	0,25
125	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1064	0,56
126	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1433	0,41
127	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	591	1	100%	13	604	1033	0,58
129	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2063	0,29
131	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1914	0,31
132	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1560	0,38



## APPENDIX D

### Toetsing versterkte constructie & tekeningen

#### Toetsing funderingen op trekbelasting – ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype	bestaand	Paal type	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	F <sub>rd,beno digd</sub> [kN]	Maximale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
33	S+6	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-471	1	100%	444	1-paals + poer - type 2	-24	1	100%	51	0	500	444	0,95
37	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	361	1-paals + poer - type 2	-33	1	100%	51	0	500	361	0,91
38	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	362	1-paals + poer - type 1	-19	1	100%	67	0	500	362	0,95
41	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	365	1-paals + poer - type 1	-22	1	100%	67	0	500	365	0,94
43	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	356	1-paals + poer - type 1	-13	1	100%	67	0	500	356	0,96
44	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	371	1-paals + poer - type 1	-28	1	100%	67	0	500	371	0,92
48	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	398	1-paals + poer - type 2	-39	1	100%	51	0	500	398	0,90
49	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	394	1-paals + poer - type 2	-24	1	100%	51	0	500	394	0,94
55	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	358	1-paals + poer - type 1	-15	1	100%	67	0	500	358	0,96
74	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	368	1-paals + poer - type 1	-25	1	100%	67	0	500	368	0,93
76	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	360	1-paals + poer - type 1	-17	1	100%	67	0	500	360	0,95
80	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	382	1-paals + poer - type 2	-23	1	100%	51	0	500	382	0,94
94	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	393	1-paals + poer - type 2	-34	1	100%	51	0	500	393	0,91
96	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	362	1-paals + poer - type 1	-19	1	100%	67	0	500	362	0,95
97	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	361	1-paals + poer - type 1	-18	1	100%	67	0	500	361	0,95
102	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	369	1-paals + poer - type 1	-26	1	100%	67	0	500	369	0,93
104	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	388	1-paals + poer - type 2	-29	1	100%	51	0	500	388	0,93
107	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	380	1-paals + poer - type 2	-21	1	100%	51	0	500	380	0,95
123	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	388	1-paals + poer - type 2	-18	1	100%	51	0	500	388	0,95

#### Toetsing funderingen op drukbelasting - ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype	bestaand	Paal type	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nieuwe palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>rd,benodigd</sub> [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
33	S+6	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	658	1	100%	2483	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	739	0	2483	0,30
37	S+3	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	2105	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	637	0	2105	0,30
38	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1089	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1089	0,63
41	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2113	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2113	0,32
43	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1998	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1998	0,34
44	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1031	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1031	0,66
48	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1358	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1358	0,49
49	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	1241	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	668	0	1241	0,54
55	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	876	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	876	0,78
74	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2379	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2379	0,29
76	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2097	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2097	0,33
80	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	965	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	965	0,68
94	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1326	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1326	0,50
96	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1058	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1058	0,65
97	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1086	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1086	0,63
102	S+0	Omstorting	1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2358	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2358	0,29

**Toetsing funderingen op drukbelasting - ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar**

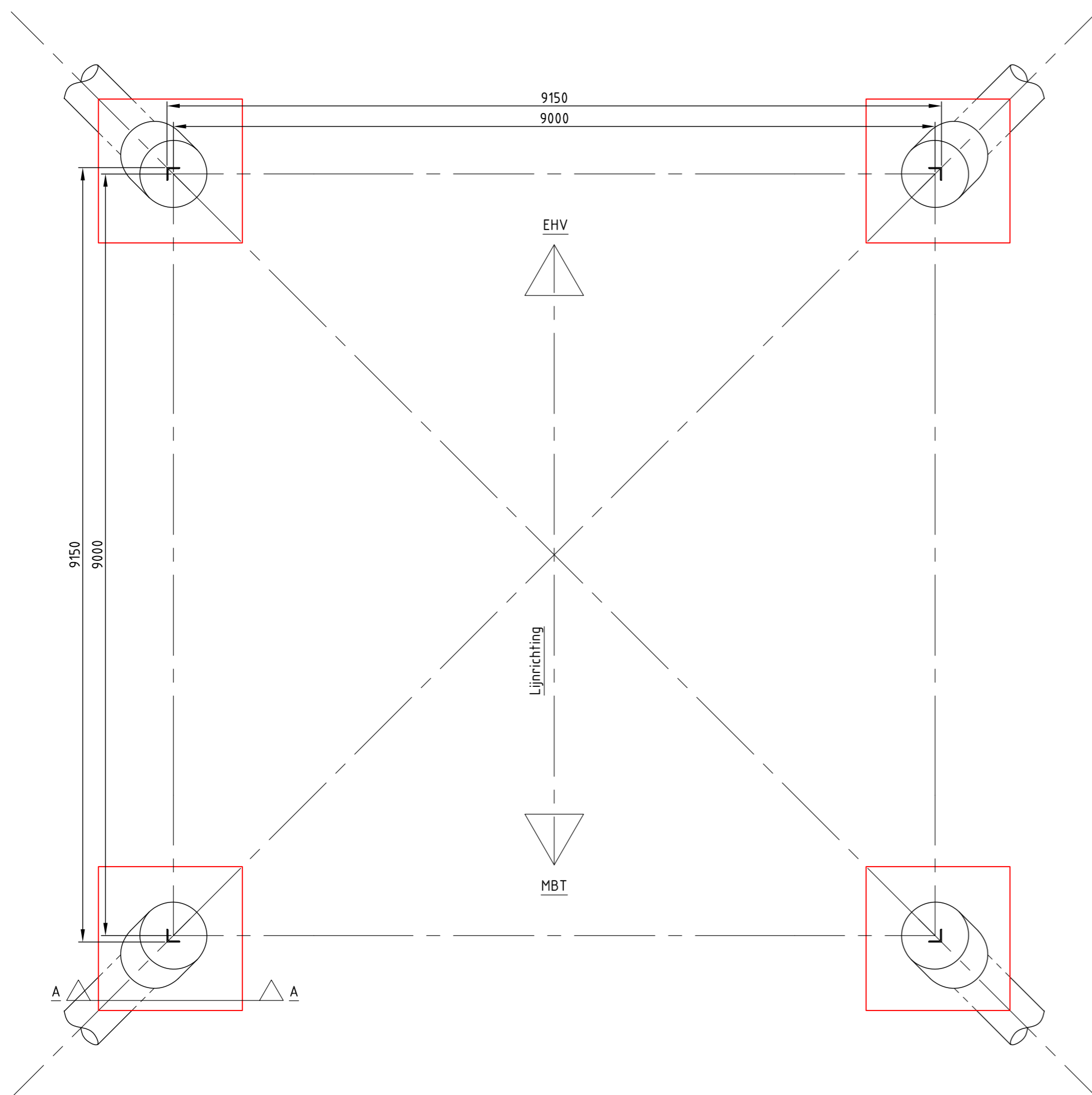
Mast	Masttype	Poertype	bestaand	Paal type	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>Poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>Rd,benodigd</sub> [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
104	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	579	1	100%	2263	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	2263	0,29
107	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	579	1	100%	1971	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1971	0,33
123	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	587	1	100%	1363	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	668	0	1363	0,49

**Toetsing funderingen op trekbelasting - paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar**

Mast	Masttype	Poertype	bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	F <sub>Poer,nw,d</sub> [kN]	F <sub>Rd,beno digd</sub> [kN]	Maxim ale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
20	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	163	2	80%	133	102	500	296	0,34
35	S+3 T3	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-584	1	100%	303	Lijnpoer - 1P+2P	148	2	80%	133	92	500	294	0,31
36	S+3	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-583	1	100%	311	Lijnpoer - 1P+2P	139	2	80%	133	87	500	293	0,30
40	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	325	Lijnpoer - 1P+2P	158	2	80%	133	99	500	314	0,31
46	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	353	Lijnpoer - 1P+2P	130	2	80%	133	81	500	305	0,27
47	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	321	Lijnpoer - 1P+2P	162	2	80%	133	101	500	299	0,34
56	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	343	Lijnpoer - 1P+2P	140	2	80%	133	87	500	181	0,48
70	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-665	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	212	2	80%	133	133	500	219	0,61
72	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	163	2	80%	133	102	500	195	0,52
93	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-607	1	100%	277	Lijnpoer - 1P+2P	198	2	80%	133	123	500	282	0,44
110	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	338	Lijnpoer - 1P+2P	145	2	80%	133	90	500	308	0,29
111	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-618	1	100%	277	Lijnpoer - 1P+2P	208	2	80%	133	130	500	376	0,35
113	S+9	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-831	1	100%	440	Lijnpoer - 1P+2P	258	2	80%	133	162	500	209	0,77
132	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	-616	1	100%	224	Lijnpoer - 1P+2P	259	2	80%	133	162	500	349	0,46

**Toetsing funderingen op drukbelasting - paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar**

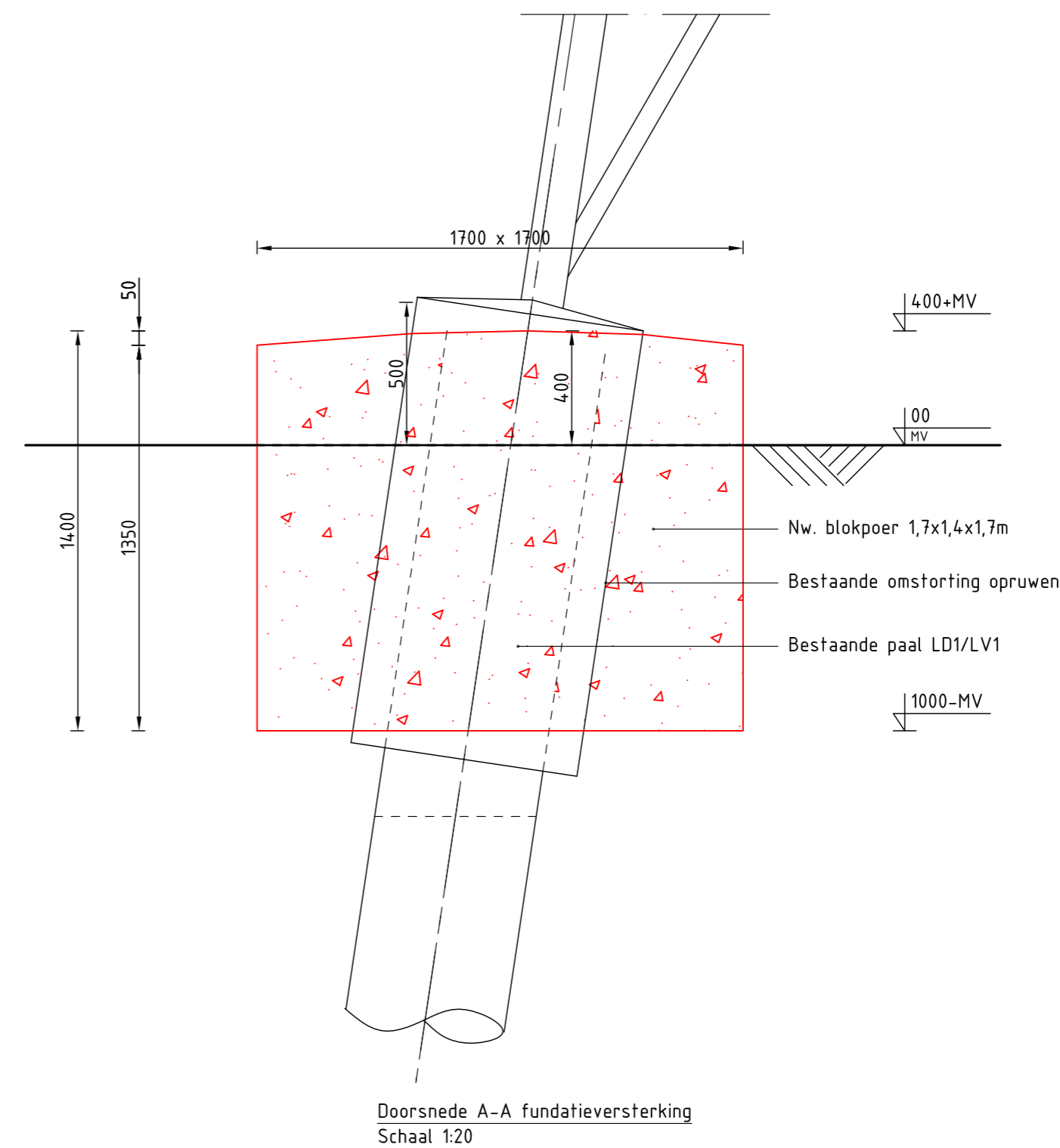
Mast	Masttype	Poertype	bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>Poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>Rd,benodigd</sub> [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
20	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1199	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	741	0,46
35	S+3 T3	Omstorting	1-paalfundering	LD1	766	1	100%	2770	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1641	0,21
36	S+3	Omstorting	1-paalfundering	LD1	764	1	100%	2065	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1212	0,28
40	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1686	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1123	0,30
46	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1051	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1293	0,26
47	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	923	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	69	80%	43	342	1072	0,32
56	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1251	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	822	0,42
70	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering	LD1	836	1	100%	2211	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	928	0,37
72	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1375	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	931	0,37
93	S+0 T	Omstorting	1-paalfundering	LD1	779	1	100%	1866	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	794	0,43
110	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1971	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	910	0,38
111	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	792	1	100%	1444	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1011	0,34
113	S+9	Omstorting	1-paalfundering	LD1	1079	1	100%	1166	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	115	80%	72	342	1045	0,33
132	S+0	Omstorting	1-paalfundering	LD1	789	1	100%	1560	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	833	0,41



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastrnr.	Masttype
38	S+0
41	S+0
43	S+0
44	S+0
55	S+0
74	S+0
76	S+0
96	S+0
97	S+0
102	S+0

### Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

#### Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
 

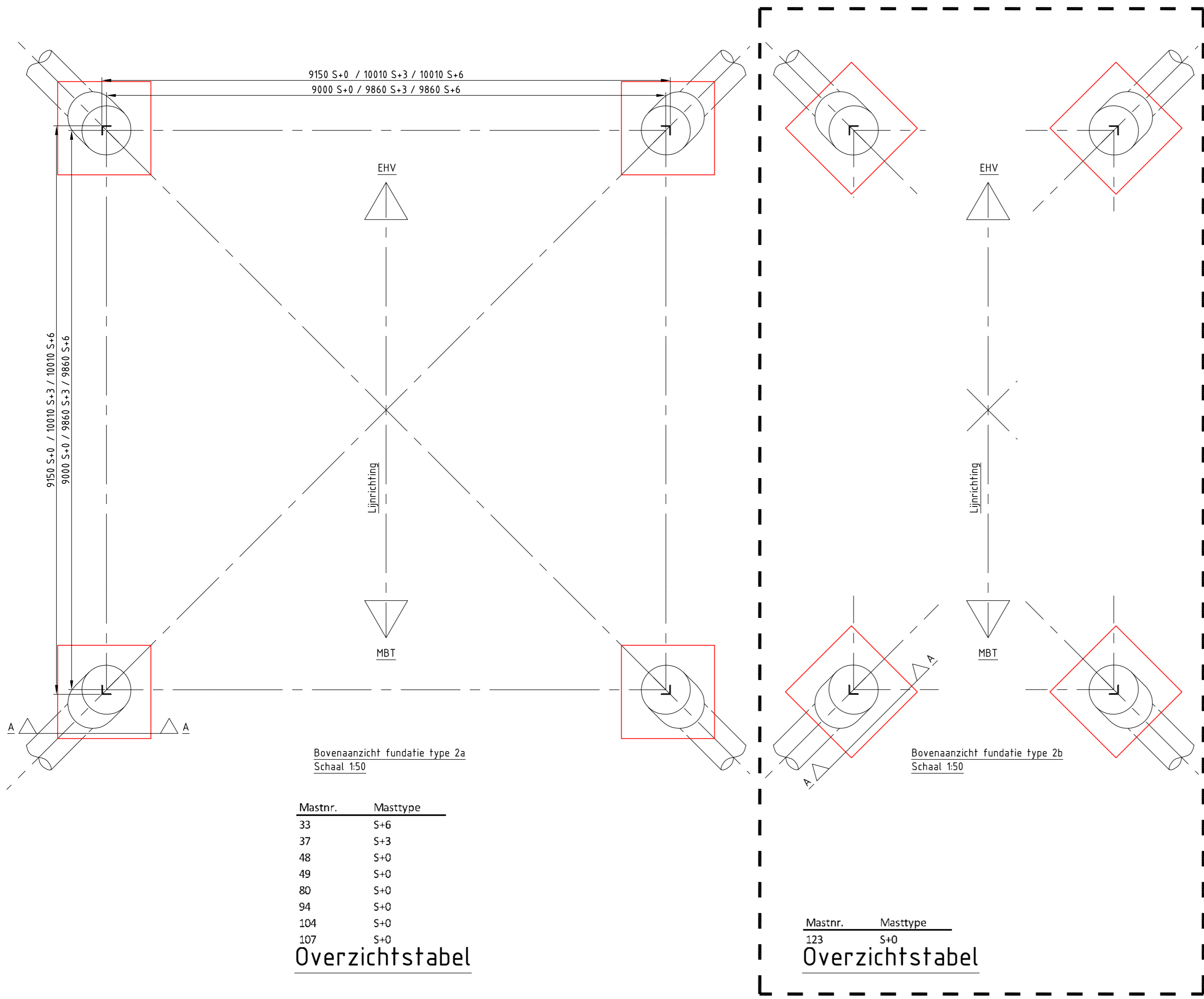
	Bestaande fundatie
	Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
Projectie: 	Tekening nummer: <b>10166262-032-400</b>	
Status: DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 1-paals + poer - type 1
Datum: 14-06-2022	Units: mm	Blad: 001 Van: 001
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025251	Revisie: <b>1</b>
Controle: MRE	Klant: TenneT	Formaat: <b>A2</b>

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com



Bovenaanzicht fundatie type 2a  
Schaal 1:50

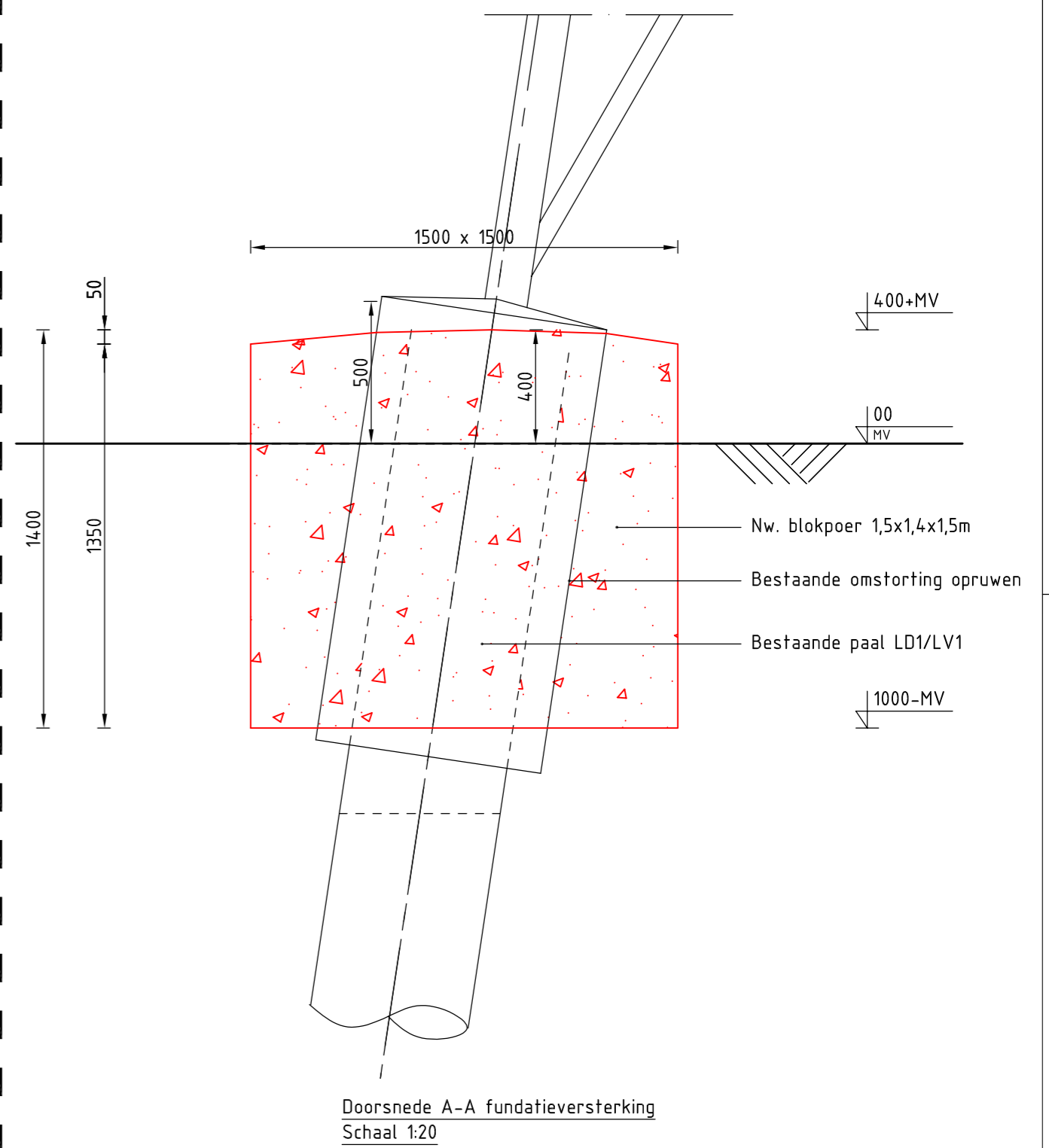
Mastrnr.	Masttype
33	S+6
37	S+3
48	S+0
49	S+0
80	S+0
94	S+0
104	S+0
107	S+0

**Overzichtstabel**

Bovenaanzicht fundatie type 2b  
Schaal 1:50

Mastrnr.	Masttype
123	S+0

**Overzichtstabel**

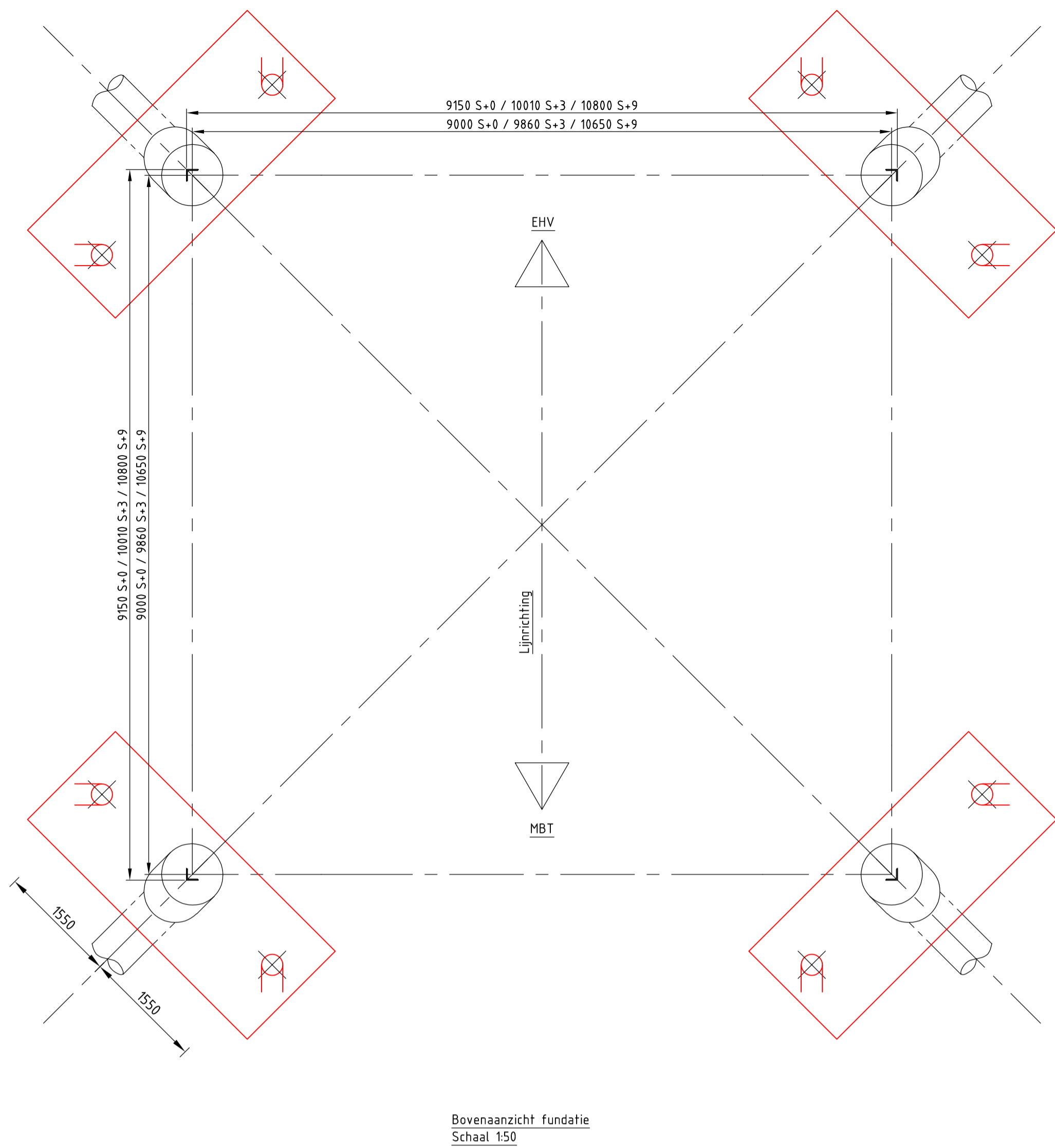


Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

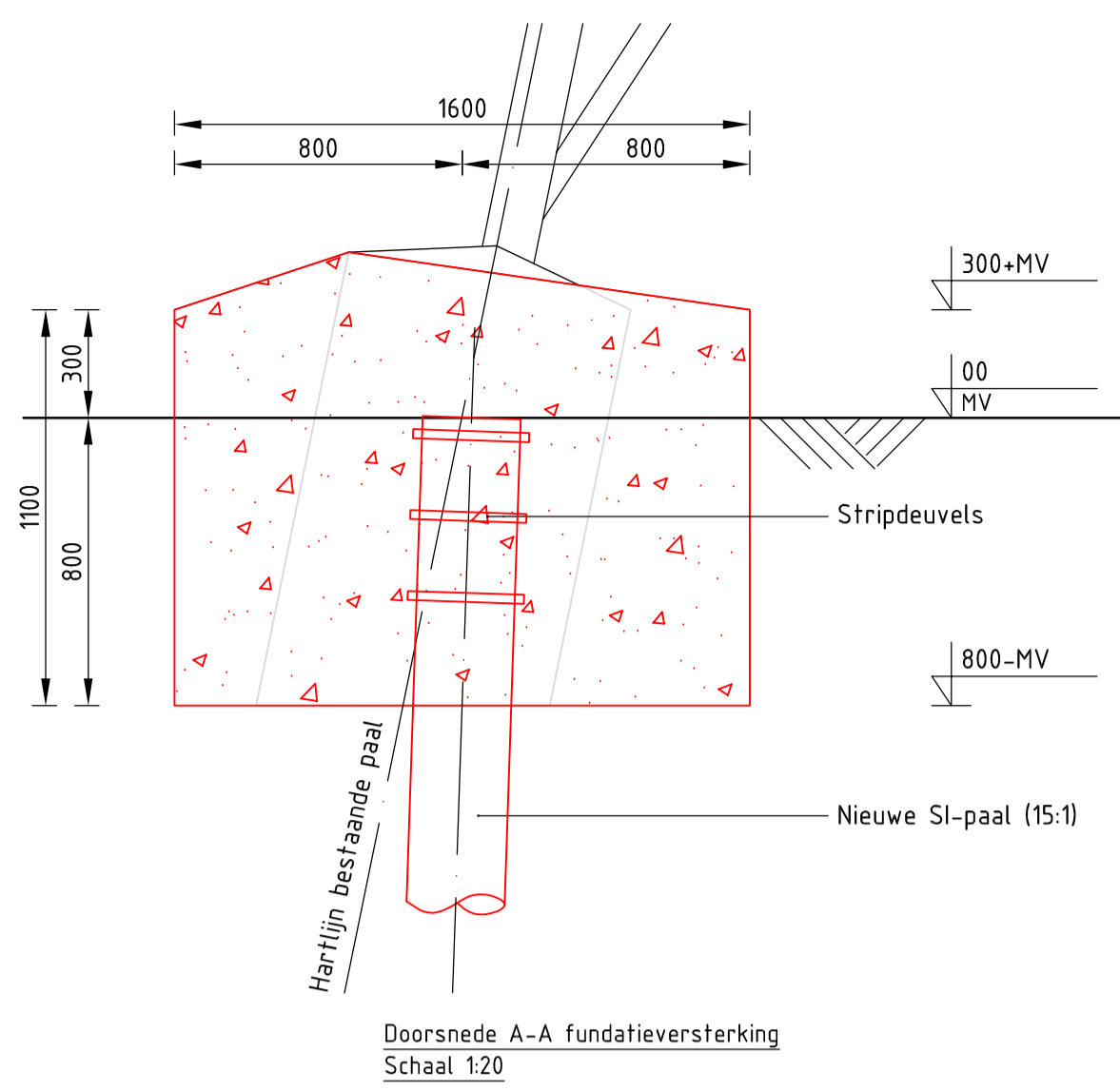
**Opmerkingen :**

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

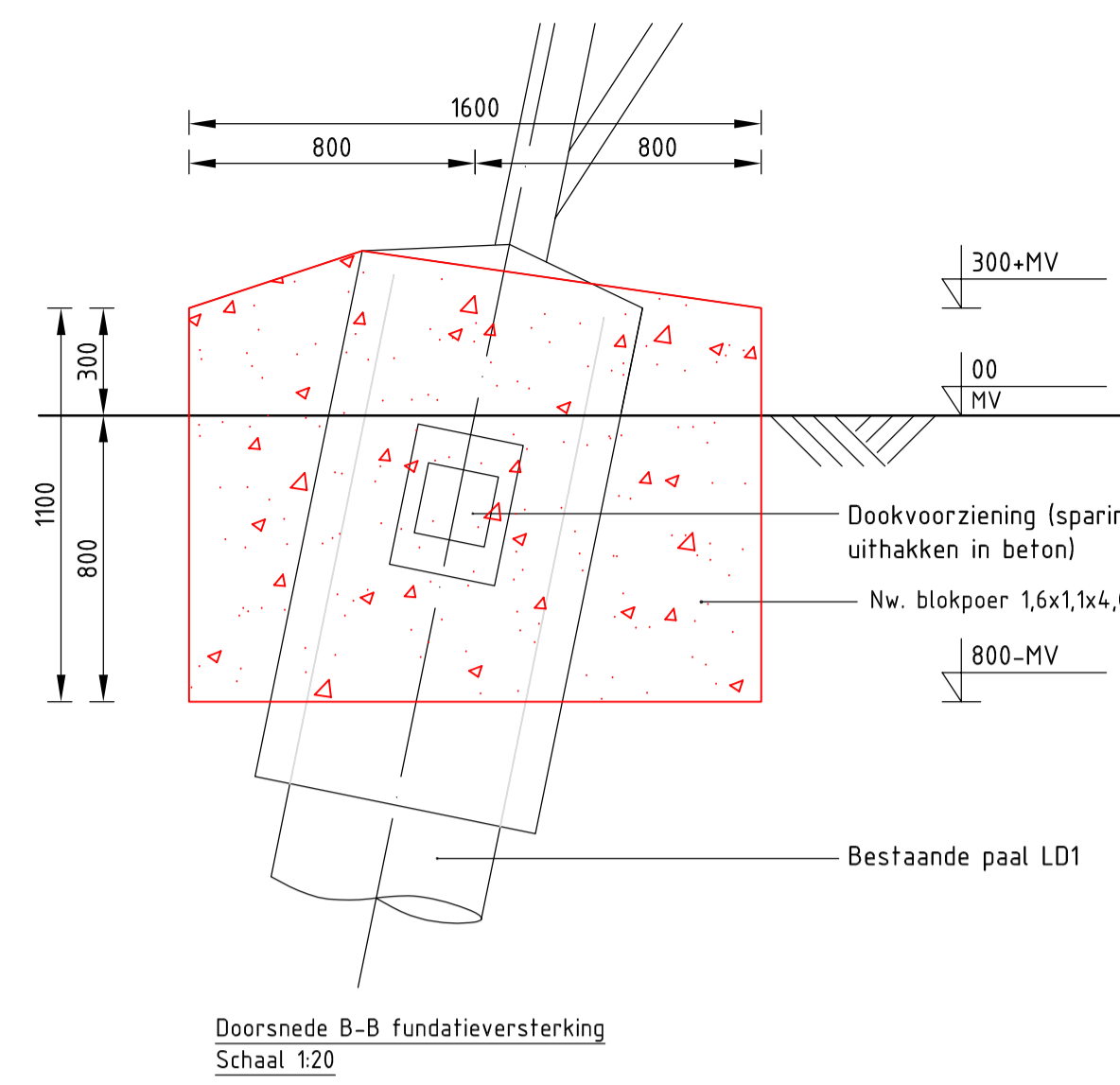
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave
Revisie	Datum	Omschrijving
Projectnaam:		BBB380 modelleren funderingen
Projectie:		Tekening nummer: 10166262-032-401
Blad: 001		Van: 001
Status: DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380
Datum: 14-06-2022	Units: mm	Principetekening fundatieversterking
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025252	1-paals + poer - type 2a/b
Controle: MRE	Klant: TenneT	Revisie: 1
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com		
		Formaat: A2



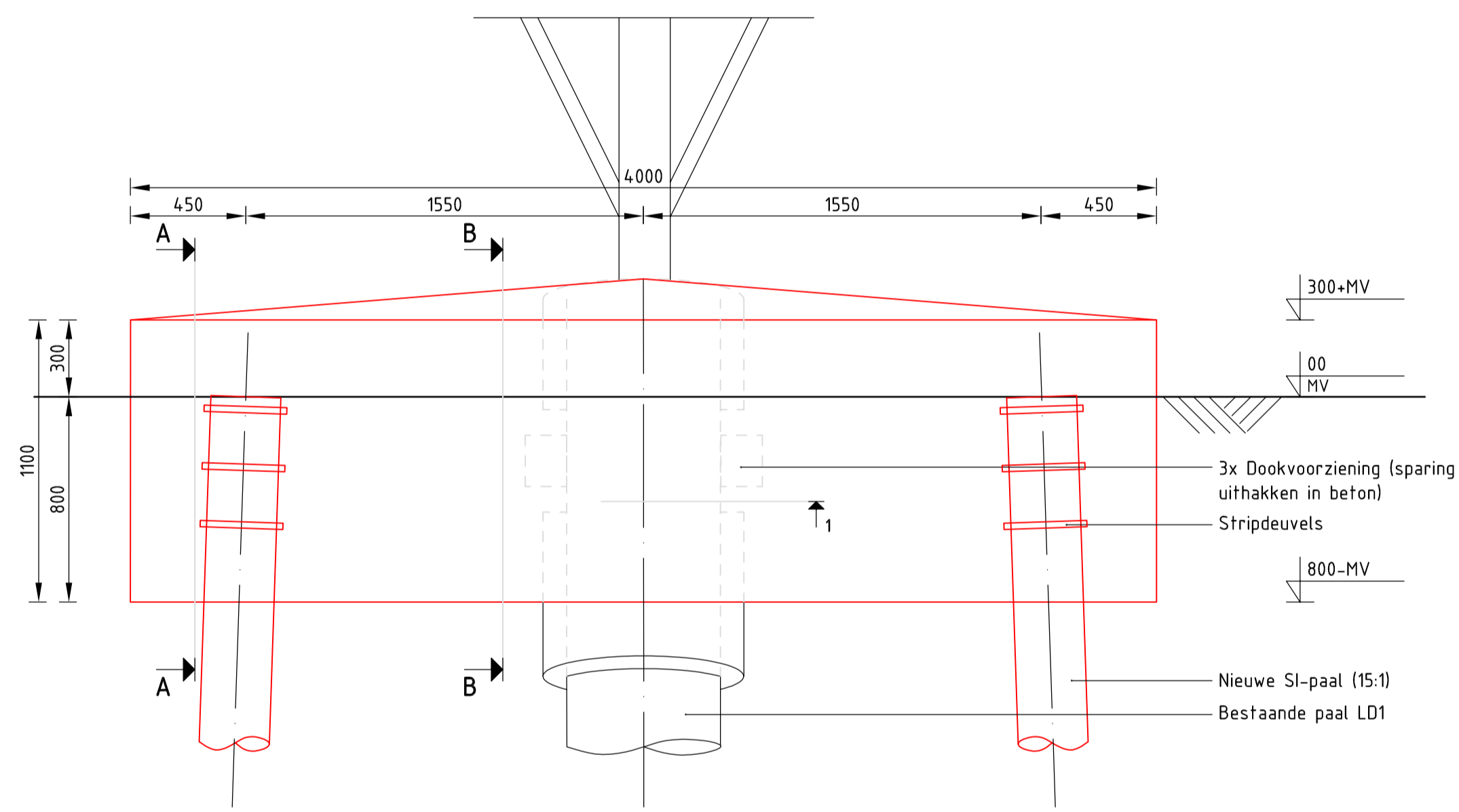
Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50



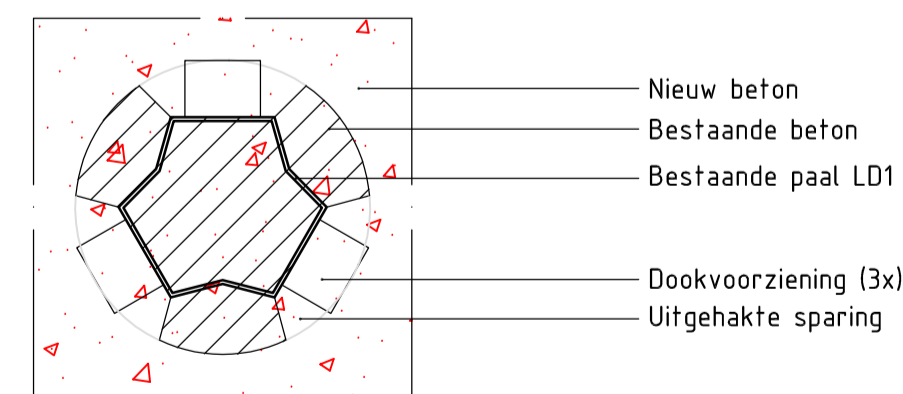
Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20



Doorsnede B-B fundatieversterking  
Schaal 1:20



Aanzicht fundatieversterking  
Schaal 1:20



Detail 1 - principe dookvoorziening  
Schaal 1:20

Mastnr.	Masttype	Aantal	Paaltype	Paallengte (m)	b.k. paal t.o.v. NAP (m)	PPN t.o.v. NAP (m)	Schoorstand	Staaalkwaliteit
20	S+0	8	SI-paal 273/400	12,90	25,37	12,47	15:1	S355
35	S+3 T3	8	SI-paal 273/400	7,90	29,11	21,21	15:1	S355
36	S+3	8	SI-paal 273/400	8,00	29,01	21,01	15:1	S355
40	S+0	8	SI-paal 273/400	8,20	29,70	21,50	15:1	S355
46	S+0	8	SI-paal 273/400	10,50	31,03	20,53	15:1	S355
47	S+0	8	SI-paal 273/400	10,70	31,16	20,46	15:1	S355
56	S+0	8	SI-paal 273/400	7,90	30,65	22,75	15:1	S355
70	S+0 T	8	SI-paal 323/450	8,90	24,87	15,97	15:1	S355
72	S+0	8	SI-paal 323/450	9,10	24,06	14,96	15:1	S355
93	S+0 T	8	SI-paal 273/400	9,40	24,18	14,78	15:1	S355
110	S+0	8	SI-paal 273/400	9,40	18,55	8,75	15:1	S355
111	S+0	8	SI-paal 273/400	11,60	18,90	7,30	15:1	S355
113	S+9	8	SI-paal 323/450	7,90	20,38	12,48	15:1	S355
132	S+0	8	SI-paal 323/450	13,40	16,41	3,01	15:1	S355

Overzichtstabel

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staaalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
1	14-06-2022	Eerste uitgave

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen Projectie:		Tekening nummer: 10166262-032-402 Blad: 001 Van: 001	
Status: DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380	Revisie: 0
Datum: 14-06-2022	Units: mm	Principetekening fundatieversterking	Formaat: A1
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025253	Lijnpoer-1P+2P	
Controle: MRE	Klant: TenneT		



## APPENDIX E

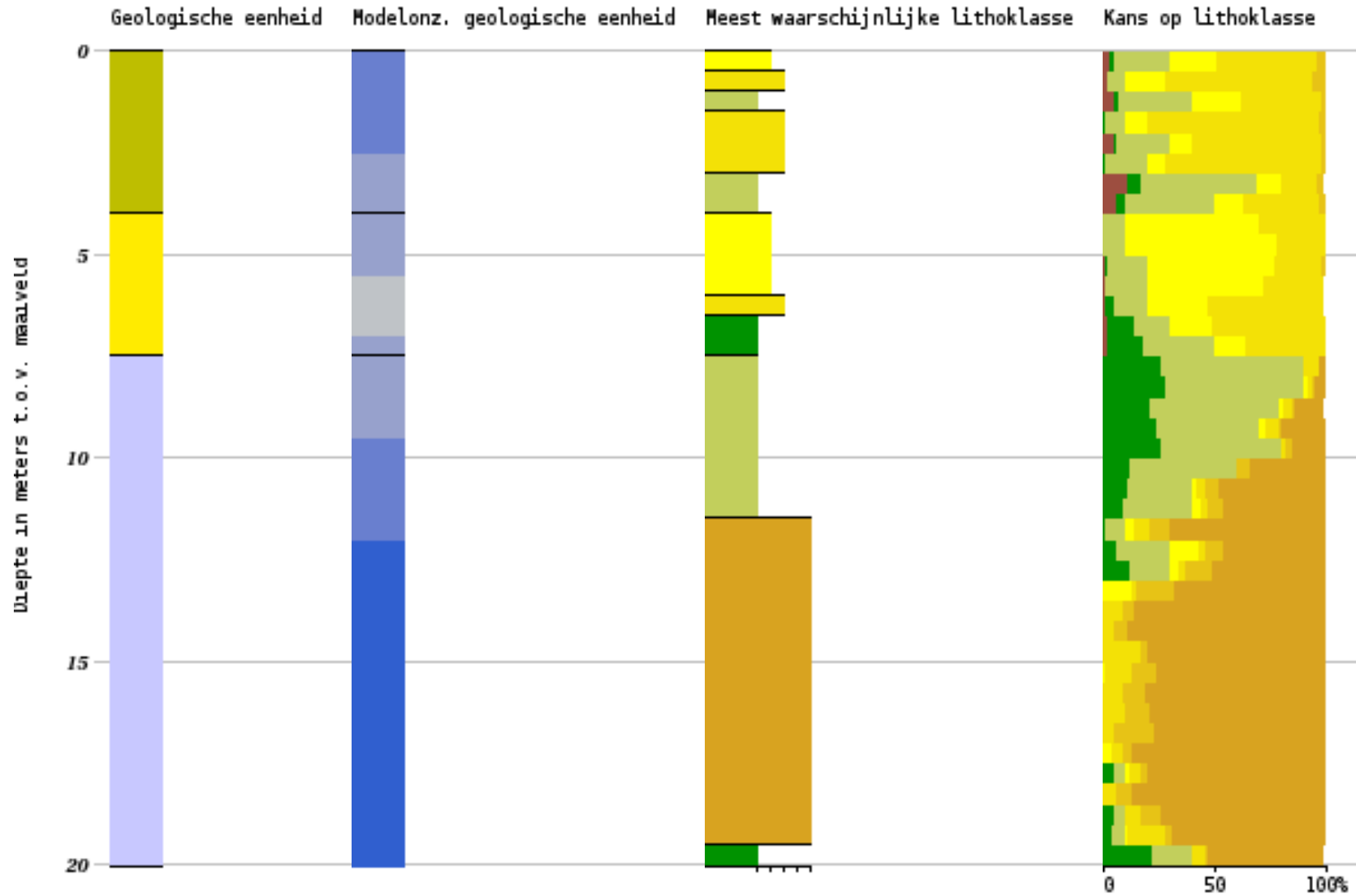
---

### Technosoft uitvoer paalfunderingen

Ondergebracht in separate bijlagen:

- Grondboring mast 19, mast 22 en mast 24 DINOloket;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 1 – afkeur trek- en drukpalen – oude sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 2 – afkeur trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 3 – afkeur drukpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 4 – verbouw trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 5 – verbouw drukpalen – nieuwe sonderingen.











Coördinaten: 188647, 356892 (RD)  
 Maaiveld: 25.25 m t.o.v. NAP  
 Diepte t.o.v maaiveld: 0.00 m - 75.50 m  
 Geselecteerde diepte: 0.00 m - 20.05 m












Geologische eenheid










-  BXSII
-  BX
-  BE

Modelonz. geologische eenheid Lithoklasse

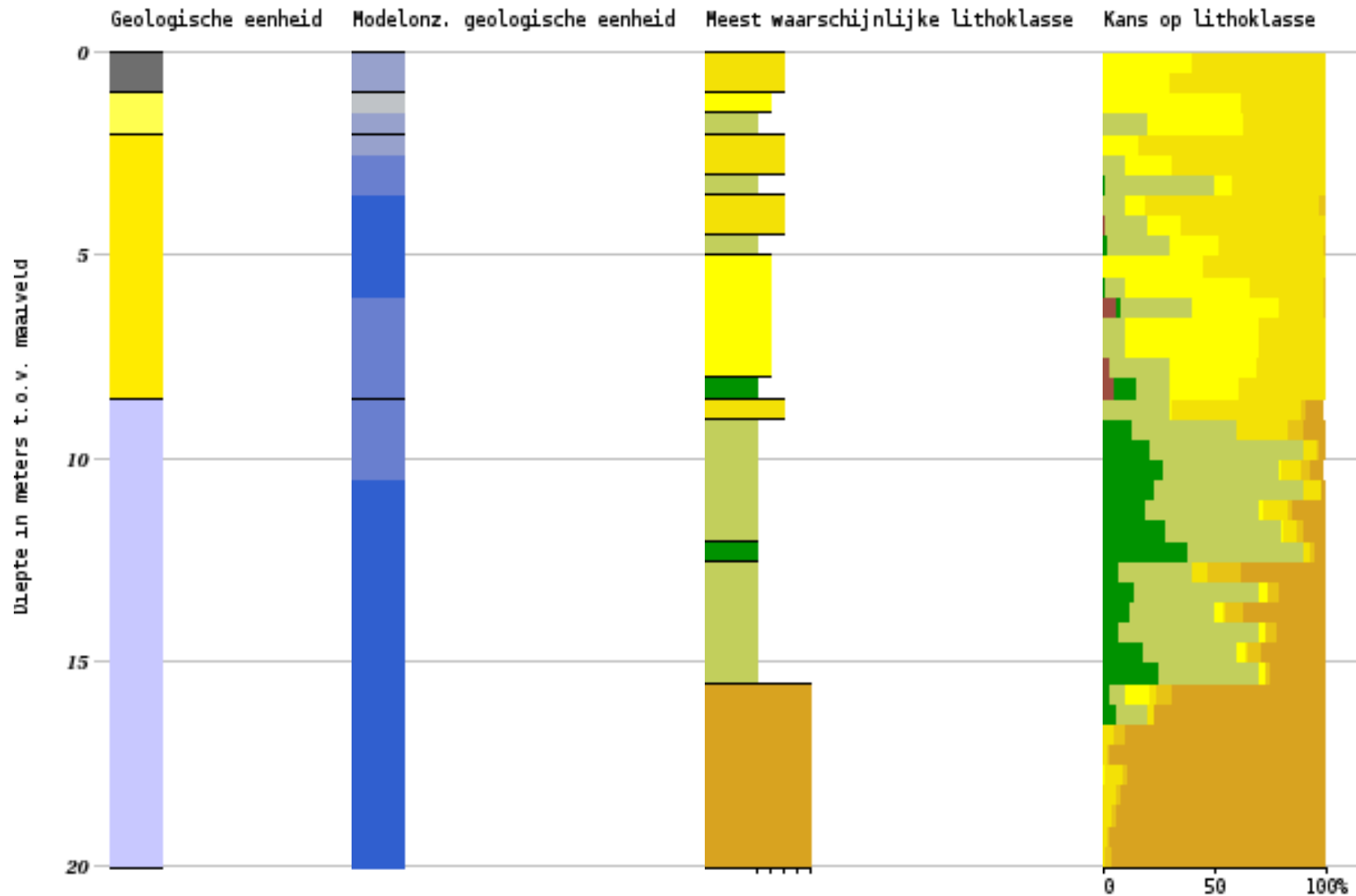
-  0.00 ≤ uncertainty < 0.10
-  0.10 ≤ uncertainty < 0.20
-  0.20 ≤ uncertainty < 0.30
-  0.30 ≤ uncertainty < 0.40
-  0.40 ≤ uncertainty < 0.50
-  0.50 ≤ uncertainty < 0.60
-  0.60 ≤ uncertainty < 0.70
-  0.70 ≤ uncertainty < 0.80
-  0.80 ≤ uncertainty < 0.90
-  0.90 ≤ uncertainty < 1.00

-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleiig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen



Kans op lithoklasse

-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleiig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen











Coördinaten: 188405, 357464 (RD)  
 Maaiveld: 27.75 m t.o.v. NAP  
 Diepte t.o.v maaiveld: 0.00 m - 78.00 m  
 Geselecteerde diepte: 0.00 m - 20.06 m












Geologische eenheid










-  AAES
-  BXWIKO
-  BX
-  BE

Modelonz. geologische eenheid Lithoklasse

-  0.00 ≤ uncertainty < 0.10
-  0.10 ≤ uncertainty < 0.20
-  0.20 ≤ uncertainty < 0.30
-  0.30 ≤ uncertainty < 0.40
-  0.40 ≤ uncertainty < 0.50
-  0.50 ≤ uncertainty < 0.60
-  0.60 ≤ uncertainty < 0.70
-  0.70 ≤ uncertainty < 0.80
-  0.80 ≤ uncertainty < 0.90
-  0.90 ≤ uncertainty < 1.00

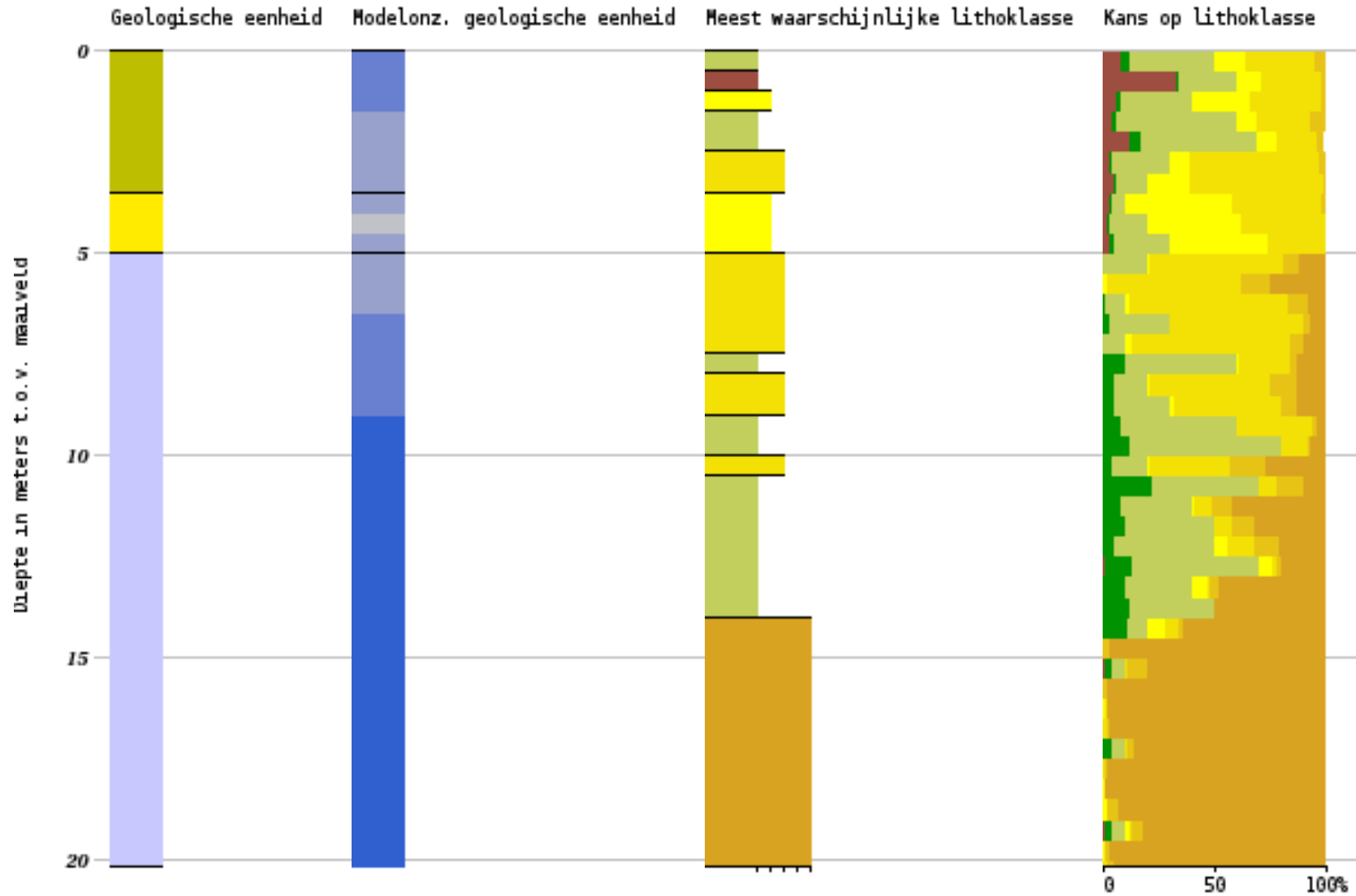
-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleiig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen

Kans op lithoklasse

-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleiig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen













Coördinaten: 188143, 358106 (RD)  
 Maaiveld: 26.25 m t.o.v. NAP  
 Diepte t.o.v maaiveld: 0.00 m - 76.50 m  
 Geselecteerde diepte: 0.00 m - 20.18 m












Geologische eenheid










-  BXSII
-  BX
-  BE

Modelonz. geologische eenheid Lithoklasse

-  0.00 ≤ uncertainty < 0.10
-  0.10 ≤ uncertainty < 0.20
-  0.20 ≤ uncertainty < 0.30
-  0.30 ≤ uncertainty < 0.40
-  0.40 ≤ uncertainty < 0.50
-  0.50 ≤ uncertainty < 0.60
-  0.60 ≤ uncertainty < 0.70
-  0.70 ≤ uncertainty < 0.80
-  0.80 ≤ uncertainty < 0.90
-  0.90 ≤ uncertainty < 1.00

-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleilig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen

Kans op lithoklasse

-  antropogeen
-  organisch materiaal (veen)
-  klei
-  kleilig zand, zandige klei en leem
-  zand fijn
-  zand midden
-  zand grof
-  grind
-  schelpen

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
 funderingen 380 kV\02 Content\03  
 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 20-29 (21 23 29).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 29**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

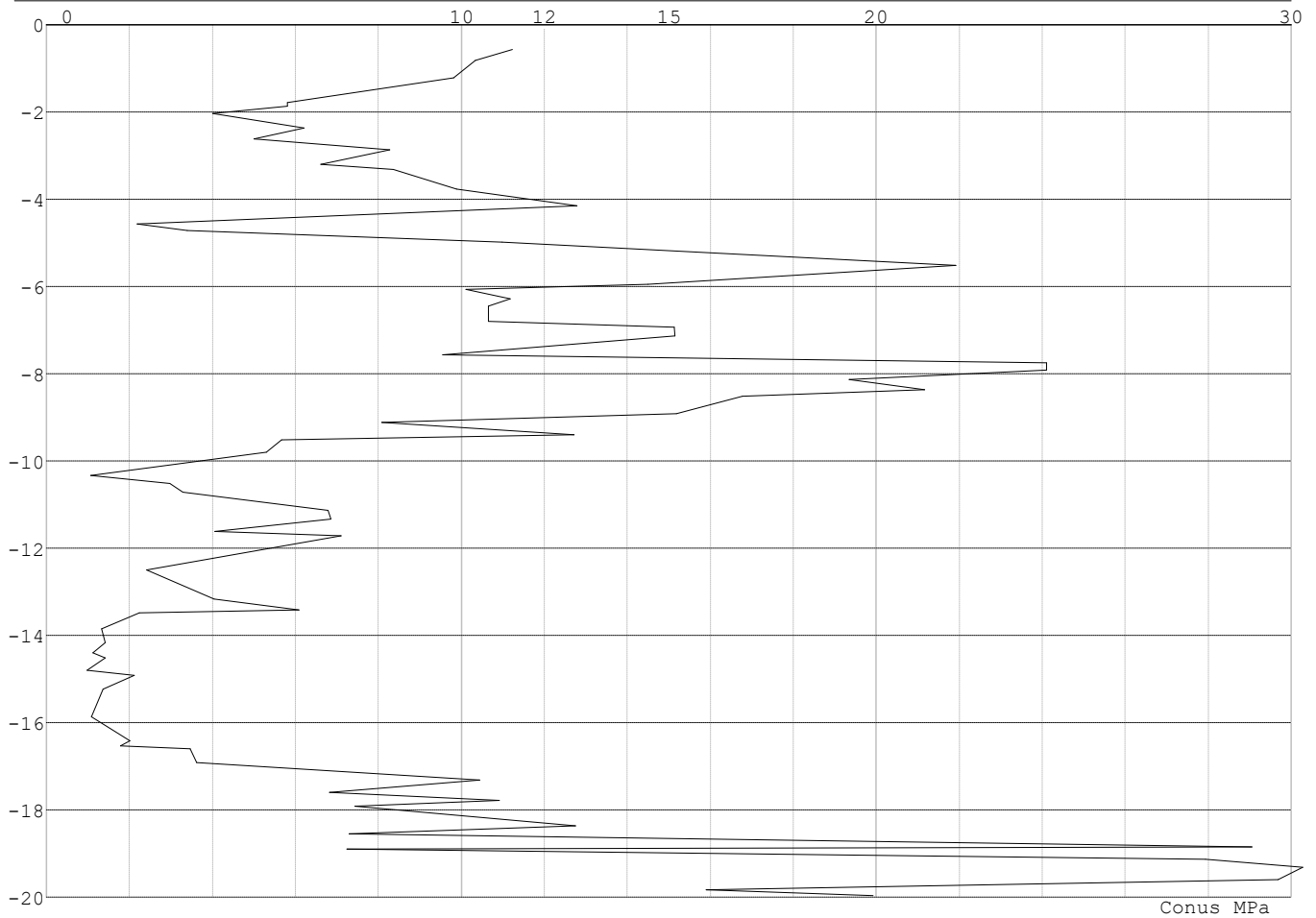
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-2.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.03	-3.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.31	-4.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.15	-4.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.72	-5.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-5.51	-6.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-6.80	-7.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-7.56	-7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.91	-9.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-9.11	-9.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-9.52	-9.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.80	-10.72	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	-10.72	-11.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-11.33	-13.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-13.42	-16.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-16.91	-17.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-17.31	-18.55	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-18.55	-18.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	-18.85	-19.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-19.60	-19.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-19.84	-19.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 29**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m]	: 0.00	Bodemprofiel:	29
Traject negatieve kleef	: 0.00	tot	-2.00 [m]
Traject positieve kleef	: -4.60	tot	-19.97 [m]

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 29****REKENEGEVEENS Mast 29 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 29  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LV1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.60  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 29 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 29**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.60	-8.60	55.3	492.3	492.3	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 29 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 765 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
29	0.00	-8.60	492.3	492.3	492.3

**Totaal resultaten Mast 29 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
29

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

---


$$-8.60 \quad R_{t;d} = \min.\{ 492.3; 492.3 \} = 492.3$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.60	492.3	492.3	0.0	492.3	0.00



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 29 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 765 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
29	0.00	-8.60	893.4	1089.7	1983.1	1188.9	-20.4	1168.5

**Totaal resultaten Mast 29 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
29

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-8.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1983.1/1.39); (1983.1/1.39) \} = 1426.7$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-8.60	1426.7	1188.9	-20.4	-20.4	1168.5	0.02	-0.1	-0.0

**PAALGEGEVENS LV1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.765  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 29 -	[kN]
29	0.00	-8.60	1168	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 29 -	[kN]
29	0.00	-8.60	492	

---

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
 funderingen 380 kV\02 Content\03  
 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 30-39 (30 39).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 30**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m]	: 0.00		Grondwaterstand [m]	: -1.00		
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$ $d_{50}$ [mm]
1	0.00	-4.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	-4.00	-4.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0	
3	-4.49	-5.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0	
4	-5.50	-5.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0	
5	-5.94	-6.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0	
6	-6.66	-7.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0	
7	-7.38	-9.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
8	-9.16	-9.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0	
9	-9.77	-17.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0	
10	-17.79	-19.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	

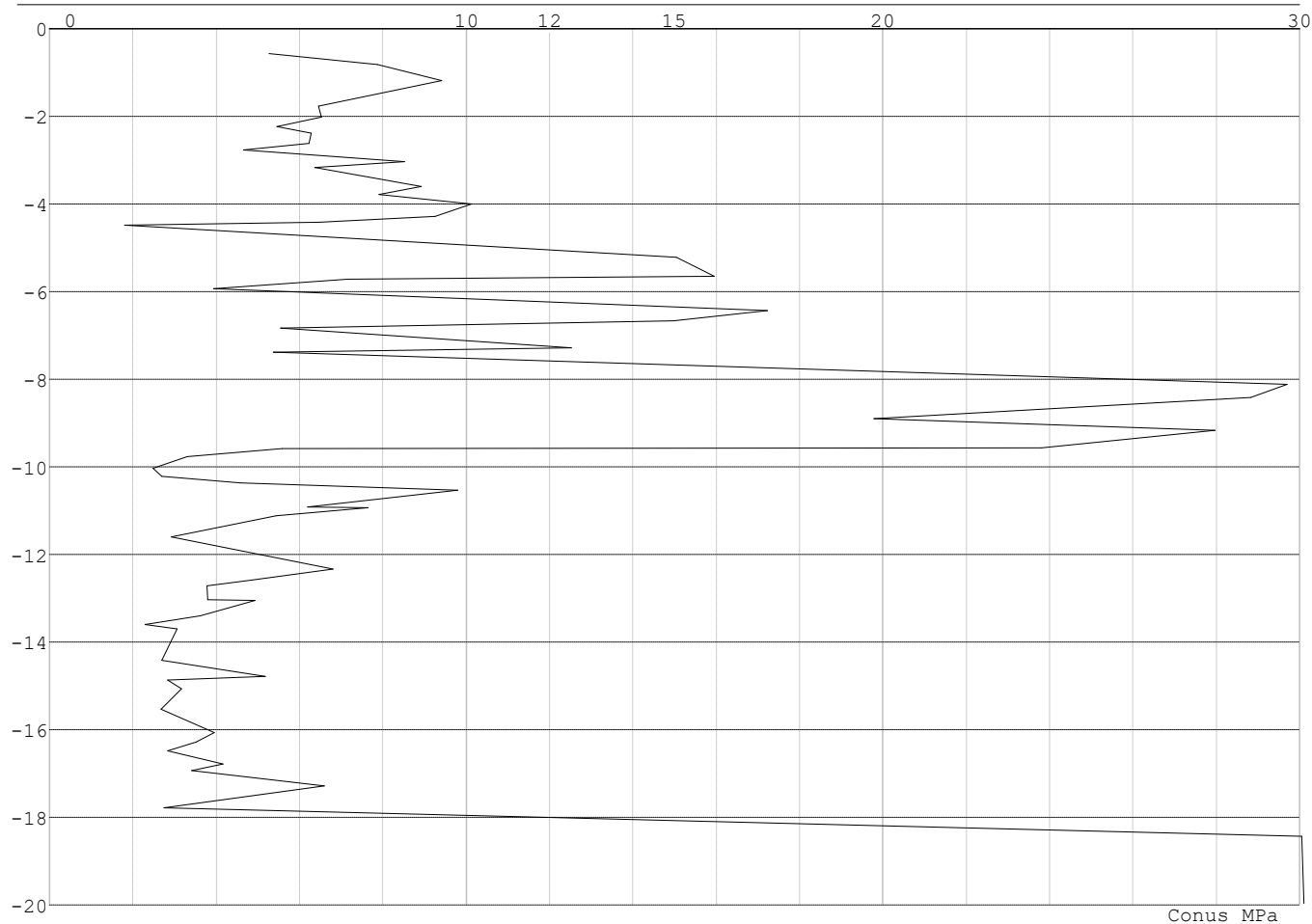
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 30**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 30  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.50 [m]  
 Traject positieve kleef : -4.50 tot -19.97 [m]

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 30**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 30 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 30  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LV1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.60  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 30 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 30**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.60	-8.60	46.3	440.2	440.2	0.0	0.00



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 30 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 700 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
30	0.00	-8.60	440.2	440.2	440.2

**Totaal resultaten Mast 30 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
30

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-8.60 \quad R_{t,d} = \min.\{ 440.2; 440.2 \} = 440.2$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-8.60	440.2	440.2	0.0	440.2	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 30 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 700 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
30	0.00	-8.60	1885.5	926.3	2811.8	1685.7	-78.7	1607.1

**Totaal resultaten Mast 30 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
30

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-8.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2811.8/1.39); (2811.8/1.39) \} = 2022.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-8.60	2022.9	1685.7	-78.7	-78.7	1607.1	0.05	-0.2	-0.2

**PAALGEGEVENS LV1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.700  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 30 -	[kN]
30	0.00	-8.60	1607	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 30 -	[kN]
30	0.00	-8.60	440	

---

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
 funderingen 380 kV\02 Content\03  
 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 60-69 (62 65 69).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 62**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.02	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.02	-1.64	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
3	-1.64	-2.78	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-2.78	-3.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-3.25	-4.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	-4.82	-5.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-5.98	-6.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-6.99	-7.36	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-7.36	-9.04	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	-9.04	-9.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-9.63	-9.77	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-9.77	-10.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-10.59	-12.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-12.19	-13.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-13.50	-15.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 65**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-1.19	-2.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
3	-2.12	-3.29	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-3.29	-3.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-3.82	-4.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-4.34	-4.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

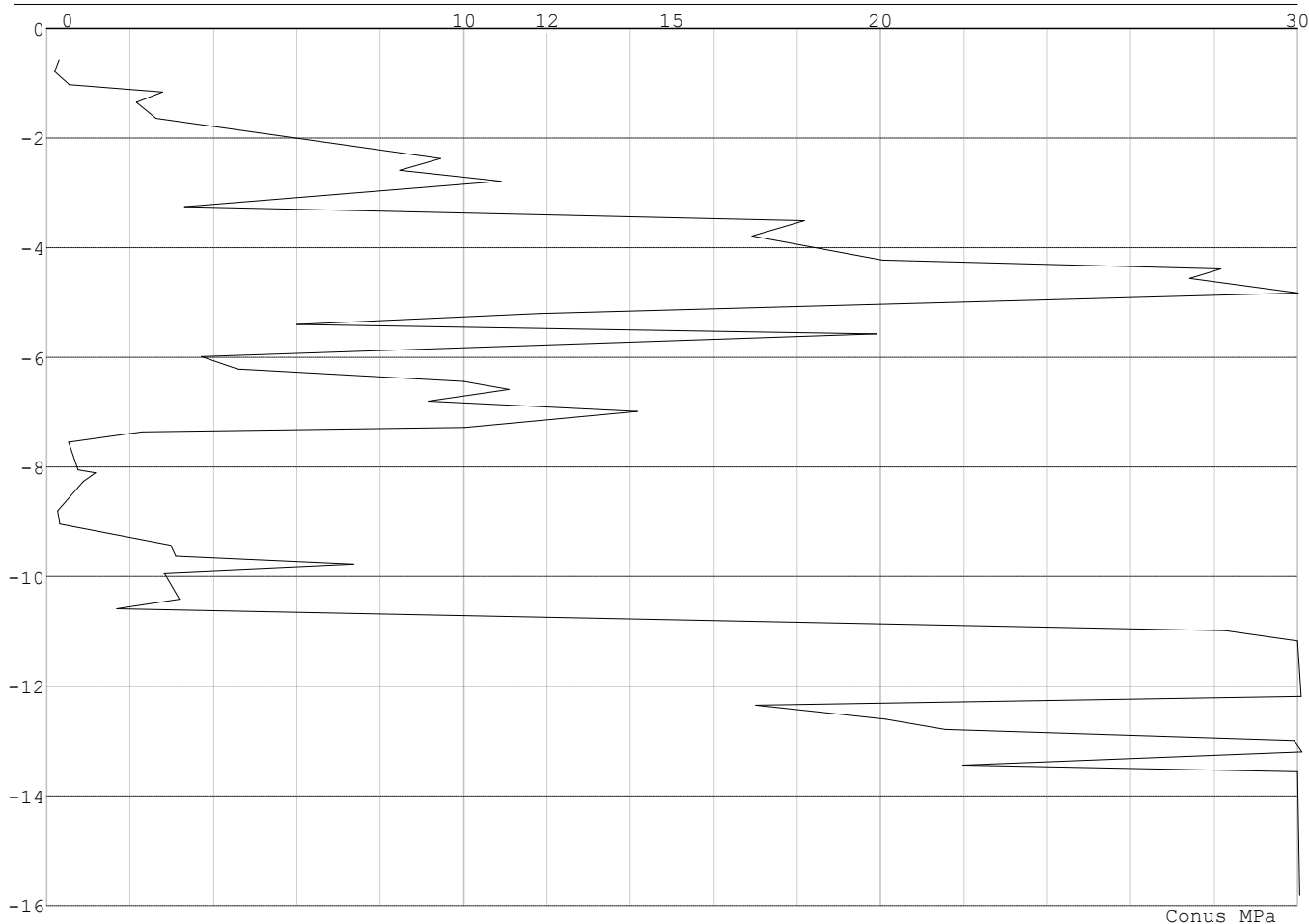
Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
7	-4.71	-5.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-5.67	-6.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-6.27	-6.85	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	-6.85	-8.57	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	-8.57	-9.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-9.02	-10.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-10.21	-10.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-10.98	-13.43	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-13.43	-15.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 62**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 62  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -10.60 [m]  
 Traject positieve kleef : -10.60 tot -15.81 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 62**



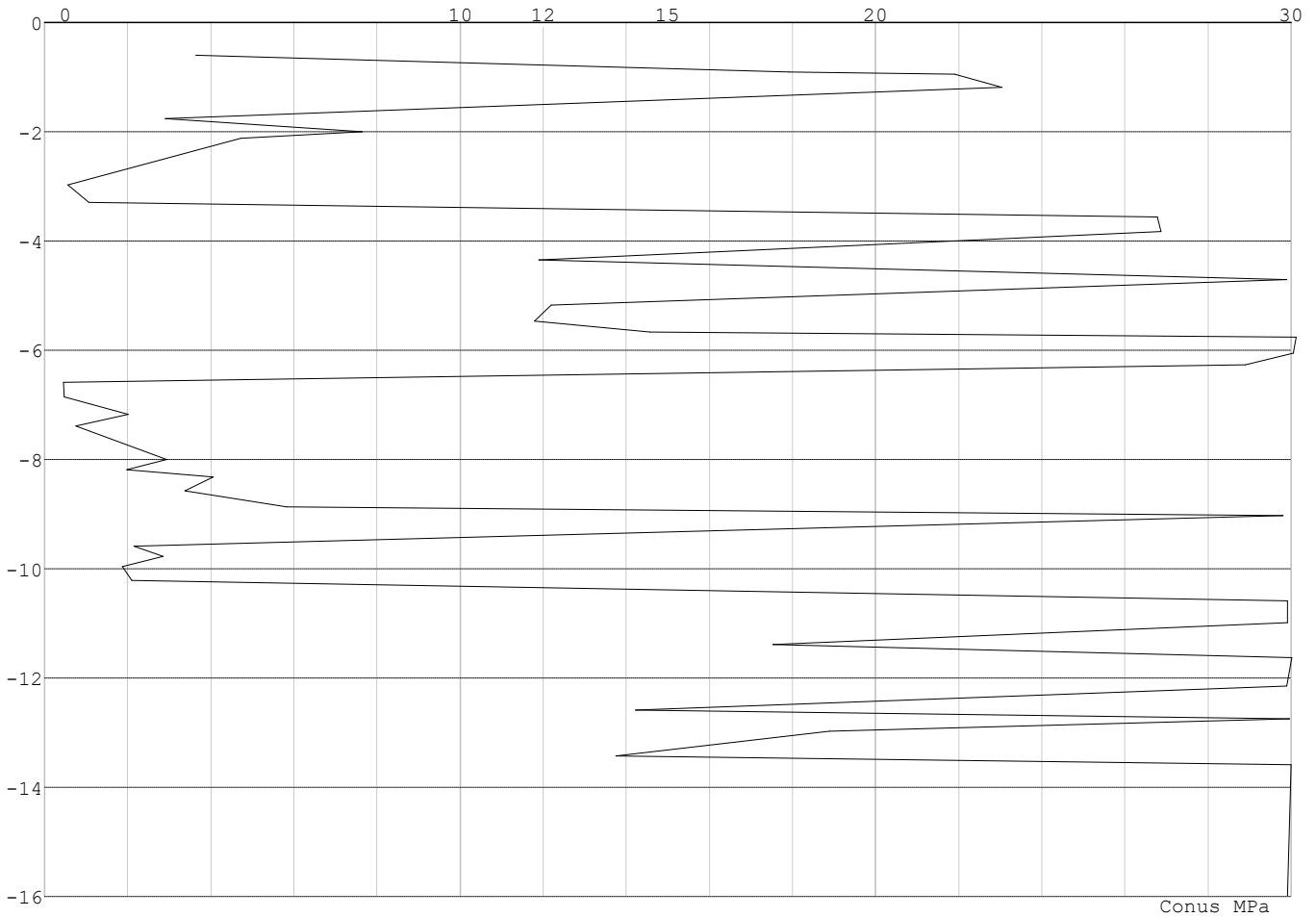


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 65**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 65  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -10.20 [m]  
Traject positieve kleef : -10.20 tot -15.98 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 65**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 62 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 62  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -12.60  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 62 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 62**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.60	-12.60	39.8	524.2	524.2	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 62 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
62	0.00	-12.60	524.2	524.2	524.2

**Totaal resultaten Mast 62 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
62

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-12.60 \quad R_{t,d} = \min. \{ 524.2; 524.2 \} = 524.2$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-12.60	524.2	524.2	0.0	524.2	0.00

**REKENEGEGEVENS Mast 65 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 65  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. -12.60  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00  
 $E_{d,2}$  [kN] : 0.00

**RESULTATEN Mast 65 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 65**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.60	-12.60	39.8	521.5	521.5	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 65 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
65	0.00	-12.60	521.5	521.5	521.5

**Totaal resultaten Mast 65 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
65

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-12.60 \quad R_{t;d} = \min.\{ 521.5; 521.5 \} = 521.5$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-12.60	521.5	521.5	0.0	521.5	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 62 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
62	0.00	-12.60	3563.7	494.4	4058.1	2432.9	-305.0	2128.0

**Totaal resultaten Mast 62 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
62

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-12.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4058.1/1.39); (4058.1/1.39) \} = 2919.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.60	2919.5	2432.9	-305.0	-305.0	2128.0	0.13	-1.2	-1.2



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 65 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
65	0.00	-12.60	2946.8	596.1	3542.9	2124.1	-274.3	1849.8

**Totaal resultaten Mast 65 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
65

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-12.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3542.9/1.39); (3542.9/1.39)\} = 2548.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.60	2548.9	2124.1	-274.3	-274.3	1849.8	0.13	-1.1	-1.1

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]
	niveau	niveau	Mast 62 - Mast 65 -
62	0.00	-12.60	2127
65	0.00	-12.60	1849

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]
	niveau	niveau	Mast 62 - Mast 65 -
62	0.00	-12.60	524
65	0.00	-12.60	521

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
 funderingen 380 kV\02 Content\03  
 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 70-79 (77).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 77**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-0.93	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.93	-1.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.52	-3.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-3.79	-5.93	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-5.93	-6.46	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.46	-7.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.82	-8.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-8.13	-8.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-8.95	-9.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-9.82	-10.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-10.75	-12.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-12.41	-13.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-13.54	-17.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

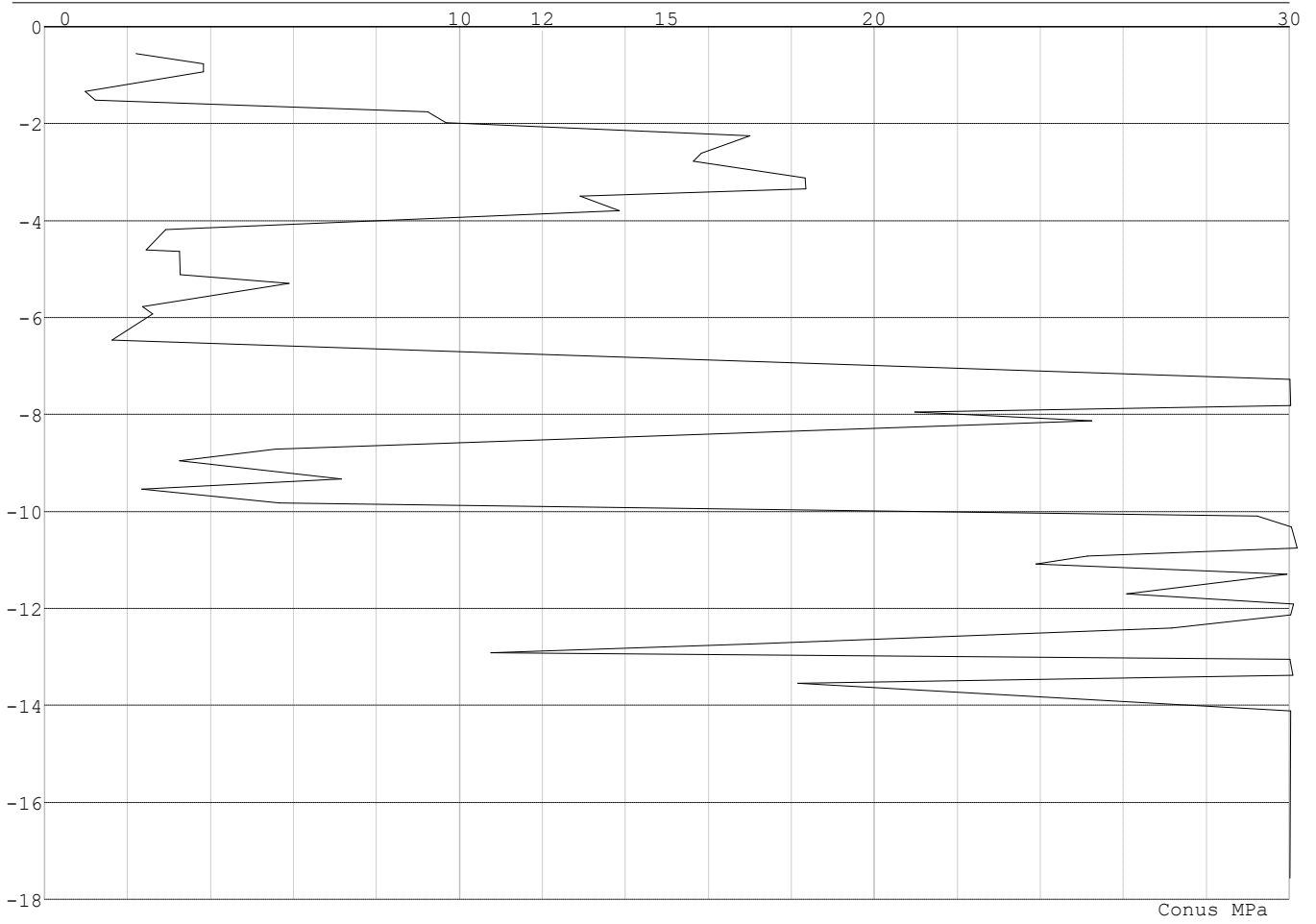
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 77**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 77  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.60 [m]  
 Traject positieve kleef : -9.60 tot -17.56 [m]

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 77**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 77 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 77  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -11.60  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 77 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 77**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.60	-11.60	37.0	577.0	577.0	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 - Afk Trk (n=1)

#### Uitgangspunten

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
77	0.00	-11.60	577.0	577.0	577.0

### Totaal resultaten Mast 77 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
 77

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

$$-11.60 \quad R_{t;d} = \min.\{ 577.0; 577.0 \} = 577.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.60	577.0	577.0	0.0	577.0	0.00



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
77	0.00	-12.00	2821.9	576.7	3398.6	2037.5	-264.8	1772.8

**Totaal resultaten Mast 77 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
77

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-12.00 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3398.6/1.39); (3398.6/1.39)\} = 2445.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.00	2445.0	2037.5	-264.8	-264.8	1772.8	0.13	-1.1	-1.0

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
niveau	niveau	Mast 77	-	
77	0.00	-12.00	1772	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
niveau	niveau	Mast 77	-	
77	0.00	-11.60	576	

---

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 80-89 (82 83 84 85  
87).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 83**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.00	-2.31	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	-2.31	-2.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.58	-4.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-4.61	-6.38	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.38	-7.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.60	-8.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-8.55	-9.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-9.56	-11.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-11.39	-11.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	-11.83	-17.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 84**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.70	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.70	-3.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.10	-3.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-3.39	-6.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.38	-6.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.87	-9.18	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-9.18	-9.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-9.88	-10.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
9	-10.38	-11.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-11.09	-12.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-12.35	-17.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 87**

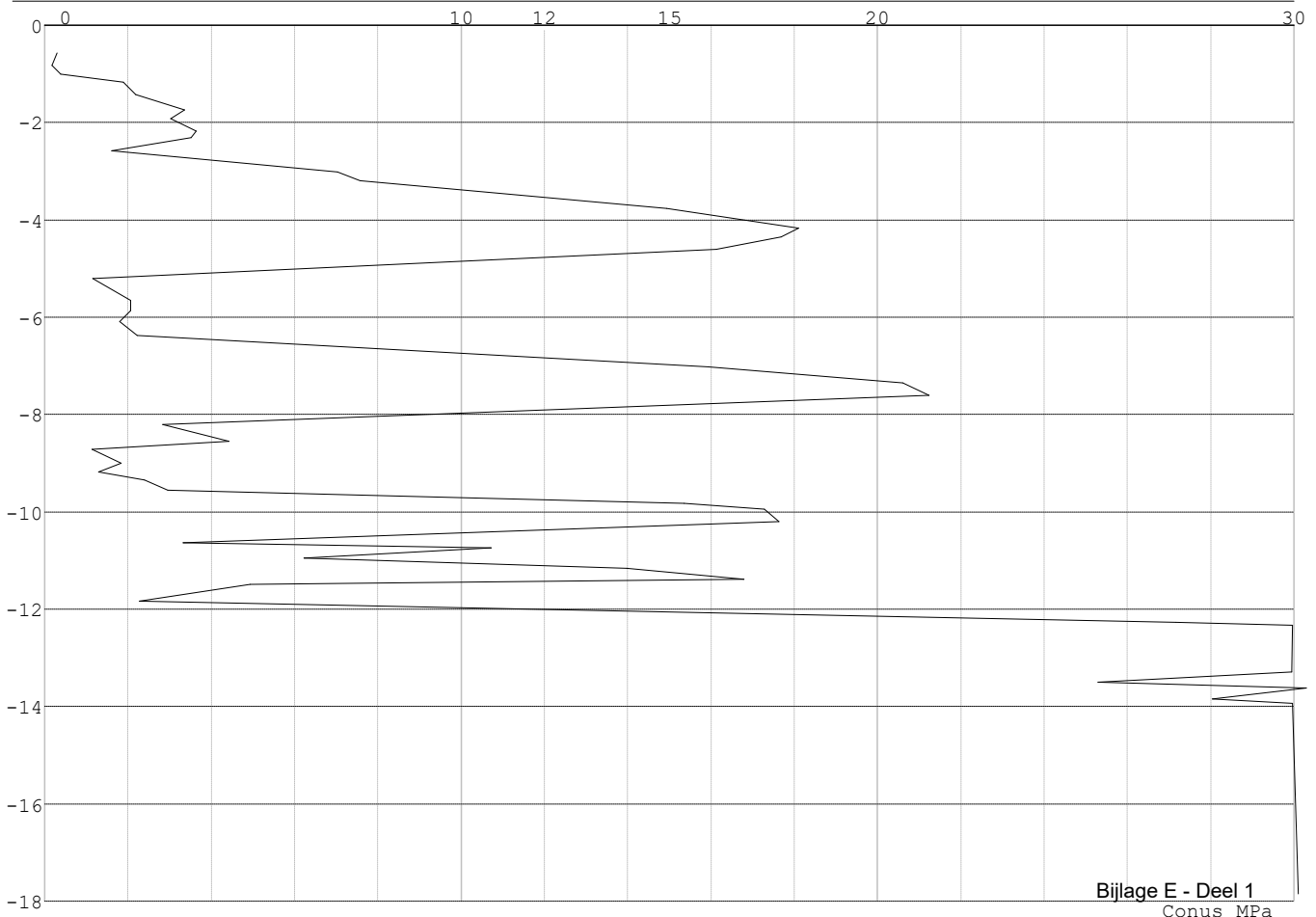
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-3.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-3.22	-4.06	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
3	-4.06	-6.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-6.20	-6.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.84	-7.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	-7.71	-8.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-8.11	-8.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-8.59	-9.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	-9.28	-10.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-10.60	-11.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-11.00	-14.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-14.21	-17.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 83**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 83  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.50 [m]  
 Traject positieve kleef : -9.50 tot -17.85 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 83**

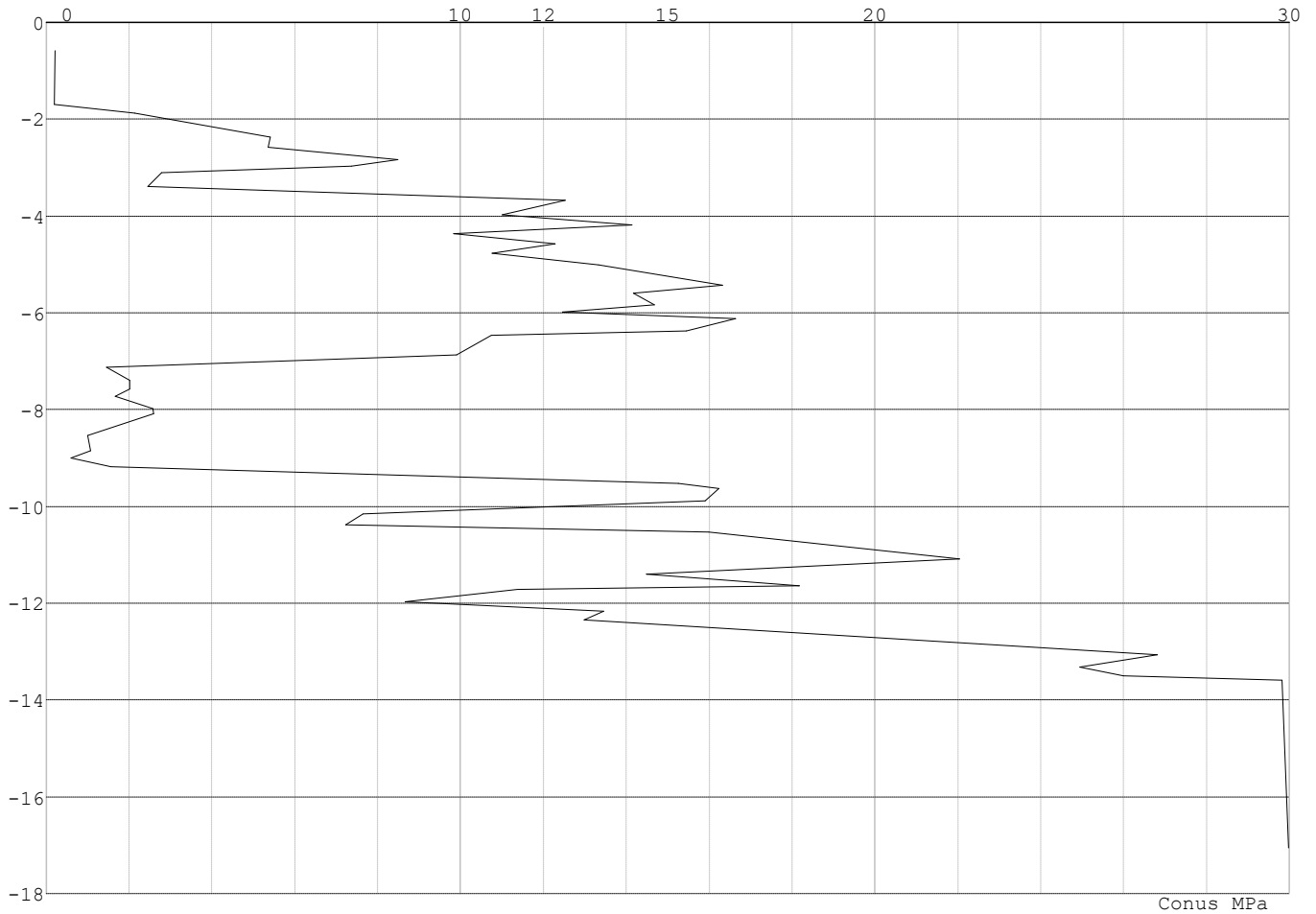


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 84**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 84  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.10 [m]  
Traject positieve kleef : -9.10 tot -17.06 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 84**

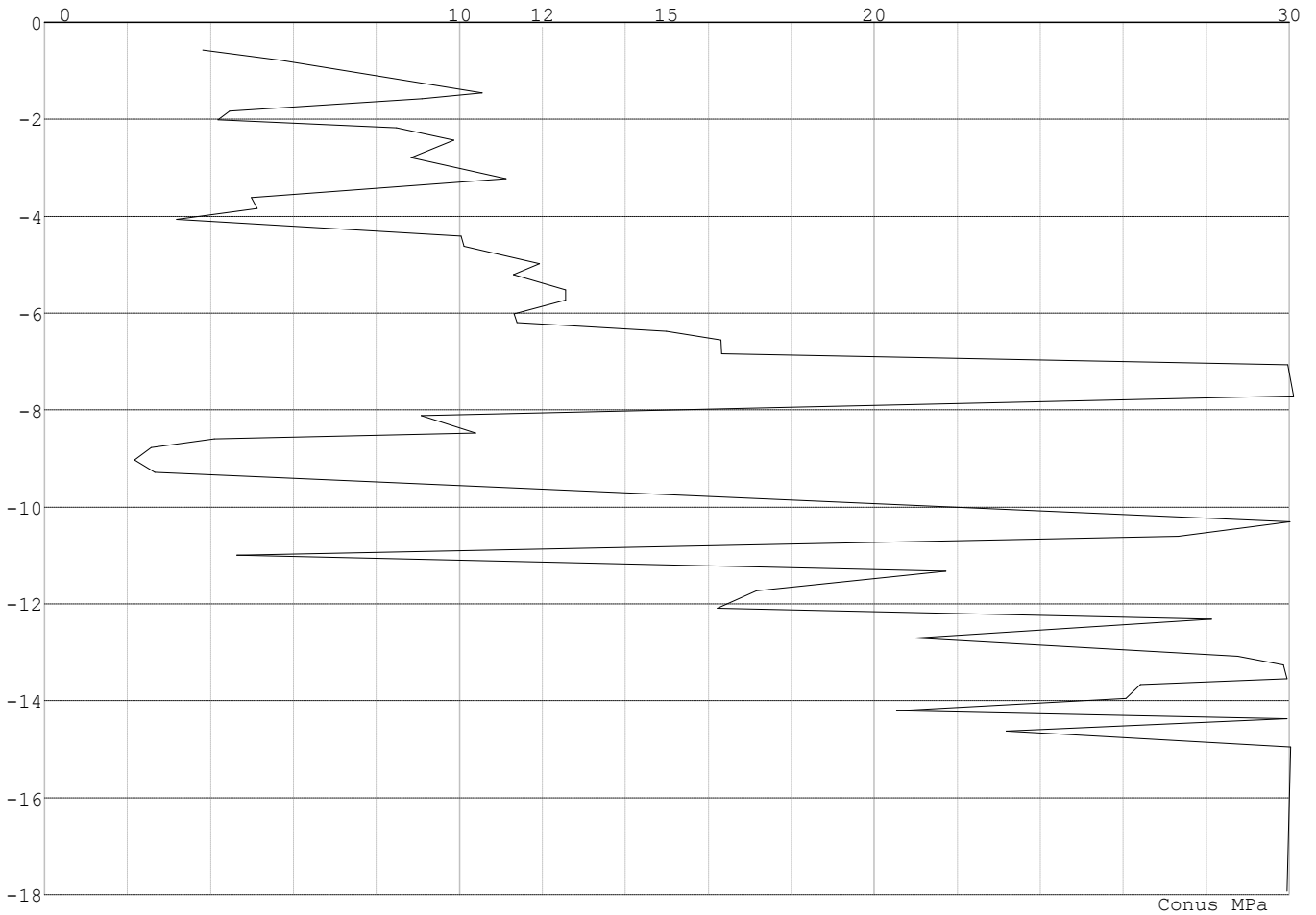


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 87**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 87  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.20 [m]  
Traject positieve kleef : -9.20 tot -17.93 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 87**





Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 83 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 83  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.10  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 83 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 83**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.10	-13.10	41.2	543.4	543.4	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
83	0.00	-13.10	543.4	543.4	543.4

**Totaal resultaten Mast 83 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
83

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.10 \quad R_{t,d} = \min.\{ 543.4; 543.4 \} = 543.4$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-13.10	543.4	543.4	0.0	543.4	0.00

**REKENEGEGEVENS Mast 84 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 84  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.20  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 84 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 84**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.20	-13.20	41.5	503.9	503.9	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
84	0.00	-13.20	503.9	503.9	503.9

**Totaal resultaten Mast 84 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
84

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.20 \quad R_{t;d} = \min.\{ 503.9; 503.9 \} = 503.9$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.20	503.9	503.9	0.0	503.9	0.00

**REKENEGEGEVENS Mast 87 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 87  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. -11.60  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00  
 $E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 87 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 87**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.60	-11.60	37.0	517.1	517.1	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
87	0.00	-11.60	517.1	517.1	517.1

**Totaal resultaten Mast 87 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
87

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-11.60 \quad R_{t;d} = \min.\{ 517.1; 517.1 \} = 517.1$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.60	517.1	517.1	0.0	517.1	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 - Afk Drk (n=1)

#### Uitgangspunten

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
83	0.00	-13.10	3563.7	662.8	4226.6	2533.9	-239.1	2294.8

### Totaal resultaten Mast 83 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
 83

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$-13.10 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4226.6/1.39); (4226.6/1.39) \} = 3040.7$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.10	3040.7	2533.9	-239.1	-239.1	2294.8	0.09	-1.0	-0.9

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
84	0.00	-13.20	3563.7	813.5	4377.3	2624.3	-211.4	2412.9

**Totaal resultaten Mast 84 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
84

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.20 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4377.3/1.39); (4377.3/1.39)\} = 3149.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.20	3149.1	2624.3	-211.4	-211.4	2412.9	0.08	-0.8	-0.8



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
87	0.00	-11.60	2537.6	527.9	3065.5	1837.8	-231.0	1606.9

**Totaal resultaten Mast 87 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
87

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-11.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3065.5/1.39); (3065.5/1.39) \} = 2205.4$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-11.60	2205.4	1837.8	-231.0	-231.0	1606.9	0.13	-1.0	-0.9

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 83 -	Mast 84 -	Mast 87 -
83	0.00	-13.10	2294		
84	0.00	-13.20		2412	
87	0.00	-11.60			1606

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 83 -	Mast 84 -	Mast 87 -
83	0.00	-13.10	543		
84	0.00	-13.20		503	
87	0.00	-11.60			517

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 100-109 (105).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 105**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.12	-2.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-2.96	-4.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.37	-4.95	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-4.95	-6.01	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-6.01	-9.22	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	-9.22	-11.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-11.02	-11.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-11.88	-12.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-12.21	-14.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-14.10	-14.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-14.42	-15.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-15.38	-15.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.90	-16.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-16.28	-19.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-19.11	-19.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

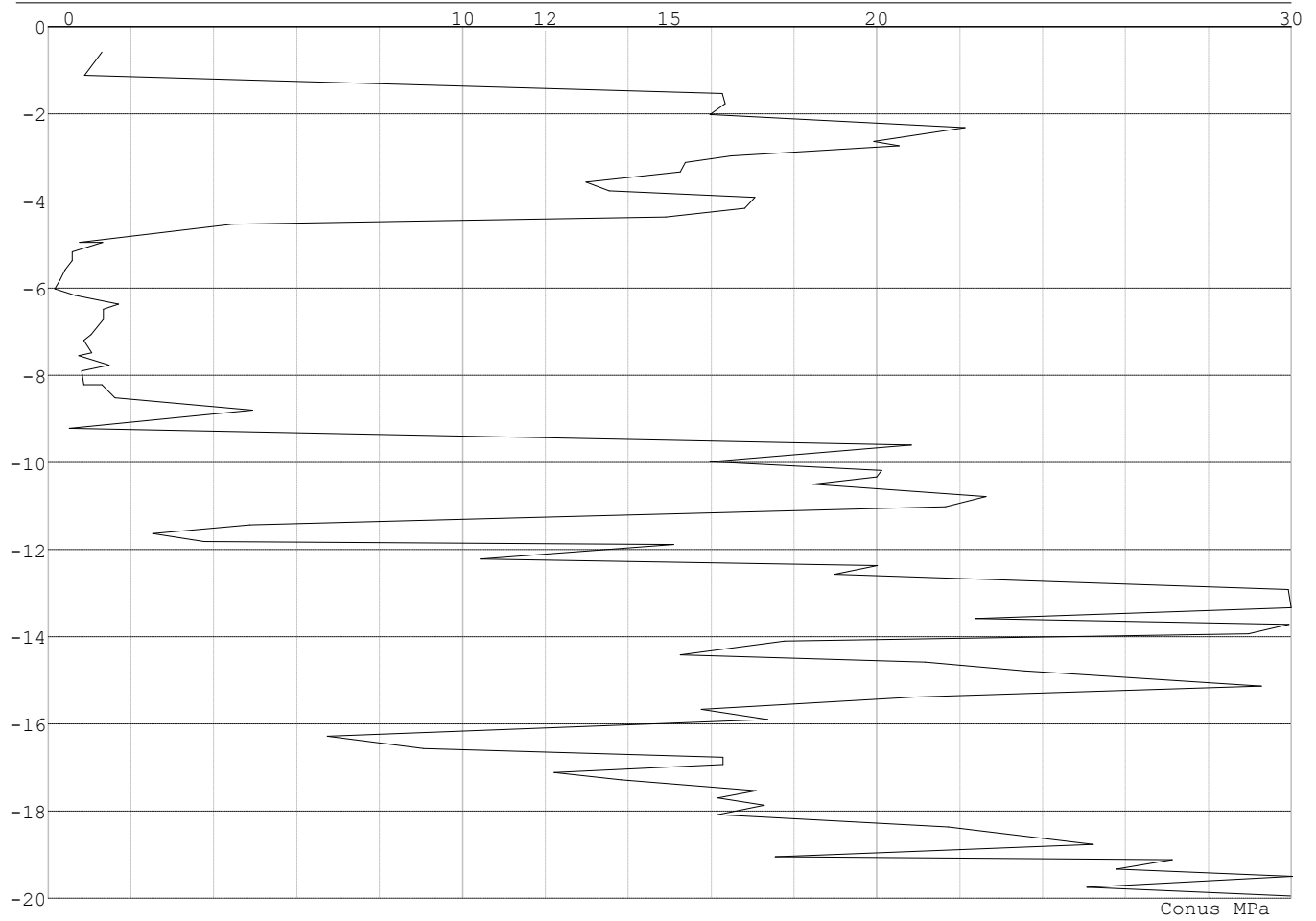
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 105**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 105  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.20 [m]  
Traject positieve kleef : -9.20 tot -19.95 [m]

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 105**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 105 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 105  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -13.10  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 105 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 105**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.10	-13.10	41.2	516.7	516.7	0.0	0.00



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 105 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
105	0.00	-13.10	516.7	516.7	516.7

**Totaal resultaten Mast 105 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
105

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.10 \quad R_{t,d} = \min.\{ 516.7; 516.7 \} = 516.7$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-13.10	516.7	516.7	0.0	516.7	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 105 - Afk Drk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
105	0.00	-13.50	3064.6	962.3	4026.9	2414.2	-231.5	2182.7

**Totaal resultaten Mast 105 - Afk Drk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
105

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.50 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4026.9/1.39); (4026.9/1.39) \} = 2897.1$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.50	2897.1	2414.2	-231.5	-231.5	2182.7	0.10	-0.9	-0.8

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
	niveau	niveau	Mast 105	
105	0.00	-13.50	2182	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
	niveau	niveau	Mast 105	
105	0.00	-13.10	516	

---

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 010-019.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
9 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
11 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S019-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 26.26 Grondwaterstand [m] : 25.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.26	25.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.71	25.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	25.35	24.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.59	24.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.21	23.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	23.29	22.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.75	22.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
8	22.50	22.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.29	21.67	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	21.67	20.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.97	20.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.21	19.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	19.57	18.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	18.97	18.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	18.21	17.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	17.81	16.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	16.75	15.59	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	15.59	15.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	15.33	14.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	14.93	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S019-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 26.29 Grondwaterstand [m] : 25.29

Project :  
Onderdeel :

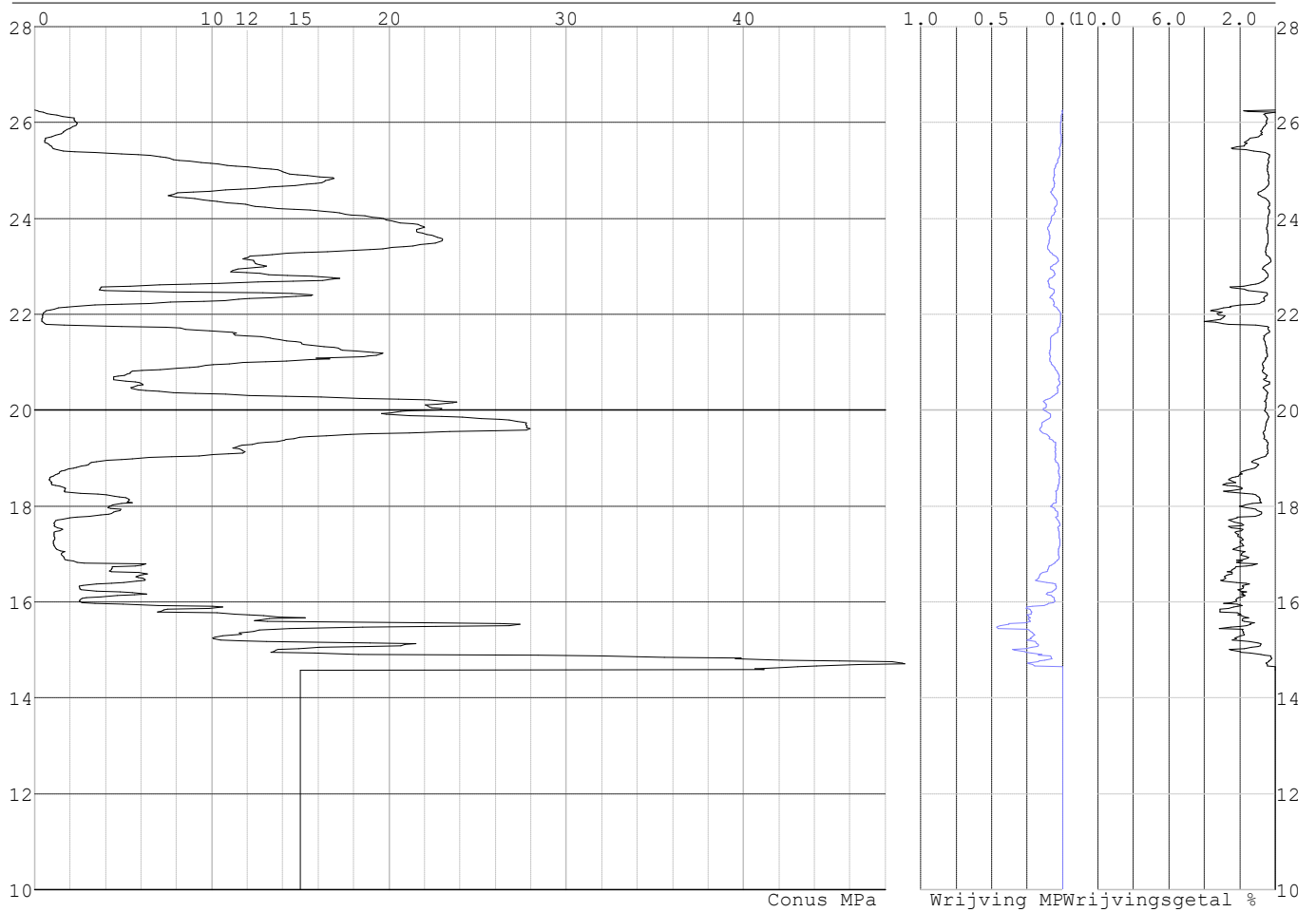
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.29	25.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.02	24.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	24.16	23.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.24	22.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.62	22.26	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	22.26	22.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	22.00	21.62	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	21.62	20.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	20.92	20.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	20.46	19.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.96	19.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	19.20	18.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.94	18.02	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	18.02	17.32	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	17.32	17.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	17.00	15.74	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	15.74	15.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	15.36	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S019-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.26 Bodemprofiel: S019-1  
Traject negatieve kleef : 26.26 tot 21.70 [m]  
Traject positieve kleef : 21.70 tot 14.58 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S019-1**



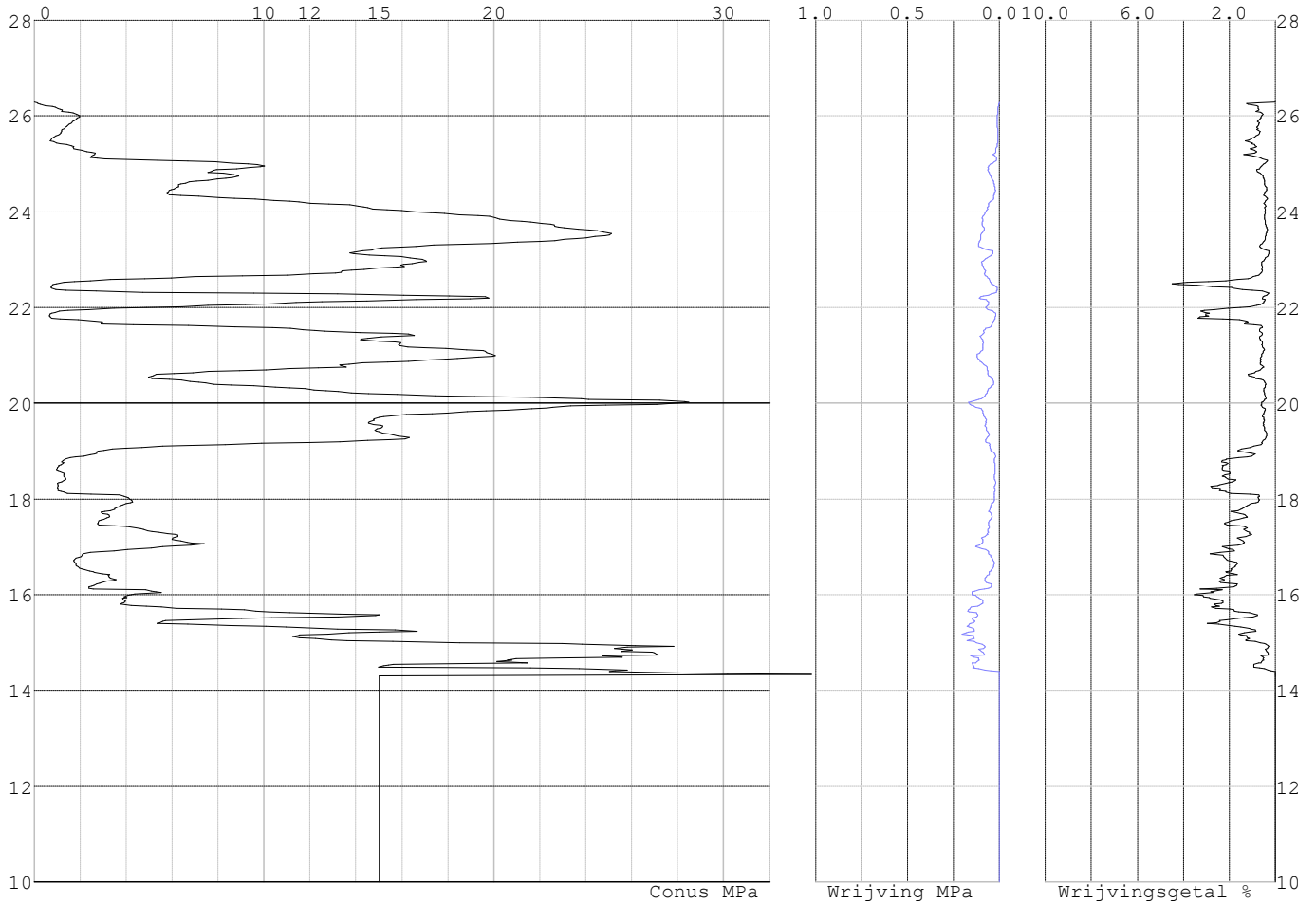


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S019-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.29 Bodemprofiel: S019-2  
Traject negatieve kleef : 26.29 tot 21.60 [m]  
Traject positieve kleef : 21.60 tot 14.32 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S019-2**



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 019**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S019-1, S019-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.36  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 019 (n=1)****Sondering : S019-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.36	14.36	35.4	459.8	459.8	0.0	0.00

**Sondering : S019-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.36	14.36	35.4	444.6	444.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 525 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S019-1	26.26	14.36	459.8	459.8	459.8	
S019-2	26.29	14.36	444.6	444.6	444.6	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 525 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S019-1	26.26	14.36	35.4	482.3
--------	-------	-------	------	-------

S019-2	26.29	14.36	35.4	466.3
--------	-------	-------	------	-------

		14.36	$R_{t,cal,gem}$	474.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S019-1	26.26	14.36	35.4	482.3
--------	-------	-------	------	-------

S019-2	26.29	14.36	35.4	466.3
--------	-------	-------	------	-------

		14.36	$R_{t,cal,min}$	466.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 019 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S019-1 S019-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

14.36	$R_{t,d} = \min.\{ 474.3; 466.3 \} = 466.3$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.36	466.3	466.3	0.0	466.3	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.525  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 019	[kN]
S019-1	26.26	14.36	459	
S019-2	26.29	14.36	444	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
9 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S022-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.34	25.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.95	25.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	25.21	23.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	23.93	22.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.81	22.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.67	22.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	22.41	22.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	22.03	21.91	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.91	21.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.53	21.29	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	21.29	20.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.19	18.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	18.63	18.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	18.17	17.27	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	17.27	17.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	17.02	16.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	16.76	16.50	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
18	16.50	15.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	15.00	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		





Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
12	16.21	15.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	15.67	14.16	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.16	8.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S020-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 25.22 Grondwaterstand [m] : 24.22

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	25.22	24.96	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.96	24.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.34	24.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	24.10	22.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.38	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.12	21.34	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	21.34	20.44	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.44	19.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	19.90	19.10	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.10	18.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	18.58	15.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
12	15.58	14.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.47	14.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	14.19	9.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	9.00	7.35	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	7.35	6.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S020-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 25.23 Grondwaterstand [m] : 24.23

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	25.23	24.85	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.85	22.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	22.45	21.87	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	21.87	19.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	19.80	19.20	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
6	19.20	18.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	18.00	15.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.80	14.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	14.00	13.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	13.55	12.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	12.30	9.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	9.57	8.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	8.80	7.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	7.40	6.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	6.64	5.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S022-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

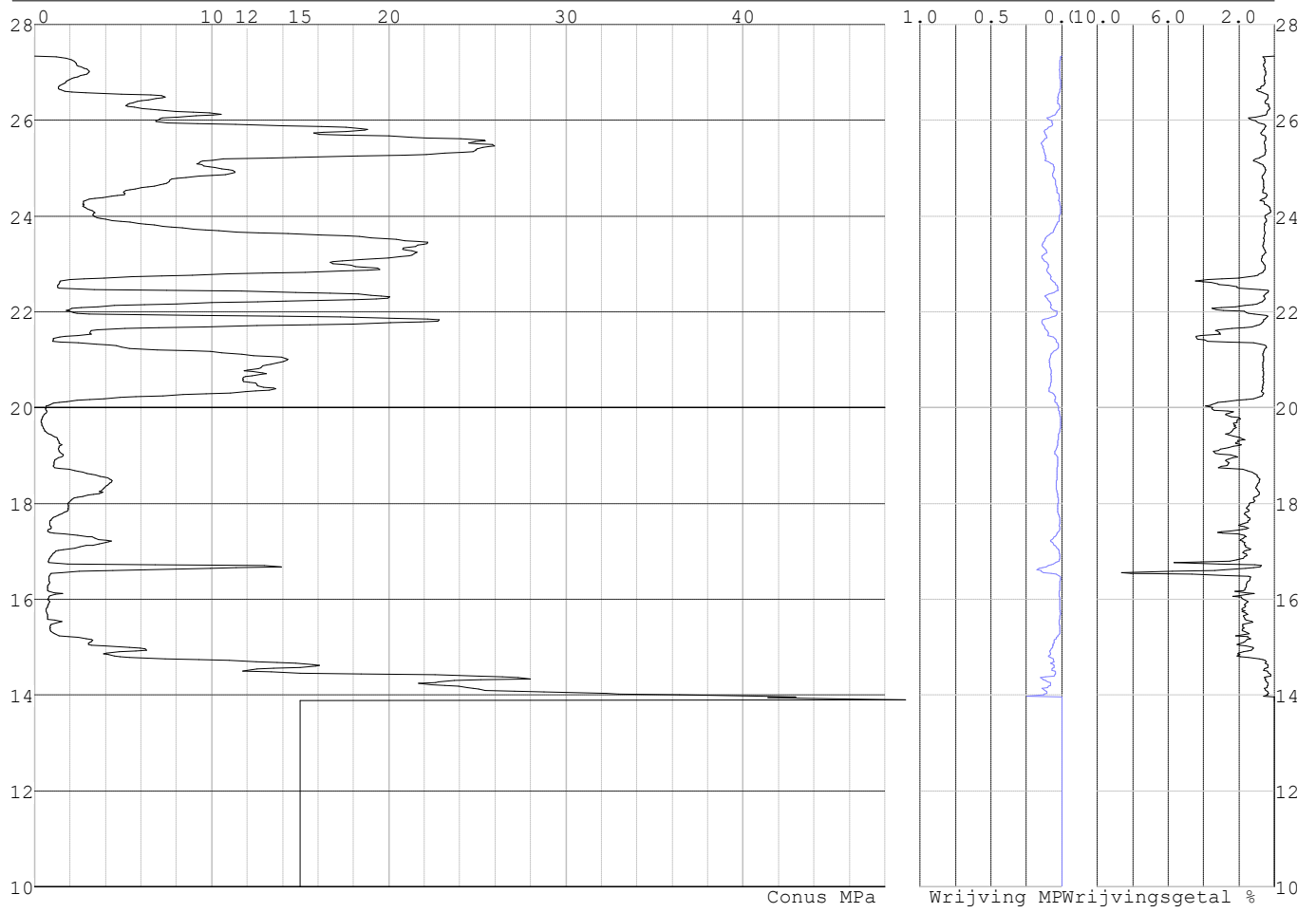
Hoogte maaiveld [m] : 27.34 Bodemprofiel: S022-1

Traject negatieve kleef : 27.34 tot 15.10 [m]

Traject positieve kleef : 15.10 tot 13.89 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S022-1**

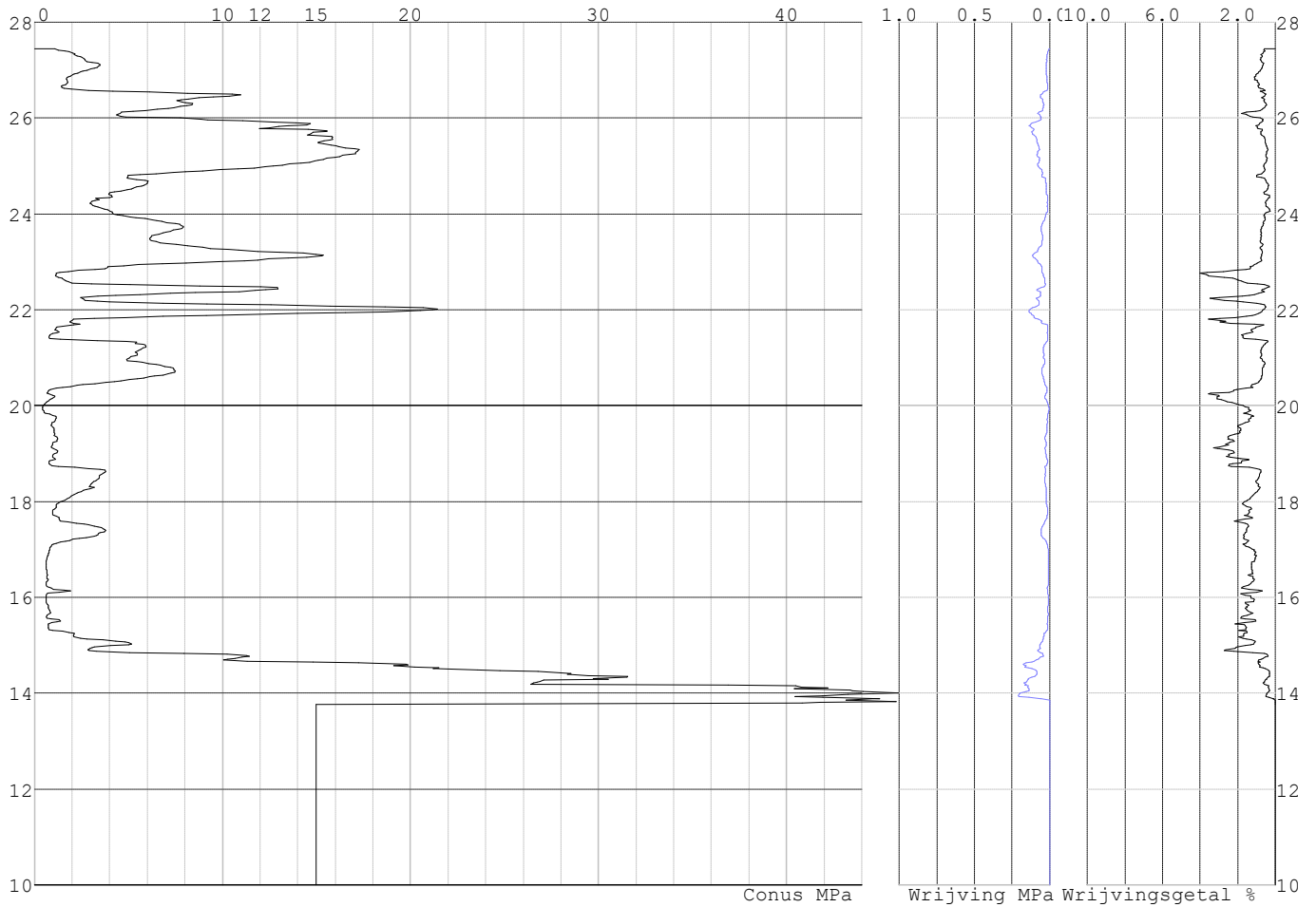


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S022-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.45 Bodemprofiel: S022-2  
Traject negatieve kleeft : 27.45 tot 14.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.90 tot 13.78 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S022-2**

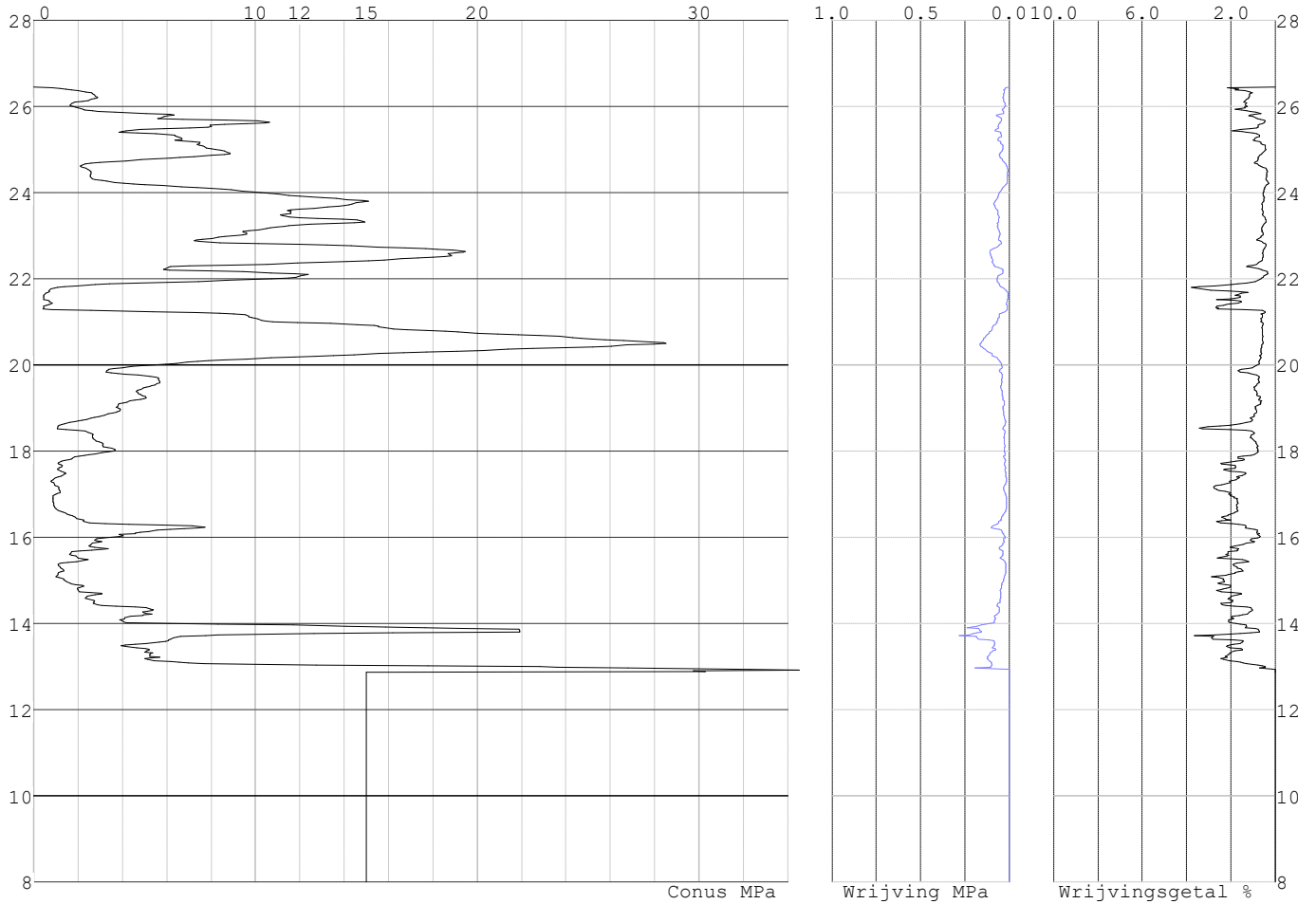


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S024-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.45 Bodemprofiel: S024-1  
Traject negatieve kleeft : 26.45 tot 21.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 21.20 tot 12.87 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S024-1**

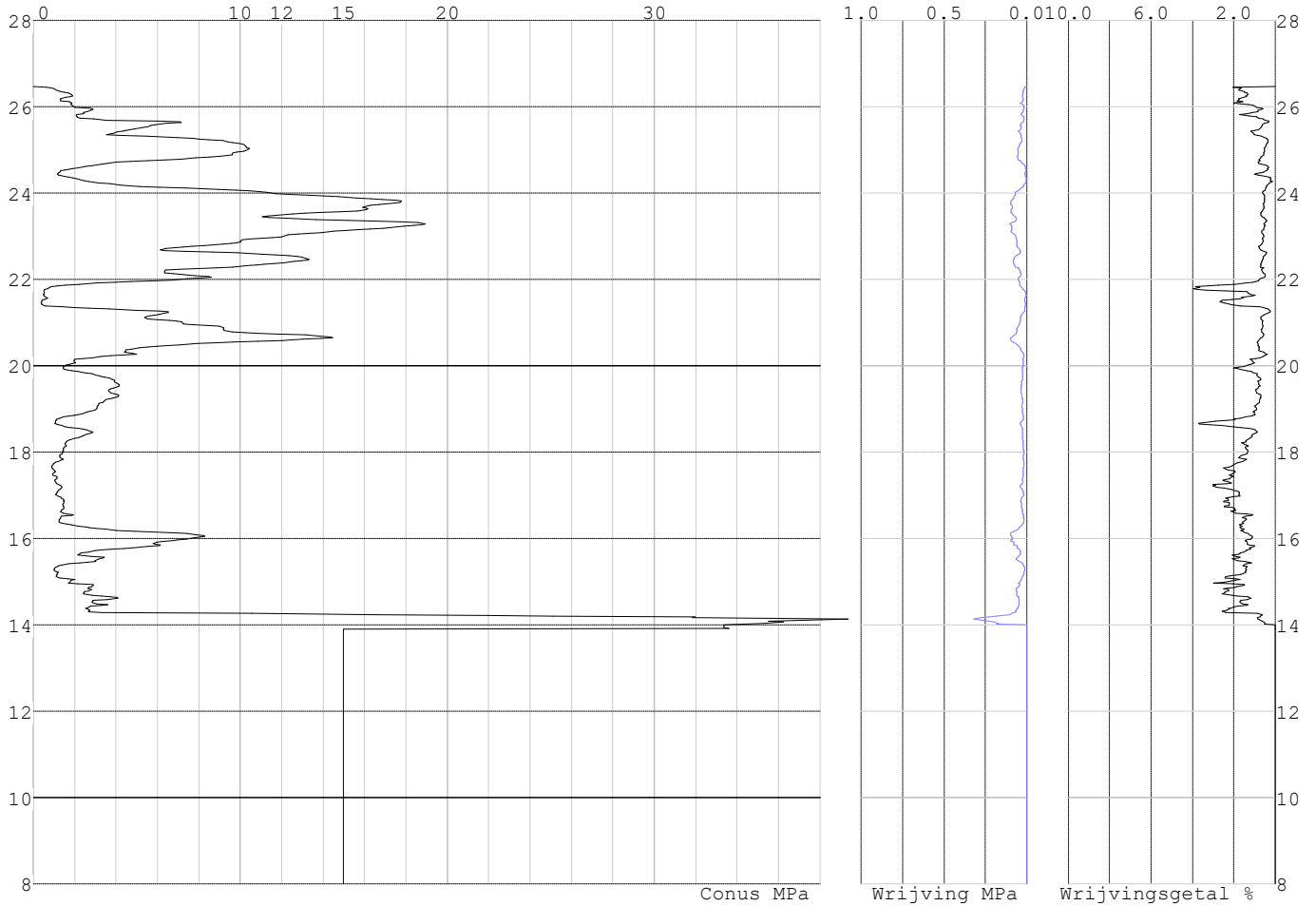


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S024-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.46 Bodemprofiel: S024-2  
Traject negatieve kleeft : 26.46 tot 21.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 21.30 tot 13.90 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S024-2**



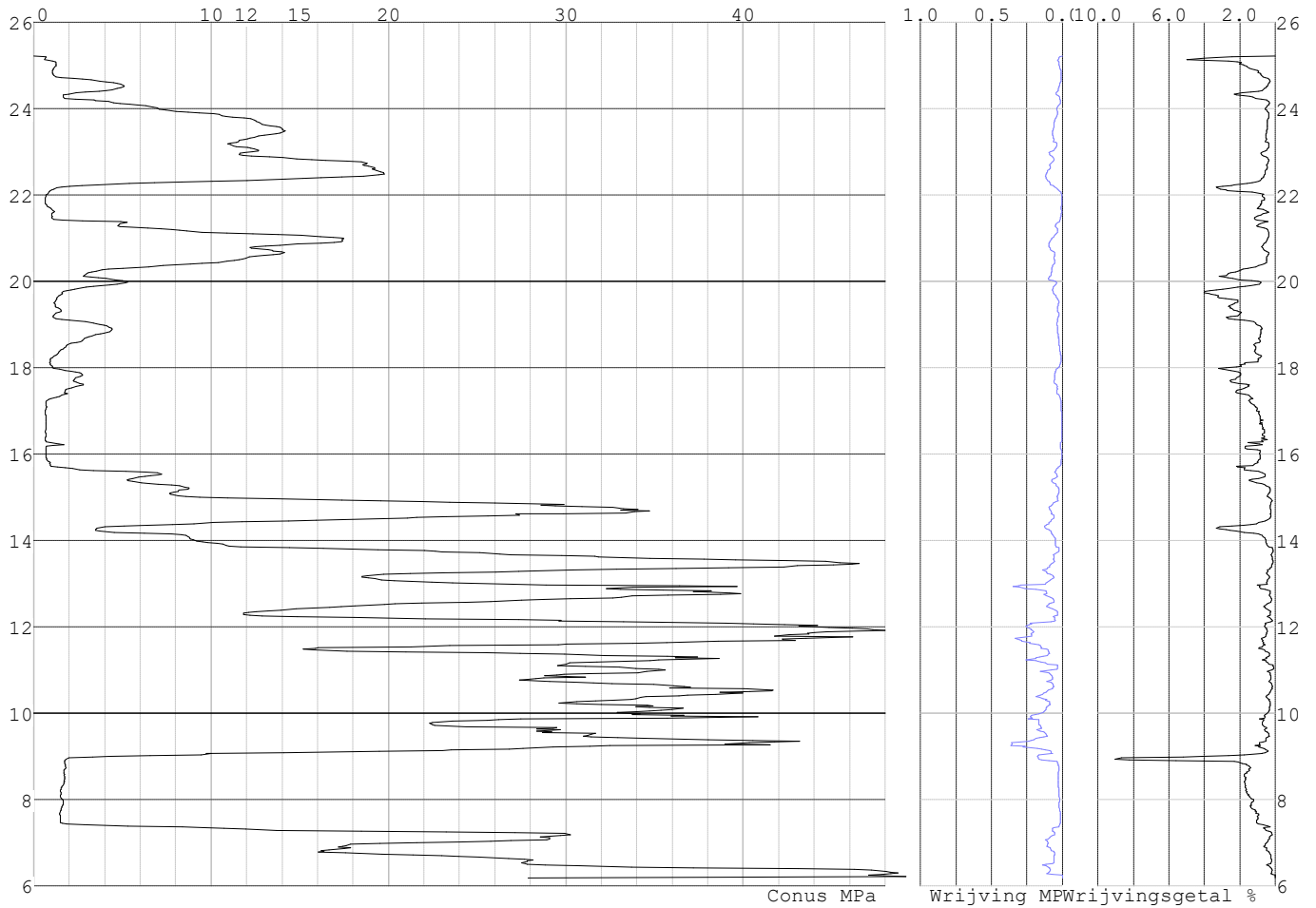


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S020-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.22 Bodemprofiel: S020-1  
Traject negatieve kleeft : 25.22 tot 21.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.10 tot 6.19 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S020-1**

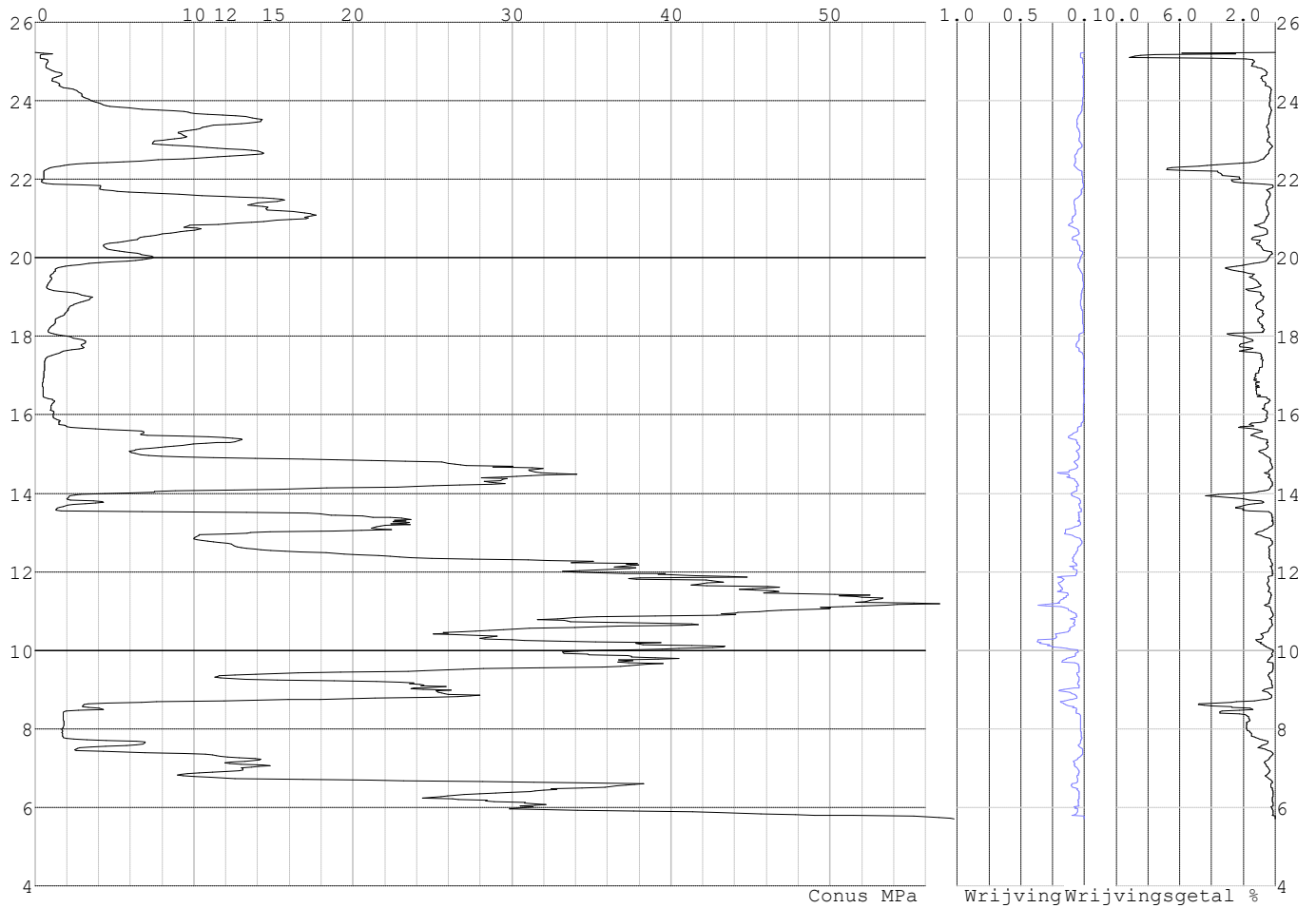


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S020-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.23 Bodemprofiel: S020-2  
Traject negatieve kleeft : 25.23 tot 21.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.20 tot 5.70 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S020-2**

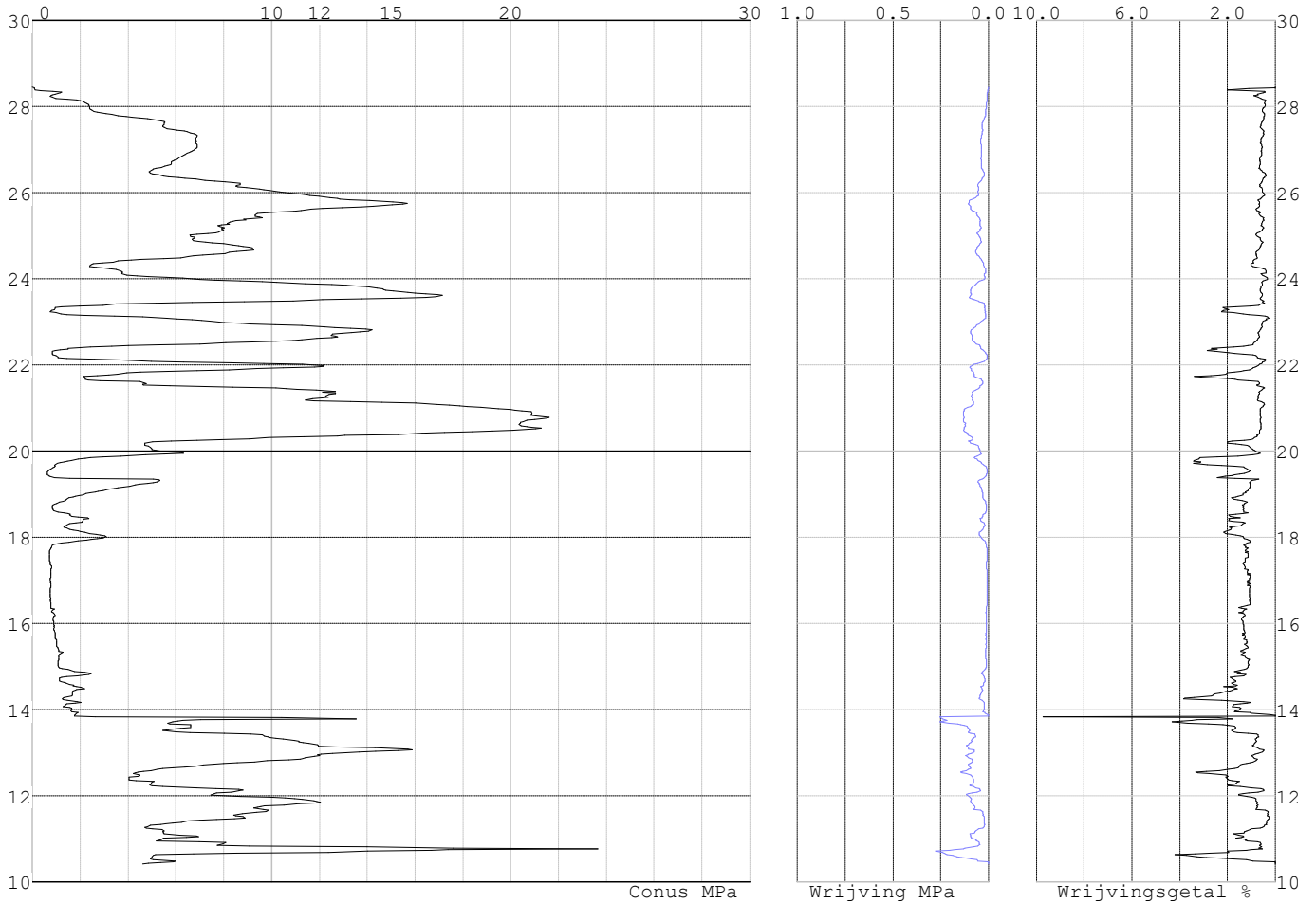


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.45 Bodemprofiel: S026-1  
Traject negatieve kleef : 28.45 tot 28.10 [m]  
Traject positieve kleef : 28.10 tot 10.41 [m]

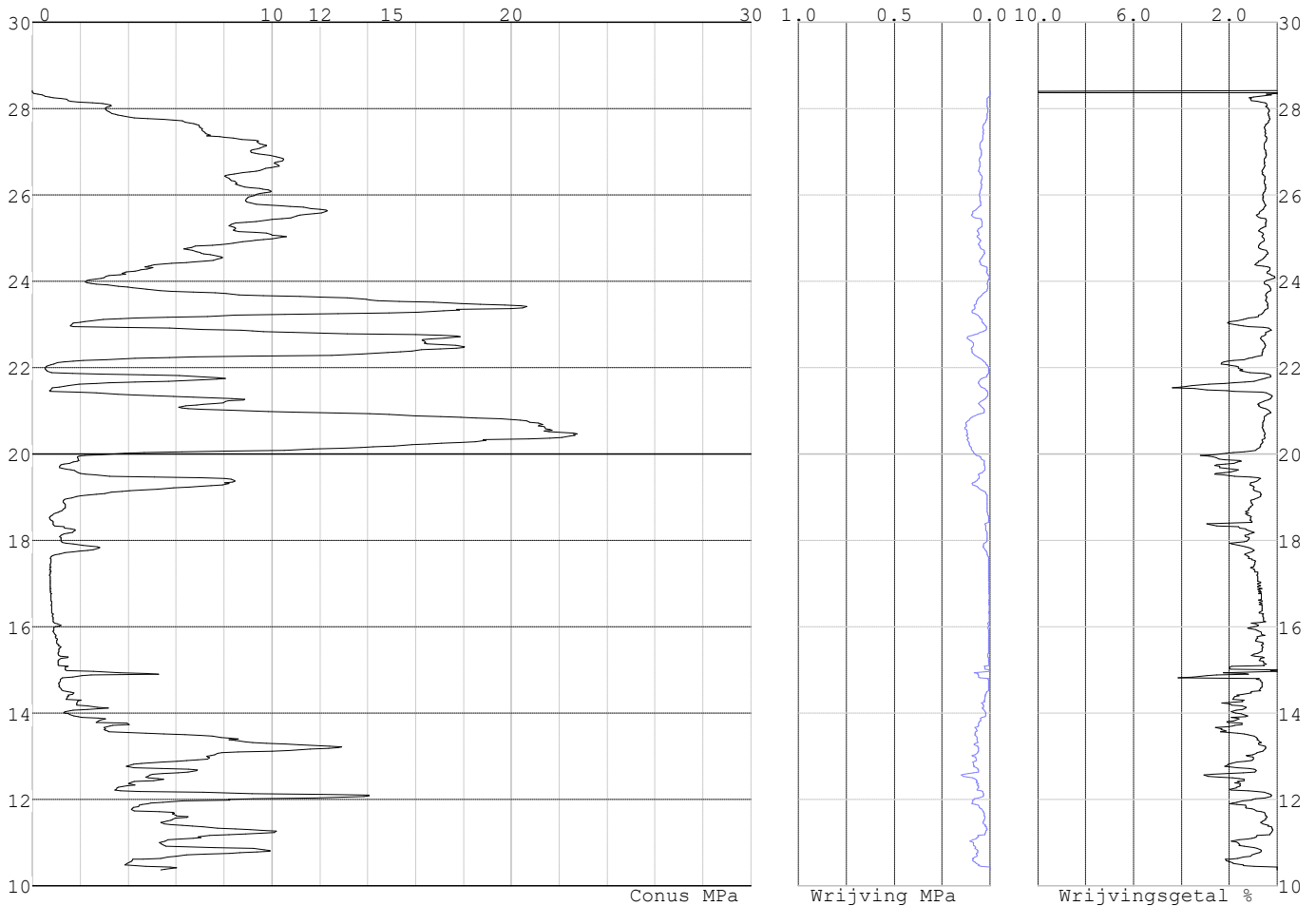
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 28.41 Bodemprofiel: S026-1  
 Traject negatieve kleef : 28.41 tot 27.90 [m]  
 Traject positieve kleef : 27.90 tot 10.37 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-2****REKENGEGEVENS Mast 020**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S020-1, S020-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.67  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 13.07  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 020 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S020-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.07	13.07	38.8	343.6	343.6	0.0	0.00

**Sondering : S020-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.07	13.07	38.8	305.6	305.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S020-1	25.22	13.07	343.6	343.6	343.6	
S020-2	25.23	13.07	305.6	305.6	305.6	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	--	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S020-1	25.22	13.07	38.8	359.7
--------	-------	-------	------	-------

S020-2	25.23	13.07	38.8	319.7
--------	-------	-------	------	-------

		13.07	$R_{t,cal,gem}$	339.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S020-1	25.22	13.07	38.8	359.7
--------	-------	-------	------	-------

S020-2	25.23	13.07	38.8	319.7
--------	-------	-------	------	-------

		13.07	$R_{t,cal,min}$	319.7
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 020 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S020-1 S020-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

13.07	$R_{t,d} = \min. \{ 339.7; 319.7 \} =$	319.7
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
13.07	319.7	319.7	0.0	319.7	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 022**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S022-1, S022-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.65

Paalpuntniveau : N.A.P. 12.65

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 022 (n=1)****Sondering : S022-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.65	12.65	45.2	469.1	469.1	0.0	0.00

**Sondering : S022-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.65	12.65	45.0	435.2	435.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S022-1	27.34	12.65	469.1	469.1	469.1
S022-2	27.45	12.65	435.2	435.2	435.2

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(\text{gem}) = 1.32$

S022-1	27.34	12.65	45.2	491.6
--------	-------	-------	------	-------

S022-2	27.45	12.65	45.2	455.9
--------	-------	-------	------	-------

		12.65	$R_{t,cal,gem}$	473.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(\text{min}) = 1.32$

S022-1	27.34	12.65	45.2	491.6
--------	-------	-------	------	-------

S022-2	27.45	12.65	45.2	455.9
--------	-------	-------	------	-------

		12.65	$R_{t,cal,min}$	455.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 022 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S022-1 S022-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

12.65	$R_{t,d} = \min.\{ 473.7; 455.9 \} = 455.9$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
12.65	455.9	455.9	0.0	455.9	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 024**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S024-1, S024-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39  
 Factor  $\xi_3(\text{gem})$  : 1.32  
 Factor  $\xi_4(\text{min})$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.86

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 024 (n=1)****Sondering : S024-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.86	10.86	48.3	406.1	406.1	0.0	0.00

**Sondering : S024-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.86	10.86	48.3	540.9	540.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S024-1	26.45	10.86	406.1	406.1	406.1	406.1
S024-2	26.46	10.86	540.9	540.9	540.9	540.9



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S024-1	26.45	10.86	48.3	425.1
--------	-------	-------	------	-------

S024-2	26.46	10.86	48.3	567.0
--------	-------	-------	------	-------

		10.86	$R_{t,cal,gem}$	496.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S024-1	26.45	10.86	48.3	425.1
--------	-------	-------	------	-------

S024-2	26.46	10.86	48.3	567.0
--------	-------	-------	------	-------

		10.86	$R_{t,cal,min}$	425.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 024 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S024-1 S024-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

10.86	$R_{t,d} = \min.\{ 496.1; 425.1 \} = 425.1$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.86	425.1	425.1	0.0	425.1	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
10.86	2	496.06	20.2

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS LD1**

---

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 020	Mast 022	Mast 024
S022-1	27.34	12.65		469	
S022-2	27.45	12.65		435	
S024-1	26.45	10.86			406
S024-2	26.46	10.86			540
S020-1	25.22	13.07	343		
S020-2	25.23	13.07	305		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S031-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.27	29.16	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	29.16	26.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.06	24.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.00	22.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.88	22.46	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
6	22.46	18.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	18.96	18.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	18.46	18.16	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	18.16	15.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	15.95	13.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	13.89	13.49	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	13.49	13.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	13.11	10.40	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	10.40	10.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	10.14	9.72	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	9.72	9.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	9.33	8.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		







Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S032-2**

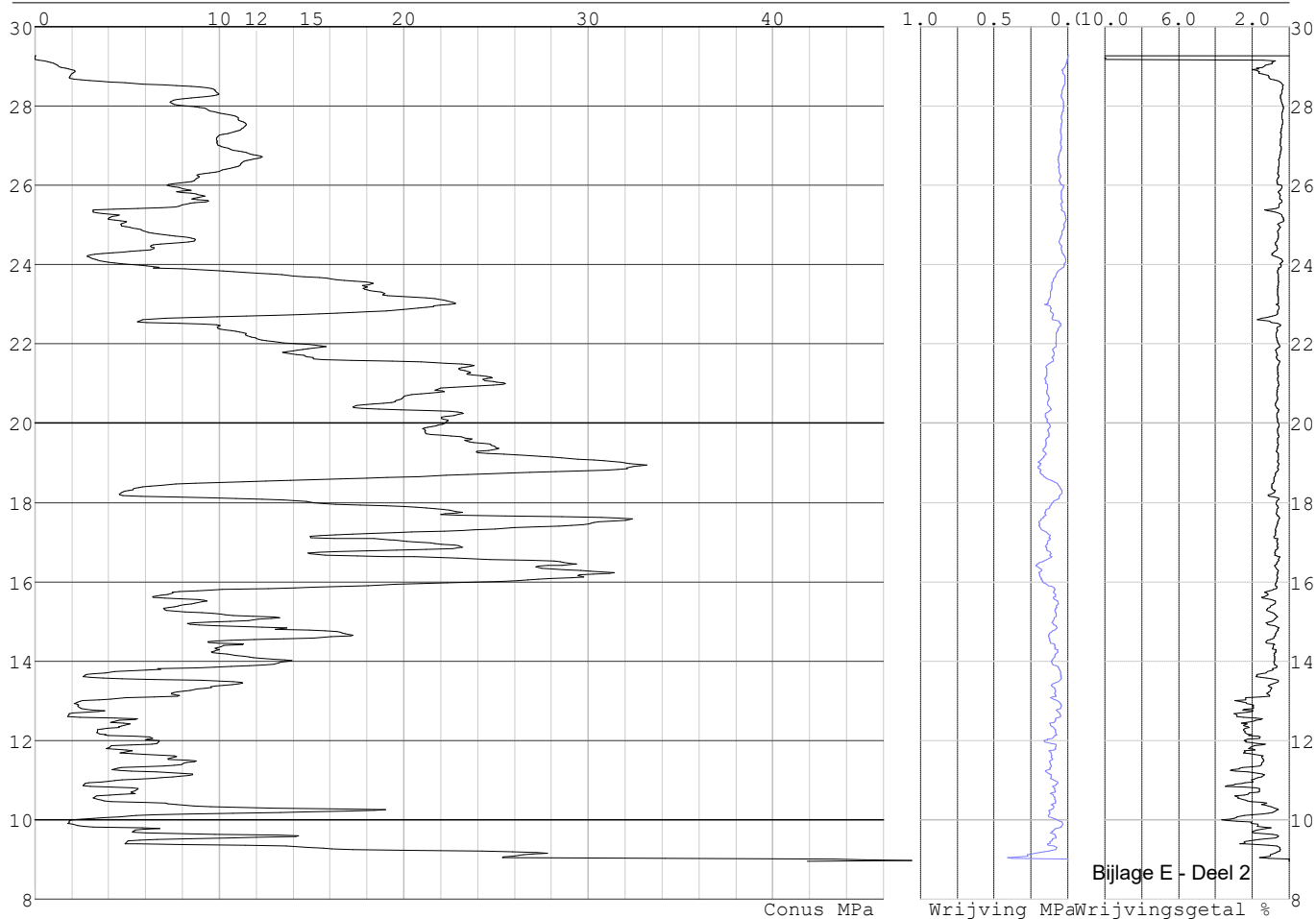
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.41	21.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	21.55	21.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.03	18.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	18.79	18.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	18.15	17.21	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	17.21	16.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	16.59	15.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	15.62	15.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	15.08	14.82	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	14.82	14.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	14.56	13.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	13.70	12.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	12.16	11.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	11.82	9.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	9.17	8.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	8.29	7.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	7.89	7.65	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	7.65	5.88	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
19	5.88	4.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S031-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Bodemprofiel: S031-1  
 Traject negatieve kleef : 29.27 tot 29.27 [m]  
 Traject positieve kleef : 29.20 tot 8.94 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S031-1**



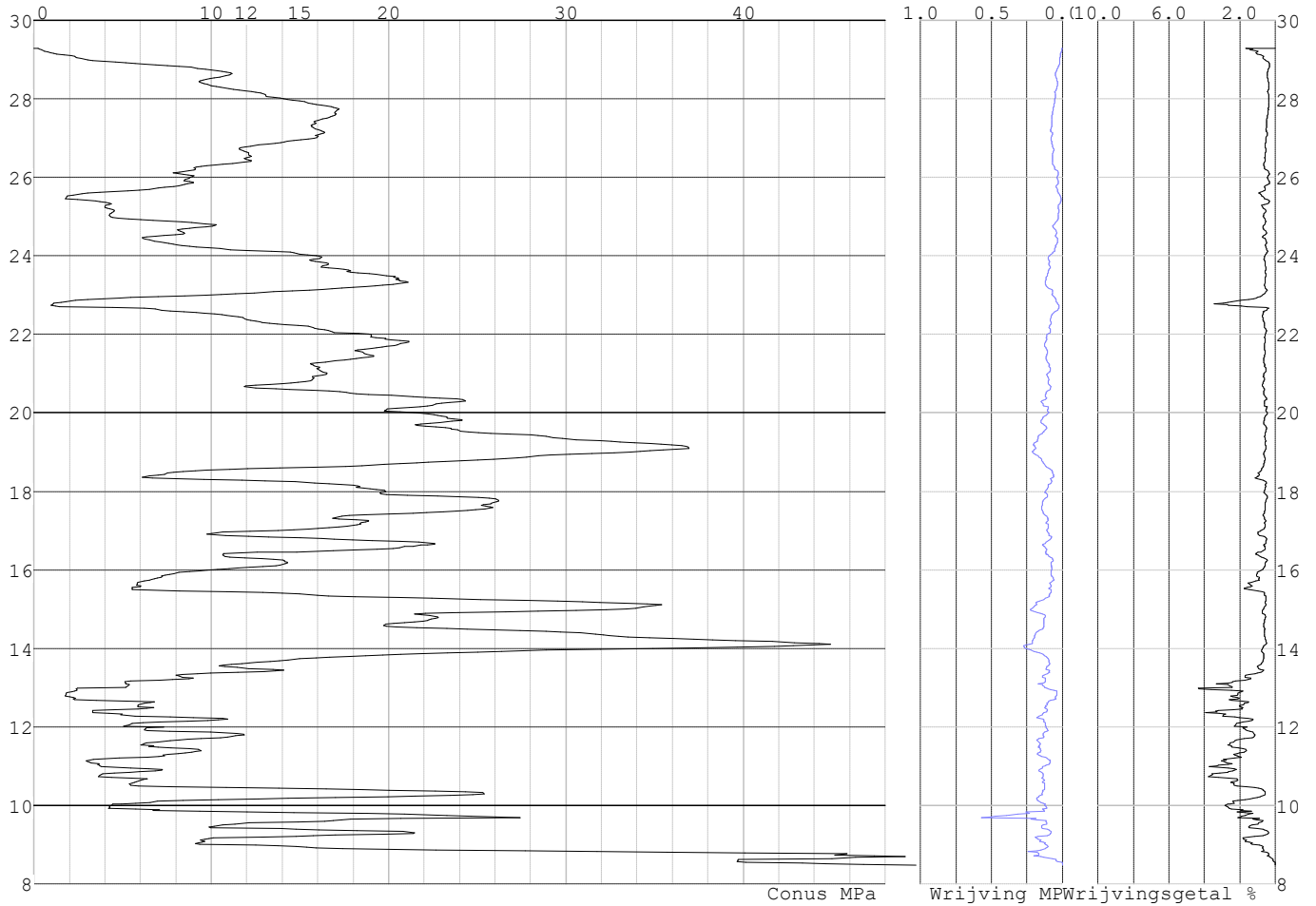
Bijlage E - Deel 2

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S031-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.29 Bodemprofiel: S031-1  
Traject negatieve kleef : 29.29 tot 29.29 [m]  
Traject positieve kleef : 29.29 tot 8.46 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S031-2**

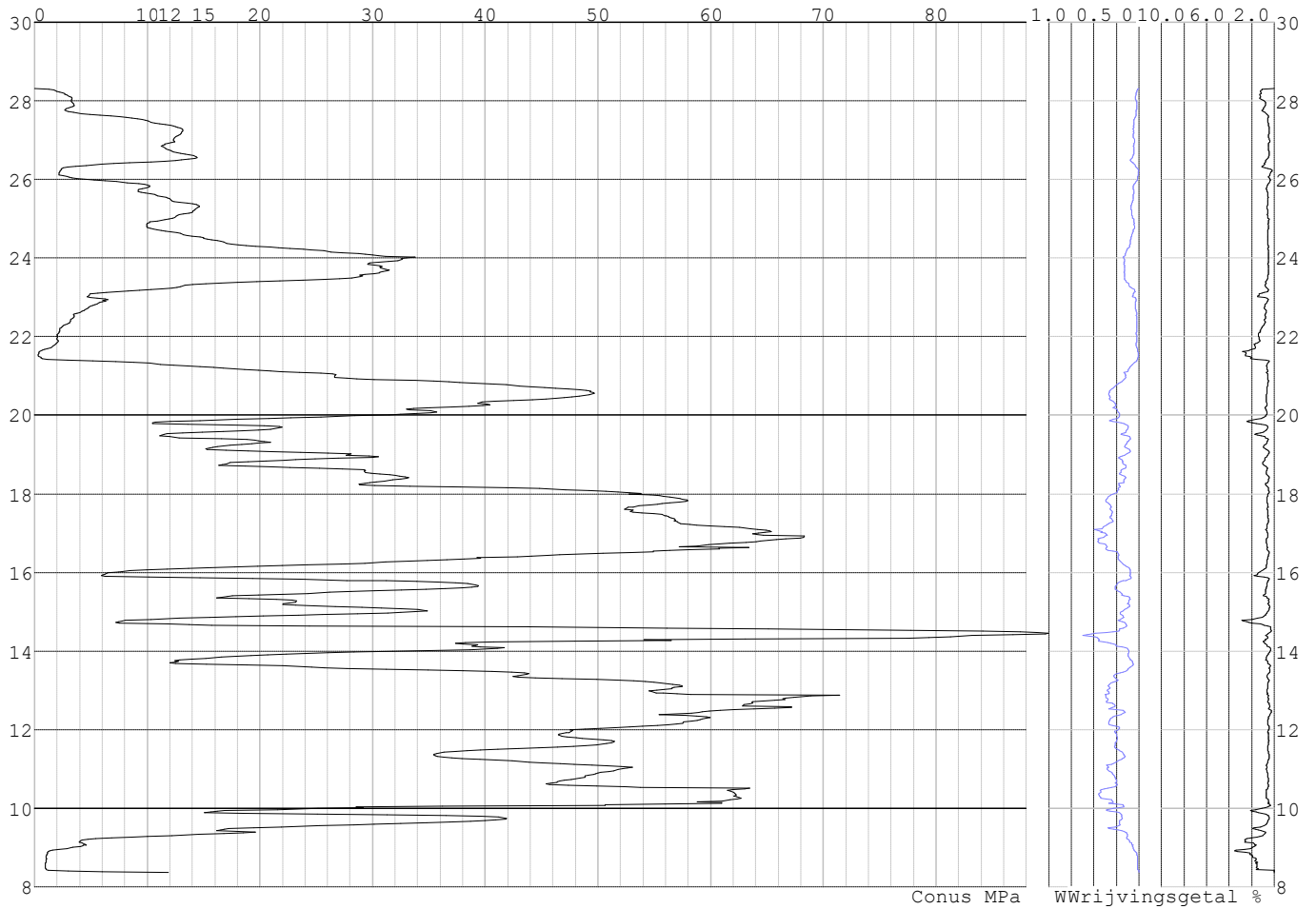


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S033-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.31 Bodemprofiel: S033-2  
Traject negatieve kleeft : 28.31 tot 26.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.20 tot 8.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S033-1**

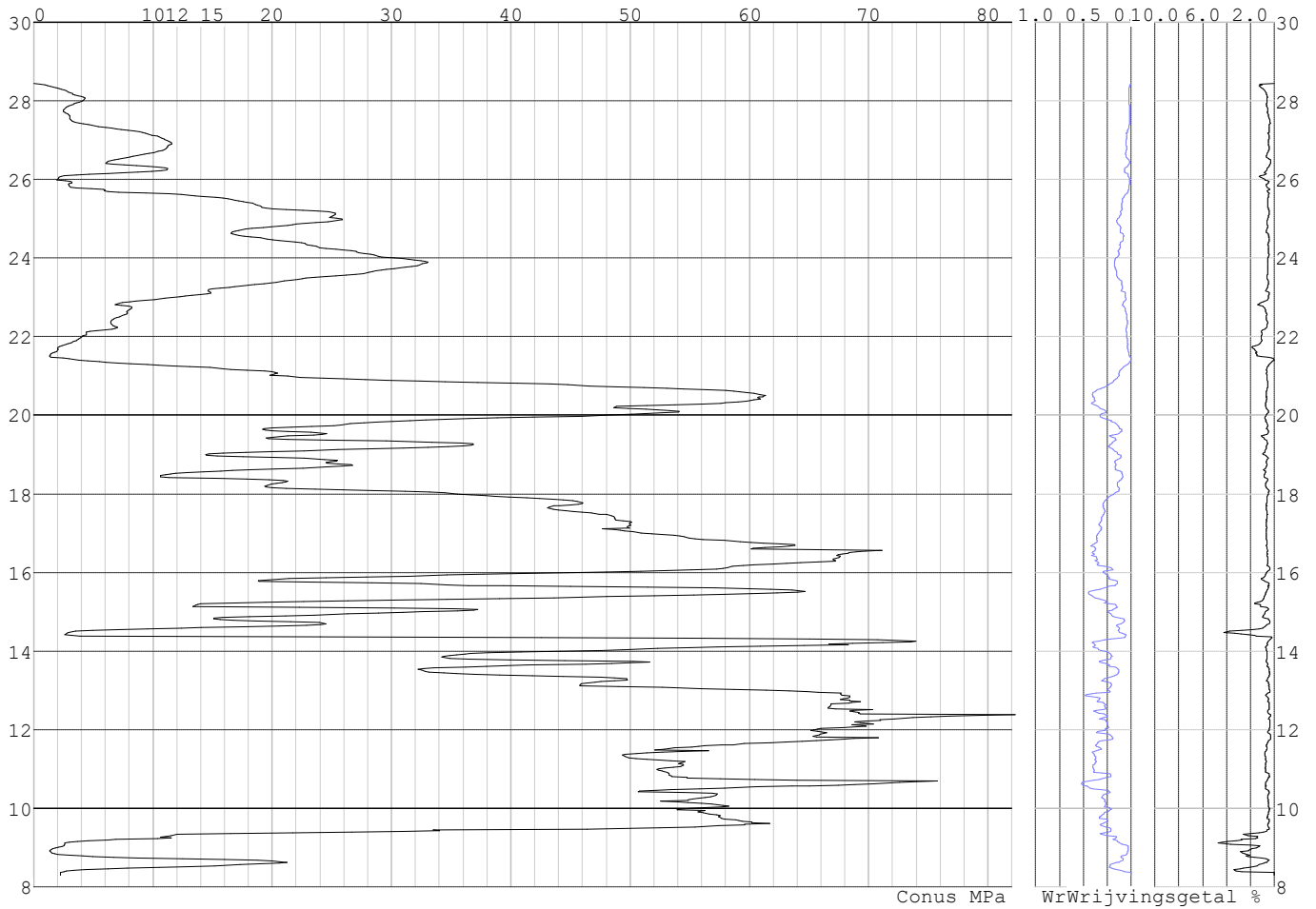


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S033-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.44 Bodemprofiel: S033-2  
Traject negatieve kleeft : 28.44 tot 25.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 25.90 tot 8.29 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S033-2**

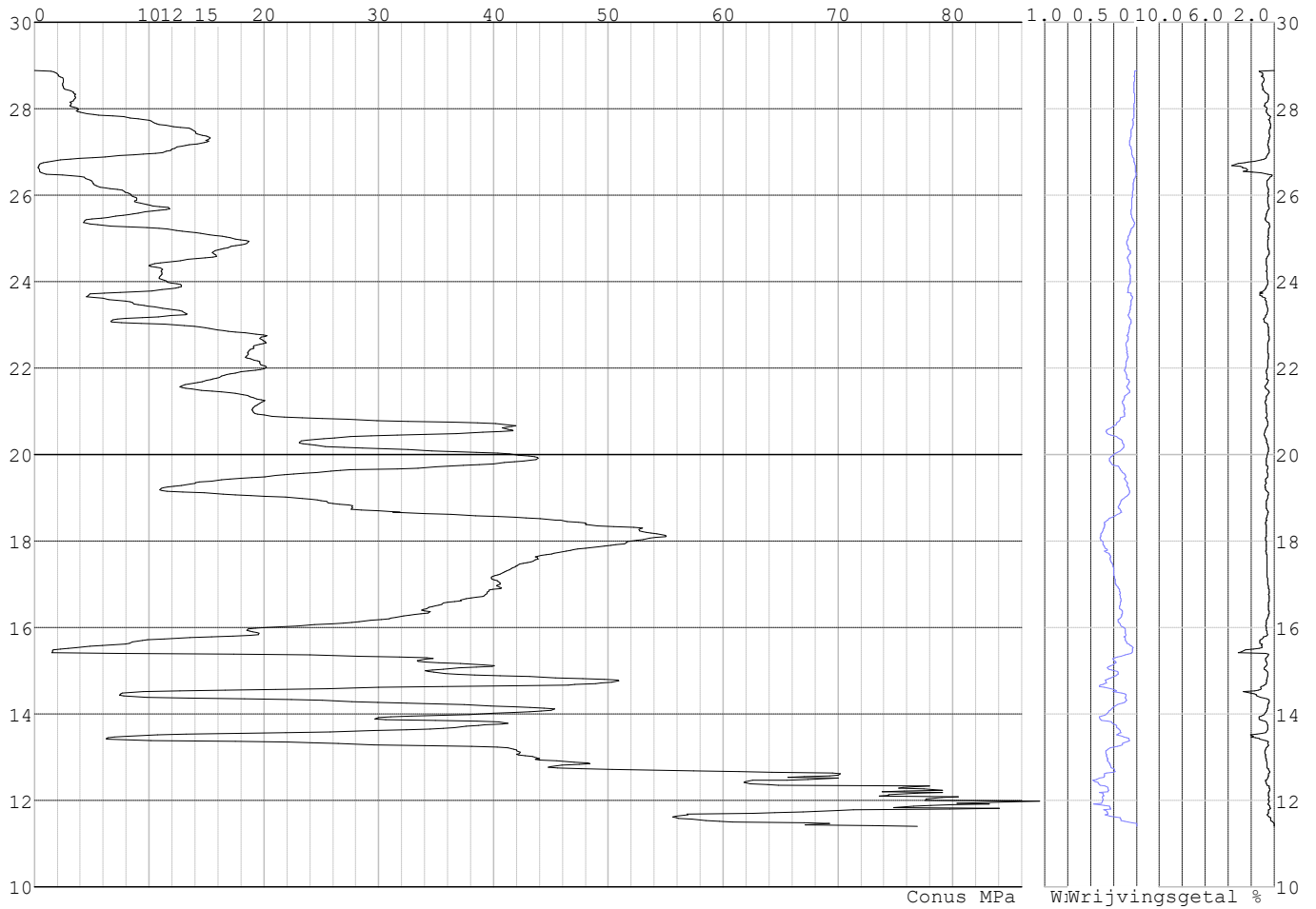


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S036-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.88 Bodemprofiel: S036-1  
Traject negatieve kleeft : 28.88 tot 26.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.30 tot 11.39 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S036-1**

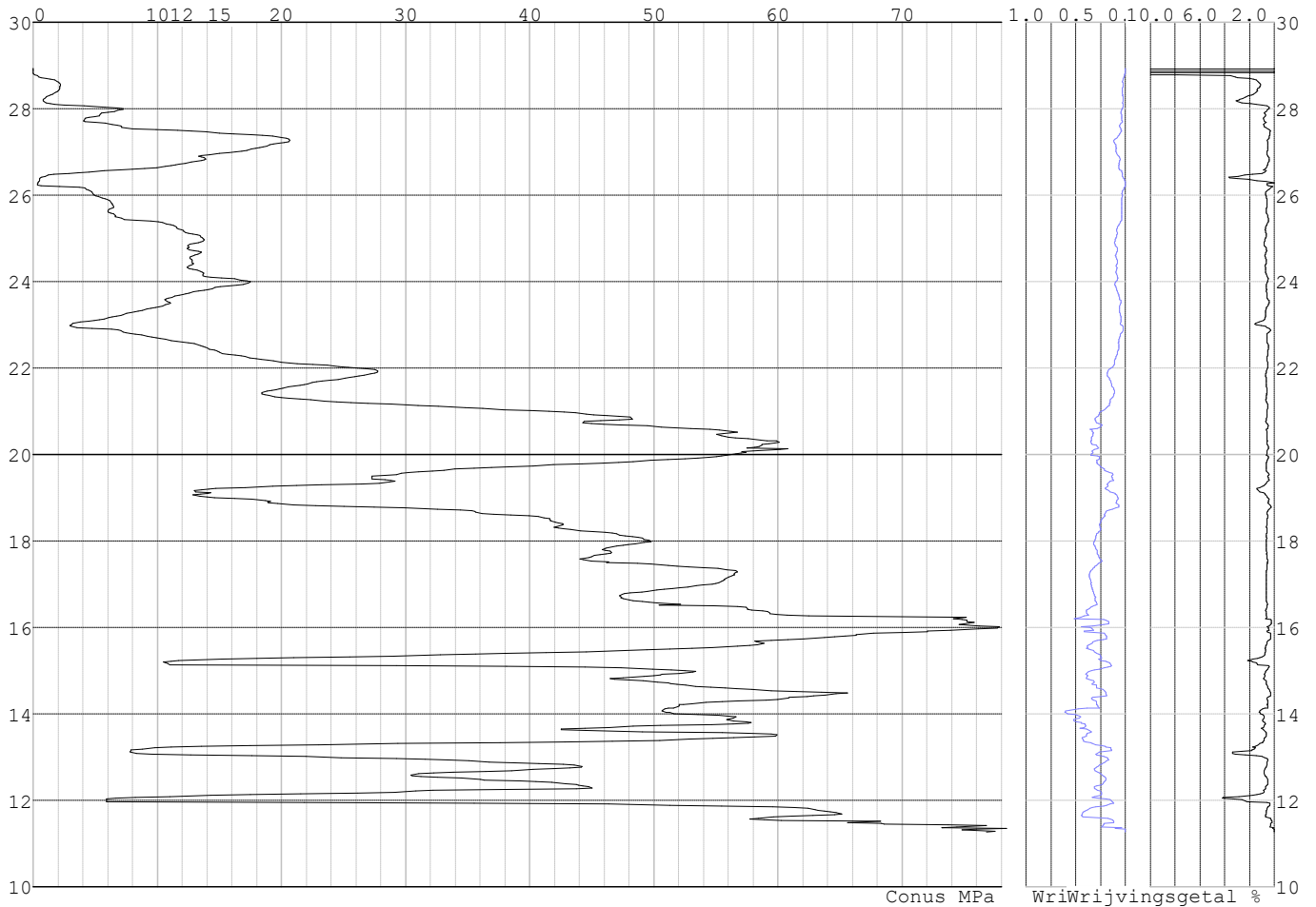


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S036-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.93 Bodemprofiel: S036-1  
Traject negatieve kleeft : 28.93 tot 26.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.10 tot 11.26 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S036-2**

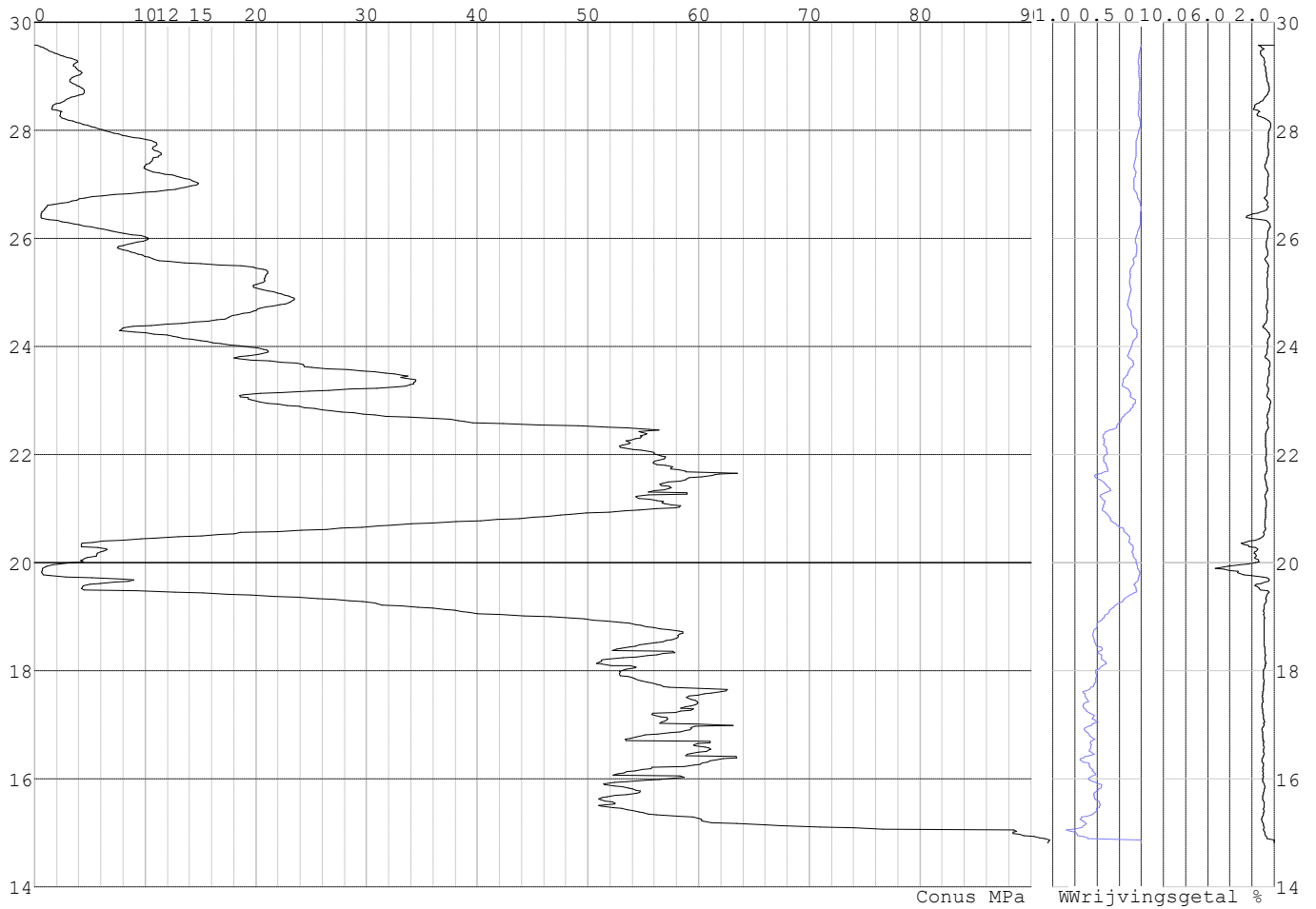


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S037-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.58 Bodemprofiel: S037-2  
Traject negatieve kleef : 29.58 tot 29.58 [m]  
Traject positieve kleef : 29.58 tot 14.80 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S037-1**



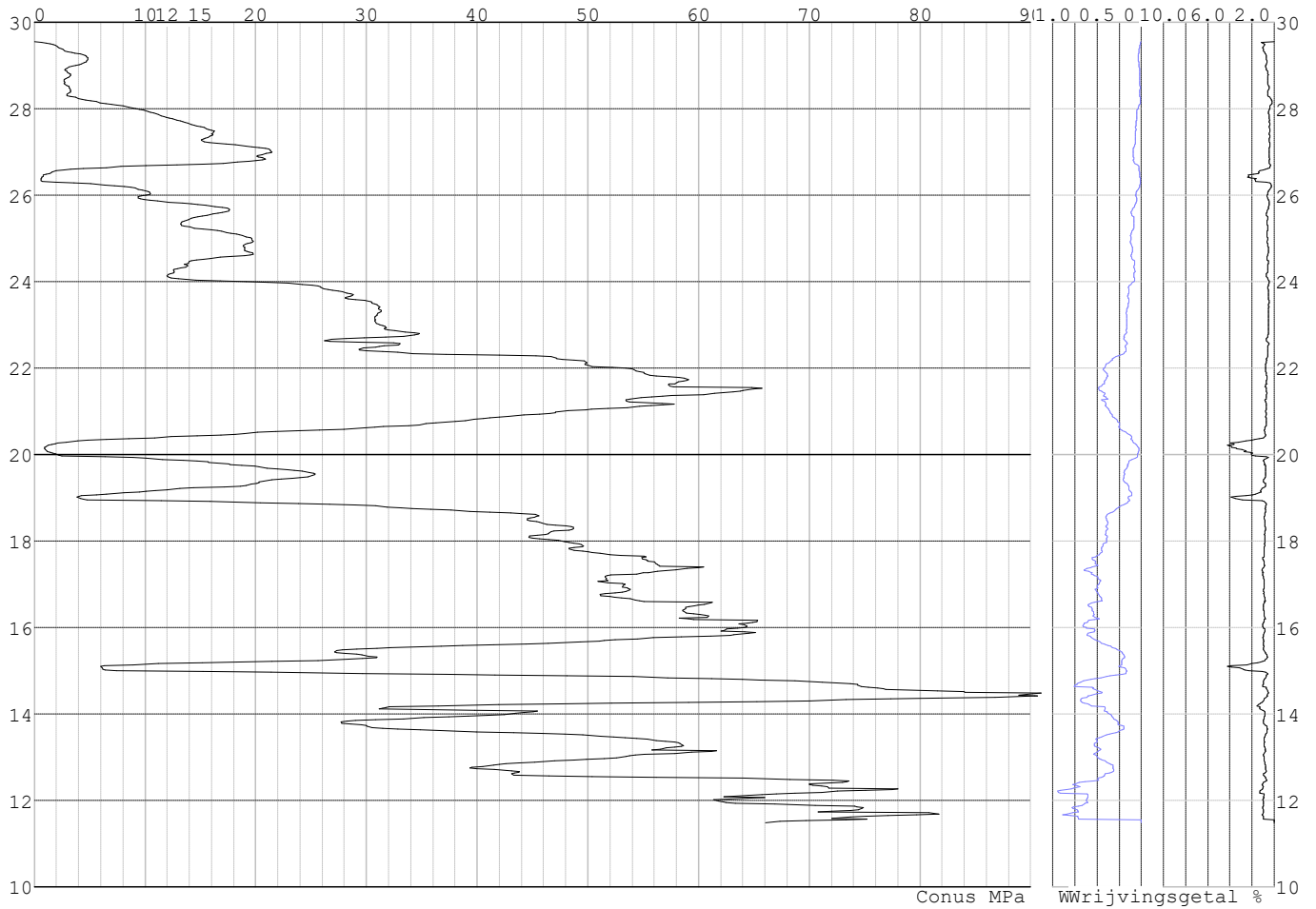


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S037-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.55 Bodemprofiel: S037-2  
Traject negatieve kleeft : 29.55 tot 29.55 [m]  
Traject positieve kleeft : 29.55 tot 11.48 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S037-2**

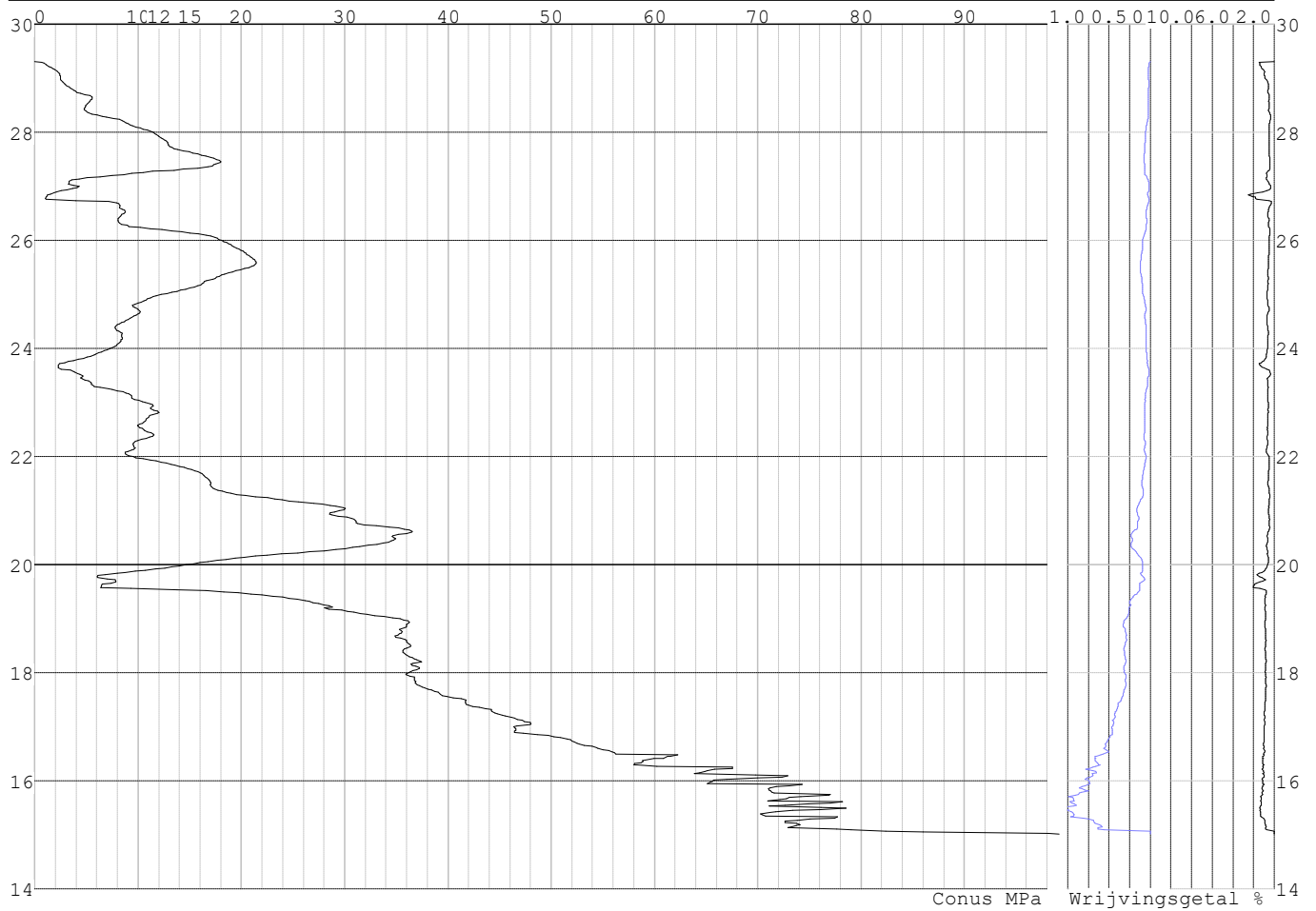


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S038-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.31 Bodemprofiel: S038-1  
Traject negatieve kleef : 29.31 tot 26.60 [m]  
Traject positieve kleef : 26.60 tot 15.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S038-1**

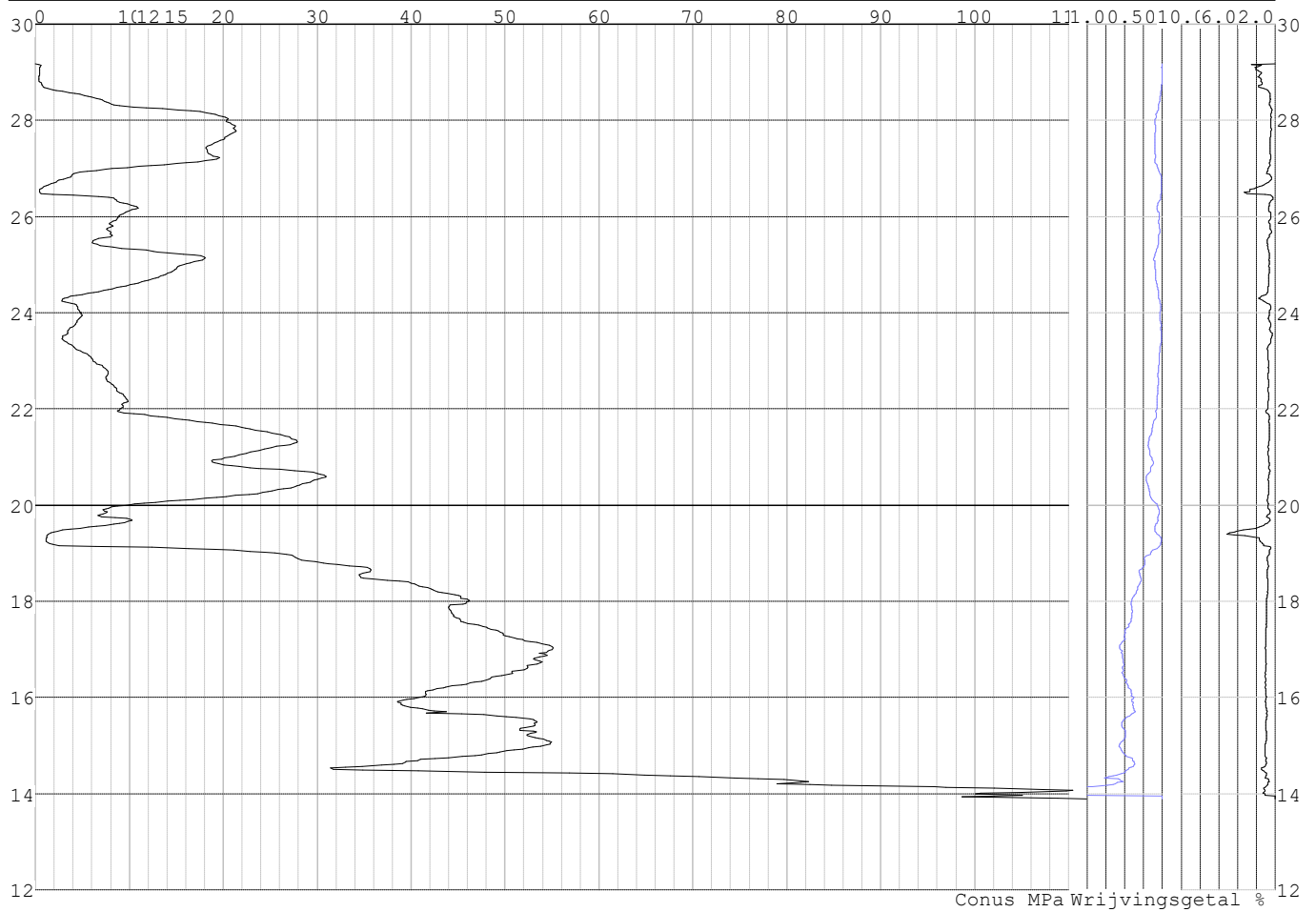


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S038-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.17 Bodemprofiel: S038-1  
Traject negatieve kleef : 29.17 tot 26.30 [m]  
Traject positieve kleef : 26.30 tot 13.88 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S038-2**

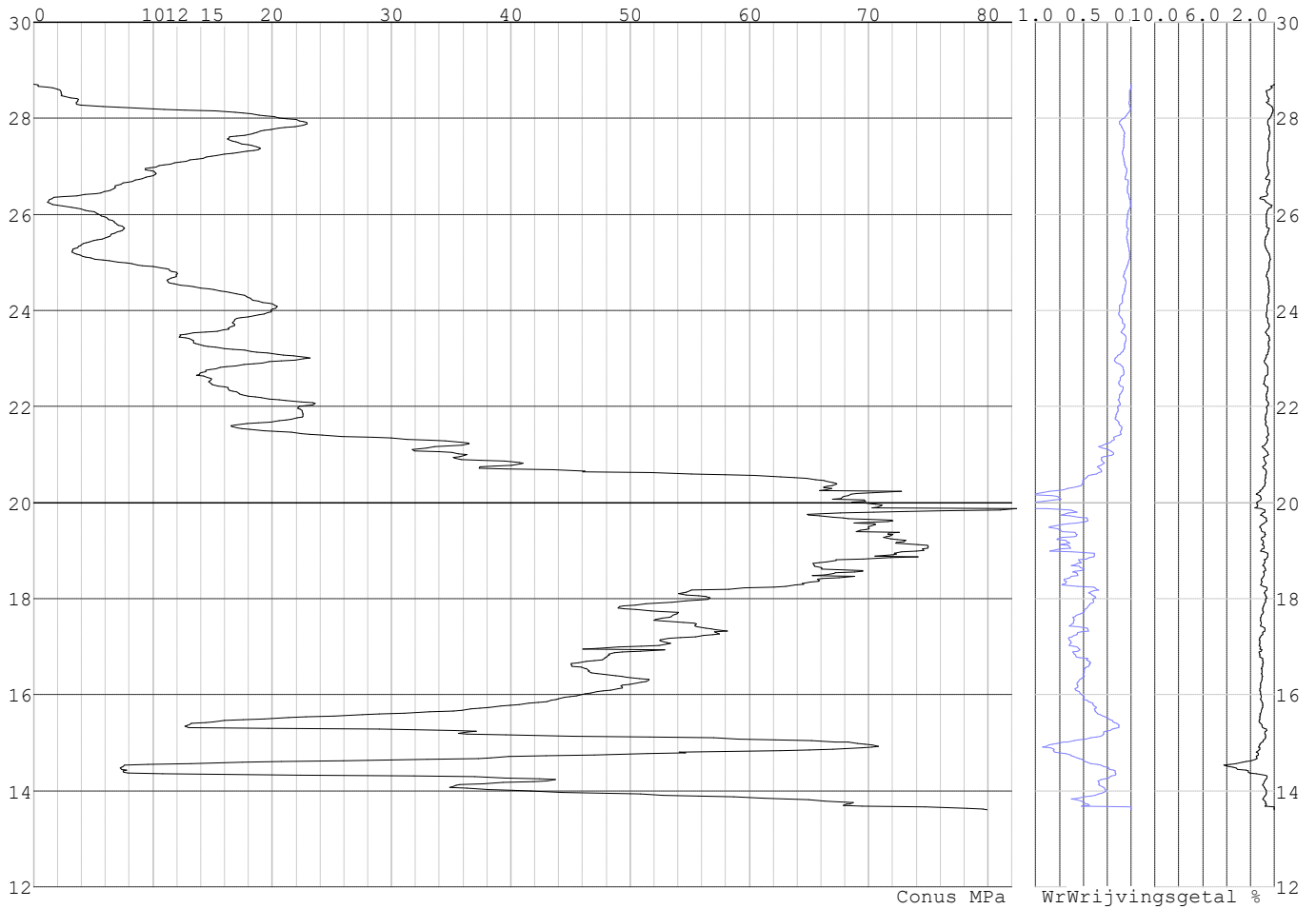


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S035-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.71 Bodemprofiel: S035-1  
Traject negatieve kleef : 28.71 tot 28.71 [m]  
Traject positieve kleef : 28.71 tot 13.60 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S035-1**

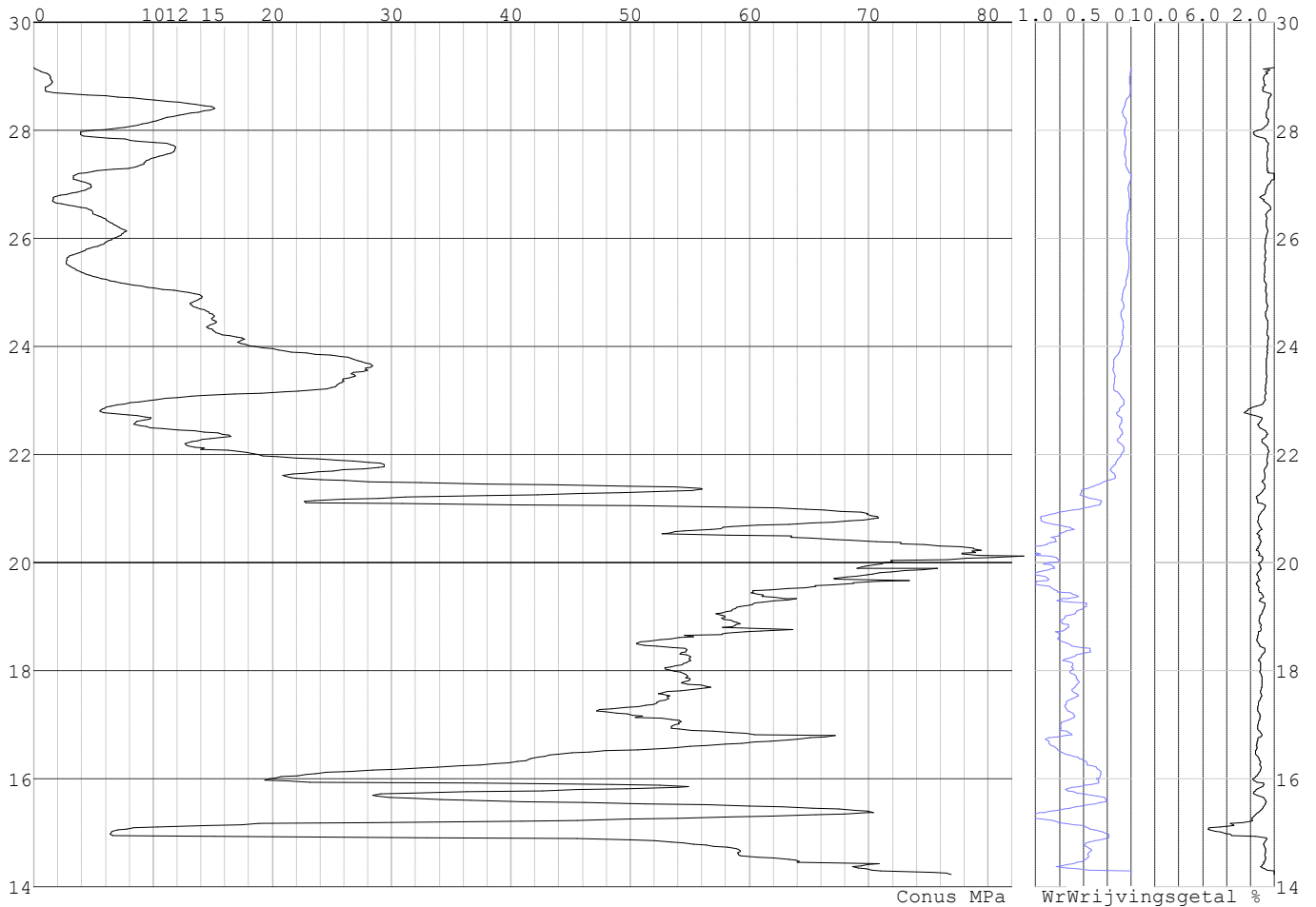


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S035-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.16 Bodemprofiel: S035-1  
Traject negatieve kleeft : 28.70 tot 28.70 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.60 tot 14.23 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S035-2**

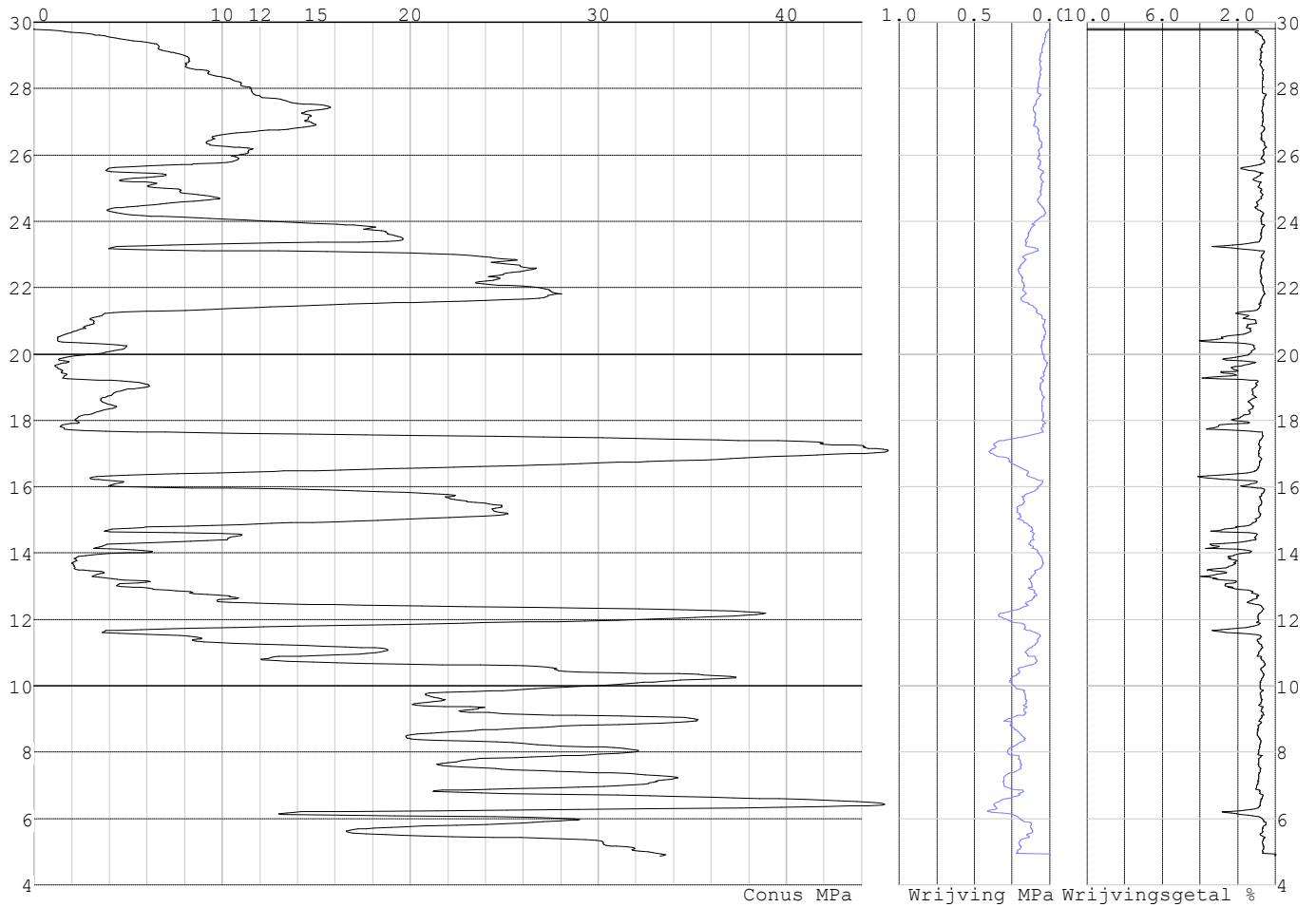


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S032-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.80 Bodemprofiel: S032-1  
Traject negatieve kleeft : 29.80 tot 29.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.00 tot 4.86 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S032-1**

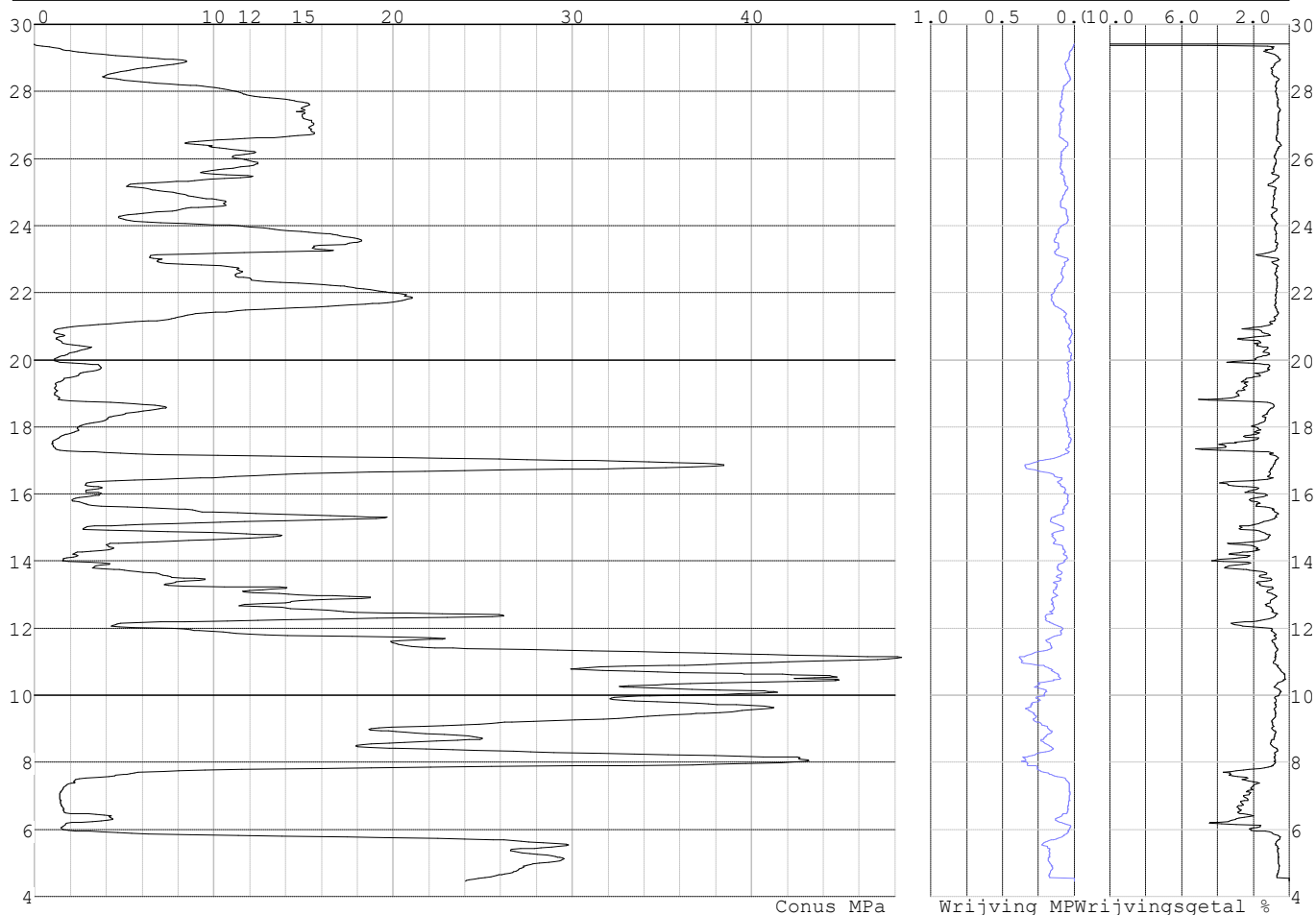


Project :  
 Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S032-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 29.41 Bodemprofiel: S032-2  
 Traject negatieve kleef : 29.41 tot 29.41 [m]  
 Traject positieve kleef : 28.00 tot 4.46 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S032-2**



**REKENGEGEVENS Mast 031**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S031-1, S031-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 20.48  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 031 (n=1)**



Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S031-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.48	20.48	28.1	397.5	397.5	0.0	0.00

**Sondering : S031-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.48	20.48	28.1	423.7	423.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S031-1	29.27	20.48	397.5	397.5	397.5	
S031-2	29.29	20.48	423.7	423.7	423.7	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S031-1	29.27	20.48	28.1	417.0
S031-2	29.29	20.48	28.1	444.7

		20.48	$R_{t,cal,gem}$	430.9
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S031-1	29.27	20.48	28.1	417.0
S031-2	29.29	20.48	28.1	444.7

		20.48	$R_{t,cal,min}$	417.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 031 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S031-1 S031-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

20.48	$R_{t,d} = \min. \{ 430.9; 417.0 \} =$	417.0
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
20.48	417.0	417.0	0.0	417.0	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 032**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S032-1, S032-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.26  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 16.76  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 032 (n=1)****Sondering : S032-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.76	16.76	41.4	530.5	530.5	0.0	0.00

**Sondering : S032-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.76	16.76	42.3	460.7	460.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S032-1	29.80	16.76	530.5	530.5	530.5	
S032-2	29.41	16.76	460.7	460.7	460.7	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	--	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S032-1	29.80	16.76	41.4	556.4
--------	-------	-------	------	-------

S032-2	29.41	16.76	41.4	482.8
--------	-------	-------	------	-------

		16.76	$R_{t,cal,gem}$	519.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S032-1	29.80	16.76	41.4	556.4
--------	-------	-------	------	-------

S032-2	29.41	16.76	41.4	482.8
--------	-------	-------	------	-------

		16.76	$R_{t,cal,min}$	482.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 032 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S032-1 S032-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

16.76	$R_{t,d} = \min.\{ 519.6; 482.8 \} = 482.8$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
16.76	482.8	482.8	0.0	482.8	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 033**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S033-1, S033-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39

Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.32

Factor  $\xi_4(min)$  : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.61

Paalpuntniveau : N.A.P. 18.61

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 033 (n=1)****Sondering : S033-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
18.61	18.61	30.9	423.0	423.0	0.0	0.00

**Sondering : S033-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
18.61	18.61	30.9	471.4	471.4	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S033-1	28.31	18.61	423.0	423.0	423.0	
S033-2	28.44	18.61	471.4	471.4	471.4	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S033-1	28.31	18.61	30.9	443.8
S033-2	28.44	18.61	30.9	494.8

		18.61	$R_{t,cal,gem}$	469.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S033-1	28.31	18.61	30.9	443.8
S033-2	28.44	18.61	30.9	494.8

		18.61	$R_{t,cal,min}$	443.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 033 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S033-1 S033-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
 [m]

18.61	$R_{t,d} = \min.\{ 469.3; 443.8 \} = 443.8$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
18.61	443.8	443.8	0.0	443.8	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 035**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S035-1, S035-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.31  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.81  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 035 (n=1)****Sondering : S035-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.81	21.81	24.9	297.9	297.9	0.0	0.00

**Sondering : S035-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.81	21.81	24.9	288.7	288.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	21.81	297.9	297.9	297.9
S035-2	29.16	21.81	288.7	288.7	288.7

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S035-1	28.71	21.81	24.9	312.4
S035-2	29.16	21.81	24.9	302.7

		21.81	$R_{t,cal,gem}$	307.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S035-1	28.71	21.81	24.9	312.4
S035-2	29.16	21.81	24.9	302.7

		21.81	$R_{t,cal,min}$	302.7
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 035 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S035-1 S035-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

21.81	$R_{t,d} = \min. \{ 307.5; 302.7 \} =$	302.7
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.81	302.7	302.7	0.0	302.7	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 036**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S036-1, S036-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.21  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.71  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 036 (n=1)****Sondering : S036-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.71	21.71	24.2	296.5	296.5	0.0	0.00

**Sondering : S036-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.71	21.71	24.2	297.8	297.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S036-1	28.88	21.71	296.5	296.5	296.5	
S036-2	28.93	21.71	297.8	297.8	297.8	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S036-1	28.88	21.71	24.2	310.9
S036-2	28.93	21.71	24.2	312.3

		21.71	$R_{t,cal,gem}$	311.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S036-1	28.88	21.71	24.2	310.9
S036-2	28.93	21.71	24.2	312.3

		21.71	$R_{t,cal,min}$	310.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 036 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S036-1 S036-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

21.71	$R_{t,d} = \min.\{ 311.6; 310.9 \} =$	310.9
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
21.71	310.9	310.9	0.0	310.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 037**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S037-1, S037-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.78  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.98  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 037 (n=1)****Sondering : S037-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.98	21.98	24.8	344.4	344.4	0.0	0.00

**Sondering : S037-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.98	21.98	24.8	367.0	367.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S037-1	29.58	21.98	344.4	344.4	344.4
S037-2	29.55	21.98	367.0	367.0	367.0

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S037-1	29.58	21.98	24.8	361.4
S037-2	29.55	21.98	24.8	385.1

		21.98	$R_{t,cal,gem}$	373.2
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S037-1	29.58	21.98	24.8	361.4
S037-2	29.55	21.98	24.8	385.1

		21.98	$R_{t,cal,min}$	361.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 037 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S037-1 S037-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

21.98	$R_{t,d} = \min. \{ 373.2; 361.4 \} =$	361.4
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.98	361.4	361.4	0.0	361.4	0.00

**REKENEGEVENS Mast 038**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S038-1, S038-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.68  
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.68  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 038 (n=1)****Sondering : S038-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.68	20.68	28.5	383.3	383.3	0.0	0.00

**Sondering : S038-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.68	20.68	28.5	344.9	344.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S038-1	29.31	20.68	383.3	383.3	383.3
S038-2	29.17	20.68	344.9	344.9	344.9

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S038-1	29.31	20.68	28.5	402.1
S038-2	29.17	20.68	28.5	361.7

		20.68	$R_{t,cal,gem}$	381.9
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S038-1	29.31	20.68	28.5	402.1
S038-2	29.17	20.68	28.5	361.7

		20.68	$R_{t,cal,min}$	361.7
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 038 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S038-1 S038-2

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

20.68	$R_{t,d} = \min.\{ 381.9; 361.7 \} =$	361.7
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
20.68	361.7	361.7	0.0	361.7	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE



Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 031	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036
S031-1	29.27	20.48	397				
S031-2	29.29	20.48	423				
S033-1	28.31	18.61			422		
S033-2	28.44	18.61			471		
S036-1	28.88	21.71					296
S036-2	28.93	21.71					297
S035-1	28.71	21.81				297	
S035-2	29.16	21.81				288	
S032-1	29.80	16.76		530			
S032-2	29.41	16.76		460			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 037	[kN] Mast 038
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S037-1	29.58	21.98	344	
S037-2	29.55	21.98	366	
S038-1	29.31	20.68		383
S038-2	29.17	20.68		344

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 040-049.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S042-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Grondwaterstand [m] : 29.69

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.69	28.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	28.50	27.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	27.35	27.09	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	27.09	25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	25.00	24.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	24.57	24.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
7	24.33	23.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	23.43	22.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	22.96	22.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	22.70	22.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	22.31	21.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	21.78	12.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S045-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.42 Grondwaterstand [m] : 29.42

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.42	28.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	28.24	26.92	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	26.92	24.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.38	23.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	23.38	22.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.88	22.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	22.50	21.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	21.82	21.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.58	21.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
10	21.09	20.71	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.71	20.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	20.01	19.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.75	11.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S045-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Grondwaterstand [m] : 29.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.26	29.76	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	29.76	28.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.28	28.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	28.04	26.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	26.56	25.66	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	25.66	24.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.71	23.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	23.97	23.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	23.49	22.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.03	21.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	21.77	21.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	21.27	21.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	21.01	19.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	19.87	9.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S041-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 29.64 Grondwaterstand [m] : 28.64

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.64	27.64	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	27.64	27.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	27.10	26.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	26.54	26.04	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	26.04	24.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	24.00	23.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.76	23.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	23.00	22.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	22.76	22.44	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	22.44	20.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.26	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.73	14.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	14.47	13.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	13.89	13.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	13.04	12.64	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	12.64	11.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S041-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 29.79 Grondwaterstand [m] : 28.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.79	29.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	29.01	28.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.11	27.59	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	27.59	26.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.59	26.35	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	26.35	25.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	25.13	24.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	24.51	23.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	23.34	22.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.70	22.10	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	22.10	15.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
12	15.02	14.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	14.75	14.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	14.08	12.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S043-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.06 Grondwaterstand [m] : 29.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.06	29.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.40	29.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	29.24	28.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	28.74	28.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	28.46	27.92	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	27.92	27.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	27.04	26.54	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	26.54	24.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	24.46	23.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	23.98	23.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	23.74	23.22	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	23.22	22.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	22.16	21.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	21.54	21.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	21.18	15.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S043-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 29.87 Grondwaterstand [m] : 28.87

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.87	28.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	28.63	27.51	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	27.51	26.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	26.63	26.37	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	26.37	23.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	23.79	23.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.50	23.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.17	22.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.32	21.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	21.94	21.42	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	21.42	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S046-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 31.15 Grondwaterstand [m] : 30.15

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	31.15	30.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	30.13	29.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.19	28.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	28.75	27.31	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	27.31	26.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	26.37	24.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.14	23.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.72	22.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.74	22.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	22.34	21.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	21.97	21.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	21.35	20.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	20.85	15.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S046-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.93 Grondwaterstand [m] : 29.93

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.93	29.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.01	28.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	28.63	27.01	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	27.01	26.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.49	25.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.57	23.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	23.40	23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	23.00	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	22.12	21.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.42	20.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.70	14.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.48	14.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	14.08	12.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S047-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 31.00 Grondwaterstand [m] : 30.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	31.00	29.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	29.10	28.42	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	28.42	28.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	28.12	26.84	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	26.84	25.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.66	25.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	25.28	24.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	24.05	23.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	23.67	23.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	23.17	22.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	22.57	22.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	22.33	22.07	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	22.07	21.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	21.95	21.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	21.83	21.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	21.45	21.25	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	21.25	17.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	17.70	15.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S047-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 31.04 Grondwaterstand [m] : 30.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	31.04	28.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	28.94	28.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.70	27.68	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	27.68	27.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.16	26.06	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	26.06	24.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.30	23.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	23.92	23.28	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	23.28	22.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.74	20.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	20.98	20.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	20.60	13.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	13.96	13.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.38	12.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S048-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 31.37 Grondwaterstand [m] : 30.37

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	31.37	31.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	31.03	29.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.97	29.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	29.05	28.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	28.81	28.39	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	28.39	27.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	27.41	26.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	26.87	25.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	25.99	24.78	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	24.78	24.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	24.04	23.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	23.60	22.72	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	22.72	21.96	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	21.96	21.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	21.60	21.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
16	21.21	20.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	20.47	19.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	19.71	14.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	14.46	13.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	13.41	10.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S049-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.90 Grondwaterstand [m] : 29.90

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.90	30.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	30.24	29.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.76	28.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.50	27.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	27.00	24.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.74	24.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.10	23.72	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.72	21.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	21.94	21.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	21.58	20.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	20.92	20.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.42	19.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.92	19.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	19.35	18.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	18.63	12.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	12.81	11.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	11.83	10.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S049-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 31.12 Grondwaterstand [m] : 30.12

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	31.12	29.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.10	28.18	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	28.18	27.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	27.78	27.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.12	25.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.38	24.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	24.54	24.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	24.16	23.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	23.78	22.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	22.10	20.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	20.97	20.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
12	20.71	20.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	20.33	20.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	20.01	19.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	19.41	18.67	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	18.67	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	13.00	12.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	12.10	11.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S040-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Grondwaterstand [m] : 28.27

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.27	28.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	28.67	25.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	25.25	24.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.75	23.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.99	23.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	23.53	22.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.26	21.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	21.75	21.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.28	15.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	15.03	14.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	14.63	14.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	14.13	13.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	13.74	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S044-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.19 Grondwaterstand [m] : 29.19

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.19	29.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	29.83	29.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.03	28.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.17	27.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.53	24.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	24.10	23.35	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	23.35	22.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	22.97	22.59	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	22.59	22.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.09	21.58	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	21.58	12.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S042-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

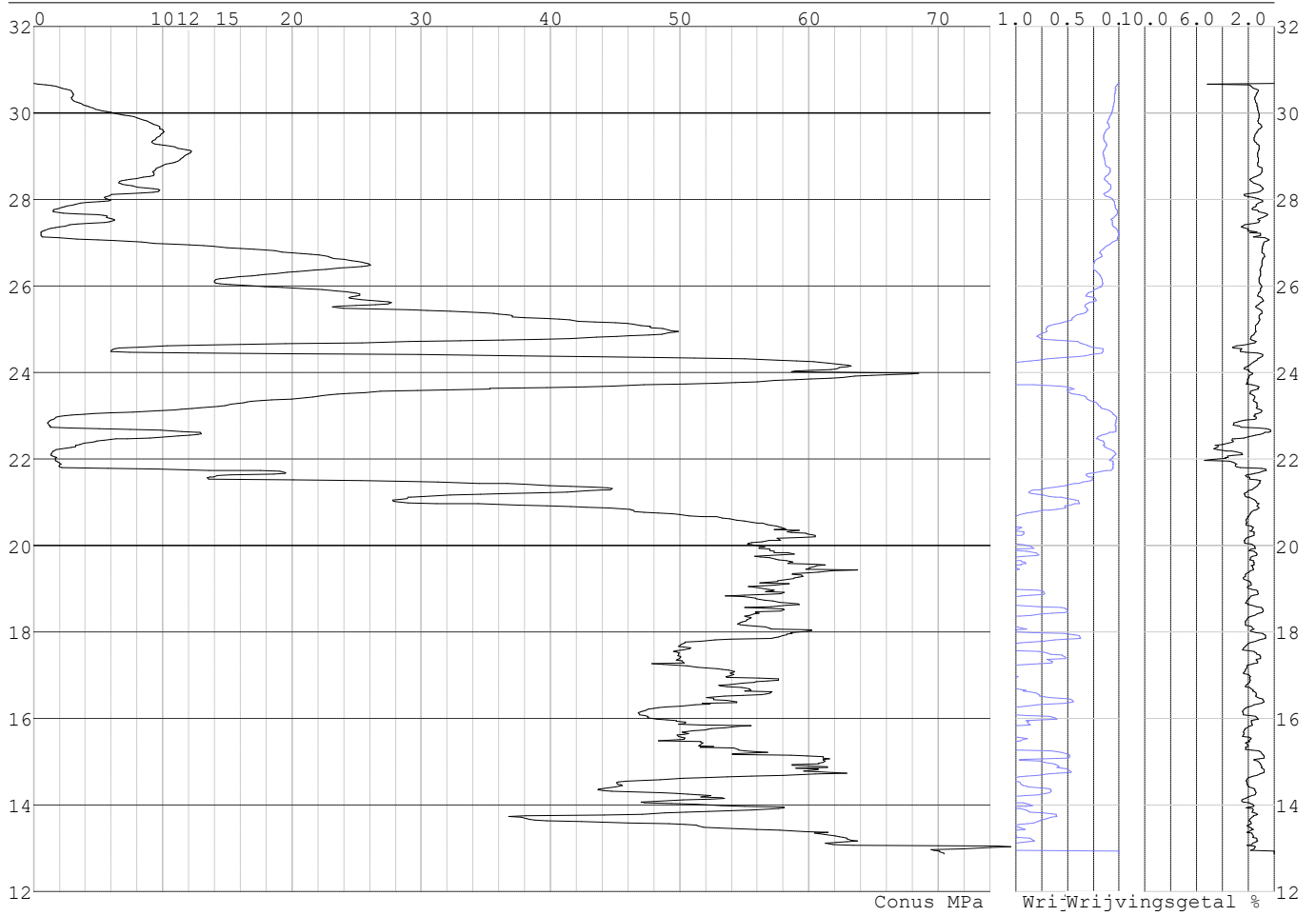
Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Bodemprofiel: S042-1

Traject negatieve kleef : 30.69 tot 27.00 [m]

Traject positieve kleef : 27.00 tot 12.87 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S042-1**

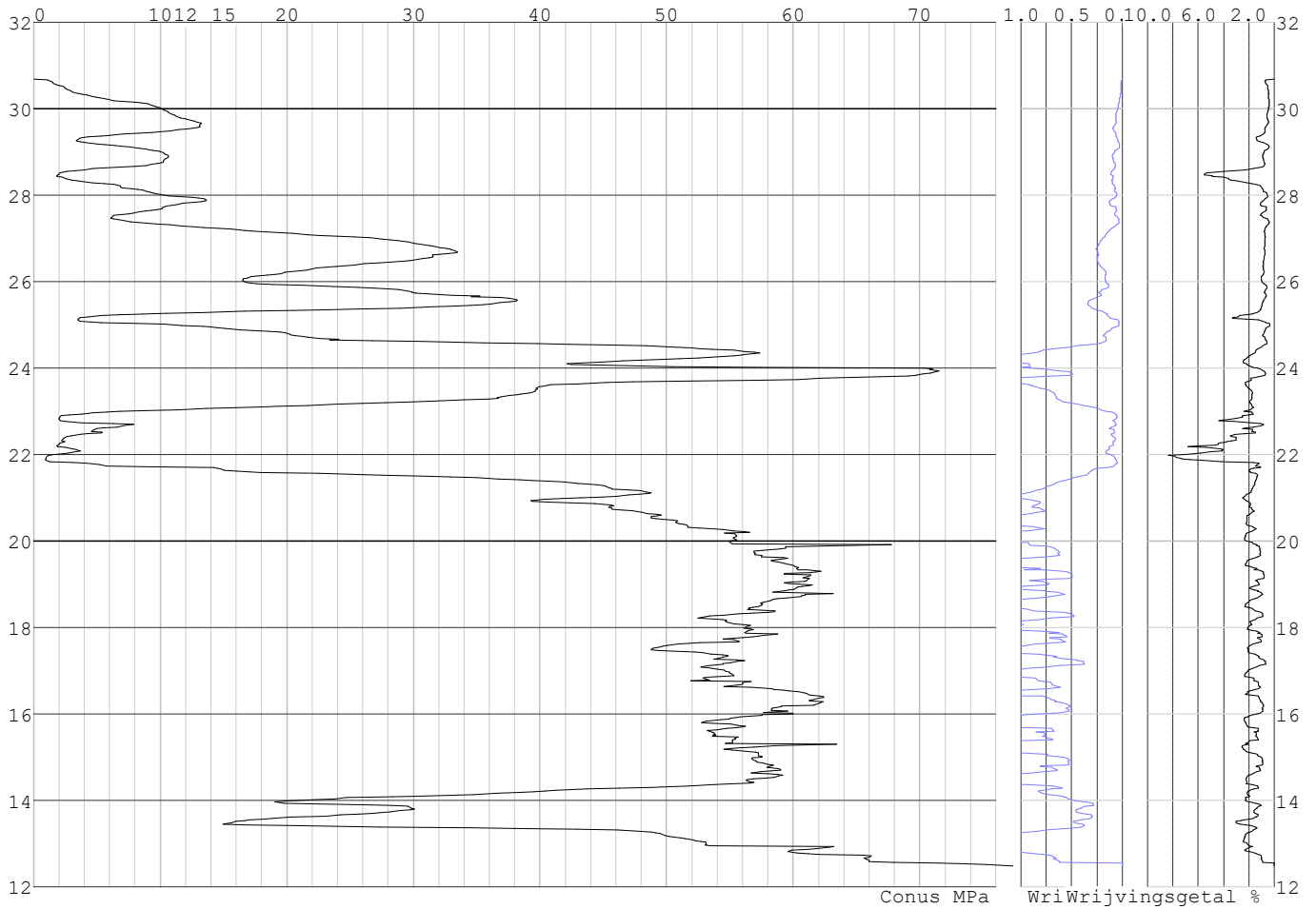


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S042-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Bodemprofiel: S042-1  
Traject negatieve kleeft : 30.69 tot 27.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.10 tot 12.49 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S042-2**

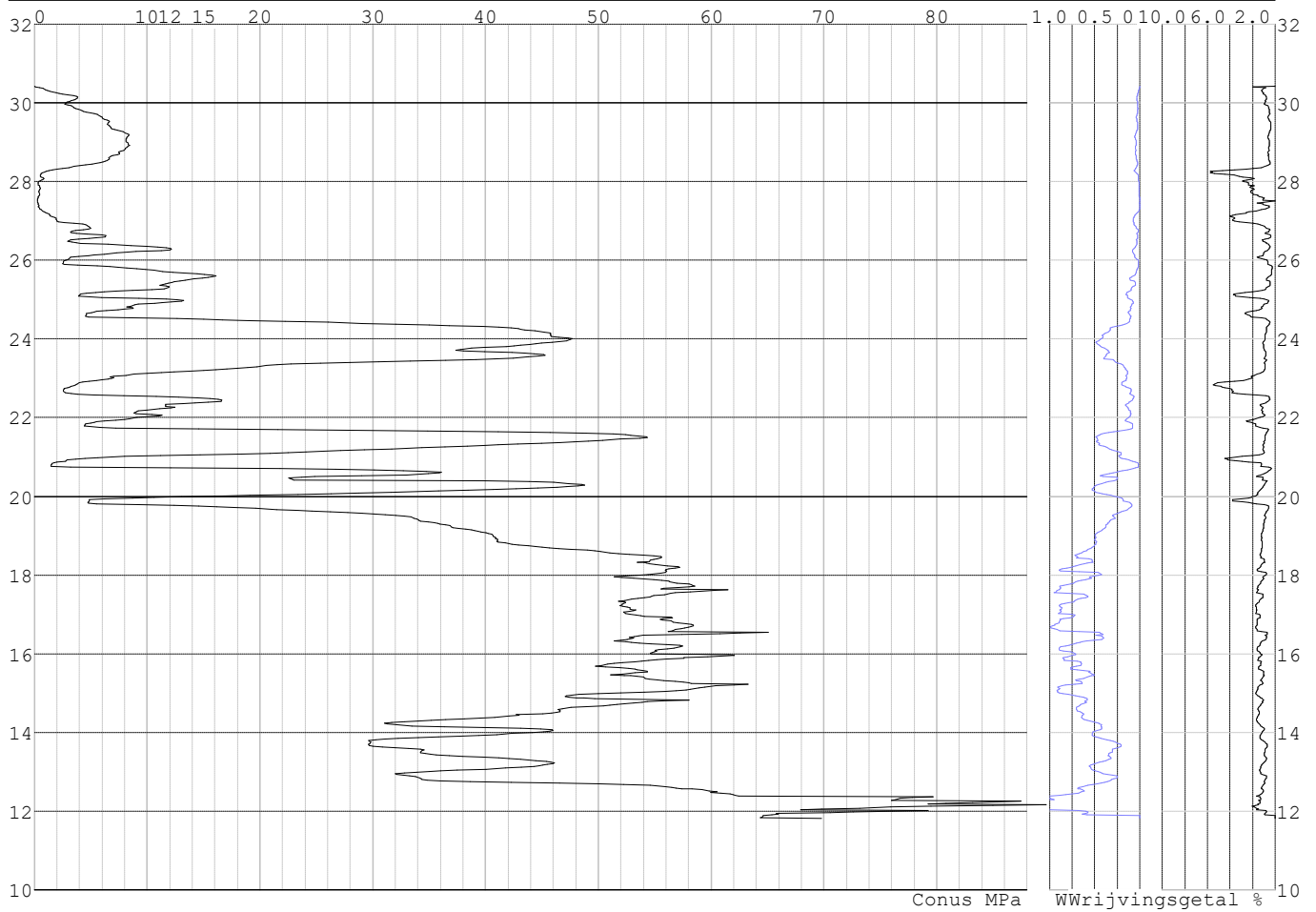


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S045-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.42 Bodemprofiel: S045-1  
Traject negatieve kleeft : 30.42 tot 19.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.90 tot 11.82 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S045-1**

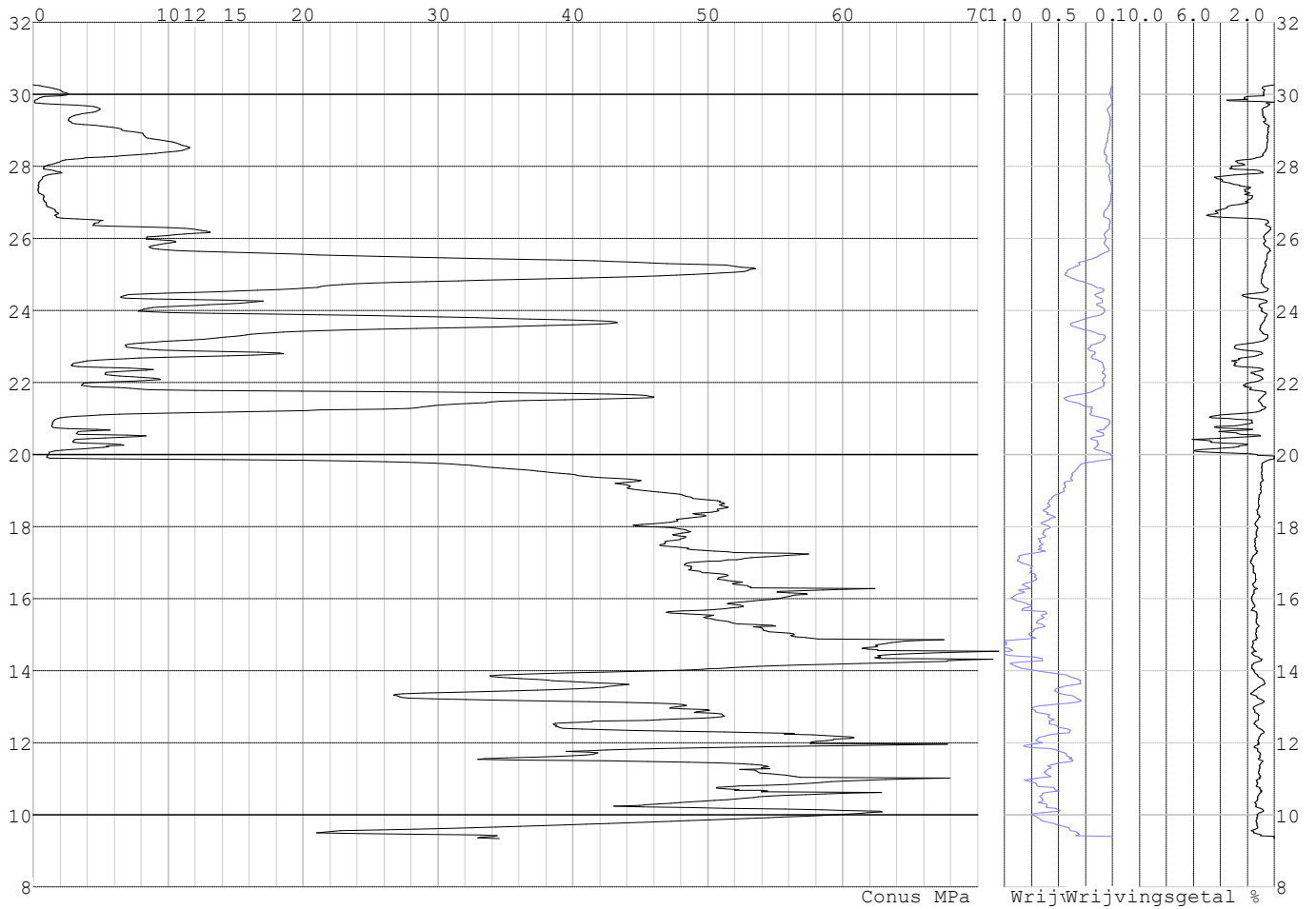


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S045-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Bodemprofiel: S045-2  
Traject negatieve kleef : 30.26 tot 19.90 [m]  
Traject positieve kleef : 19.90 tot 9.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S045-2**

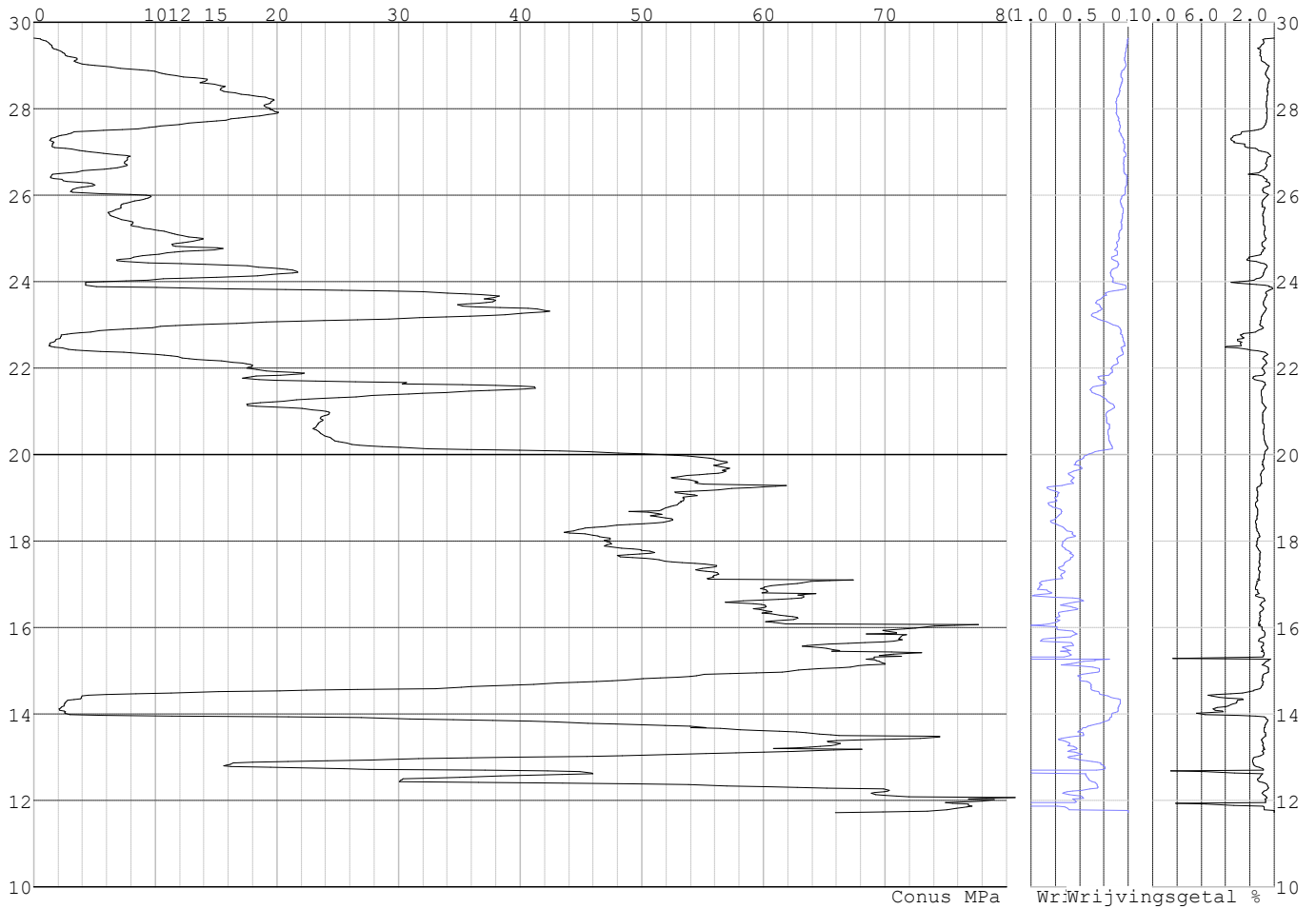


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S041-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.64 Bodemprofiel: S041-1  
Traject negatieve kleeft : 29.64 tot 26.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.00 tot 11.71 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S041-1**

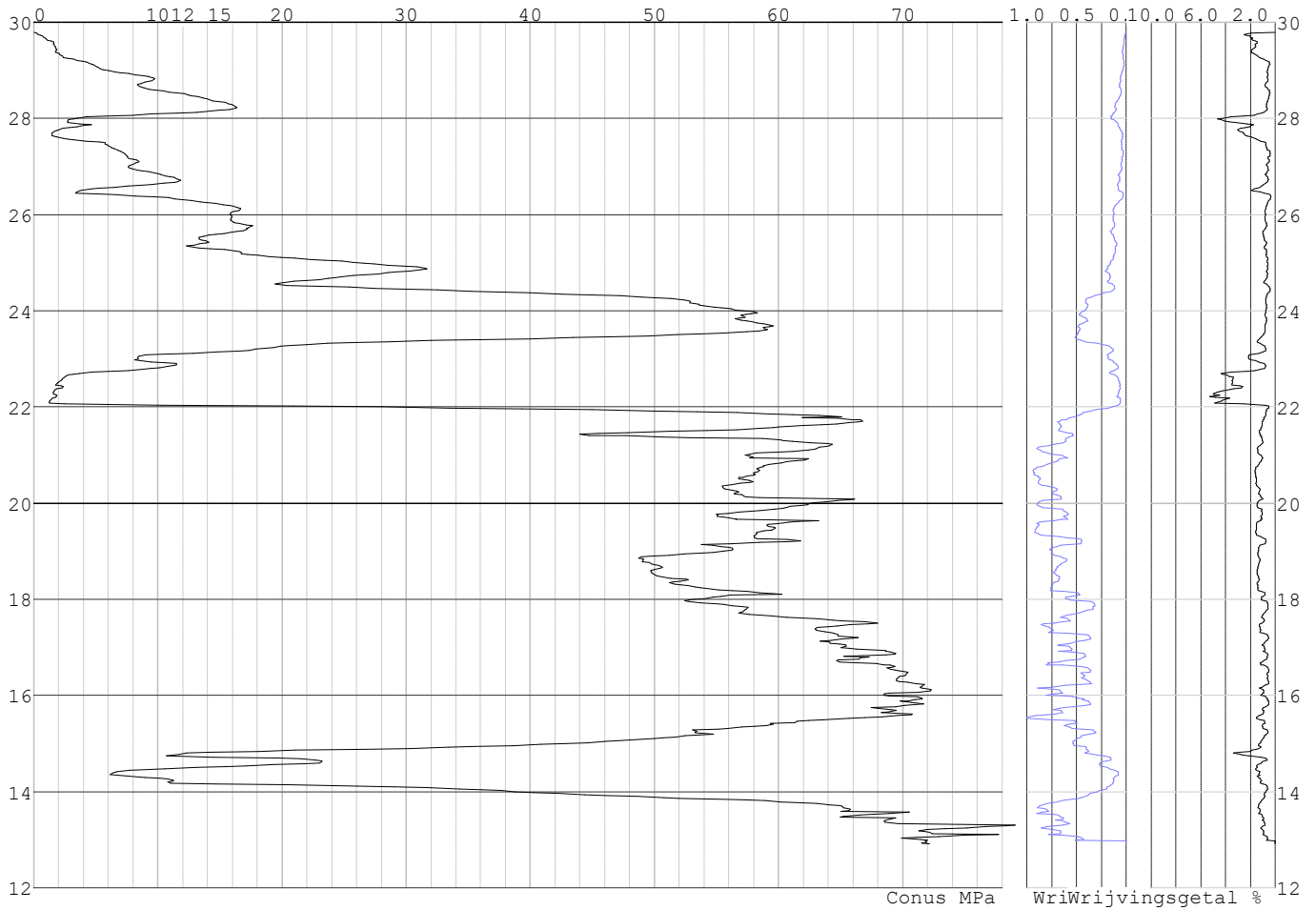


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S041-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.79 Bodemprofiel: S041-2  
Traject negatieve kleeft : 29.79 tot 22.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 22.10 tot 12.91 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S041-2**



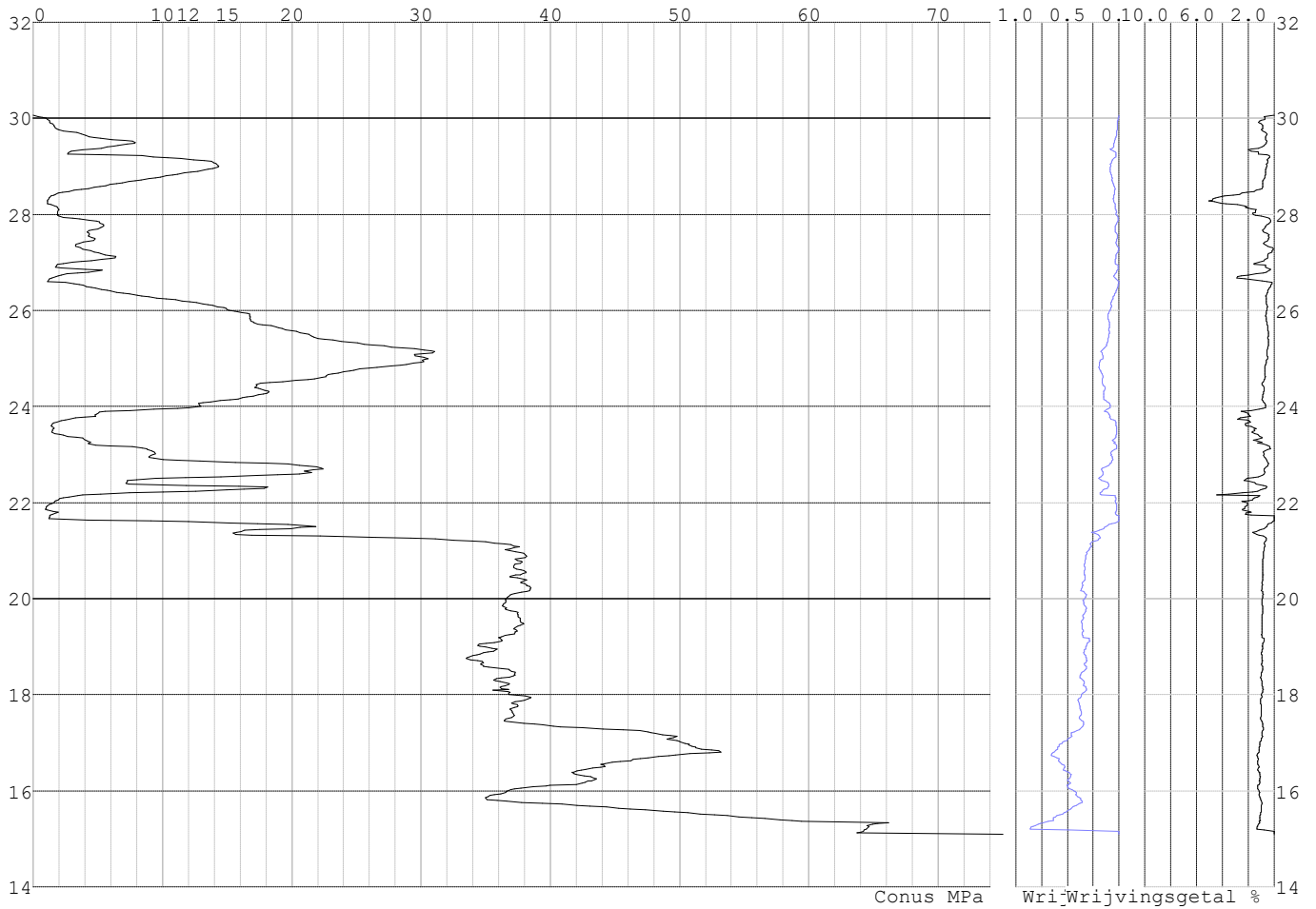


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S043-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.06 Bodemprofiel: S043-1  
Traject negatieve kleef : 30.06 tot 21.70 [m]  
Traject positieve kleef : 21.70 tot 15.10 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S043-1**

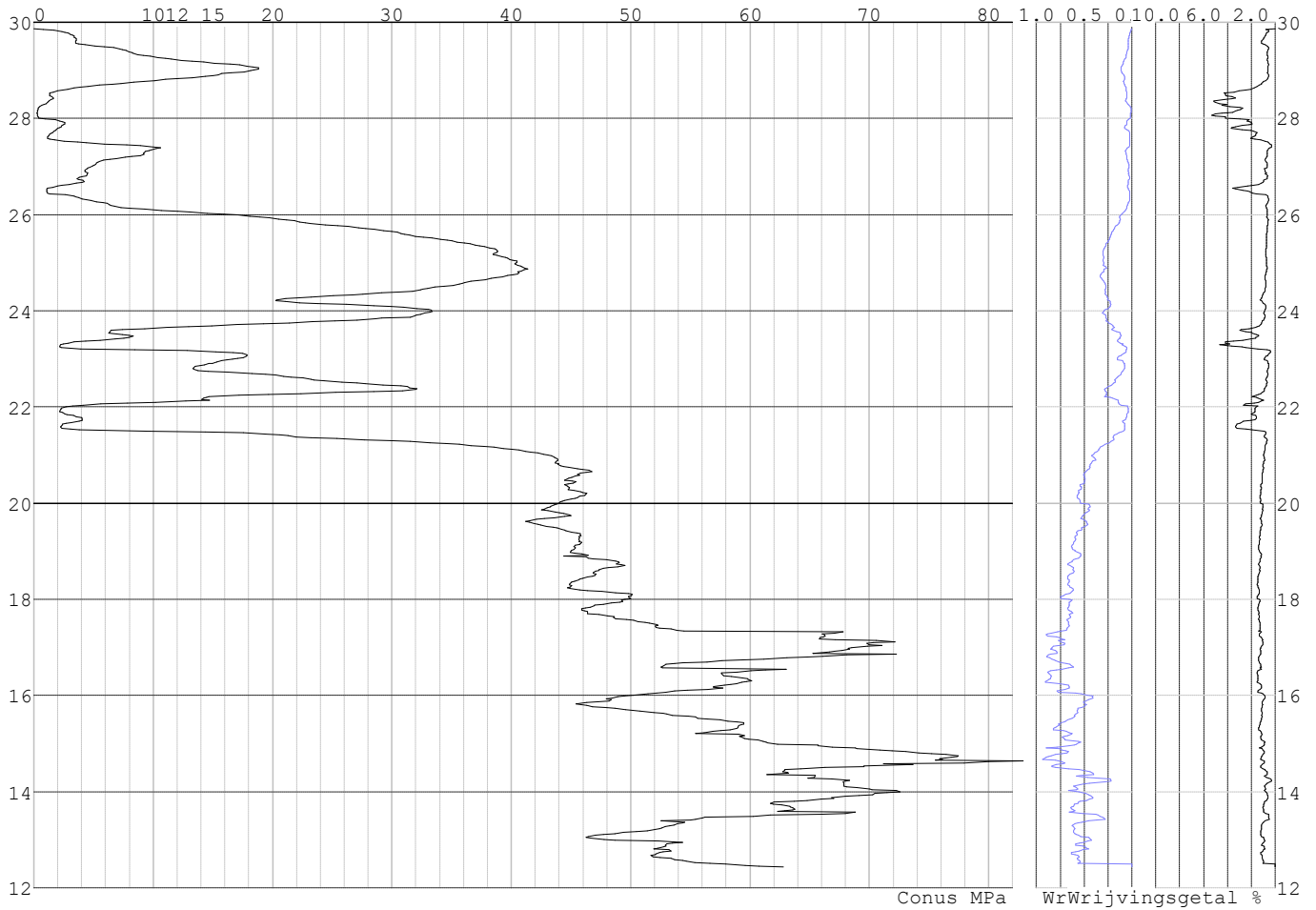


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S043-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.87 Bodemprofiel: S043-2  
Traject negatieve kleeft : 29.87 tot 21.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 21.50 tot 12.43 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S043-2**

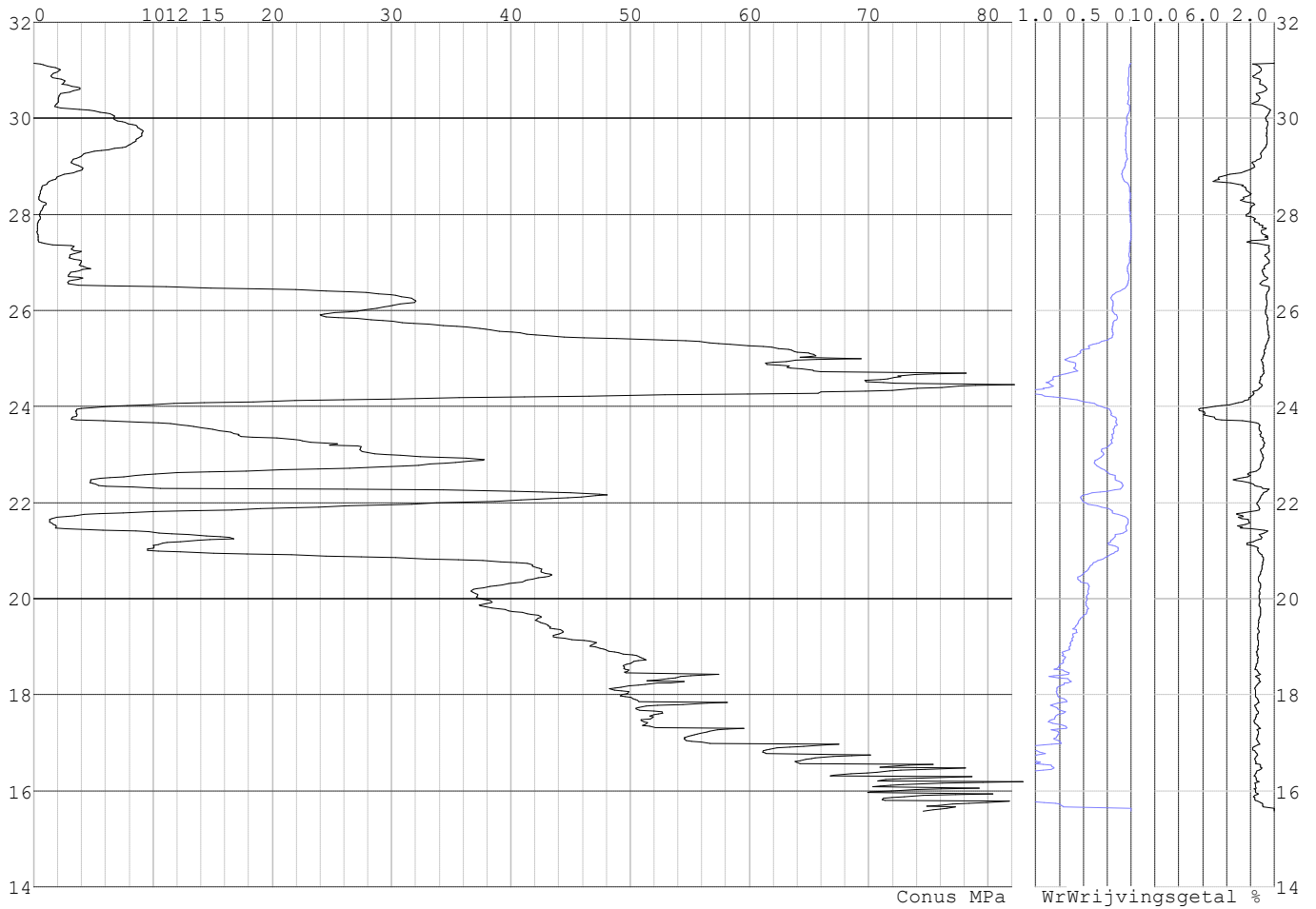


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S046-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.15 Bodemprofiel: S046-1  
Traject negatieve kleeft : 31.15 tot 27.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.30 tot 15.58 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S046-1**

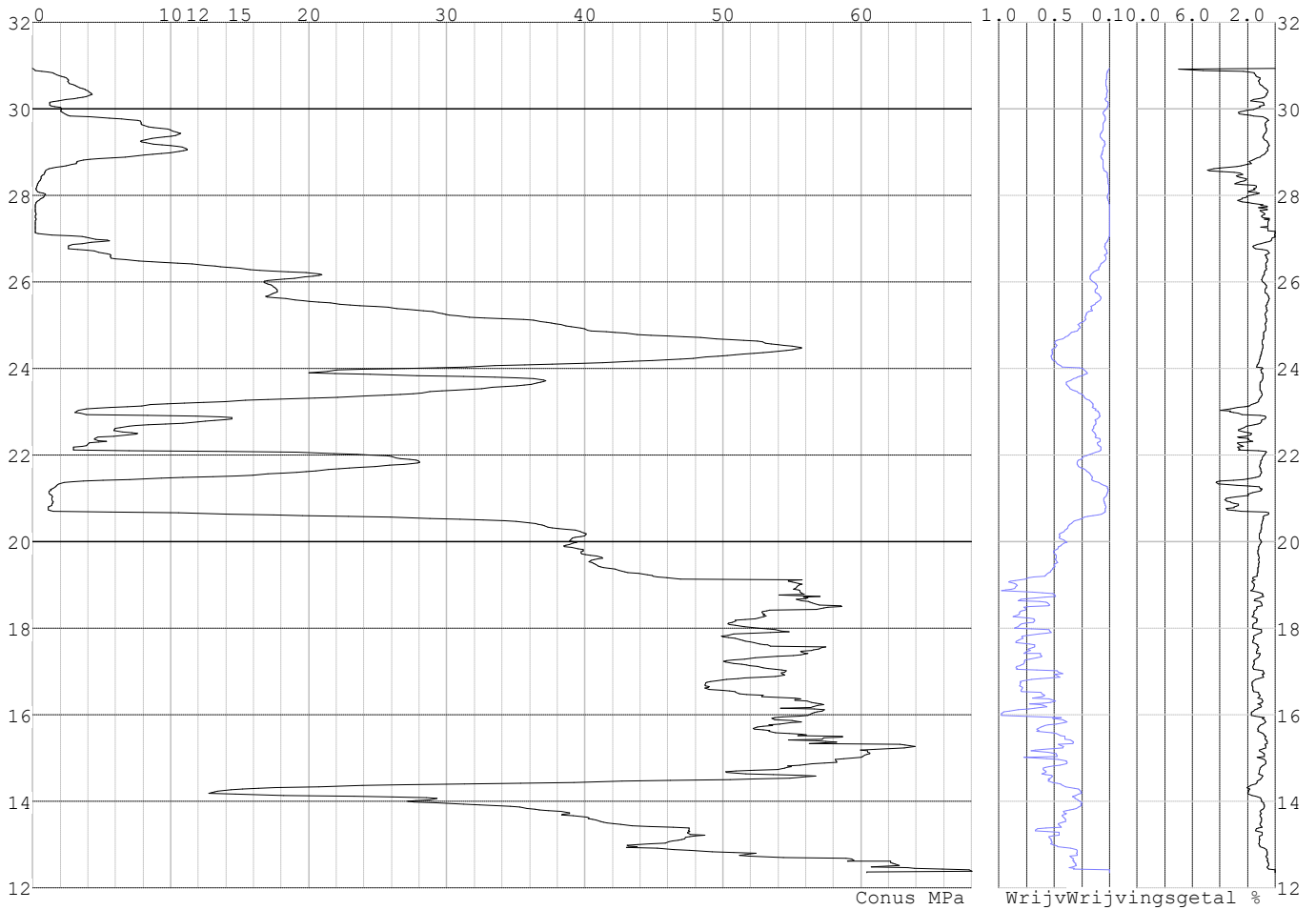


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S046-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.93 Bodemprofiel: S046-2  
Traject negatieve kleeft : 30.93 tot 27.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.00 tot 12.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S046-2**

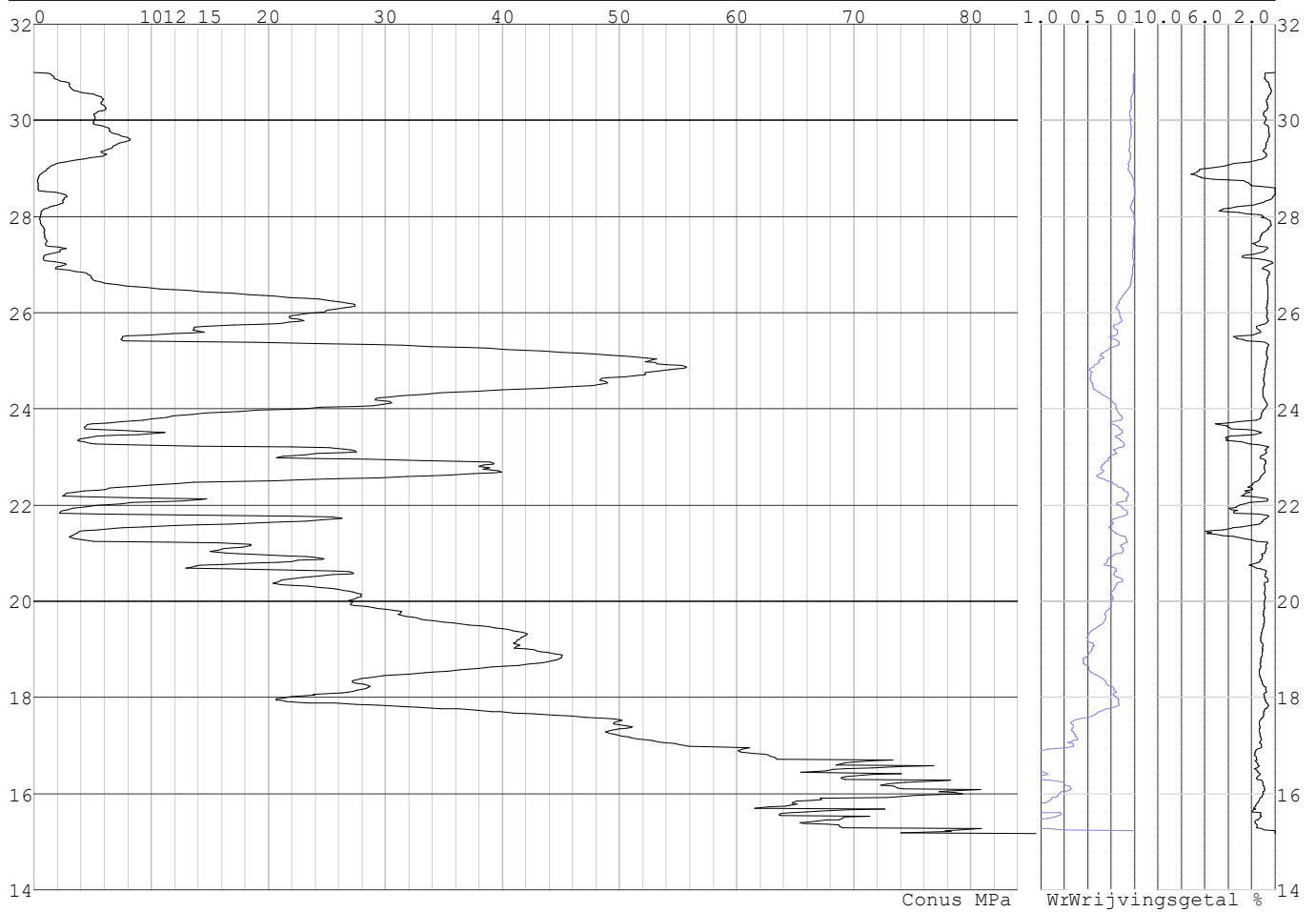


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S047-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.00 Bodemprofiel: S047-1  
Traject negatieve kleeft : 31.00 tot 26.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.80 tot 15.17 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S047-1**

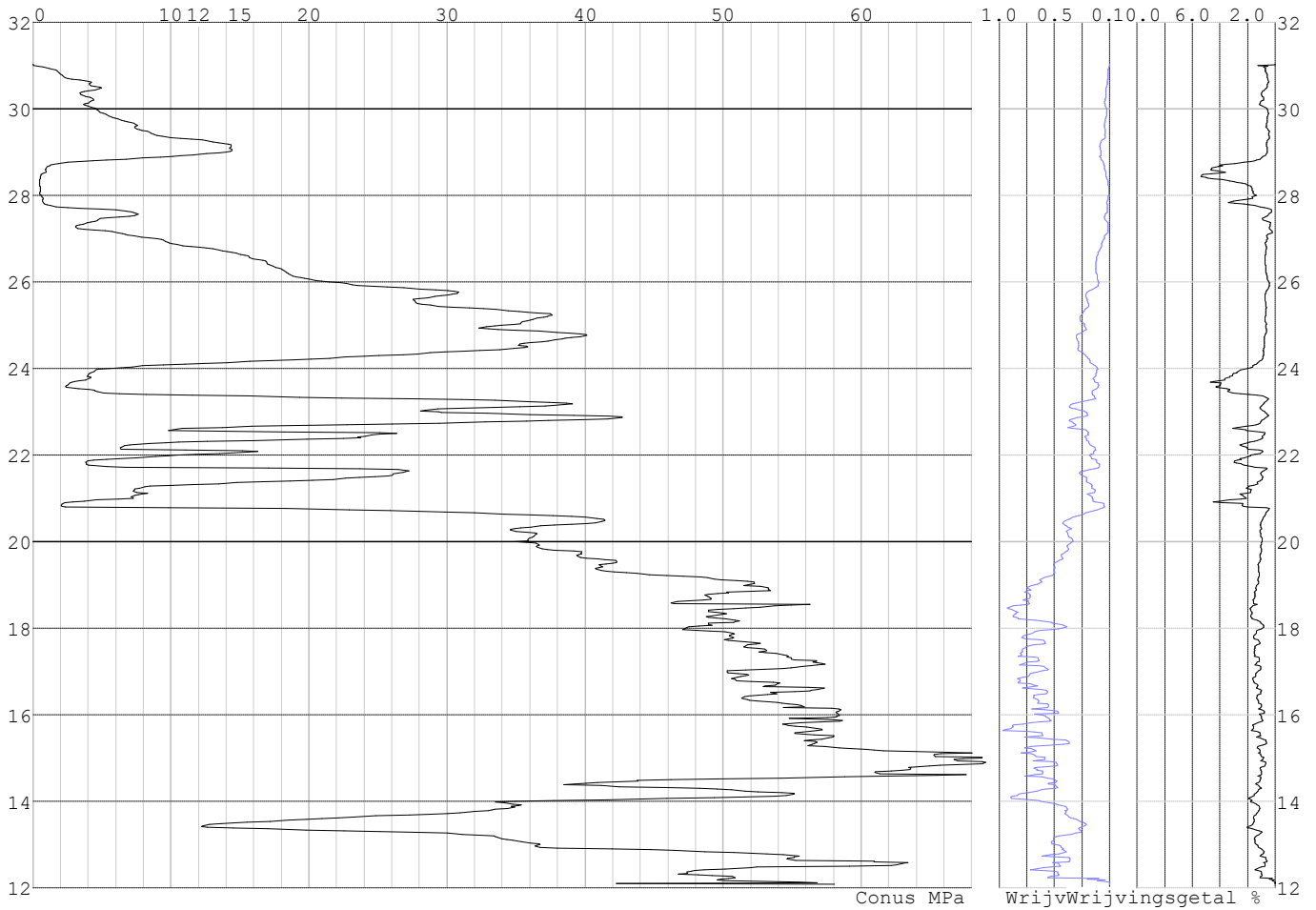


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S047-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.04 Bodemprofiel: S047-2  
Traject negatieve kleeft : 31.04 tot 27.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.60 tot 12.08 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S047-2**

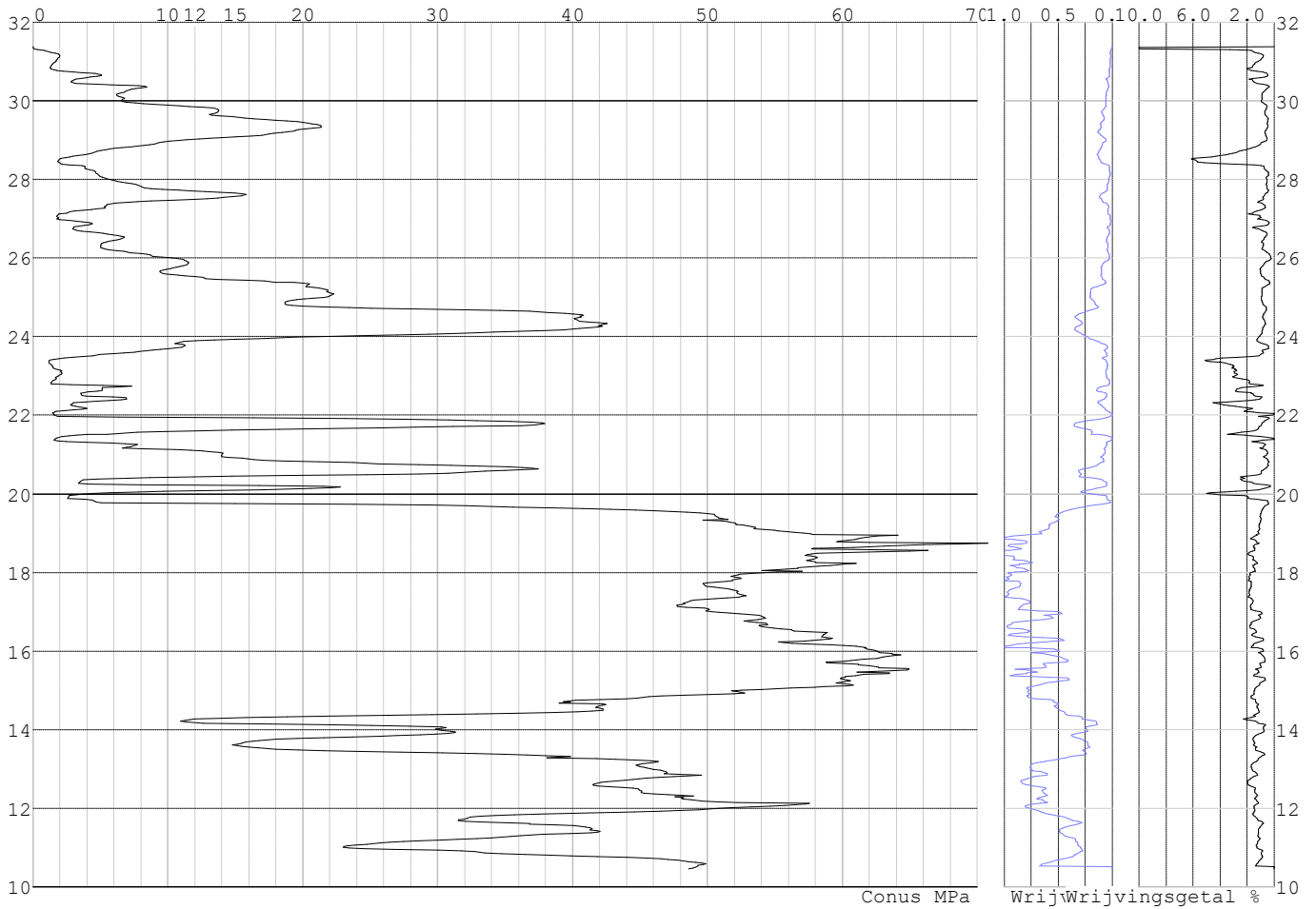


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S048-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.37 Bodemprofiel: S048-1  
Traject negatieve kleeft : 31.37 tot 31.37 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.40 tot 10.45 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S048-1**



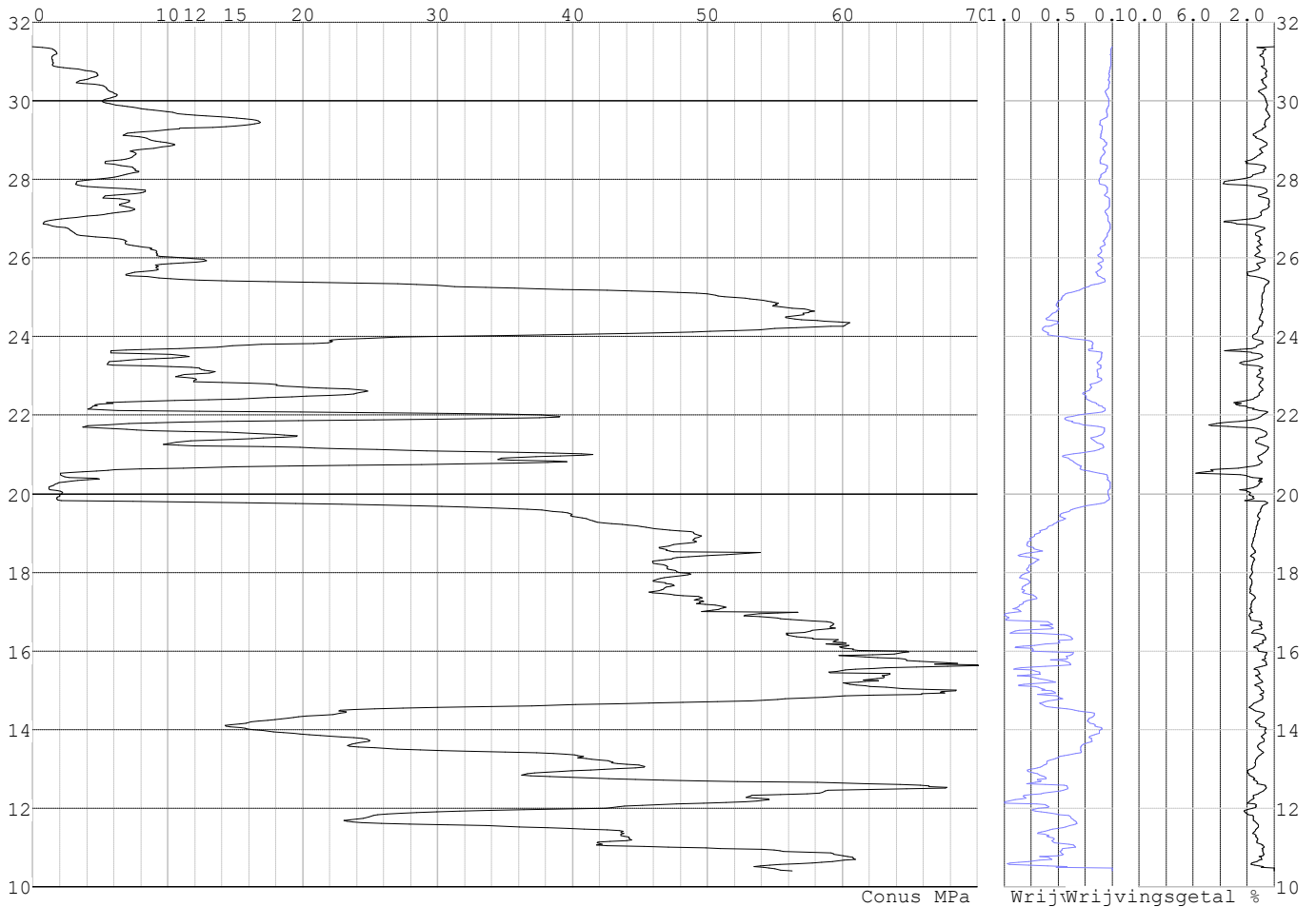


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S048-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.38 Bodemprofiel: S048-1  
Traject negatieve kleeft : 31.38 tot 31.38 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.90 tot 10.41 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S048-2**

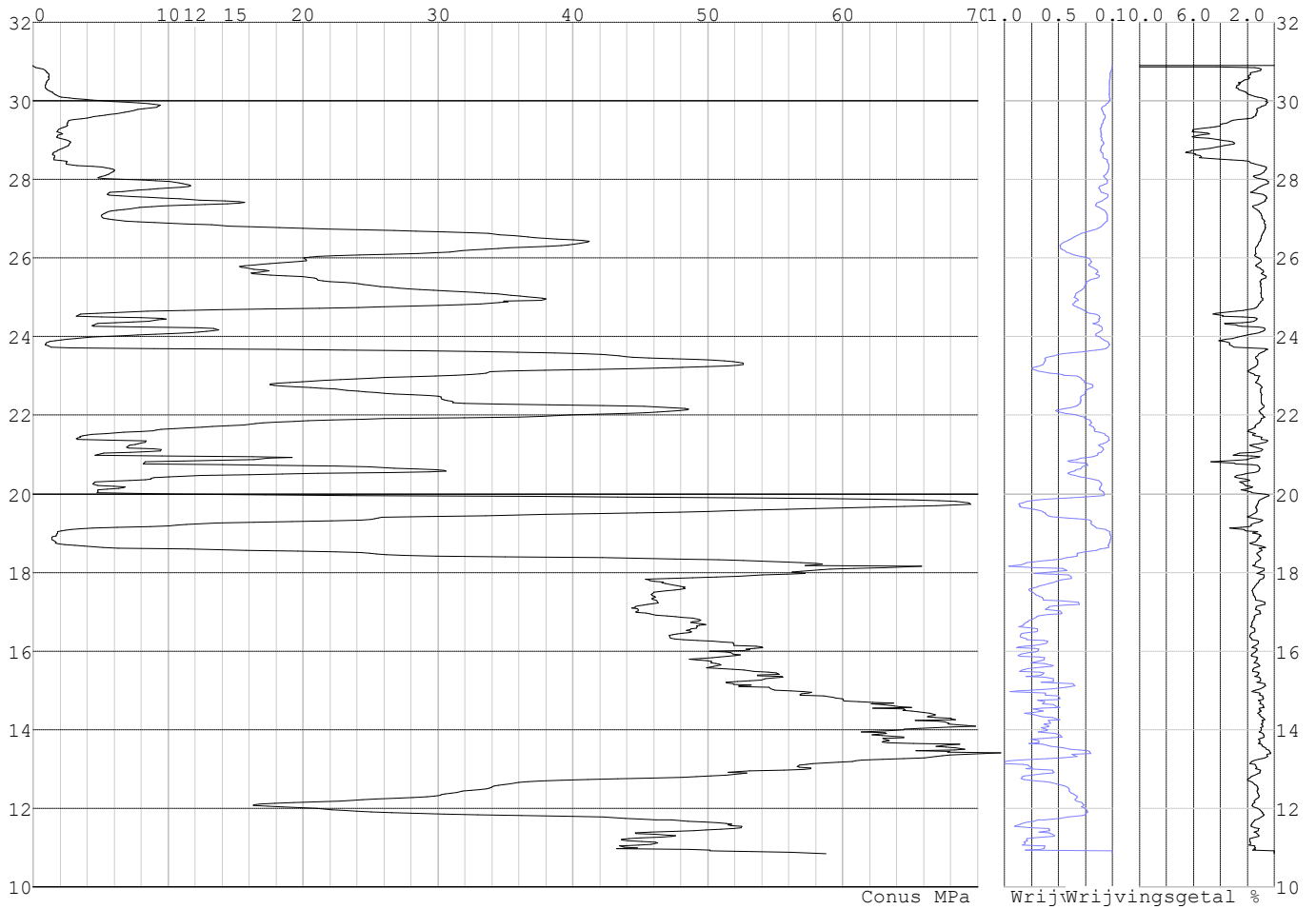


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S049-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.90 Bodemprofiel: S049-1  
Traject negatieve kleeft : 30.90 tot 27.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.00 tot 10.85 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S049-1**

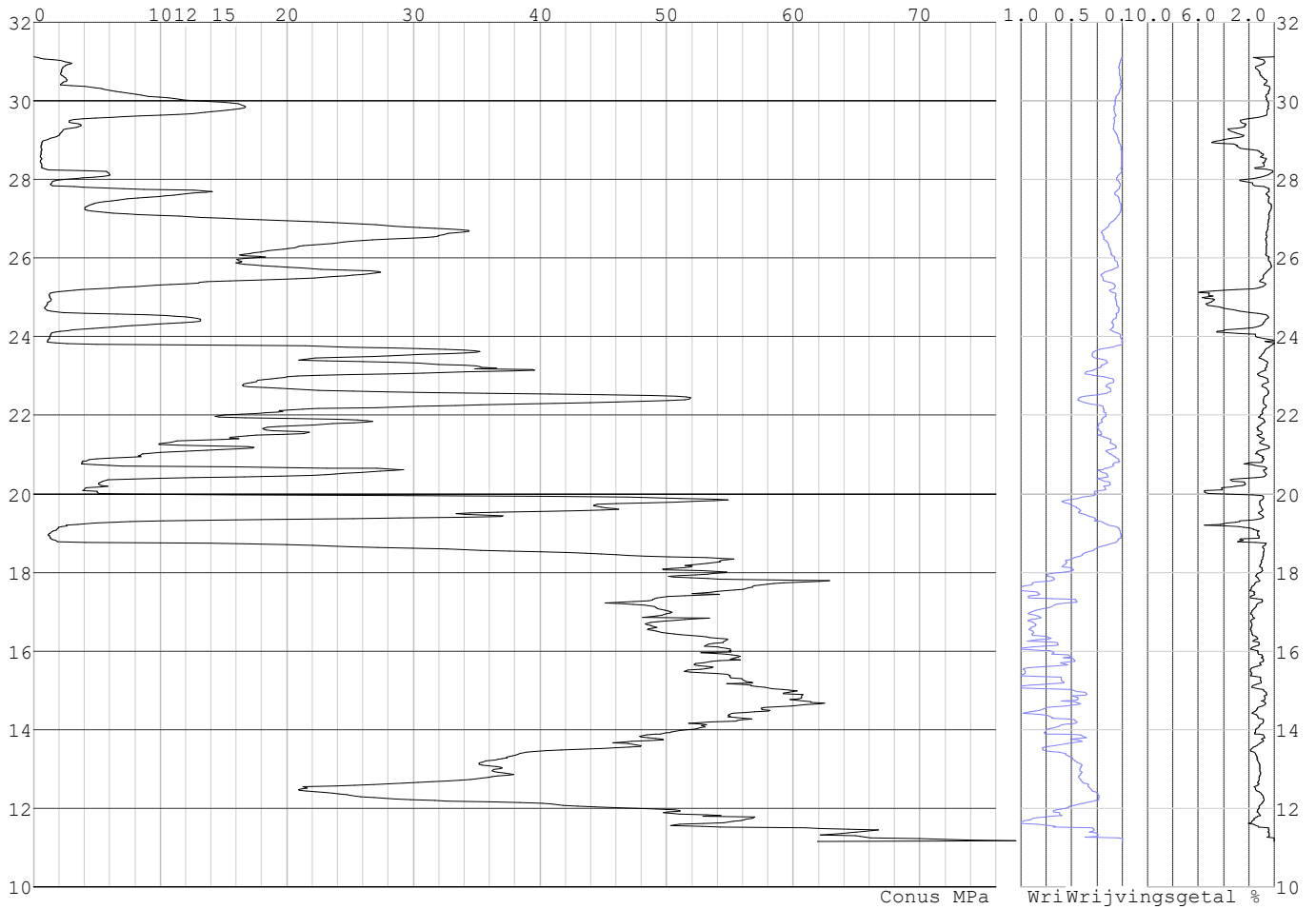


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S049-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.12 Bodemprofiel: S049-2  
Traject negatieve kleeft : 31.12 tot 28.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.20 tot 11.16 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S049-2**

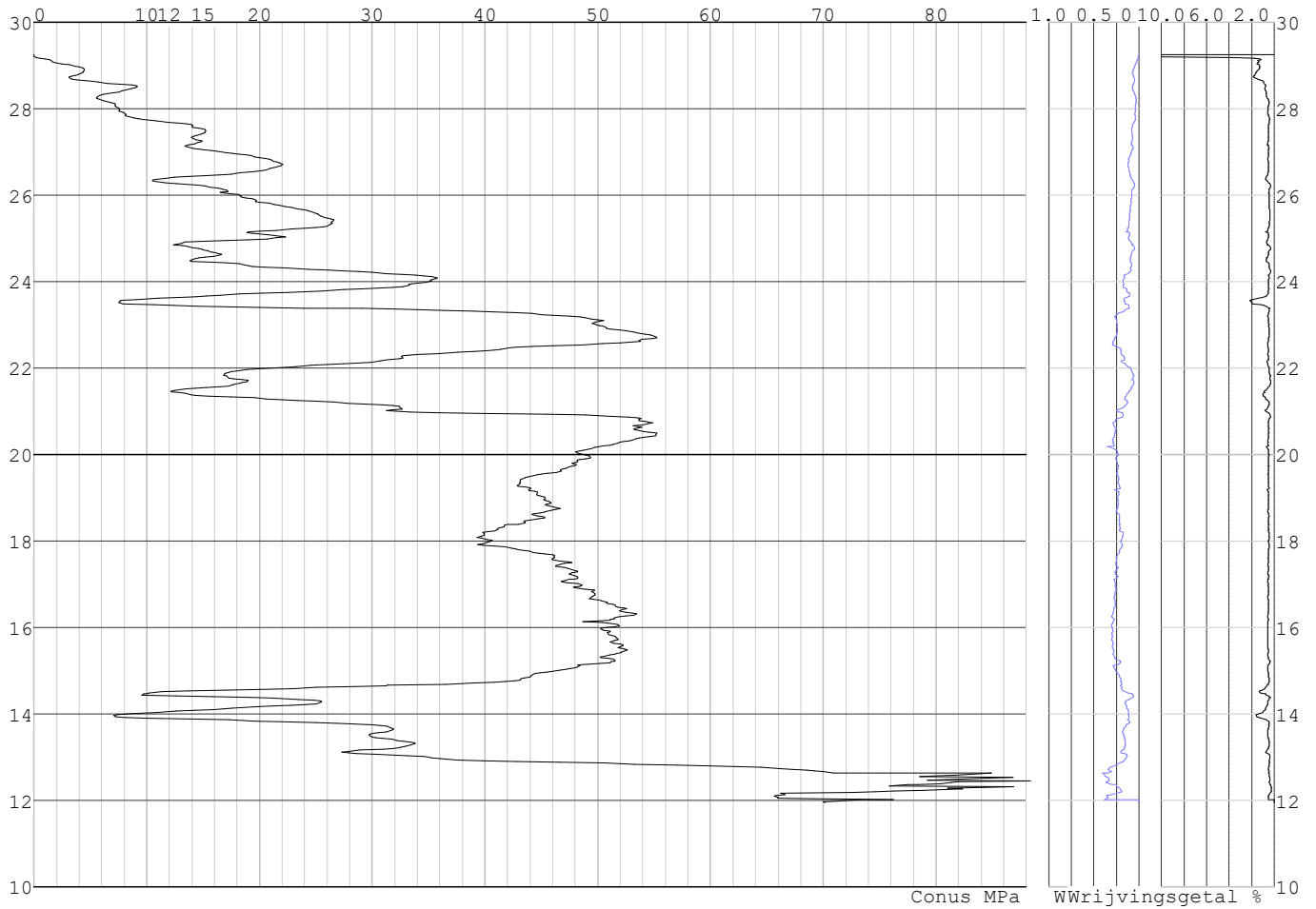


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S040-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.25 Bodemprofiel: S040-2  
Traject negatieve kleeft : 29.25 tot 29.25 [m]  
Traject positieve kleeft : 29.20 tot 11.95 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S040-1**

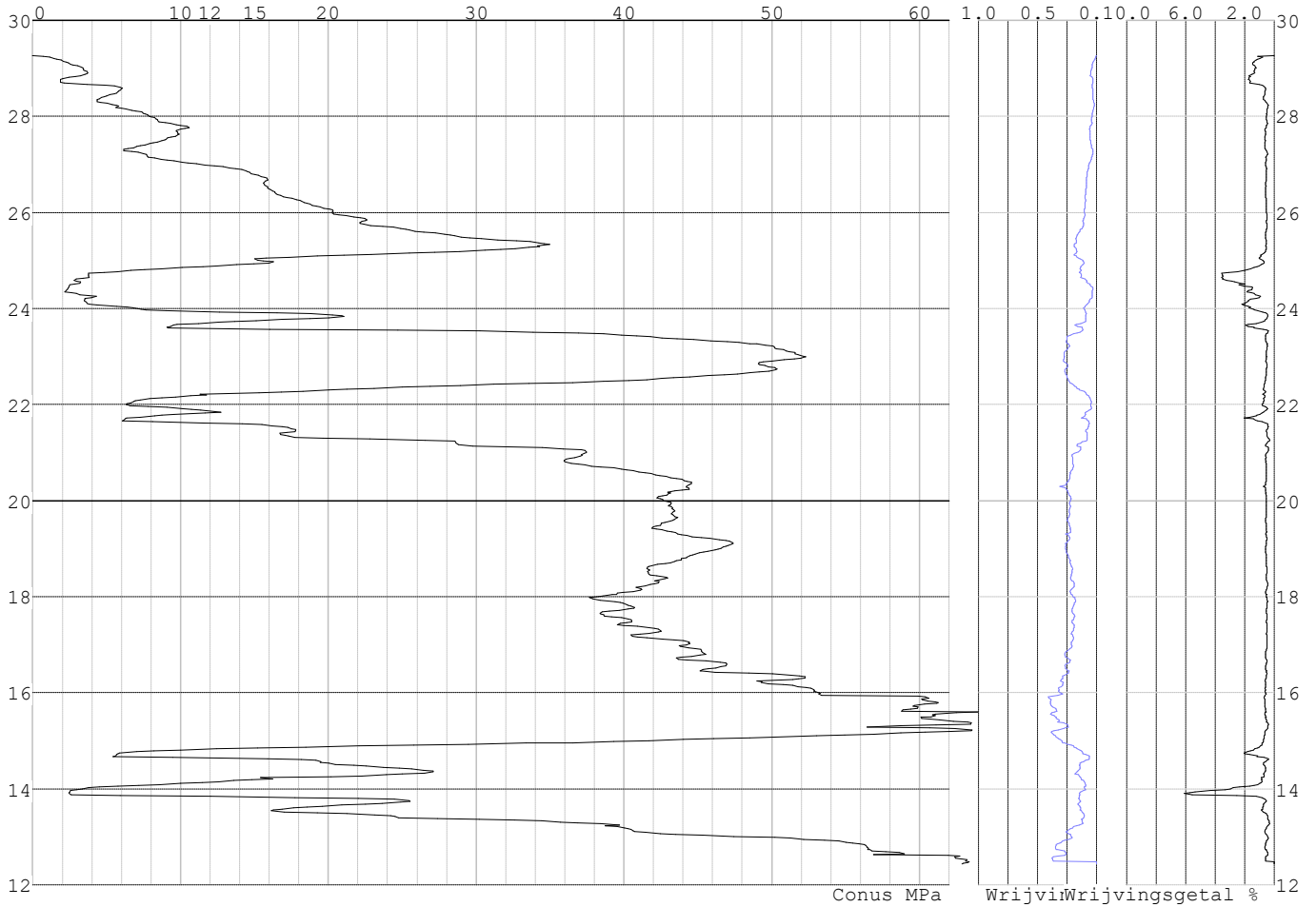


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S040-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Bodemprofiel: S040-2  
Traject negatieve kleef : 29.27 tot 29.27 [m]  
Traject positieve kleef : 29.27 tot 12.43 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S040-2**

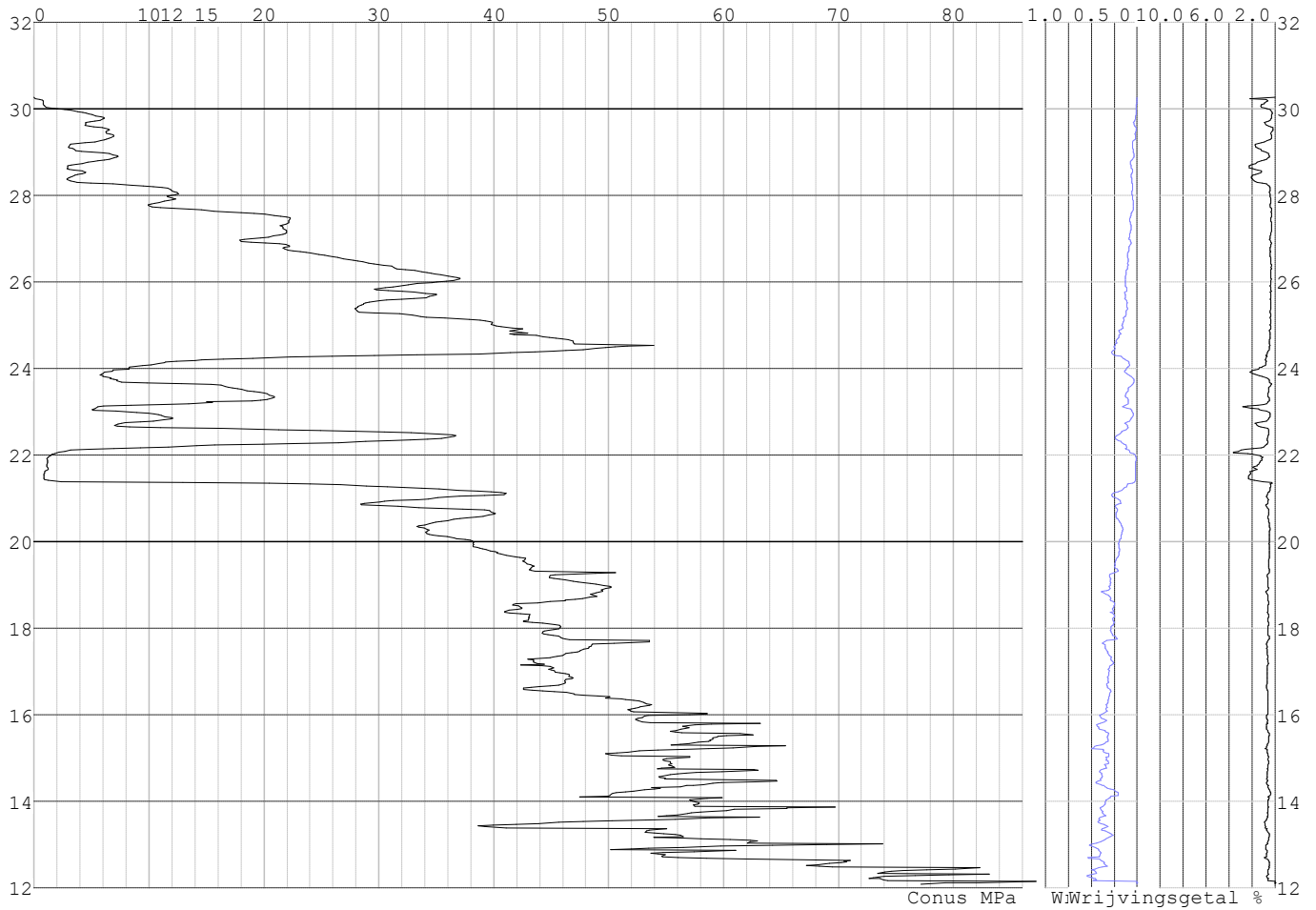


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S044-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Bodemprofiel: S044-2  
Traject negatieve kleeft : 30.26 tot 30.26 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.30 tot 12.09 [m]

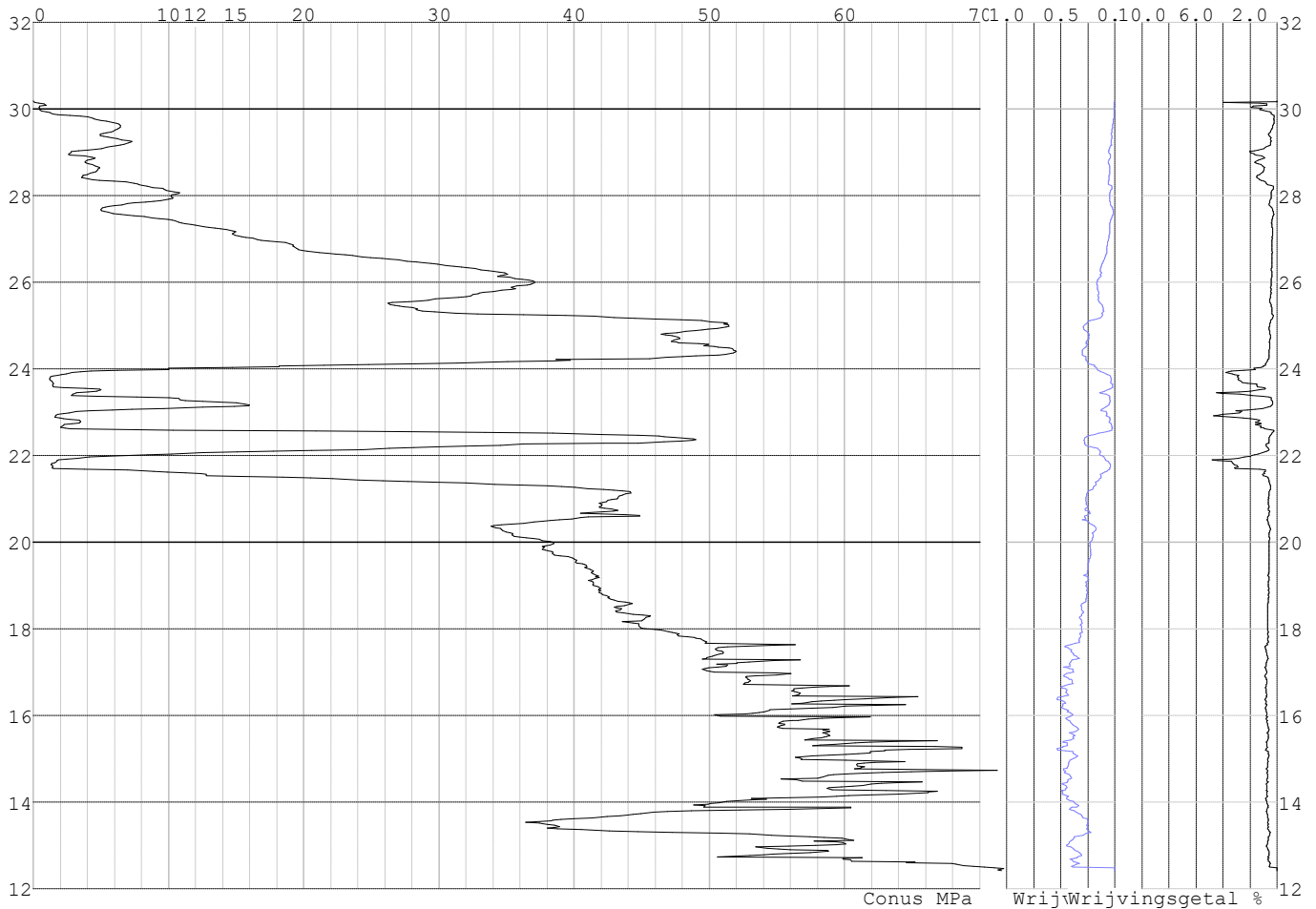
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S044-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S044-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 30.19 Bodemprofiel: S044-2  
 Traject negatieve kleeft : 30.19 tot 30.19 [m]  
 Traject positieve kleeft : 27.60 tot 12.42 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S044-2****REKENGEGEVENS Mast 040**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S040-1, S040-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.90  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 22.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 040 (n=1)**



Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S040-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.50	22.50	24.7	354.8	354.8	0.0	0.00

**Sondering : S040-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.50	22.50	24.7	309.7	309.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S040-1	29.25	22.50	354.8	354.8	354.8	
S040-2	29.27	22.50	309.7	309.7	309.7	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S040-1	29.25	22.50	24.7	372.3
--------	-------	-------	------	-------

S040-2	29.27	22.50	24.7	324.8
--------	-------	-------	------	-------

		22.50	$R_{t,cal,gem}$	348.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S040-1	29.25	22.50	24.7	372.3
--------	-------	-------	------	-------

S040-2	29.27	22.50	24.7	324.8
--------	-------	-------	------	-------

		22.50	$R_{t,cal,min}$	324.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 040 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S040-1 S040-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

22.50	$R_{t,d} = \min.\{ 348.6; 324.8 \} =$	324.8
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22.50	324.8	324.8	0.0	324.8	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 041**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S041-1, S041-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.89

Paalpuntniveau : N.A.P. 21.19

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 041 (n=1)****Sondering : S041-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.19	21.19	27.4	348.0	348.0	0.0	0.00

**Sondering : S041-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.19	21.19	27.0	398.1	398.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S041-1	29.64	21.19	348.0	348.0	348.0	
S041-2	29.79	21.19	398.1	398.1	398.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S041-1	29.64	21.19	27.4	365.0
S041-2	29.79	21.19	27.4	417.8

		21.19	$R_{t,cal,gem}$	391.4
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S041-1	29.64	21.19	27.4	365.0
S041-2	29.79	21.19	27.4	417.8

		21.19	$R_{t,cal,min}$	365.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 041 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S041-1 S041-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
 [m]

21.19	$R_{t,d} = \min.\{ 391.4; 365.0 \} =$	365.0
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
21.19	365.0	365.0	0.0	365.0	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 042**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S042-1, S042-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.96  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.46  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 042 (n=1)****Sondering : S042-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.46	21.46	29.7	409.4	409.4	0.0	0.00

**Sondering : S042-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.46	21.46	29.7	452.3	452.3	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S042-1	30.69	21.46	409.4	409.4	409.4
S042-2	30.69	21.46	452.3	452.3	452.3

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S042-1	30.69	21.46	29.7	429.5
S042-2	30.69	21.46	29.7	474.7

		21.46	$R_{t,cal,gem}$	452.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S042-1	30.69	21.46	29.7	429.5
S042-2	30.69	21.46	29.7	474.7

		21.46	$R_{t,cal,min}$	429.5
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 042 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S042-1 S042-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

21.46	$R_{t,d} = \min.\{ 452.1; 429.5 \} =$	429.5
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.46	429.5	429.5	0.0	429.5	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 043**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S043-1, S043-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39  
 Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.32  
 Factor  $\xi_4(min)$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.37  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.17  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 043 (n=1)****Sondering : S043-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.17	21.17	28.9	339.0	339.0	0.0	0.00

**Sondering : S043-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.17	21.17	29.4	362.8	362.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S043-1	30.06	21.17	339.0	339.0	339.0	
S043-2	29.87	21.17	362.8	362.8	362.8	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S043-1	30.06	21.17	28.9	355.5
--------	-------	-------	------	-------

S043-2	29.87	21.17	28.9	380.5
--------	-------	-------	------	-------

		21.17	$R_{t,cal,gem}$	368.0
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S043-1	30.06	21.17	28.9	355.5
--------	-------	-------	------	-------

S043-2	29.87	21.17	28.9	380.5
--------	-------	-------	------	-------

		21.17	$R_{t,cal,min}$	355.5
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 043 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S043-1 S043-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

21.17	$R_{t,d} = \min. \{ 368.0; 355.5 \} =$	355.5
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.17	355.5	355.5	0.0	355.5	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 044**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S044-1, S044-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61

Paalpuntniveau : N.A.P. 22.21

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 044 (n=1)****Sondering : S044-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.21	22.21	27.0	450.8	450.8	0.0	0.00

**Sondering : S044-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.21	22.21	27.0	371.8	371.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S044-1	30.26	22.21	450.8	450.8	450.8	
S044-2	30.19	22.21	371.8	371.8	371.8	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S044-1	30.26	22.21	27.0	473.3
--------	-------	-------	------	-------

S044-2	30.19	22.21	27.0	390.1
--------	-------	-------	------	-------

		22.21	$R_{t,cal,gem}$	431.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S044-1	30.26	22.21	27.0	473.3
--------	-------	-------	------	-------

S044-2	30.19	22.21	27.0	390.1
--------	-------	-------	------	-------

		22.21	$R_{t,cal,min}$	390.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 044 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S044-1 S044-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

22.21	$R_{t,d} = \min.\{ 431.7; 390.1 \} = 390.1$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22.21	390.1	390.1	0.0	390.1	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
22.21	2	431.69	13.6

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 045**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S045-1, S045-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.68  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 19.38  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 045 (n=1)****Sondering : S045-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.38	19.38	34.7	430.2	430.2	0.0	0.00

**Sondering : S045-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.38	19.38	35.1	397.0	397.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S045-1	30.42	19.38	430.2	430.2	430.2	
S045-2	30.26	19.38	397.0	397.0	397.0	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S045-1	30.42	19.38	34.7	451.2
--------	-------	-------	------	-------

S045-2	30.26	19.38	34.7	416.2
--------	-------	-------	------	-------

		19.38	$R_{t,cal,gem}$	433.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S045-1	30.42	19.38	34.7	451.2
--------	-------	-------	------	-------

S045-2	30.26	19.38	34.7	416.2
--------	-------	-------	------	-------

		19.38	$R_{t,cal,min}$	416.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 045 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S045-1 S045-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

19.38	$R_{t,d} = \min. \{ 433.7; 416.2 \} = 416.2$
-------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
19.38	416.2	416.2	0.0	416.2	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 046**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S046-1, S046-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.23

Paalpuntniveau : N.A.P. 22.23

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 046 (n=1)****Sondering : S046-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.23	22.23	27.8	336.9	336.9	0.0	0.00

**Sondering : S046-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.23	22.23	28.4	342.2	342.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S046-1	31.15	22.23	336.9	336.9	336.9	
S046-2	30.93	22.23	342.2	342.2	342.2	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S046-1	31.15	22.23	27.8	353.3
S046-2	30.93	22.23	27.8	358.8

		22.23	$R_{t,cal,gem}$	356.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S046-1	31.15	22.23	27.8	353.3
S046-2	30.93	22.23	27.8	358.8

		22.23	$R_{t,cal,min}$	353.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 046 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S046-1 S046-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

22.23	$R_{t,d} = \min.\{ 356.1; 353.3 \}$	=	353.3
-------	-------------------------------------	---	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22.23	353.3	353.3	0.0	353.3	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 047**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S047-1, S047-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.36  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.36  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 047 (n=1)****Sondering : S047-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.36	22.36	28.5	306.1	306.1	0.0	0.00

**Sondering : S047-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.36	22.36	28.4	361.7	361.7	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S047-1	31.00	22.36	306.1	306.1	306.1	306.1
S047-2	31.04	22.36	361.7	361.7	361.7	361.7

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S047-1	31.00	22.36	28.5	320.9
S047-2	31.04	22.36	28.5	379.4

		22.36	$R_{t,cal,gem}$	350.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S047-1	31.00	22.36	28.5	320.9
S047-2	31.04	22.36	28.5	379.4

		22.36	$R_{t,cal,min}$	320.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 047 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S047-1 S047-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

22.36	$R_{t,d} = \min. \{ 350.1; 320.9 \} =$	320.9
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22.36	320.9	320.9	0.0	320.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 048**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S048-1, S048-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.88  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.18  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 048 (n=1)****Sondering : S048-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.18	21.18	33.6	398.1	398.1	0.0	0.00

**Sondering : S048-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.18	21.18	33.6	531.2	531.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S048-1	31.37	21.18	398.1	398.1	398.1	
S048-2	31.38	21.18	531.2	531.2	531.2	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S048-1	31.37	21.18	33.6	417.4
--------	-------	-------	------	-------

S048-2	31.38	21.18	33.6	557.6
--------	-------	-------	------	-------

		21.18	$R_{t,cal,gem}$	487.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S048-1	31.37	21.18	33.6	417.4
--------	-------	-------	------	-------

S048-2	31.38	21.18	33.6	557.6
--------	-------	-------	------	-------

		21.18	$R_{t,cal,min}$	417.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 048 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S048-1 S048-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

21.18	$R_{t,d} = \min.\{ 487.5; 417.4 \} =$	417.4
-------	---------------------------------------	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.18	417.4	417.4	0.0	417.4	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
21.18	2	487.48	20.3

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 049**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S049-1, S049-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.41  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.91  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 049 (n=1)****Sondering : S049-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.91	21.91	30.3	417.5	417.5	0.0	0.00

**Sondering : S049-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.91	21.91	29.7	375.5	375.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S049-1	30.90	21.91	417.5	417.5	417.5
S049-2	31.12	21.91	375.5	375.5	375.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S049-1	30.90	21.91	30.3	438.1
S049-2	31.12	21.91	30.3	393.8

		21.91	$R_{t,cal,gem}$	415.9
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S049-1	30.90	21.91	30.3	438.1
S049-2	31.12	21.91	30.3	393.8

		21.91	$R_{t,cal,min}$	393.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 049 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S049-1 S049-2

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

21.91	$R_{t,d} = \min.\{ 415.9; 393.8 \} = 393.8$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.91	393.8	393.8	0.0	393.8	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE



Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 042	Mast 043	Mast 044
S042-1	30.69	21.46			409		
S042-2	30.69	21.46			452		
S041-1	29.64	21.19		348			
S041-2	29.79	21.19		398			
S043-1	30.06	21.17				339	
S043-2	29.87	21.17				362	
S040-1	29.25	22.50	354				
S040-2	29.27	22.50	309				
S044-1	30.26	22.21					450
S044-2	30.19	22.21					371

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t;netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 045	Mast 046	Mast 047	Mast 048	Mast 049

S045-1	30.42	19.38	430				
S045-2	30.26	19.38	397				
S046-1	31.15	22.23		336			
S046-2	30.93	22.23		342			
S047-1	31.00	22.36			306		
S047-2	31.04	22.36			361		
S048-1	31.37	21.18				398	
S048-2	31.38	21.18				531	
S049-1	30.90	21.91					417
S049-2	31.12	21.91					375

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S056-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.53	30.29	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.29	25.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	25.75	25.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	25.03	23.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.71	23.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.11	21.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	21.18	19.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	19.66	18.04	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	18.04	17.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	17.66	16.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	16.72	13.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	13.97	13.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	13.08	12.64	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	12.64	11.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	11.58	11.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S057-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.29	29.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	29.03	27.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	27.95	26.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	26.75	26.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	26.51	26.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	26.01	25.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	25.61	24.33	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	24.33	22.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.15	21.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	21.17	19.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.05	18.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	18.81	18.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	18.21	17.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	17.77	17.13	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	17.13	12.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S057-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 29.43 Grondwaterstand [m] : 28.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	29.43	28.95	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	28.95	27.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	27.75	26.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	26.63	26.19	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
5	26.19	25.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	25.61	24.23	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.23	22.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	22.09	21.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.57	20.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	20.67	20.09	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.09	19.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.51	18.29	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	18.29	17.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	17.69	17.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	17.03	14.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	14.00	13.62	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
17	13.62	12.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.71	12.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	12.31	10.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	10.50	9.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	9.99	9.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	9.87	9.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S058-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.18 Grondwaterstand [m] : 29.18

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.18	27.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	27.46	27.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	27.22	26.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	26.60	23.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.62	23.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	23.00	22.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.21	20.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.09	18.10	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	18.10	17.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	17.50	16.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	16.70	14.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.39	13.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	13.67	13.19	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.19	6.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S059-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	27.39						
		26.05					
1	27.39	26.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	26.05	23.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	23.95	23.69	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	23.69	21.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	21.07	20.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	20.33	19.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.91	17.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	17.82	17.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	17.22	16.12	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	16.12	14.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	14.48	13.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	13.80	6.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.16	4.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S052-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	31.31						
		30.91					
1	31.31	30.91	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.91	26.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.25	25.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	25.53	24.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.99	24.65	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	24.65	24.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	24.01	23.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.75	22.93	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	22.93	21.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	21.57	21.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	21.07	19.58	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	19.58	18.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.58	18.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	18.32	17.45	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
15	17.45	12.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S052-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

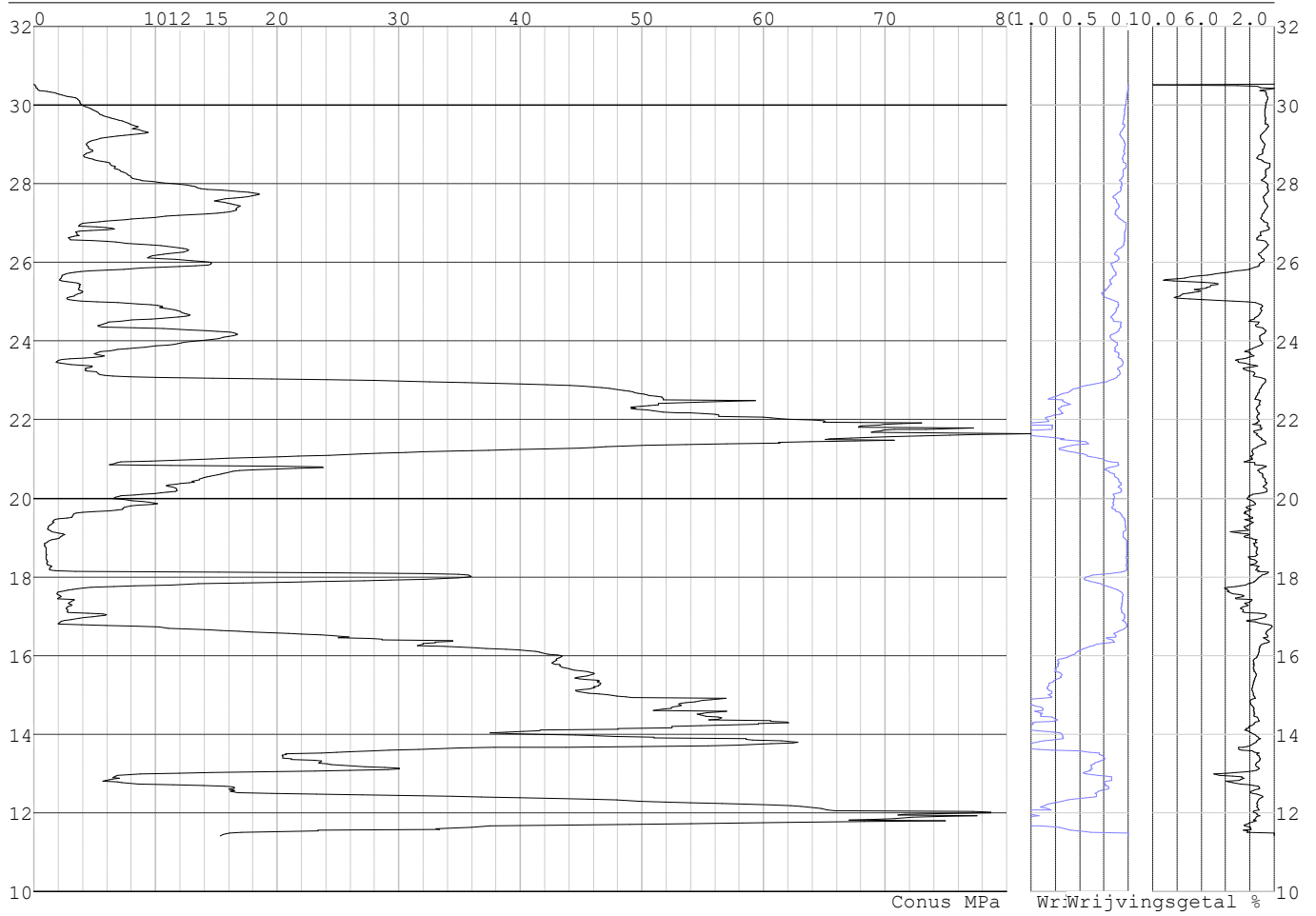
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	31.26						
		29.84					
1	31.26	29.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.84	28.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	28.92	28.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	28.40	24.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.79	23.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	23.97	23.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	23.43	23.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.03	22.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	22.26	21.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	21.72	21.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	21.20	19.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	19.59	18.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.85	18.06	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
14	18.06	8.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S056-1**

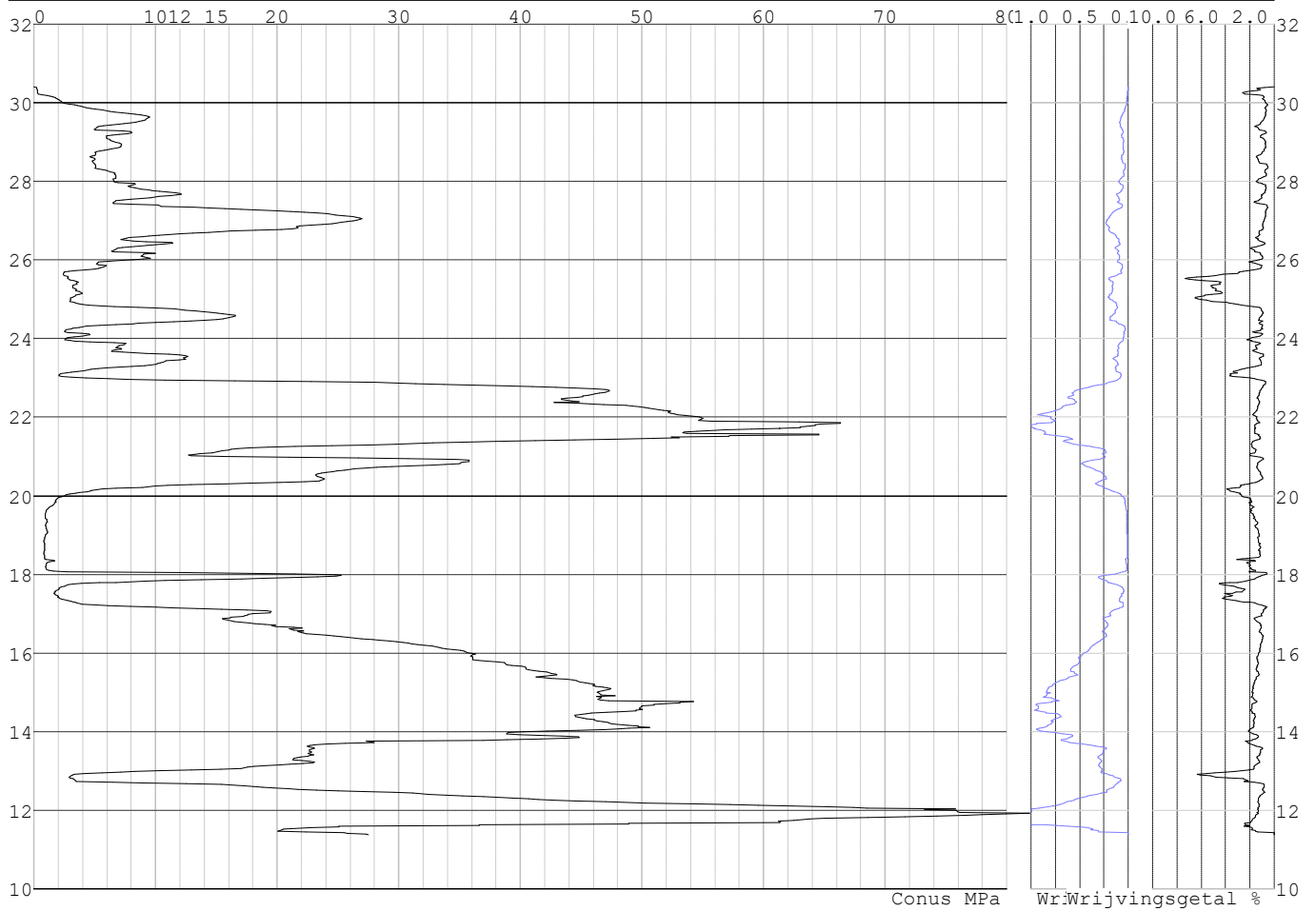


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S056-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.41 Bodemprofiel: S056-1  
Traject negatieve kleef : 30.41 tot 25.00 [m]  
Traject positieve kleef : 25.00 tot 11.37 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S056-2**



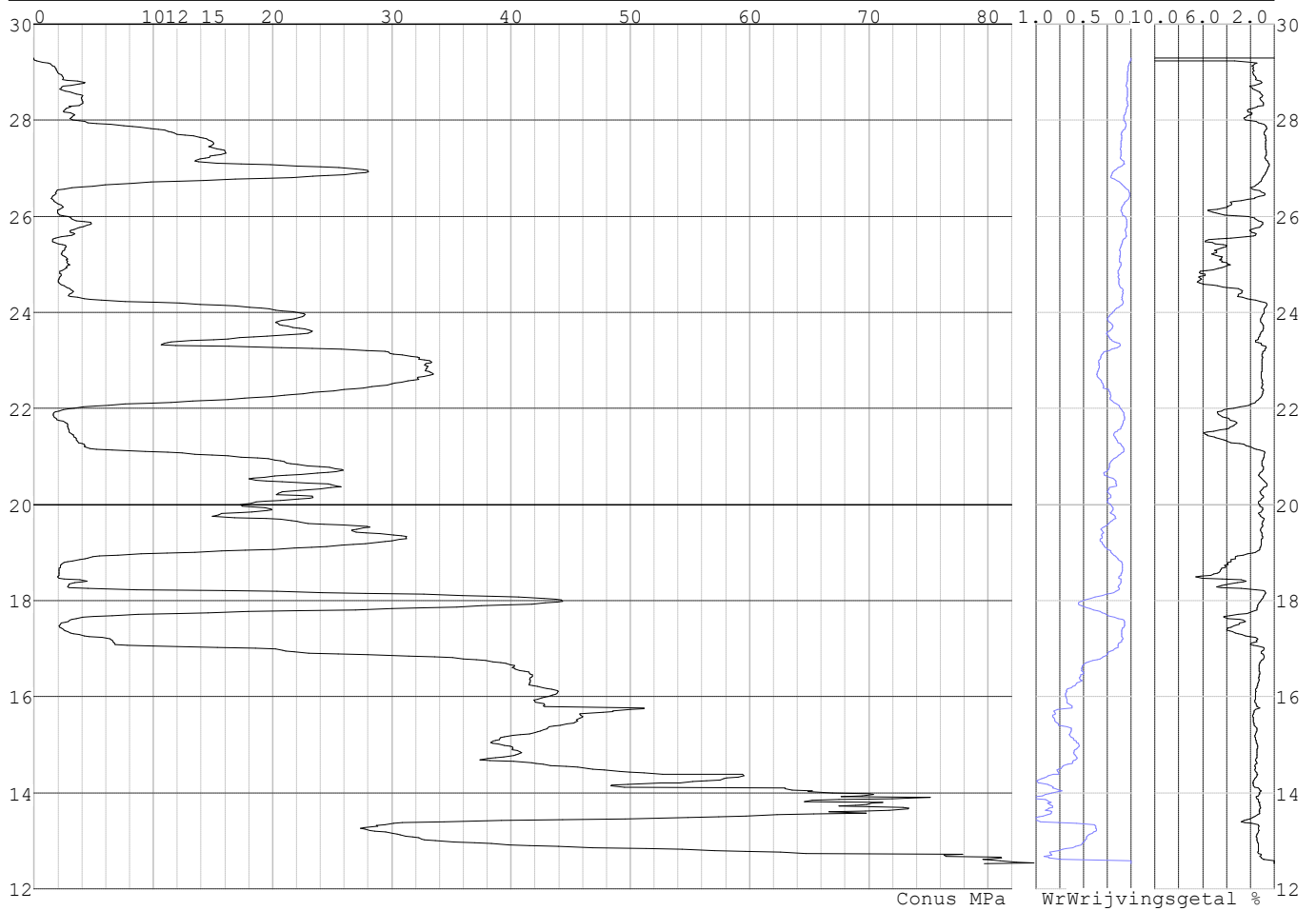


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S057-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.29 Bodemprofiel: S057-1  
Traject negatieve kleef : 29.29 tot 24.30 [m]  
Traject positieve kleef : 24.30 tot 12.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S057-1**

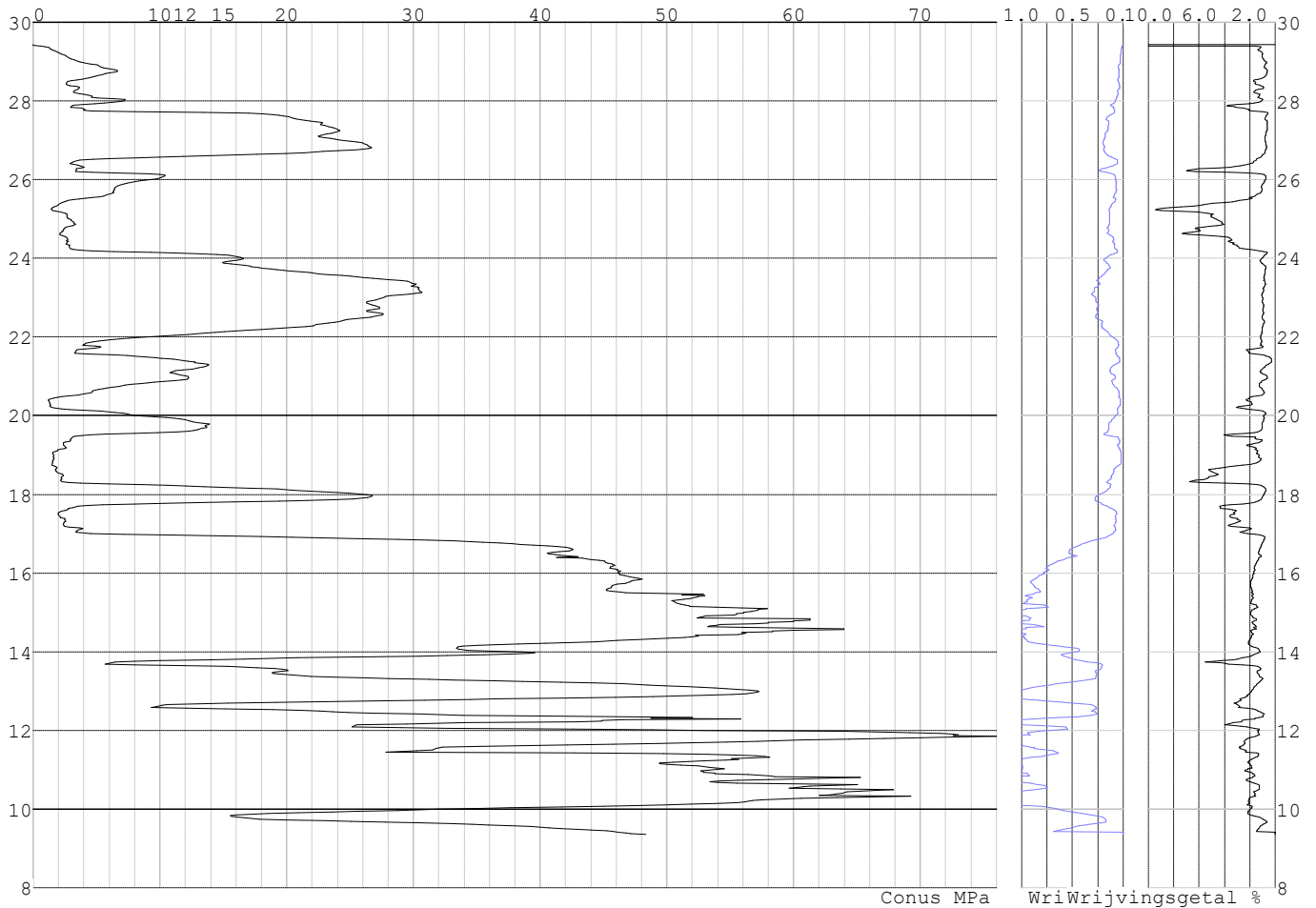


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S057-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 29.43 Bodemprofiel: S057-2  
Traject negatieve kleeft : 29.43 tot 24.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.10 tot 9.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S057-2**

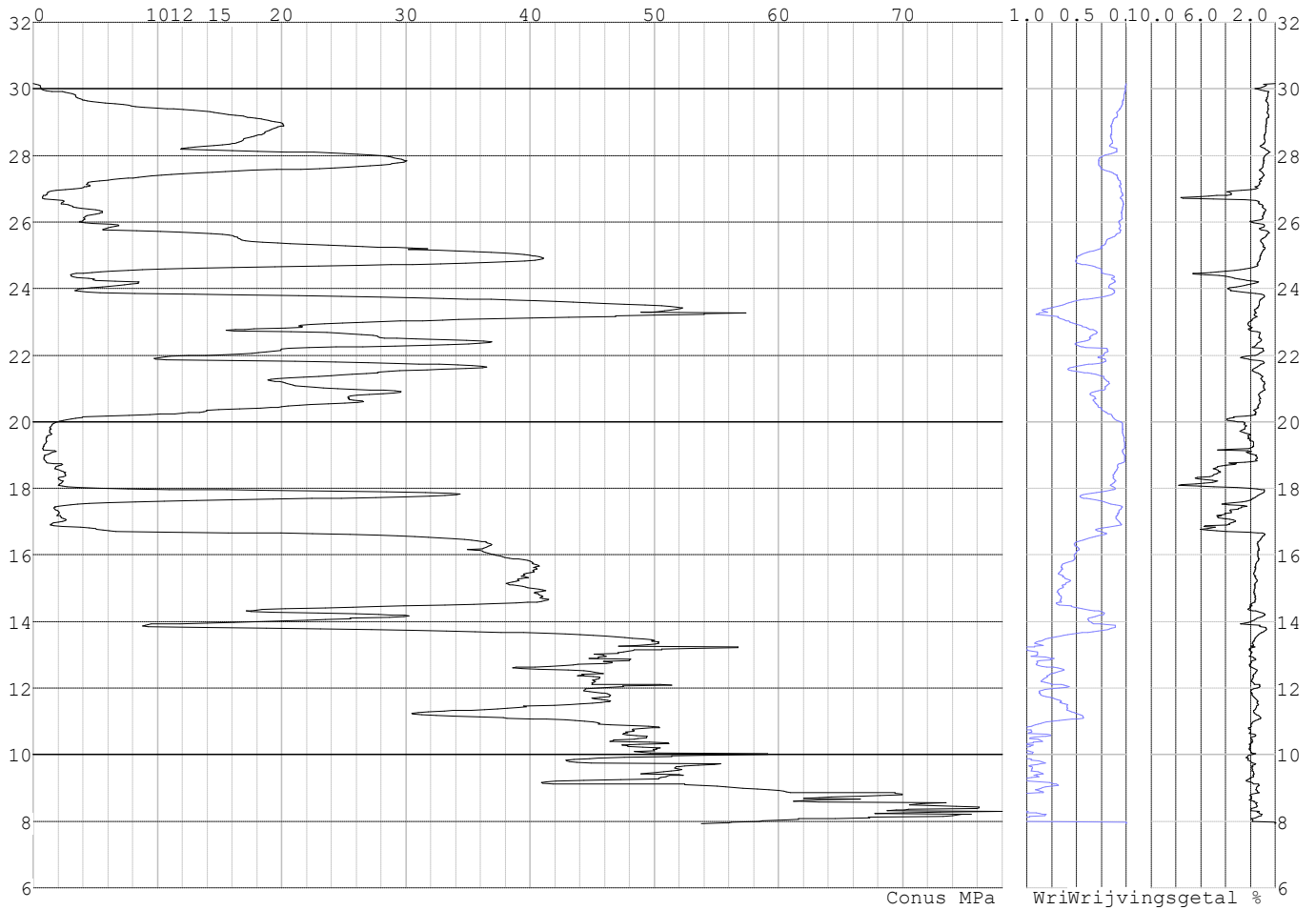


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S058-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.15 Bodemprofiel: S058-2  
Traject negatieve kleeft : 30.15 tot 16.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.80 tot 7.92 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S058-1**

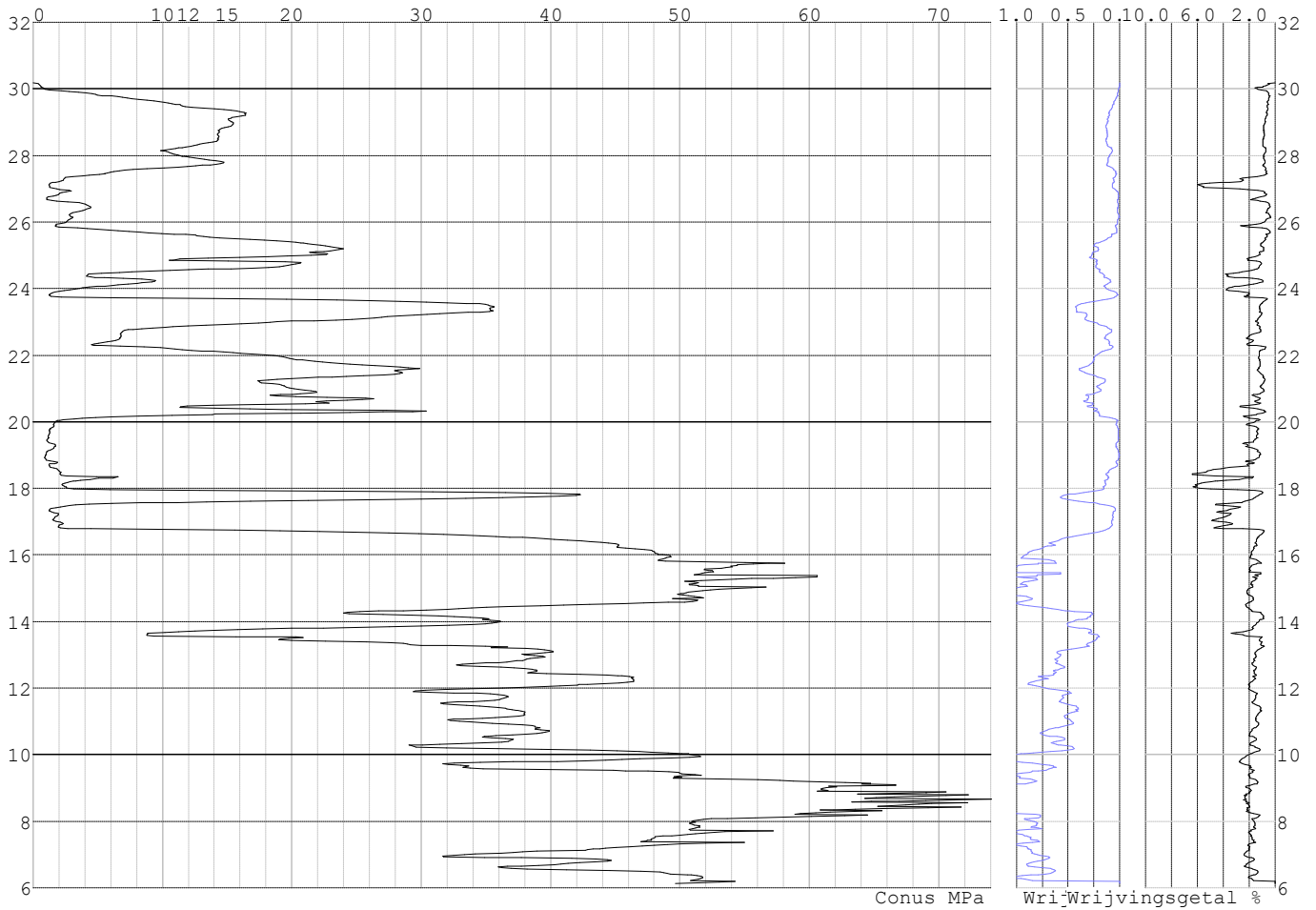


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S058-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.18 Bodemprofiel: S058-2  
Traject negatieve kleef : 30.18 tot 16.80 [m]  
Traject positieve kleef : 16.80 tot 6.14 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S058-2**

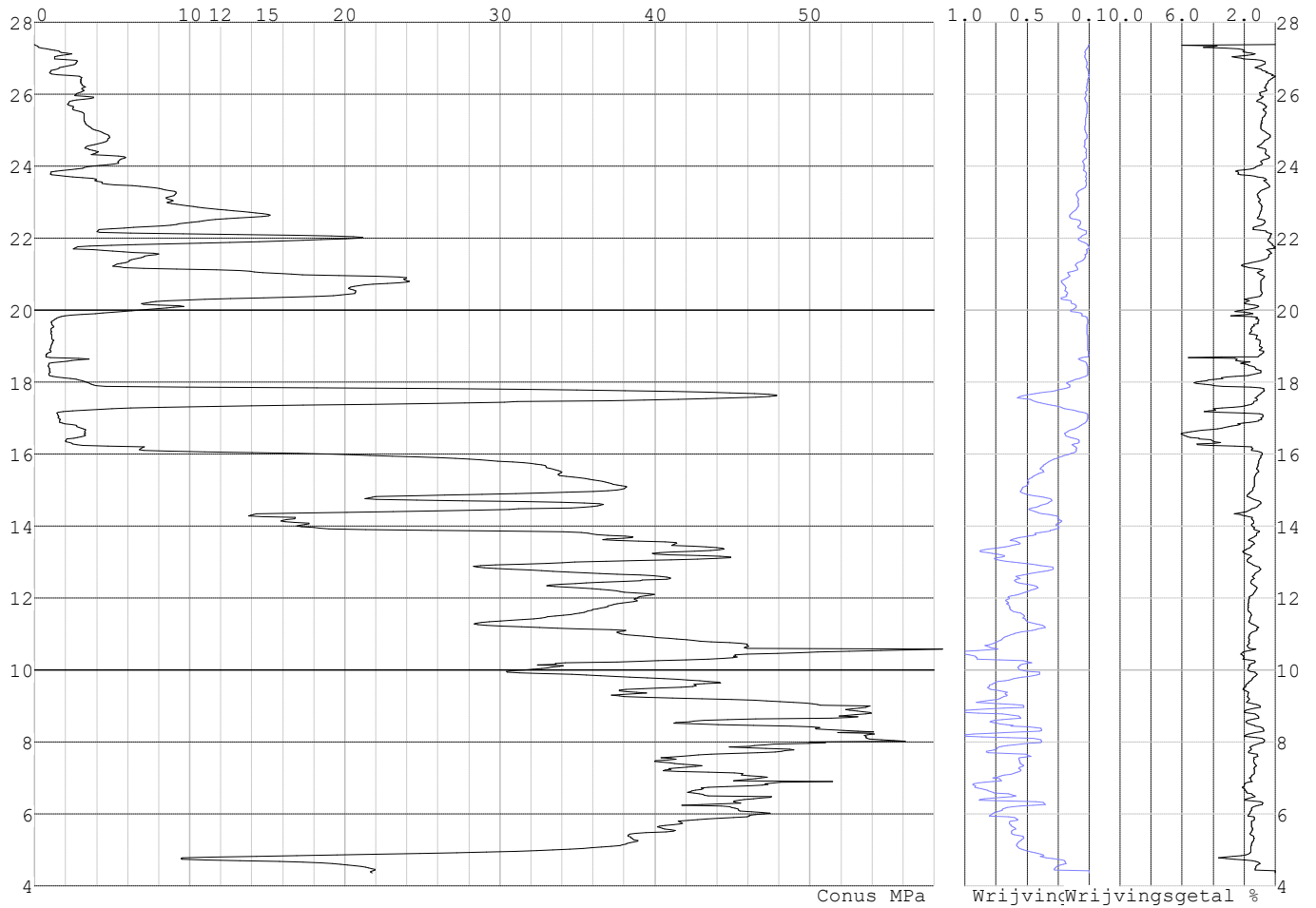


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S059-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.39 Bodemprofiel: S059-1  
Traject negatieve kleeft : 27.39 tot 16.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.10 tot 4.36 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S059-1**

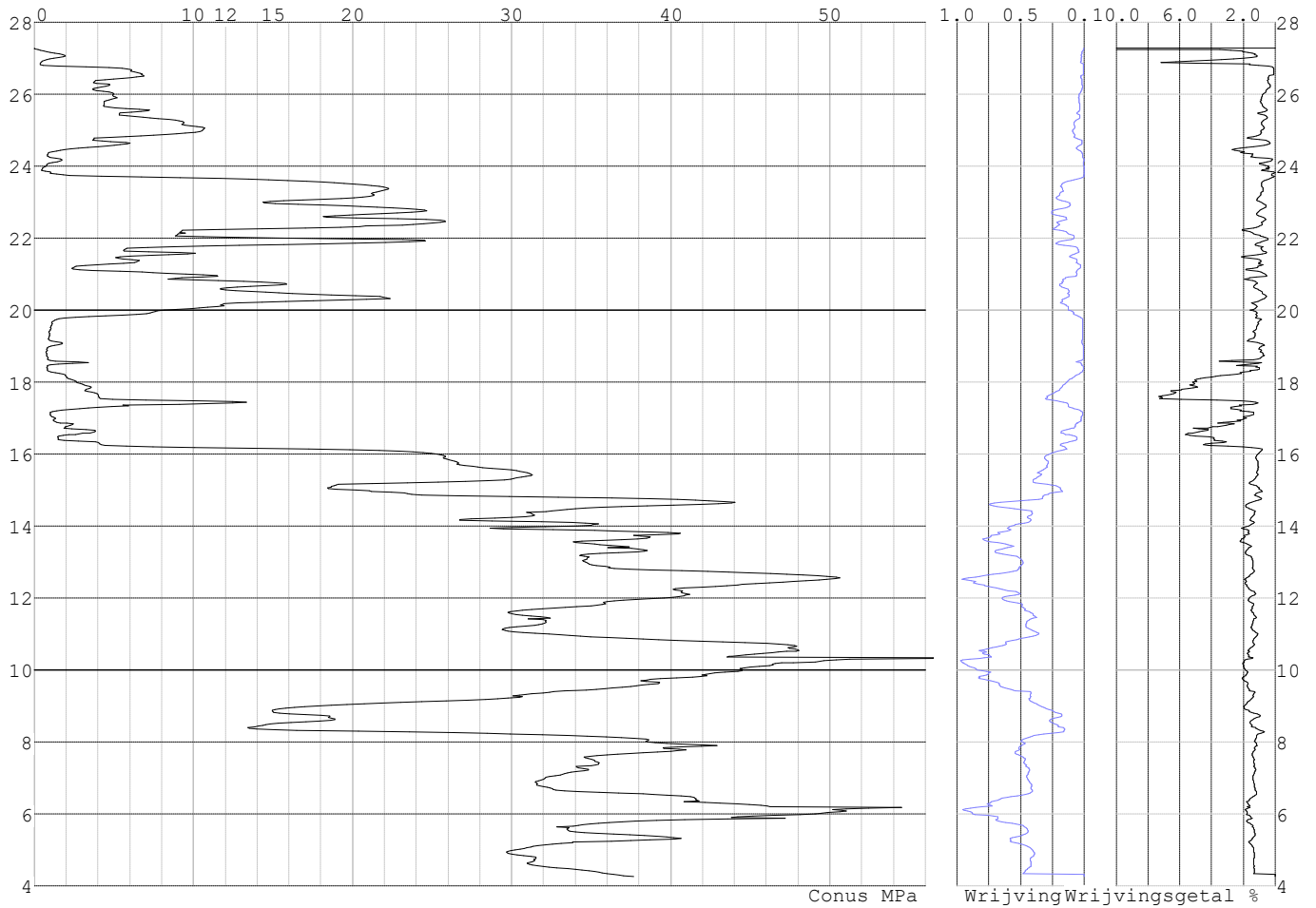


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S059-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.28 Bodemprofiel: S059-1  
Traject negatieve kleeft : 27.28 tot 16.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.20 tot 4.27 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S059-2**

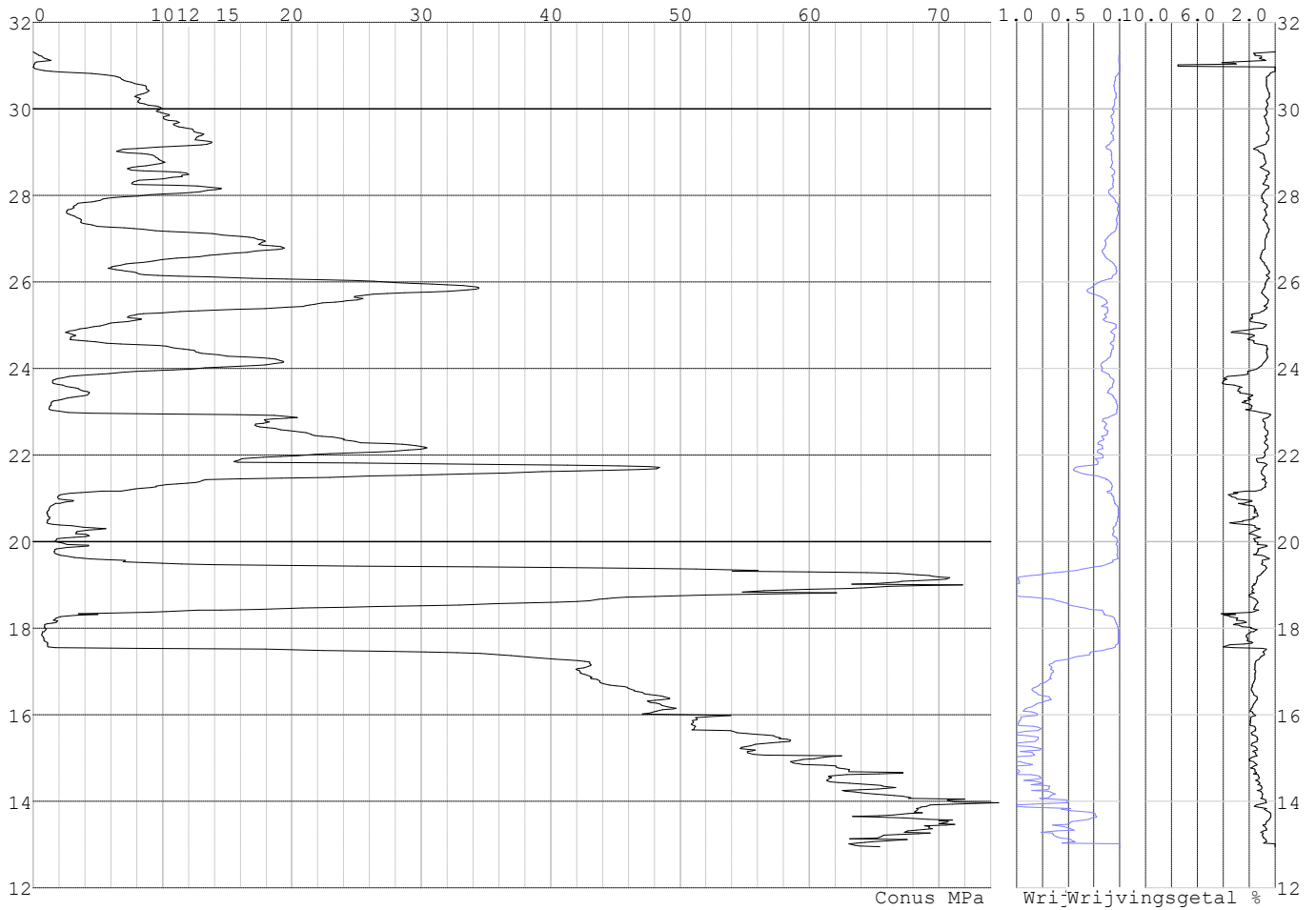


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S052-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.31 Bodemprofiel: S052-1  
Traject negatieve kleeft : 31.31 tot 31.31 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.50 tot 12.95 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S052-1**

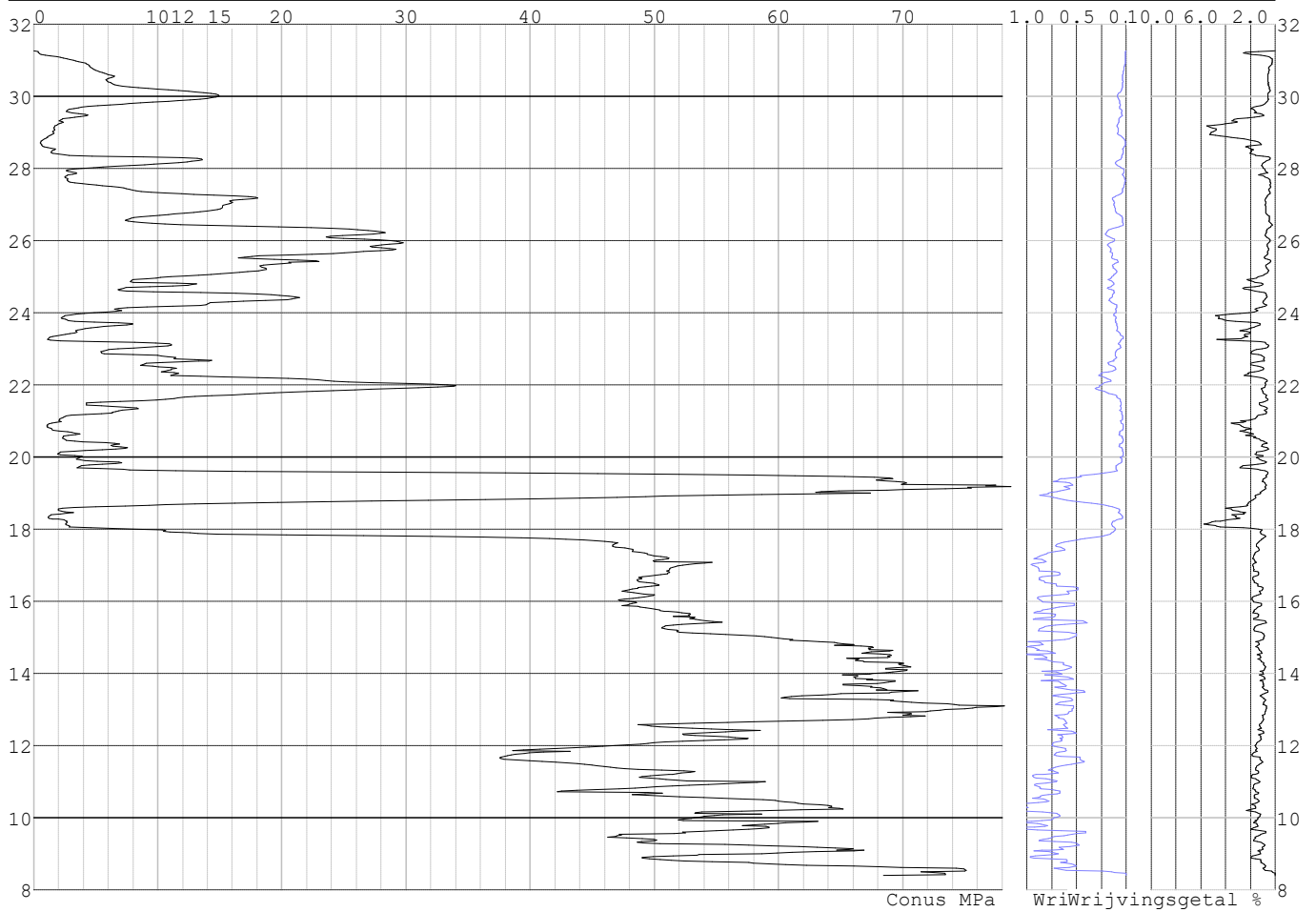


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S052-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.26 Bodemprofiel: S052-2  
Traject negatieve kleeft : 31.26 tot 31.26 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.90 tot 8.40 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S052-2**



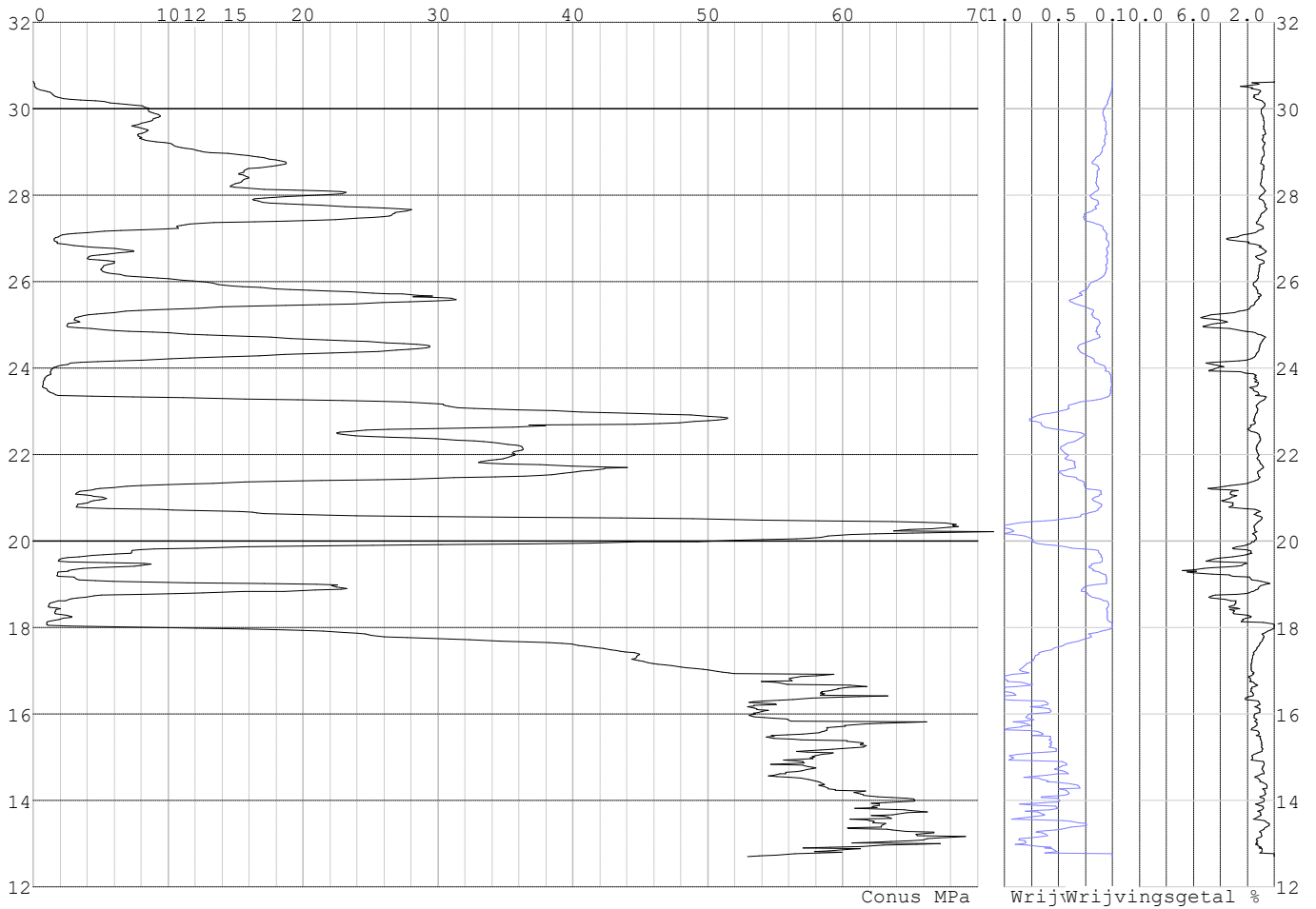


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S053-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.64 Bodemprofiel: S053-2  
Traject negatieve kleeft : 30.64 tot 26.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.90 tot 12.70 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S053-1**

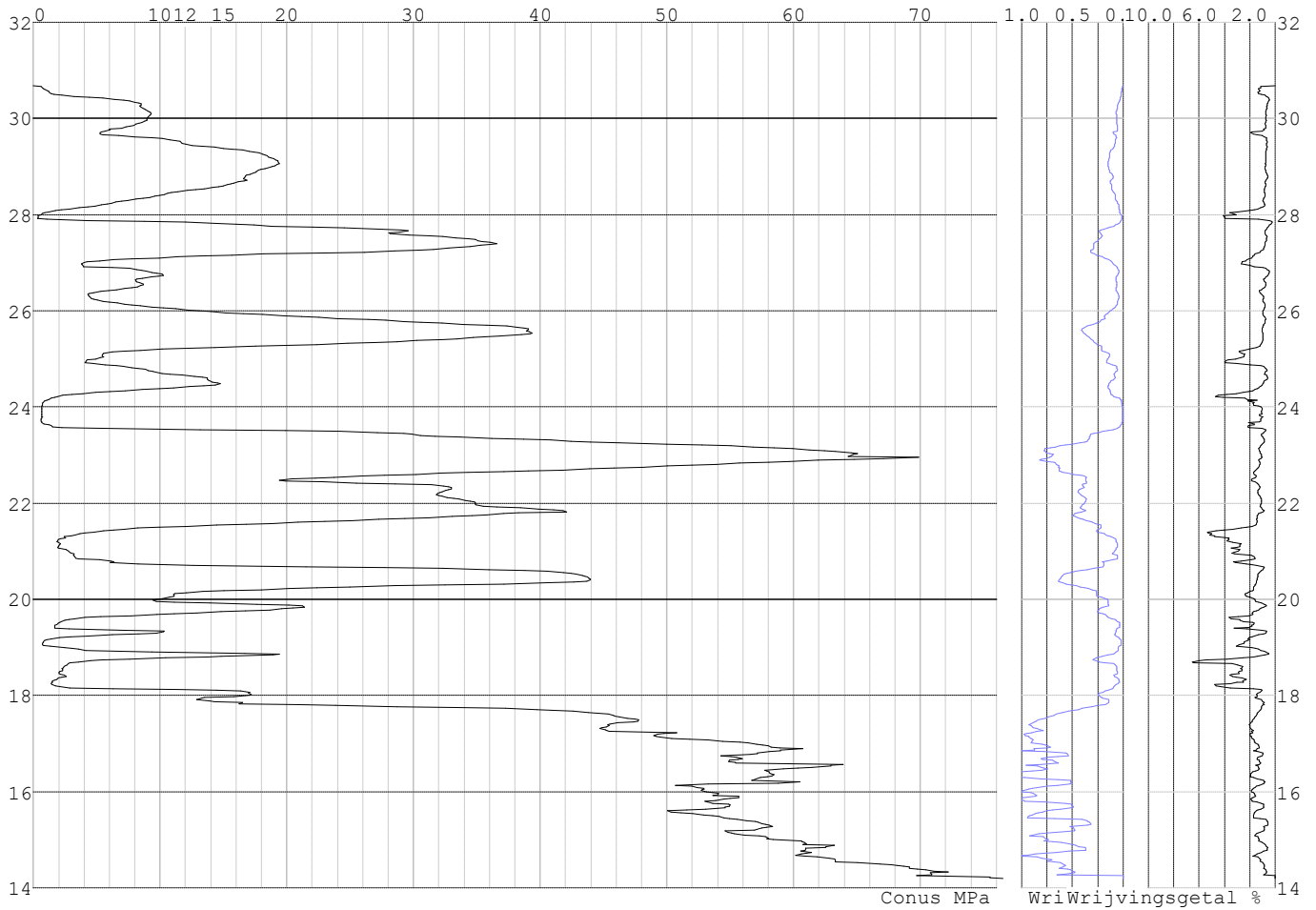


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S053-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.68 Bodemprofiel: S053-2  
Traject negatieve kleeft : 30.68 tot 27.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.90 tot 14.19 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S053-2**

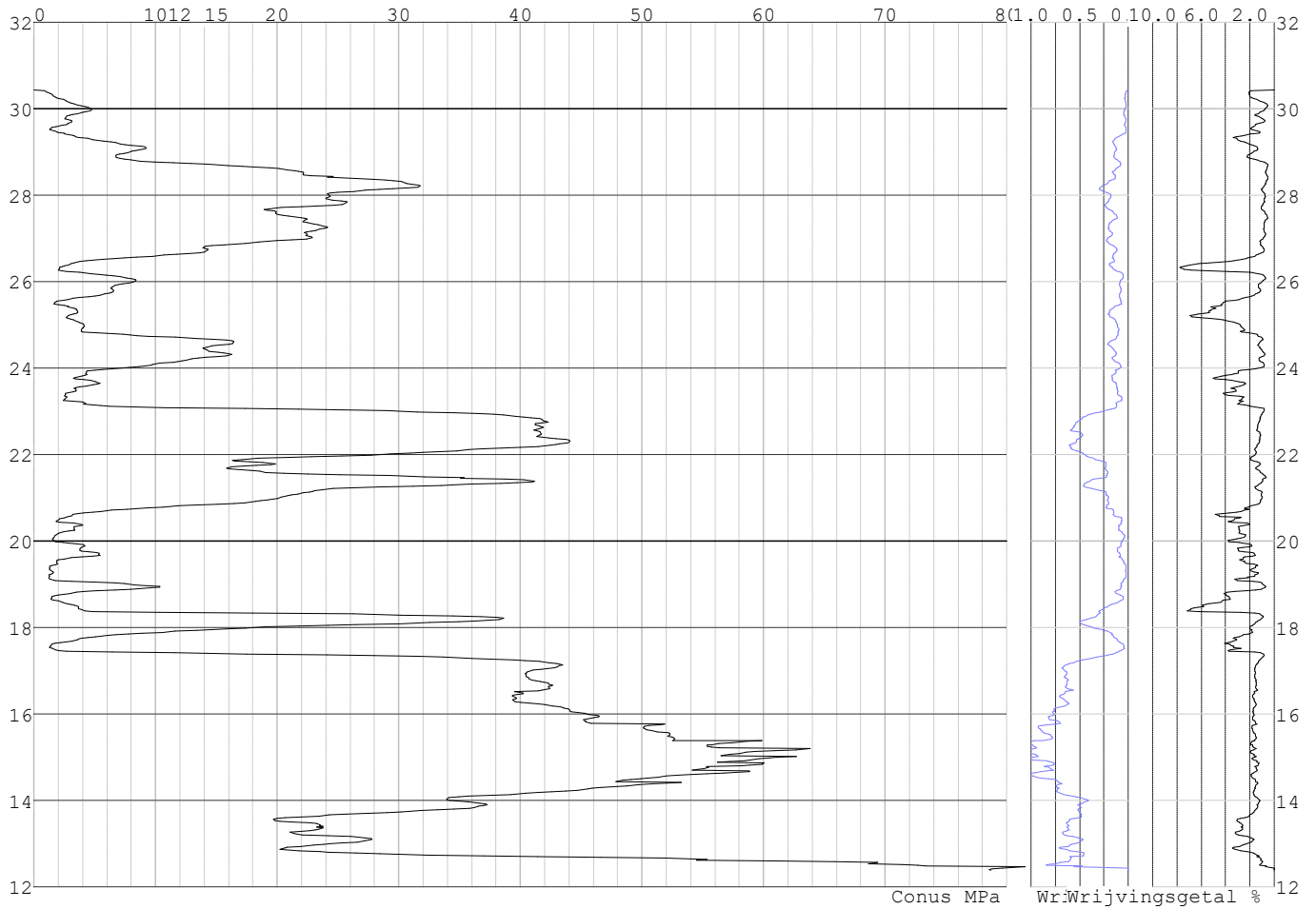


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S055-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.43 Bodemprofiel: S055-1  
Traject negatieve kleeft : 30.43 tot 24.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.80 tot 12.38 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S055-1**

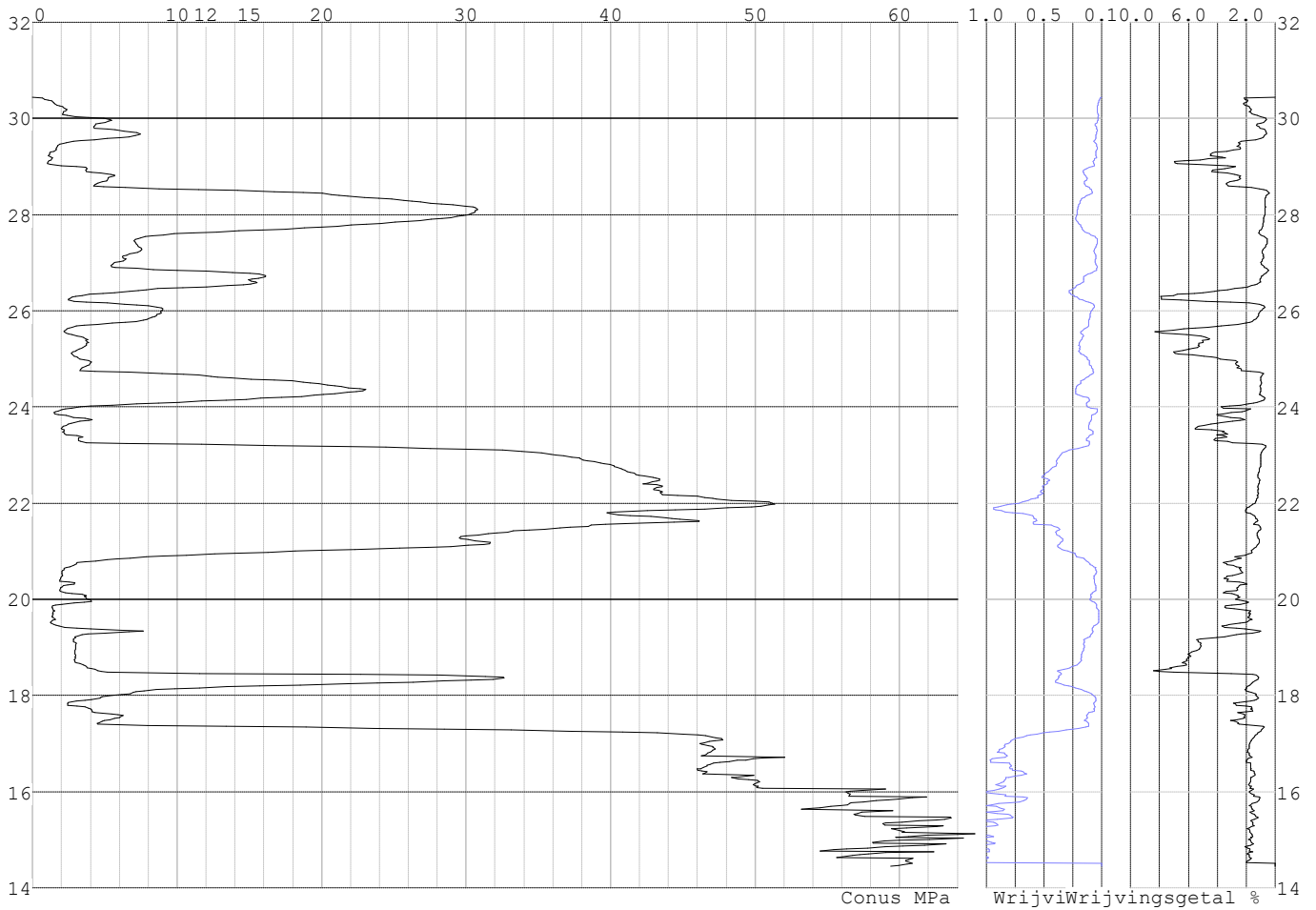


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S055-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.44 Bodemprofiel: S055-1  
Traject negatieve kleeft : 30.44 tot 24.70 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.70 tot 14.45 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S055-2**



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 052**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S052-1, S052-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.65  
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.15  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 052 (n=1)****Sondering : S052-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
18.15	18.15	41.1	540.4	540.4	0.0	0.00

**Sondering : S052-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
18.15	18.15	41.2	528.4	528.4	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S052-1	31.31	18.15	540.4	540.4	540.4	540.4
S052-2	31.26	18.15	528.4	528.4	528.4	528.4

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S052-1	31.31	18.15	41.1	566.9
--------	-------	-------	------	-------

S052-2	31.26	18.15	41.1	554.2
--------	-------	-------	------	-------

		18.15	$R_{t,cal,gem}$	560.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S052-1	31.31	18.15	41.1	566.9
--------	-------	-------	------	-------

S052-2	31.26	18.15	41.1	554.2
--------	-------	-------	------	-------

		18.15	$R_{t,cal,min}$	554.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 052 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S052-1 S052-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

18.15	$R_{t,d} = \min. \{ 560.6; 554.2 \} =$	554.2
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
18.15	554.2	554.2	0.0	554.2	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 053**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S053-1, S053-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.14

Paalpuntniveau : N.A.P. 21.94

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 053 (n=1)****Sondering : S053-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.94	21.94	29.3	397.3	397.3	0.0	0.00

**Sondering : S053-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.94	21.94	29.3	383.2	383.2	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S053-1	30.64	21.94	397.3	397.3	397.3
S053-2	30.68	21.94	383.2	383.2	383.2

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuigdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	--	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S053-1	30.64	21.94	29.3	416.8
--------	-------	-------	------	-------

S053-2	30.68	21.94	29.3	402.0
--------	-------	-------	------	-------

		21.94	$R_{t,cal,gem}$	409.4
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S053-1	30.64	21.94	29.3	416.8
--------	-------	-------	------	-------

S053-2	30.68	21.94	29.3	402.0
--------	-------	-------	------	-------

		21.94	$R_{t,cal,min}$	402.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 053 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S053-1 S053-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

21.94	$R_{t,d} = \min. \{ 409.4; 402.0 \} = 402.0$
-------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
21.94	402.0	402.0	0.0	402.0	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 055**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S055-1, S055-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.87

Paalpuntniveau : N.A.P. 21.77

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 055 (n=1)****Sondering : S055-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.77	21.77	29.0	394.6	394.6	0.0	0.00

**Sondering : S055-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.77	21.77	29.0	341.0	341.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S055-1	30.43	21.77	394.6	394.6	394.6	
S055-2	30.44	21.77	341.0	341.0	341.0	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S055-1	30.43	21.77	29.0	414.0
--------	-------	-------	------	-------

S055-2	30.44	21.77	29.0	357.6
--------	-------	-------	------	-------

		21.77	$R_{t,cal,gem}$	385.8
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S055-1	30.43	21.77	29.0	414.0
--------	-------	-------	------	-------

S055-2	30.44	21.77	29.0	357.6
--------	-------	-------	------	-------

		21.77	$R_{t,cal,min}$	357.6
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 055 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S055-1 S055-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

21.77	$R_{t,d} = \min. \{ 385.8; 357.6 \} =$	357.6
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.77	357.6	357.6	0.0	357.6	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 056**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S056-1, S056-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.85

Paalpuntniveau : N.A.P. 21.85

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 056 (n=1)****Sondering : S056-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.85	21.85	28.4	336.6	336.6	0.0	0.00

**Sondering : S056-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.85	21.85	28.4	327.3	327.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S056-1	30.53	21.85	336.6	336.6	336.6	
S056-2	30.41	21.85	327.3	327.3	327.3	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S056-1	30.53	21.85	28.4	352.9
--------	-------	-------	------	-------

S056-2	30.41	21.85	28.4	343.2
--------	-------	-------	------	-------

		21.85	$R_{t,cal,gem}$	348.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S056-1	30.53	21.85	28.4	352.9
--------	-------	-------	------	-------

S056-2	30.41	21.85	28.4	343.2
--------	-------	-------	------	-------

		21.85	$R_{t,cal,min}$	343.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 056 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S056-1 S056-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

21.85	$R_{t,d} = \min.\{ 348.1; 343.2 \} =$	343.2
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
21.85	343.2	343.2	0.0	343.2	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 057**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S057-1, S057-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.64

Paalpuntniveau : N.A.P. 19.24

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 057 (n=1)****Sondering : S057-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.24	19.24	32.4	416.8	416.8	0.0	0.00

**Sondering : S057-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.24	19.24	32.1	427.3	427.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S057-1	29.29	19.24	416.8	416.8	416.8	
S057-2	29.43	19.24	427.3	427.3	427.3	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S057-1	29.29	19.24	32.4	437.1
S057-2	29.43	19.24	32.4	448.3

		19.24	$R_{t,cal,gem}$	442.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S057-1	29.29	19.24	32.4	437.1
S057-2	29.43	19.24	32.4	448.3

		19.24	$R_{t,cal,min}$	437.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 057 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S057-1 S057-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

19.24	$R_{t,d} = \min.\{ 442.7; 437.1 \} = 437.1$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
19.24	437.1	437.1	0.0	437.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 058**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S058-1, S058-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 16.51  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 058 (n=1)****Sondering : S058-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.51	16.51	43.0	574.7	574.7	0.0	0.00

**Sondering : S058-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.51	16.51	43.0	505.0	505.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S058-1	30.15	16.51	574.7	574.7	574.7	
S058-2	30.18	16.51	505.0	505.0	505.0	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S058-1	30.15	16.51	43.0	602.8
--------	-------	-------	------	-------

S058-2	30.18	16.51	43.0	529.5
--------	-------	-------	------	-------

		16.51	$R_{t,cal,gem}$	566.2
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S058-1	30.15	16.51	43.0	602.8
--------	-------	-------	------	-------

S058-2	30.18	16.51	43.0	529.5
--------	-------	-------	------	-------

		16.51	$R_{t,cal,min}$	529.5
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 058 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S058-1 S058-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

16.51	$R_{t,d} = \min. \{ 566.2; 529.5 \} =$	529.5
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
16.51	529.5	529.5	0.0	529.5	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 059**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S059-1, S059-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.82

Paalpuntniveau : N.A.P. 15.32

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 059 (n=1)****Sondering : S059-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.32	15.32	38.5	358.4	358.4	0.0	0.00

**Sondering : S059-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.32	15.32	38.5	396.1	396.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S059-1	27.39	15.32	358.4	358.4	358.4
S059-2	27.28	15.32	396.1	396.1	396.1



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S059-1	27.39	15.32	38.5	375.4
--------	-------	-------	------	-------

S059-2	27.28	15.32	38.5	415.1
--------	-------	-------	------	-------

		15.32	$R_{t,cal,gem}$	395.2
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S059-1	27.39	15.32	38.5	375.4
--------	-------	-------	------	-------

S059-2	27.28	15.32	38.5	415.1
--------	-------	-------	------	-------

		15.32	$R_{t,cal,min}$	375.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 059 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S059-1 S059-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

15.32	$R_{t,d} = \min.\{ 395.2; 375.4 \} = 375.4$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
15.32	375.4	375.4	0.0	375.4	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 052	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 057
S056-1	30.53	21.85				336	
S056-2	30.41	21.85				327	
S057-1	29.29	19.24					416
S057-2	29.43	19.24					427
S052-1	31.31	18.15	540				
S052-2	31.26	18.15	528				
S053-1	30.64	21.94		397			
S053-2	30.68	21.94		383			
S055-1	30.43	21.77			394		
S055-2	30.44	21.77			341		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 058	[kN] Mast 059
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S058-1	30.15	16.51	574	
S058-2	30.18	16.51	505	
S059-1	27.39	15.32		358
S059-2	27.28	15.32		396

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 060-069.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S063-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 26.59 Grondwaterstand [m] : 25.59

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.59	26.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.22	26.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	26.10	24.00	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	24.00	23.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	23.62	23.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.10	22.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.28	21.92	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	21.92	21.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	21.66	21.40	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	21.40	20.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.88	20.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	20.62	20.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	20.38	20.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	20.26	19.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	19.74	17.85	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	17.85	17.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	17.59	17.01	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	17.01	16.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	16.75	16.37	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
20	16.37	15.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	15.41	14.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	14.95	14.05	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	14.05	13.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
24	13.10	12.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
25	12.82	12.56	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
26	12.56	11.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
27	11.61	11.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
28	11.33	10.81	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
29	10.81	9.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
30	9.03	7.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
31	7.48	3.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
32	3.99	3.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
33	3.24	2.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S064-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 26.83 Grondwaterstand [m] : 25.83

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.83	26.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	26.34	25.96	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	25.96	24.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.20	23.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	23.26	22.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	22.50	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	22.12	21.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	21.42	20.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	20.60	19.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	19.92	19.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	19.54	17.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	17.56	17.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	17.10	16.22	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	16.22	15.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	15.36	14.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	14.86	14.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	14.58	13.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	13.58	13.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	13.14	12.74	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	12.74	10.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	10.93	10.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	10.55	9.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	9.53	8.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	8.89	6.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	6.95	6.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	6.23	3.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S067-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Grondwaterstand [m] : 26.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.04	25.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	25.57	24.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.63	23.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	23.71	22.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.01	21.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.09	19.87	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
7	19.87	19.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	19.01	17.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	17.78	17.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	17.42	16.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	16.36	15.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	15.42	15.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	15.00	9.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	9.61	8.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	8.81	8.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	8.17	7.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	7.53	5.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
13	17.47	16.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	16.91	16.65	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	16.65	15.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	15.79	14.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	14.69	14.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	14.15	8.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S060-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Grondwaterstand [m] : 26.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.04	26.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.46	24.78	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	24.78	23.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	23.46	20.60	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	20.60	20.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.34	19.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	19.92	19.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	19.44	17.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	17.45	17.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	17.01	16.61	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	16.61	16.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	16.15	15.75	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	15.75	14.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	14.81	14.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	14.41	13.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	13.00	12.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	12.32	4.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S060-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.02 Grondwaterstand [m] : 26.02

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.02	26.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.50	25.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	25.50	21.76	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	21.76	21.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	21.50	20.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.76	20.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	20.52	19.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	19.76	17.51	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	17.51	17.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	17.25	16.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	16.63	15.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	15.81	14.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.09	13.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	13.65	13.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	13.28	12.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	12.22	10.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	10.51	8.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	8.79	8.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	8.35	7.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	7.79	7.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	7.08	4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	4.80	4.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S063-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

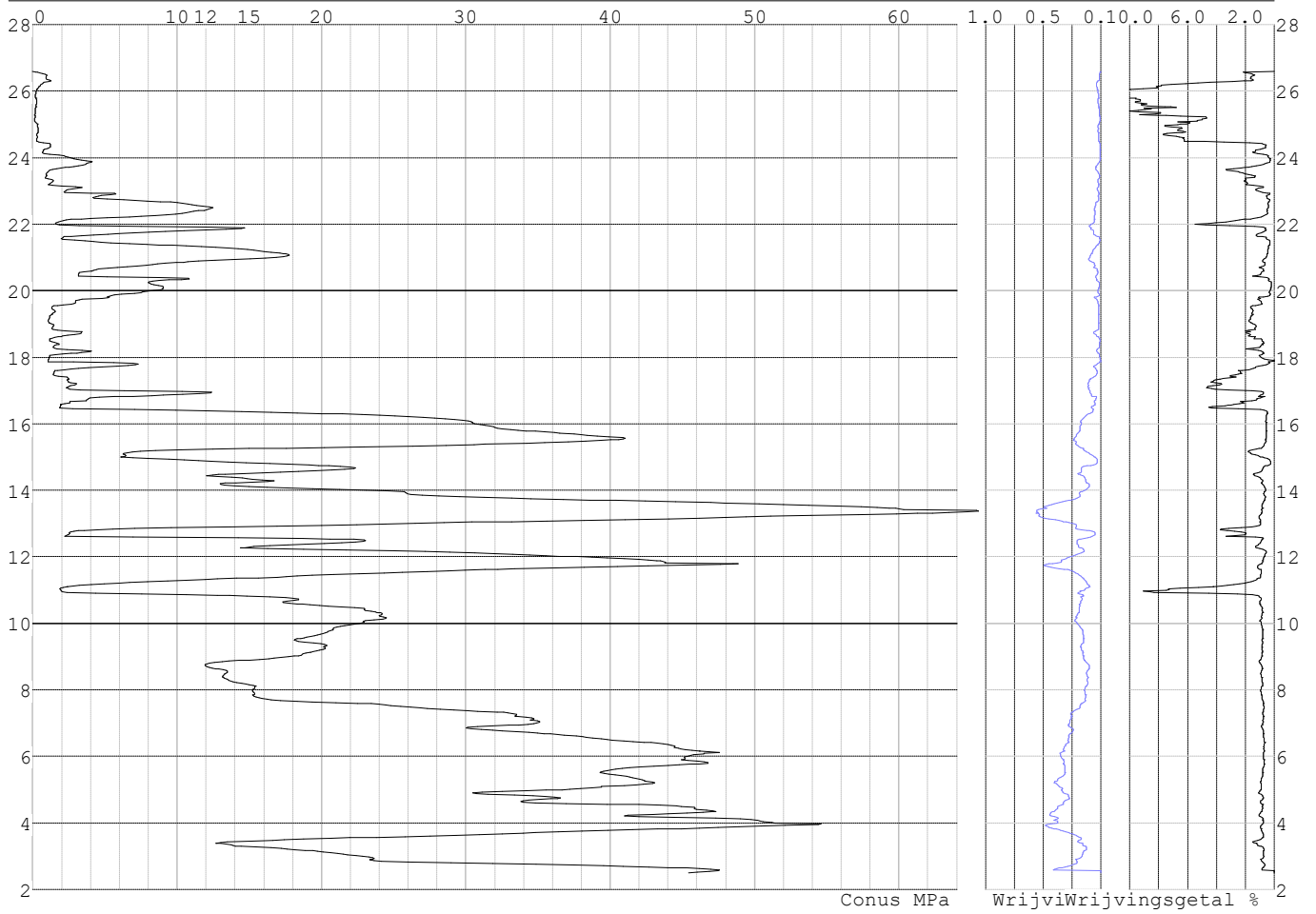
Hoogte maaiveld [m] : 26.59 Bodemprofiel: S063-1

Traject negatieve kleef : 26.59 tot 16.40 [m]

Traject positieve kleef : 16.40 tot 2.49 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S063-1**



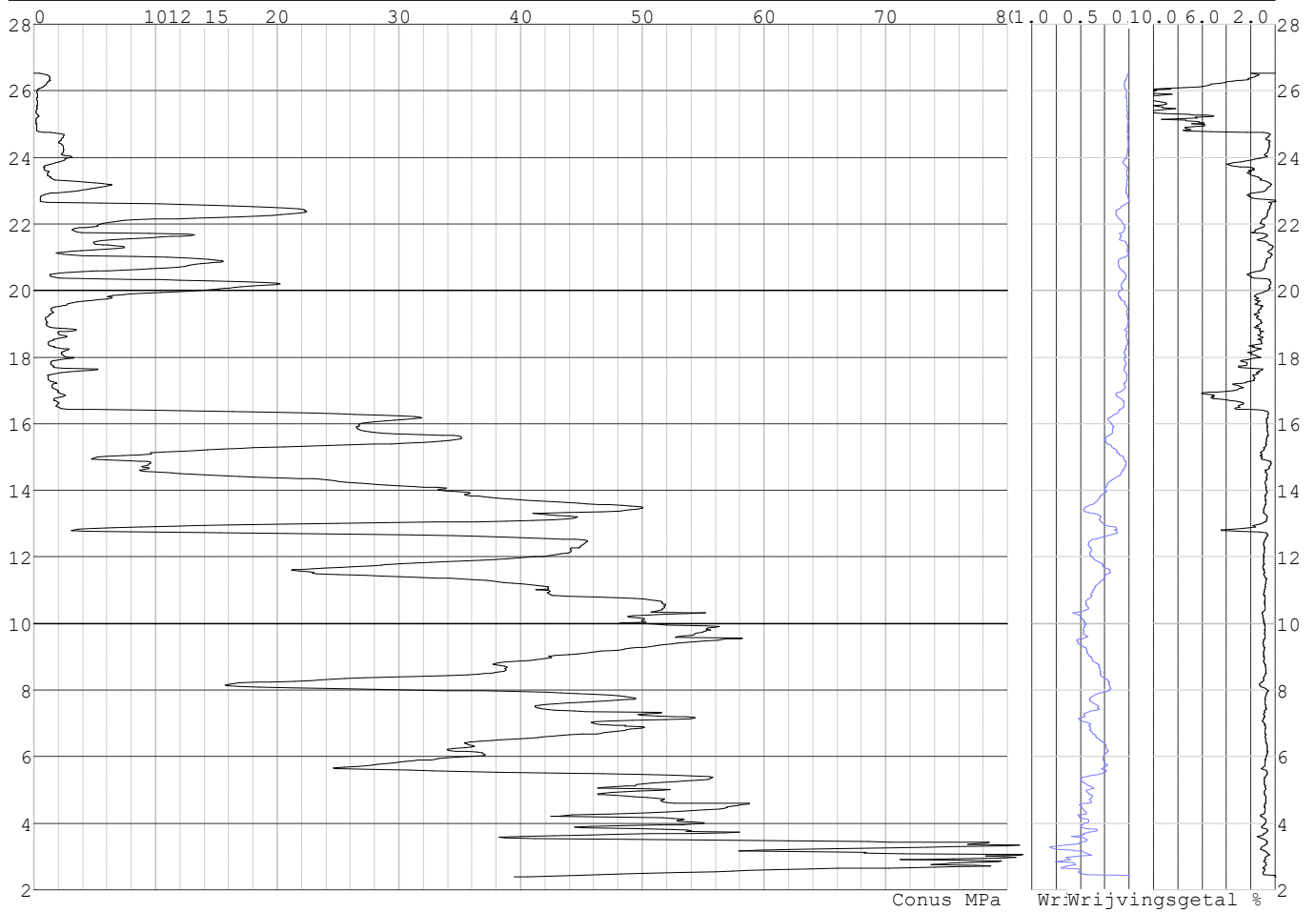


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S063-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.53 Bodemprofiel: S063-1  
Traject negatieve kleeft : 26.53 tot 16.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.50 tot 2.37 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S063-2**

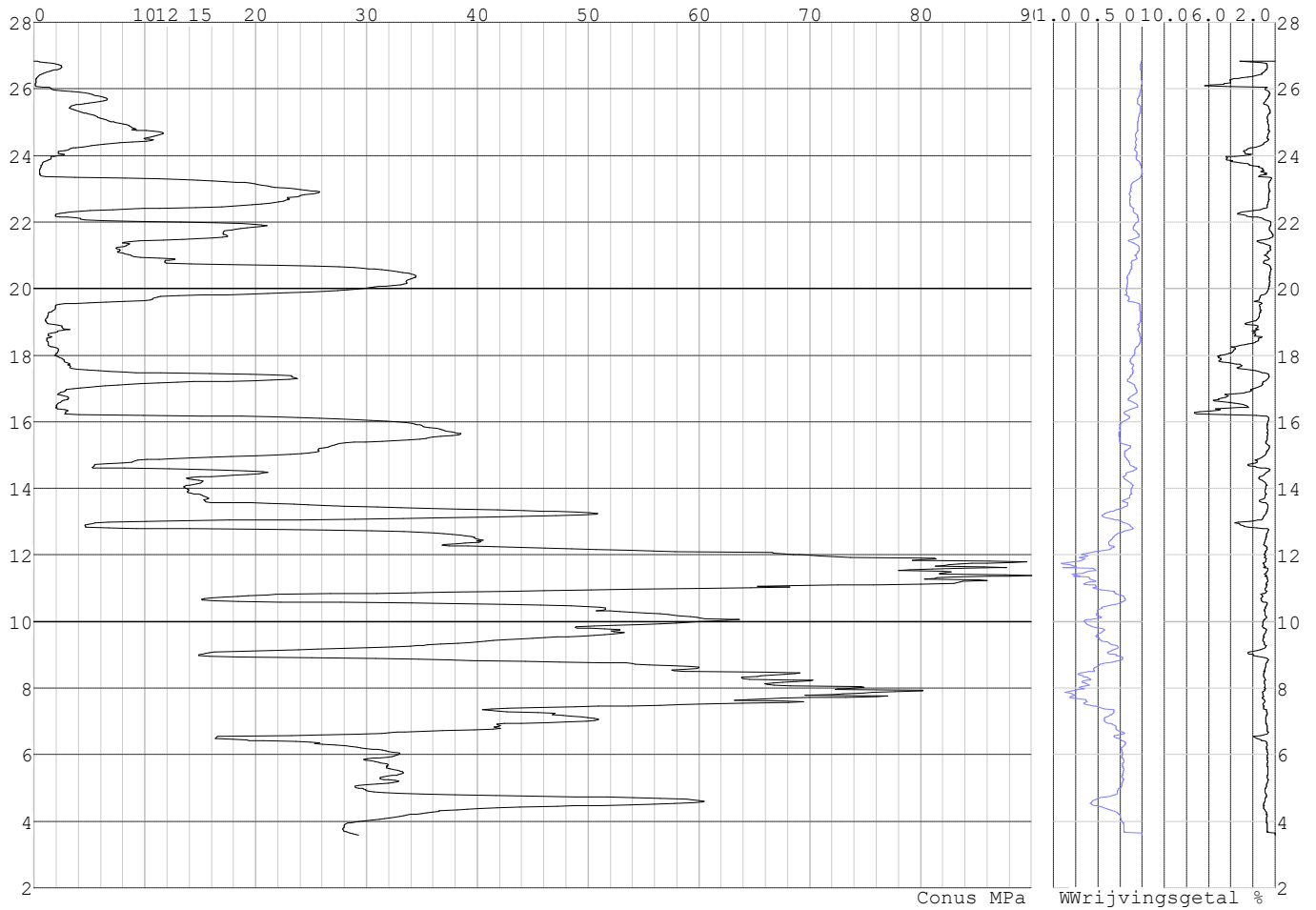


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S064-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.83 Bodemprofiel: S064-1  
Traject negatieve kleeft : 26.83 tot 23.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.40 tot 3.57 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S064-1**

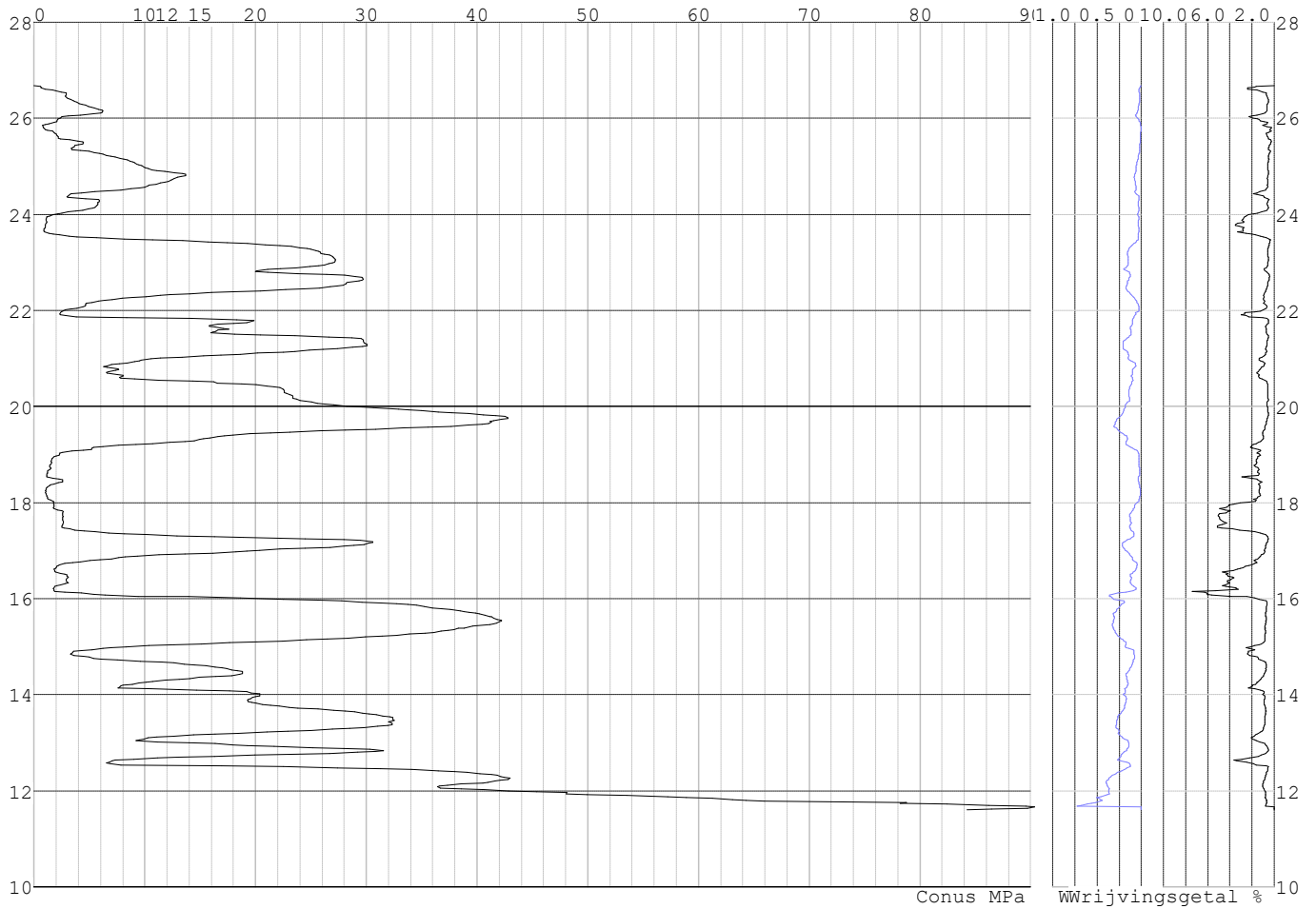


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S064-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.68 Bodemprofiel: S064-1  
Traject negatieve kleeft : 26.68 tot 23.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.60 tot 11.59 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S064-2**

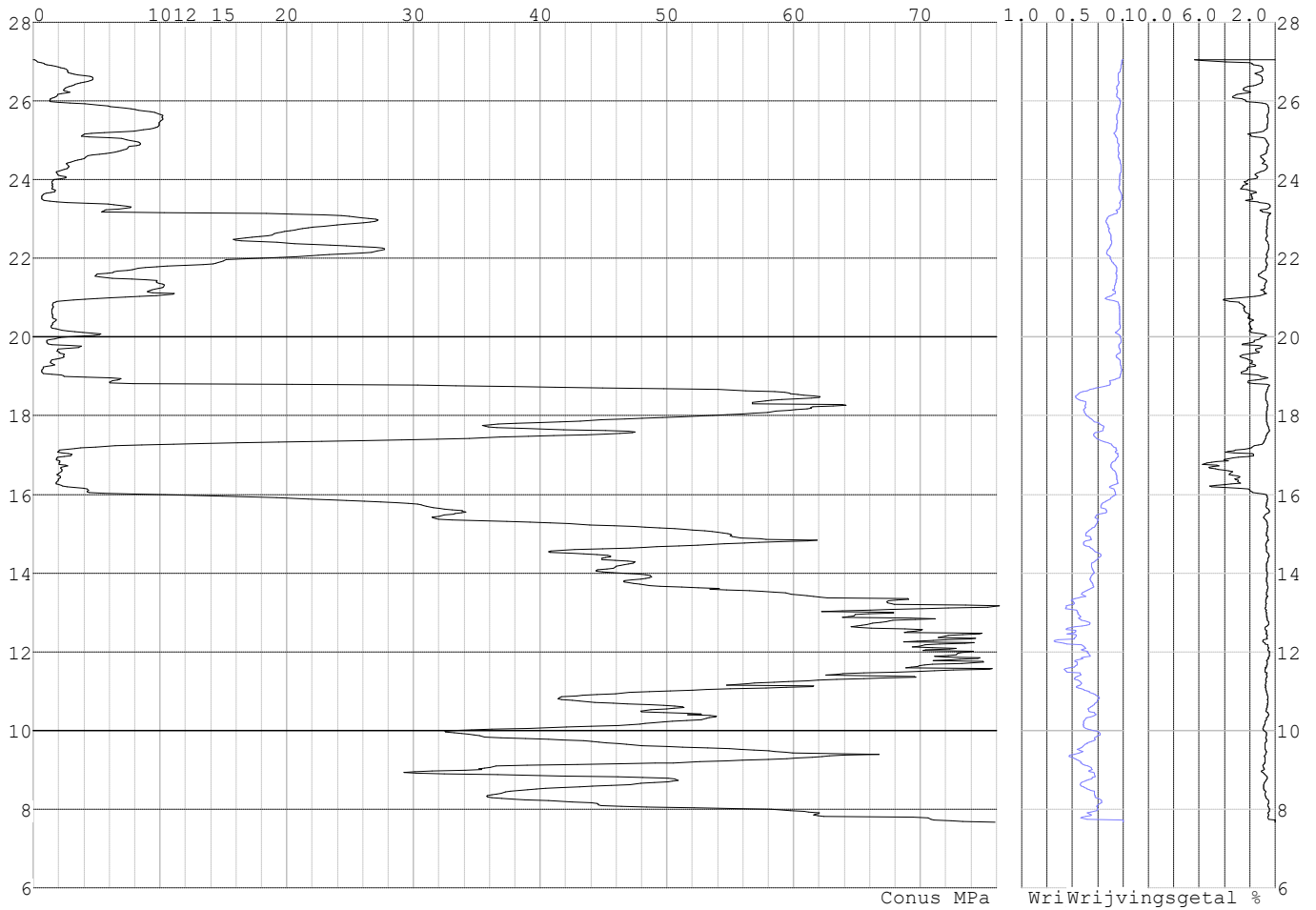


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.05 Bodemprofiel: S067-2  
Traject negatieve kleeft : 27.05 tot 16.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.00 tot 7.66 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067-1**

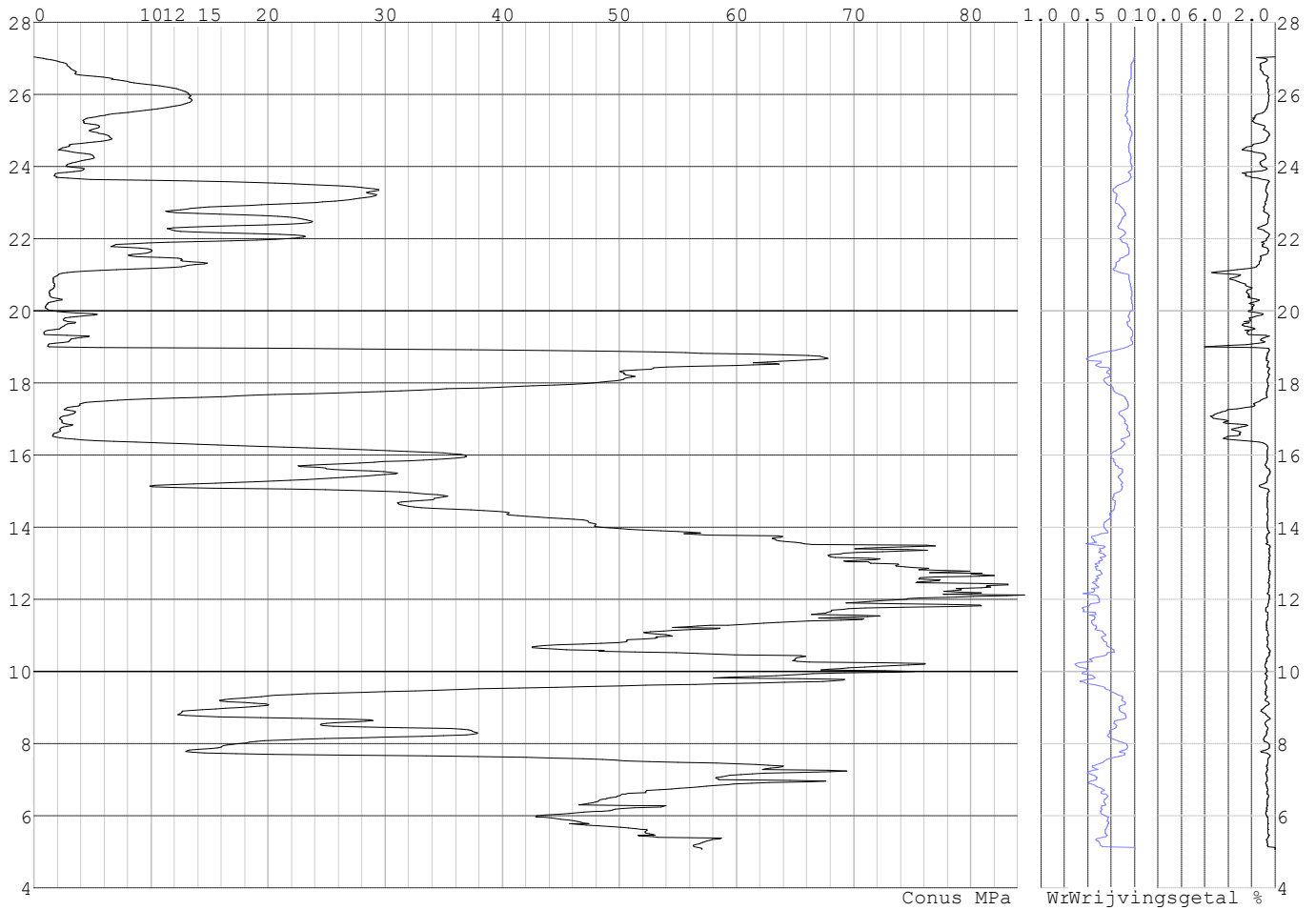


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Bodemprofiel: S067-2  
Traject negatieve kleeft : 27.04 tot 16.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.40 tot 5.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067-2**

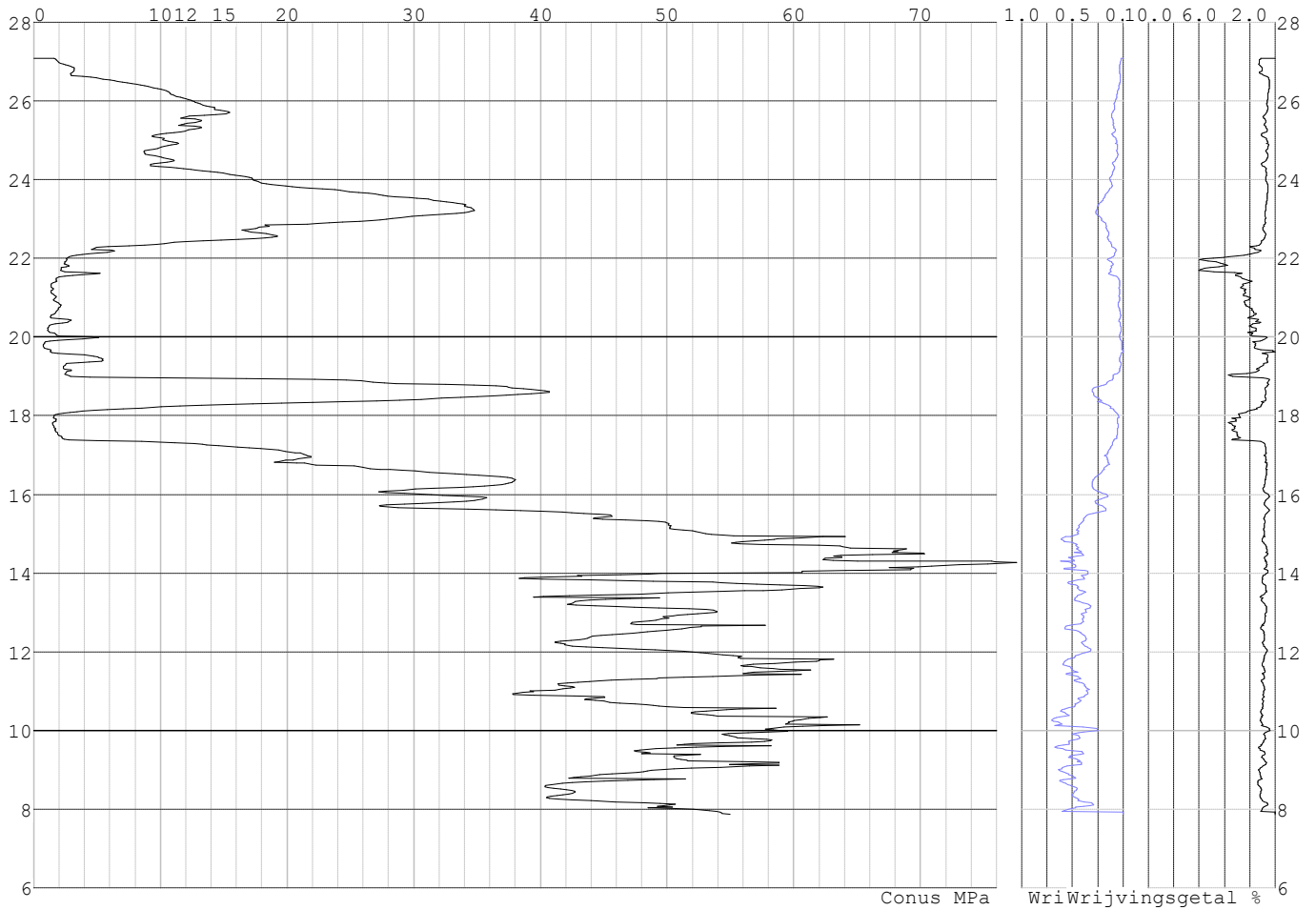


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S068-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.09 Bodemprofiel: S068-2  
Traject negatieve kleef : 27.09 tot 17.40 [m]  
Traject positieve kleef : 17.40 tot 7.86 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S068-1**

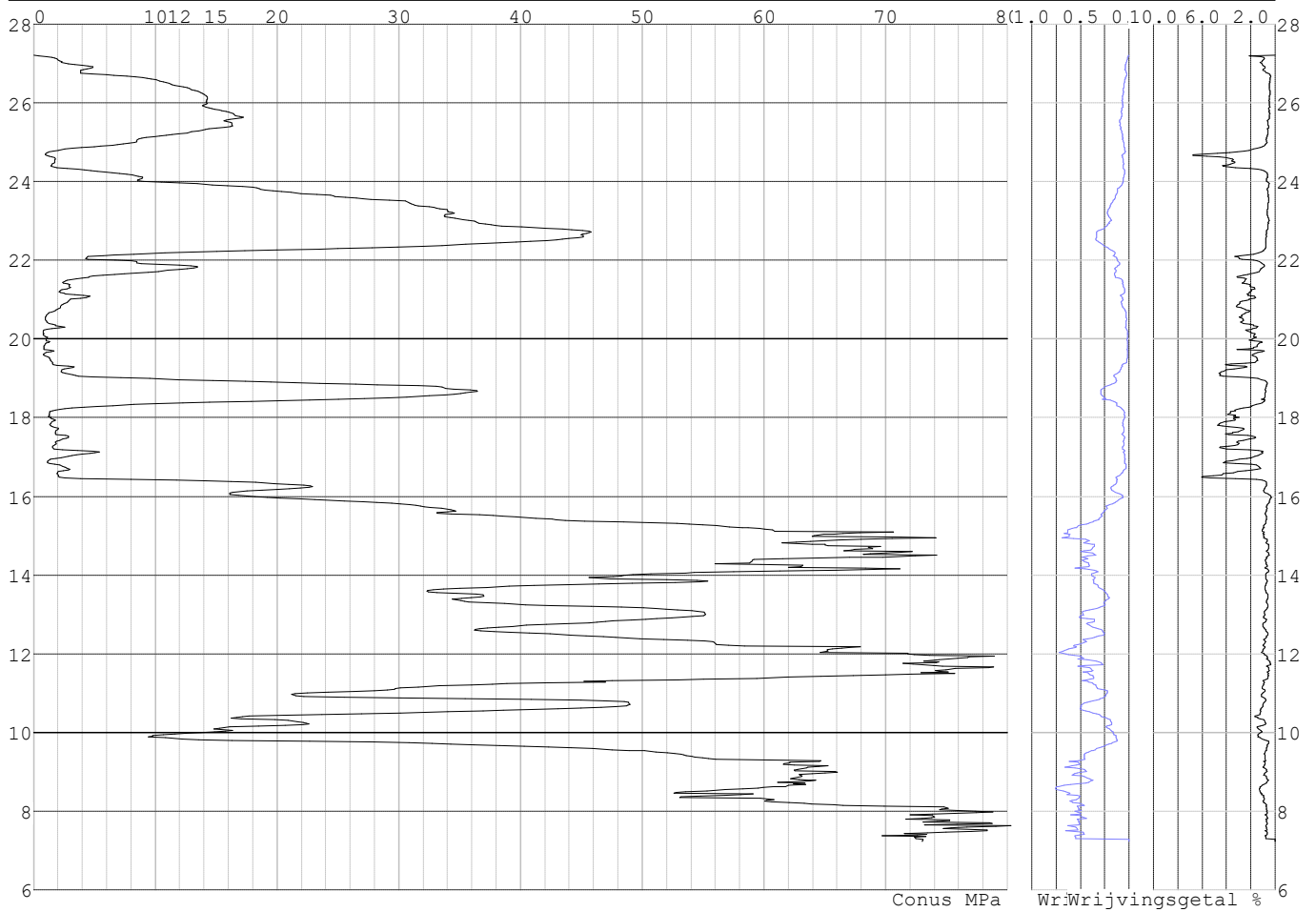


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S068-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.21 Bodemprofiel: S068-2  
Traject negatieve kleef : 27.21 tot 16.40 [m]  
Traject positieve kleef : 16.40 tot 7.22 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S068-2**

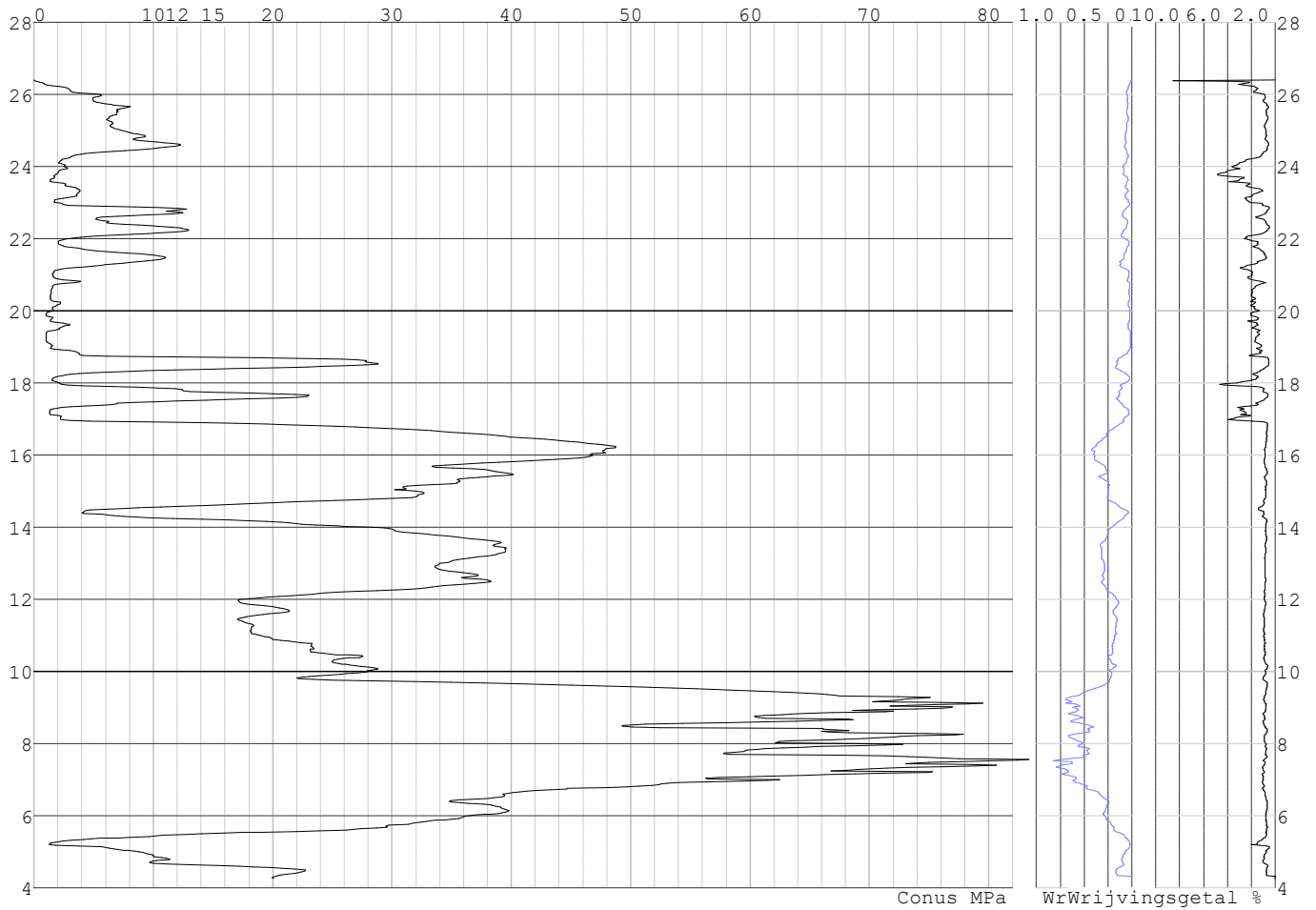


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S066-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.41 Bodemprofiel: S066-1  
Traject negatieve kleef : 26.41 tot 17.00 [m]  
Traject positieve kleef : 17.00 tot 4.26 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S066-1**



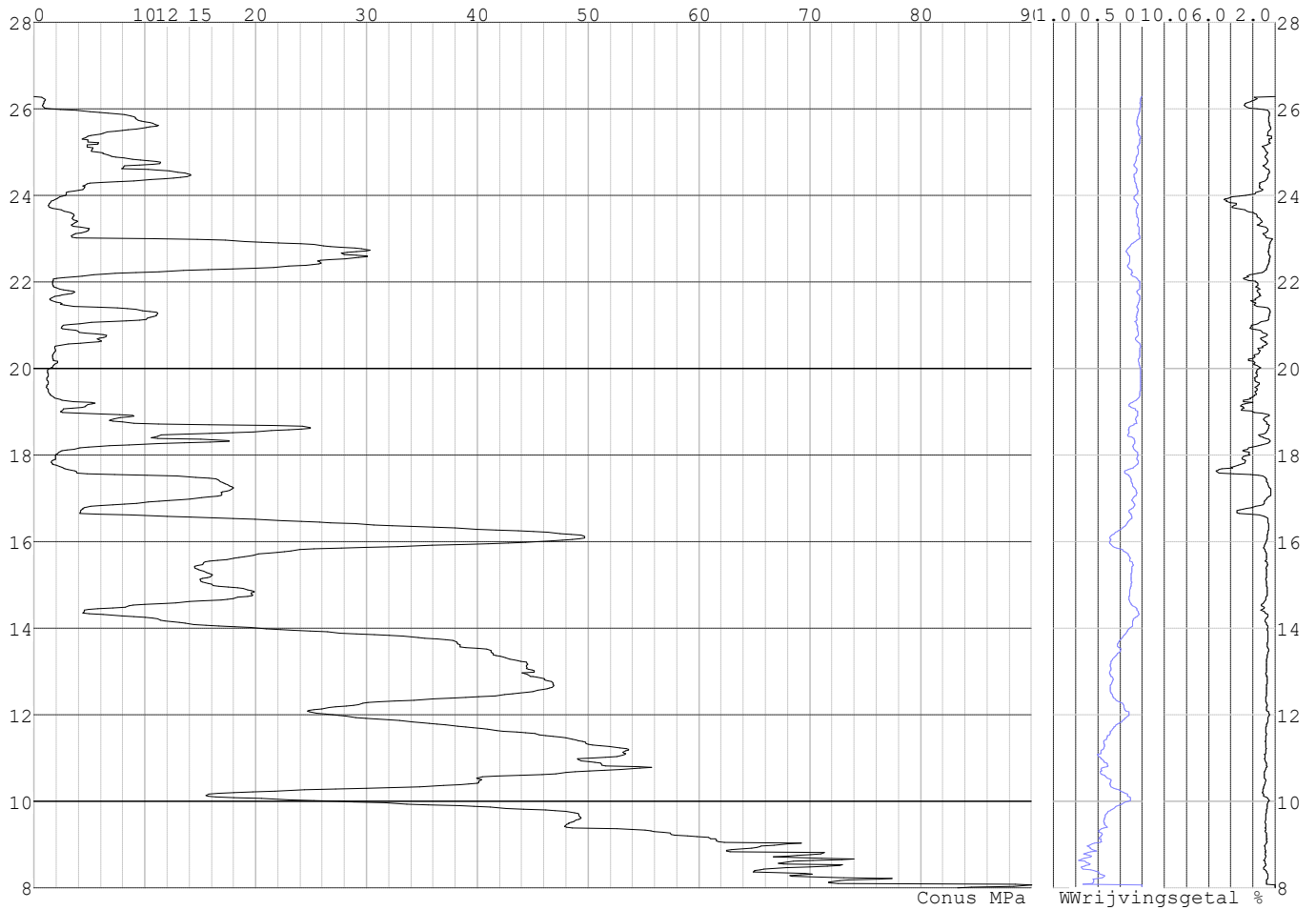


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S066-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.28 Bodemprofiel: S066-2  
Traject negatieve kleef : 26.28 tot 17.70 [m]  
Traject positieve kleef : 17.70 tot 8.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S066-2**

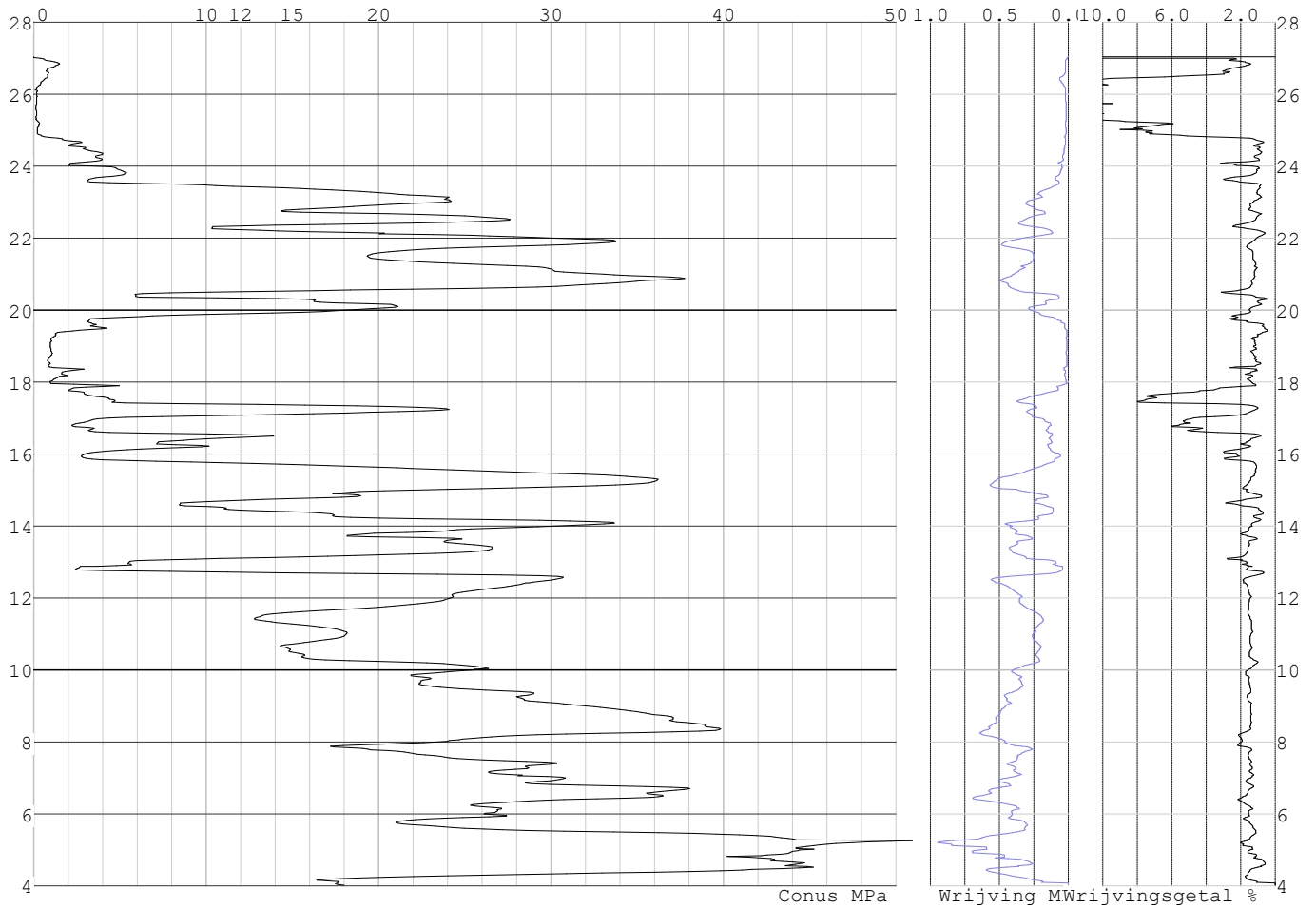


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Bodemprofiel: S060-1  
Traject negatieve kleeft : 27.04 tot 23.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.50 tot 4.03 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060-1**

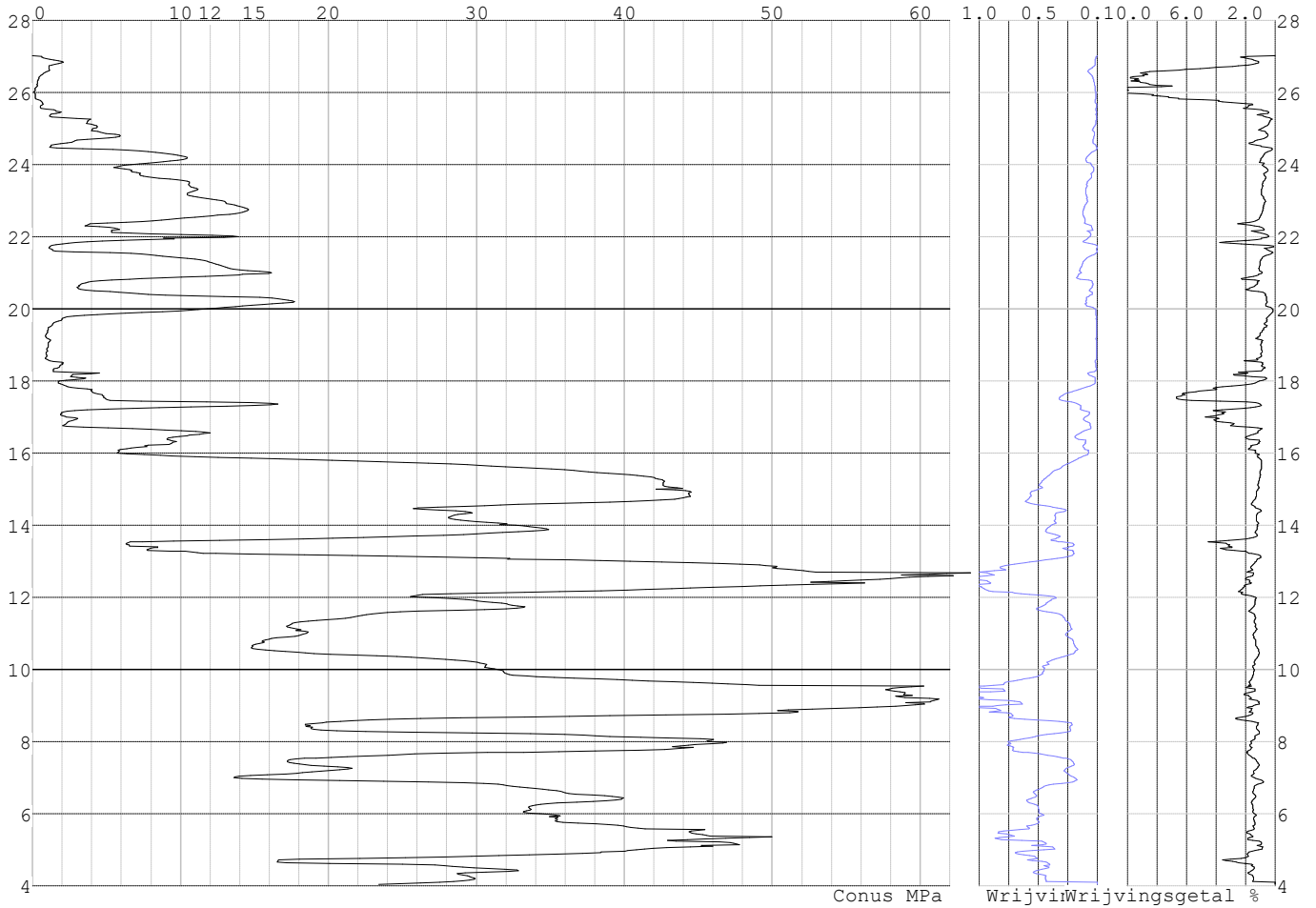


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.02 Bodemprofiel: S060-2  
Traject negatieve kleeft : 27.02 tot 24.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.50 tot 4.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060-2**



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 060**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S060-1, S060-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.52  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.92  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 060 (n=1)****Sondering : S060-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.92	14.92	38.9	430.4	430.4	0.0	0.00

**Sondering : S060-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.92	14.92	38.9	385.4	385.4	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S060-1	27.04	14.92	430.4	430.4	430.4	430.4
S060-2	27.02	14.92	385.4	385.4	385.4	385.4

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S060-1	27.04	14.92	38.9	451.1
S060-2	27.02	14.92	38.9	403.8

	14.92	$R_{t,cal,gem}$	427.5
--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S060-1	27.04	14.92	38.9	451.1
S060-2	27.02	14.92	38.9	403.8

	14.92	$R_{t,cal,min}$	403.8
--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 060 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S060-1 S060-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
 [m]

14.92	$R_{t,d} = \min.\{ 427.5; 403.8 \} = 403.8$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.92	403.8	403.8	0.0	403.8	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 063**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S063-1, S063-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LV1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.57  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.07  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 063 (n=1)****Sondering : S063-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.07	14.07	69.0	485.8	485.8	0.0	0.00

**Sondering : S063-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.07	14.07	69.0	503.6	503.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LV1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 700 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S063-1	26.59	14.07	485.8	485.8	485.8
S063-2	26.53	14.07	503.6	503.6	503.6



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 700 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S063-1	26.59	14.07	69.0	507.9
--------	-------	-------	------	-------

S063-2	26.53	14.07	69.0	526.6
--------	-------	-------	------	-------

		14.07	$R_{t,cal,gem}$	517.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S063-1	26.59	14.07	69.0	507.9
--------	-------	-------	------	-------

S063-2	26.53	14.07	69.0	526.6
--------	-------	-------	------	-------

		14.07	$R_{t,cal,min}$	507.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 063 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S063-1 S063-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

14.07	$R_{t,d} = \min.\{ 517.3; 507.9 \} = 507.9$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.07	507.9	507.9	0.0	507.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 064**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S064-1, S064-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.56

Paalpuntniveau : N.A.P. 14.56

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 064 (n=1)****Sondering : S064-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.56	14.56	40.6	454.4	454.4	0.0	0.00

**Sondering : S064-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.56	14.56	40.6	547.7	547.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S064-1	26.83	14.56	454.4	454.4	454.4	
S064-2	26.68	14.56	547.7	547.7	547.7	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S064-1	26.83	14.56	40.6	476.3
S064-2	26.68	14.56	40.6	574.6

		14.56	$R_{t,cal,gem}$	525.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S064-1	26.83	14.56	40.6	476.3
S064-2	26.68	14.56	40.6	574.6

		14.56	$R_{t,cal,min}$	476.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 064 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S064-1 S064-2

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

14.56	$R_{t,d} = \min.\{ 525.5; 476.3 \} =$	476.3
-------	---------------------------------------	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.56	476.3	476.3	0.0	476.3	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
14.56	2	525.47	13.2

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 066**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S066-1, S066-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.84  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.84  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 066 (n=1)****Sondering : S066-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.84	14.84	37.1	394.1	394.1	0.0	0.00

**Sondering : S066-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.84	14.84	37.4	400.8	400.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S066-1	26.41	14.84	394.1	394.1	394.1	394.1
S066-2	26.28	14.84	400.8	400.8	400.8	400.8

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S066-1	26.41	14.84	37.1	413.0
S066-2	26.28	14.84	37.1	420.1

		14.84	$R_{t,cal,gem}$	416.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S066-1	26.41	14.84	37.1	413.0
S066-2	26.28	14.84	37.1	420.1

		14.84	$R_{t,cal,min}$	413.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 066 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S066-1 S066-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

14.84	$R_{t,d} = \min. \{ 416.5; 413.0 \} =$	413.0
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.84	413.0	413.0	0.0	413.0	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 067**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S067-1, S067-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.20  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 067 (n=1)****Sondering : S067-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.20	15.20	36.4	444.5	444.5	0.0	0.00

**Sondering : S067-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.20	15.20	36.4	458.6	458.6	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S067-1	27.05	15.20	444.5	444.5	444.5	
S067-2	27.04	15.20	458.6	458.6	458.6	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	--	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S067-1	27.05	15.20	36.4	466.1
--------	-------	-------	------	-------

S067-2	27.04	15.20	36.4	481.0
--------	-------	-------	------	-------

		15.20	$R_{t,cal,gem}$	473.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S067-1	27.05	15.20	36.4	466.1
--------	-------	-------	------	-------

S067-2	27.04	15.20	36.4	481.0
--------	-------	-------	------	-------

		15.20	$R_{t,cal,min}$	466.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 067 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S067-1 S067-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

15.20	$R_{t,d} = \min. \{ 473.5; 466.1 \} = 466.1$
-------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
15.20	466.1	466.1	0.0	466.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 068**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S068-1, S068-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.46

Paalpuntniveau : N.A.P. 14.96

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 068 (n=1)****Sondering : S068-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.96	14.96	38.1	491.1	491.1	0.0	0.00

**Sondering : S068-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.96	14.96	38.1	454.5	454.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S068-1	27.09	14.96	491.1	491.1	491.1	
S068-2	27.21	14.96	454.5	454.5	454.5	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S068-1	27.09	14.96	38.1	515.2
S068-2	27.21	14.96	38.1	476.5

	14.96	$R_{t,cal,gem}$	495.9
--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S068-1	27.09	14.96	38.1	515.2
S068-2	27.21	14.96	38.1	476.5

	14.96	$R_{t,cal,min}$	476.5
--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 068 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S068-1 S068-2

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

14.96	$R_{t,d} = \min.\{ 495.9; 476.5 \} = 476.5$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.96	476.5	476.5	0.0	476.5	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS LV1**

---

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.700  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 063	Mast 064	Mast 066	Mast 067
S063-1	26.59	14.07		485			
S063-2	26.53	14.07		503			
S064-1	26.83	14.56			454		
S064-2	26.68	14.56			547		
S067-1	27.05	15.20					444
S067-2	27.04	15.20					458
S066-1	26.41	14.84				394	
S066-2	26.28	14.84				400	
S060-1	27.04	14.92	430				
S060-2	27.02	14.92	385				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 068	[kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------

---

S068-1	27.09	14.96	491	
S068-2	27.21	14.96	454	



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S074-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	24.16	23.79	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	23.79	22.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	22.01	21.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	21.53	20.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	20.75	20.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.51	19.81	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	19.81	18.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	18.83	18.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	18.53	18.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	18.00	16.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	16.33	15.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	15.49	10.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.54	8.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	8.76	7.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	7.14	6.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	6.20	3.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S076-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	23.70	22.93	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	22.93	20.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	20.85	19.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	19.83	19.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	19.45	18.57	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	18.57	18.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	18.03	17.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	17.63	16.89	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	16.89	16.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	16.01	15.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	15.21	14.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	14.75	14.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	14.23	13.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	13.97	13.71	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	13.71	7.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.10	6.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	6.10	3.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	3.02	2.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	2.62	0.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	0.87	0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S078-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Grondwaterstand [m] : 23.07

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	24.07	23.58	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	23.58	21.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.76	19.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	19.20	18.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	18.82	16.92	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	16.92	15.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	15.46	14.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.40	13.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	13.82	8.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.85	1.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S079-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 23.22 Grondwaterstand [m] : 22.22

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	23.22	22.15	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	22.15	19.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	19.83	19.35	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.35	18.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	18.83	17.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	17.55	17.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	17.31	15.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.49	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	14.73	14.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	14.07	12.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	12.23	10.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.95	10.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	10.49	9.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	9.45	9.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	9.17	7.99	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
16	7.99	7.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	7.15	6.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	6.32	6.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	6.08	5.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	5.20	4.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	4.02	3.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	3.30	3.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
23	3.04	2.66	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
24	2.66	0.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
12	17.03	15.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	15.85	14.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	14.27	11.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	11.03	10.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

#### BODEMPROFIELGEGEVENS: S070-2

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 24.63 Grondwaterstand [m] : 23.63

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	24.63	24.51	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.51	23.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	23.50	22.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	22.67	22.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.41	21.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
6	21.01	20.37	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	20.37	20.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	20.01	19.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	19.69	18.91	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	18.91	18.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	18.33	17.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	17.95	17.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	17.17	12.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.99	12.61	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
15	12.61	11.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	11.05	9.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	9.03	8.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	8.29	7.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

#### BODEMPROFIELGEGEVENS: S073-1

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 25.31 Grondwaterstand [m] : 24.31

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	25.31	25.15	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	25.15	25.01	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	25.01	24.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.27	23.43	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	23.43	22.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.51	22.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.37	22.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	22.00	21.60	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	21.60	20.88	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	20.88	19.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.67	19.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	19.39	18.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.91	17.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	17.94	8.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

#### SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S074-1

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

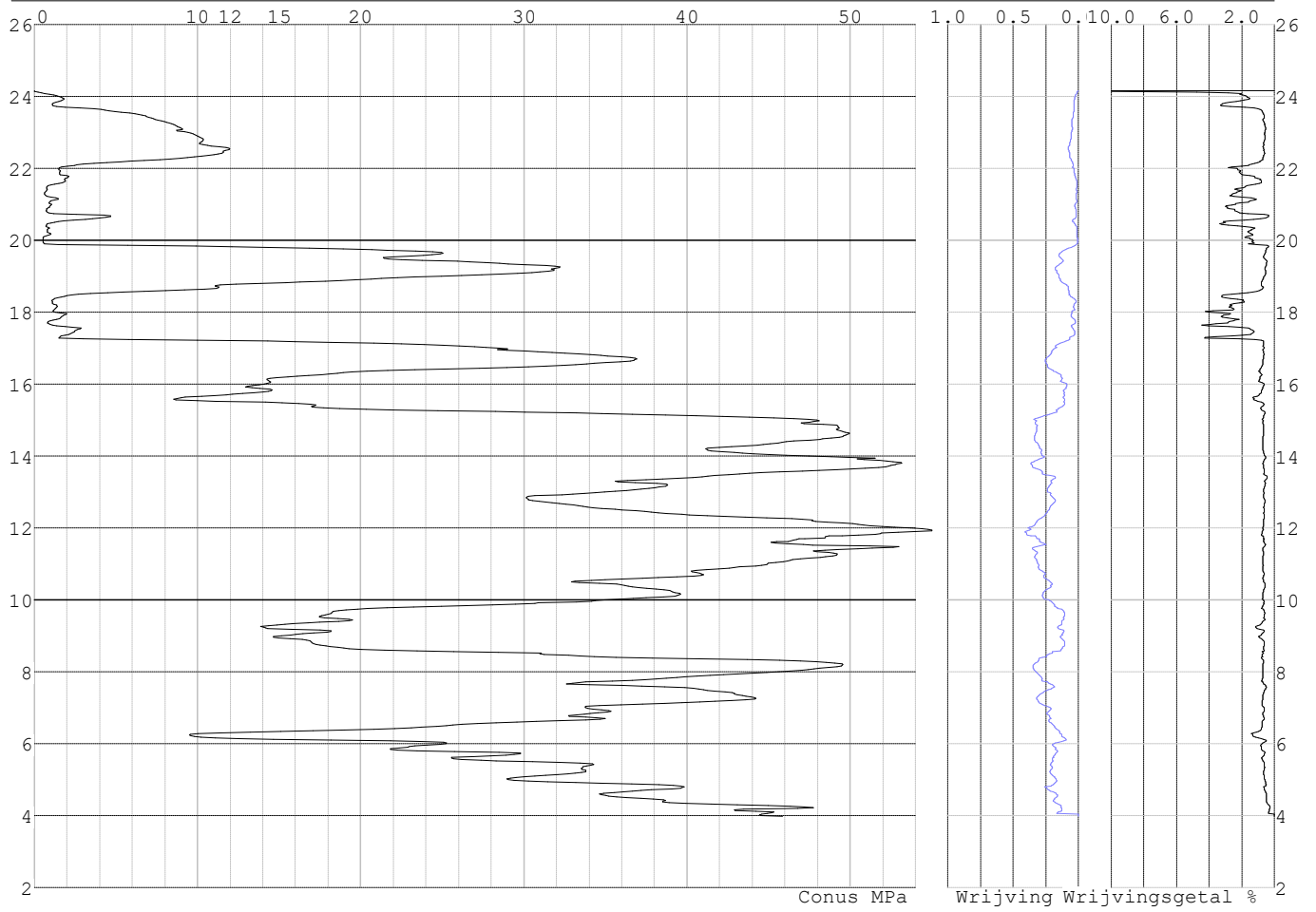
Hoogte maaiveld [m] : 24.16 Bodemprofiel: S074-1

Traject negatieve kleef : 24.16 tot 19.90 [m]

Traject positieve kleef : 19.90 tot 3.98 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S074-1**

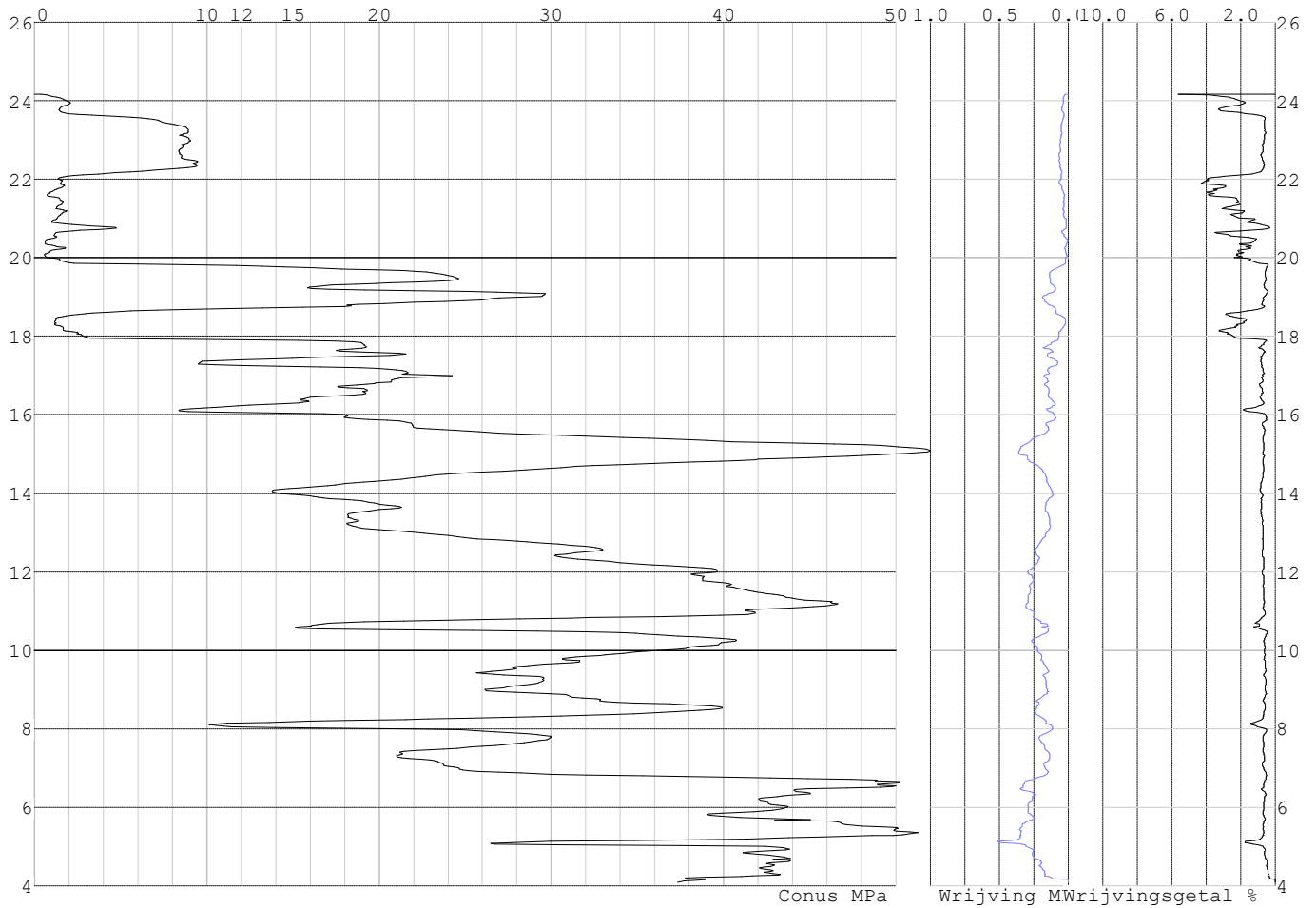


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S074-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.17 Bodemprofiel: S074-1  
Traject negatieve kleef : 24.17 tot 19.90 [m]  
Traject positieve kleef : 19.90 tot 4.09 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S074-2**

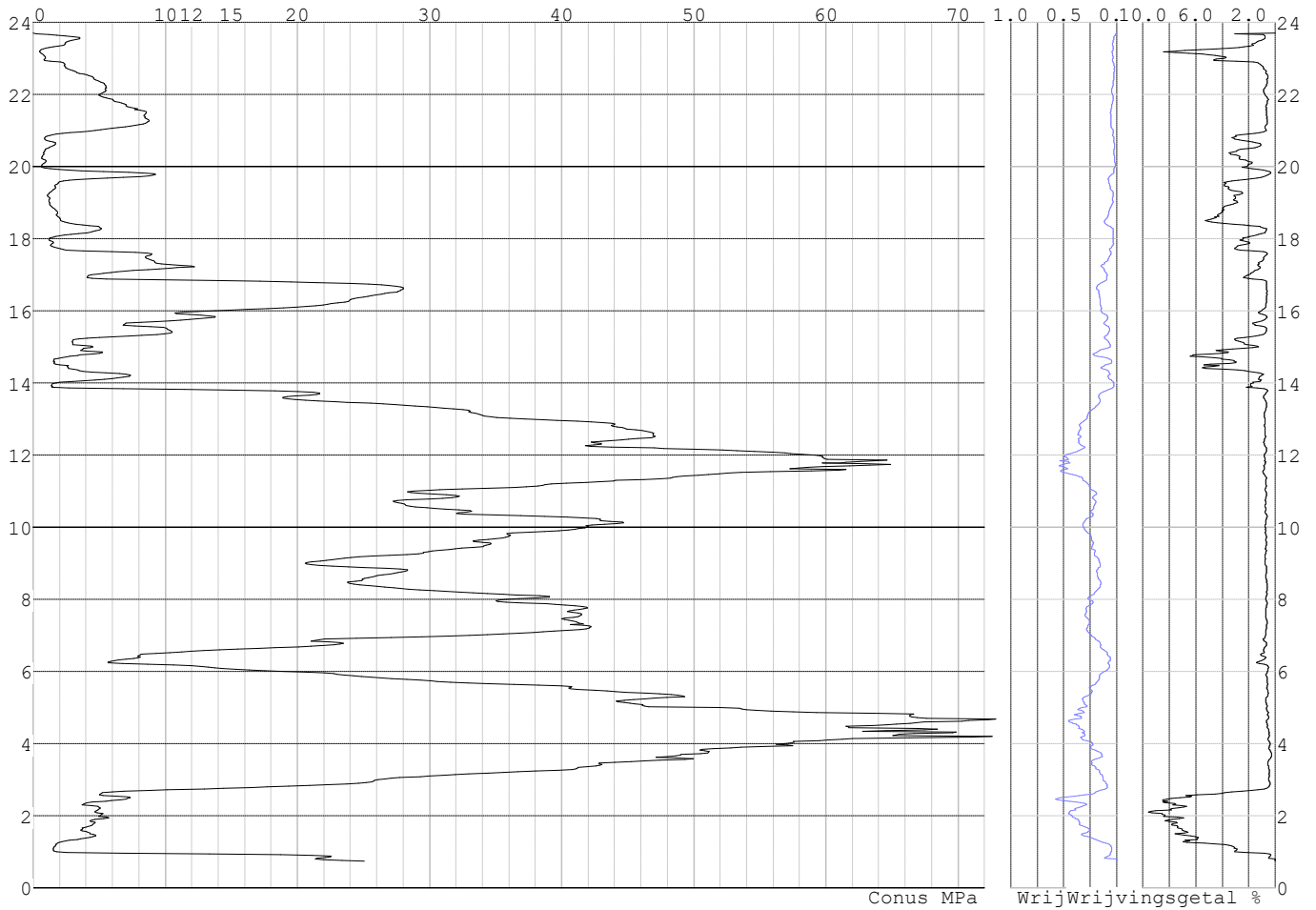


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S076-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 23.70 Bodemprofiel: S076-1  
Traject negatieve kleeft : 23.70 tot 13.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 13.90 tot 0.74 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S076-1**

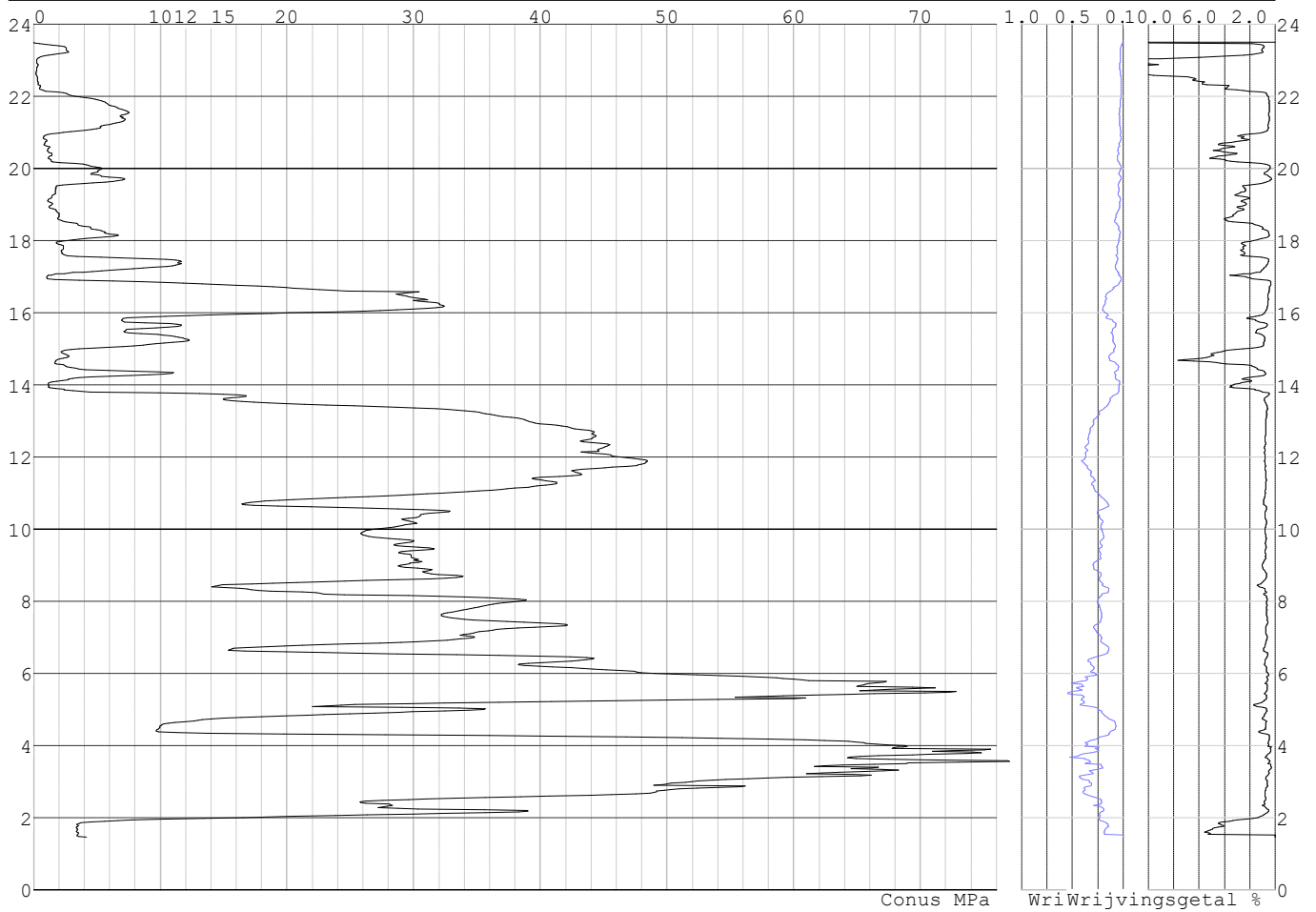


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S076-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 23.50 Bodemprofiel: S076-1  
Traject negatieve kleef : 23.50 tot 13.80 [m]  
Traject positieve kleef : 13.80 tot 1.45 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S076-2**



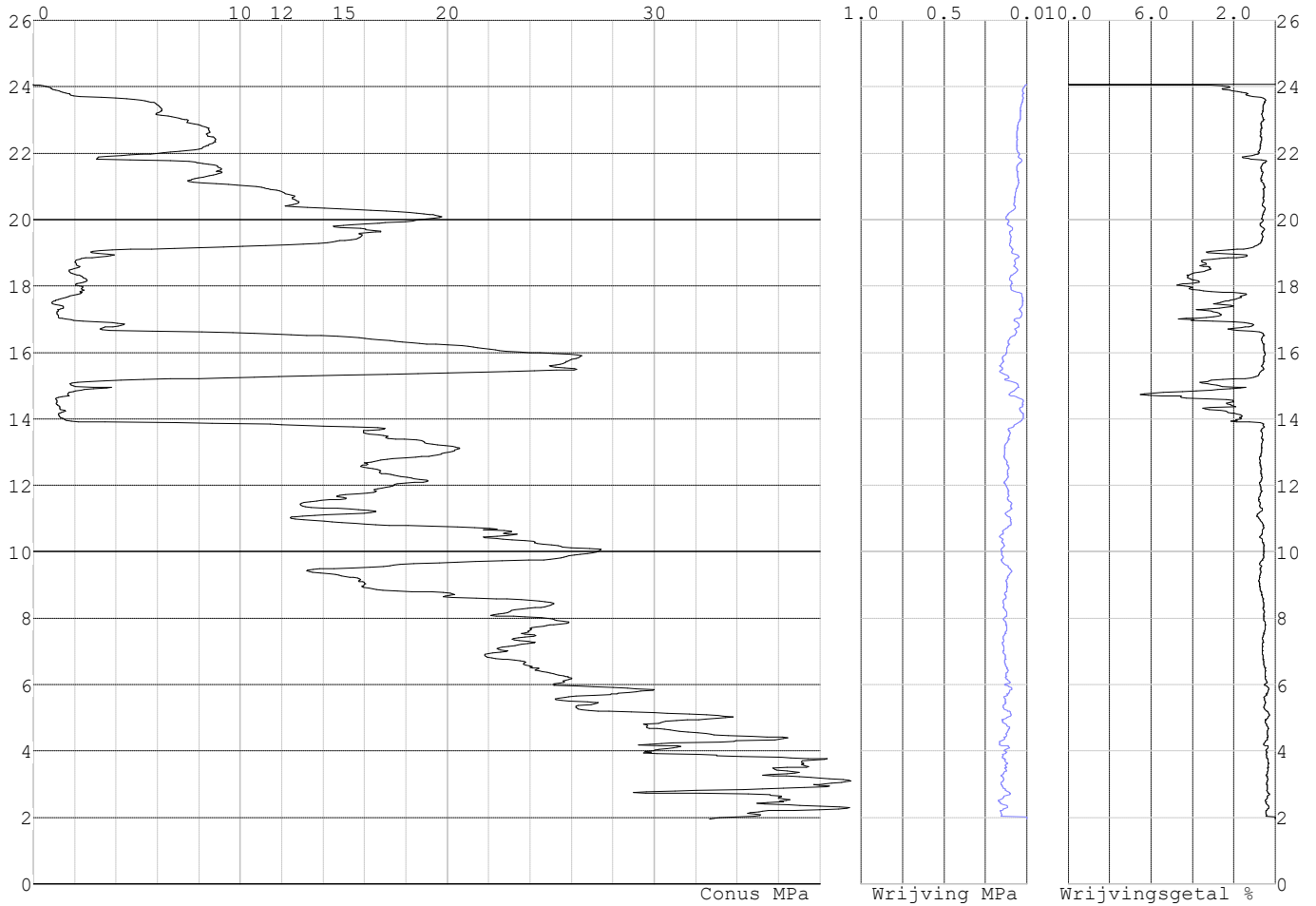


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Bodemprofiel: S078-1  
Traject negatieve kleeft : 24.07 tot 13.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 13.90 tot 1.95 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078-1**

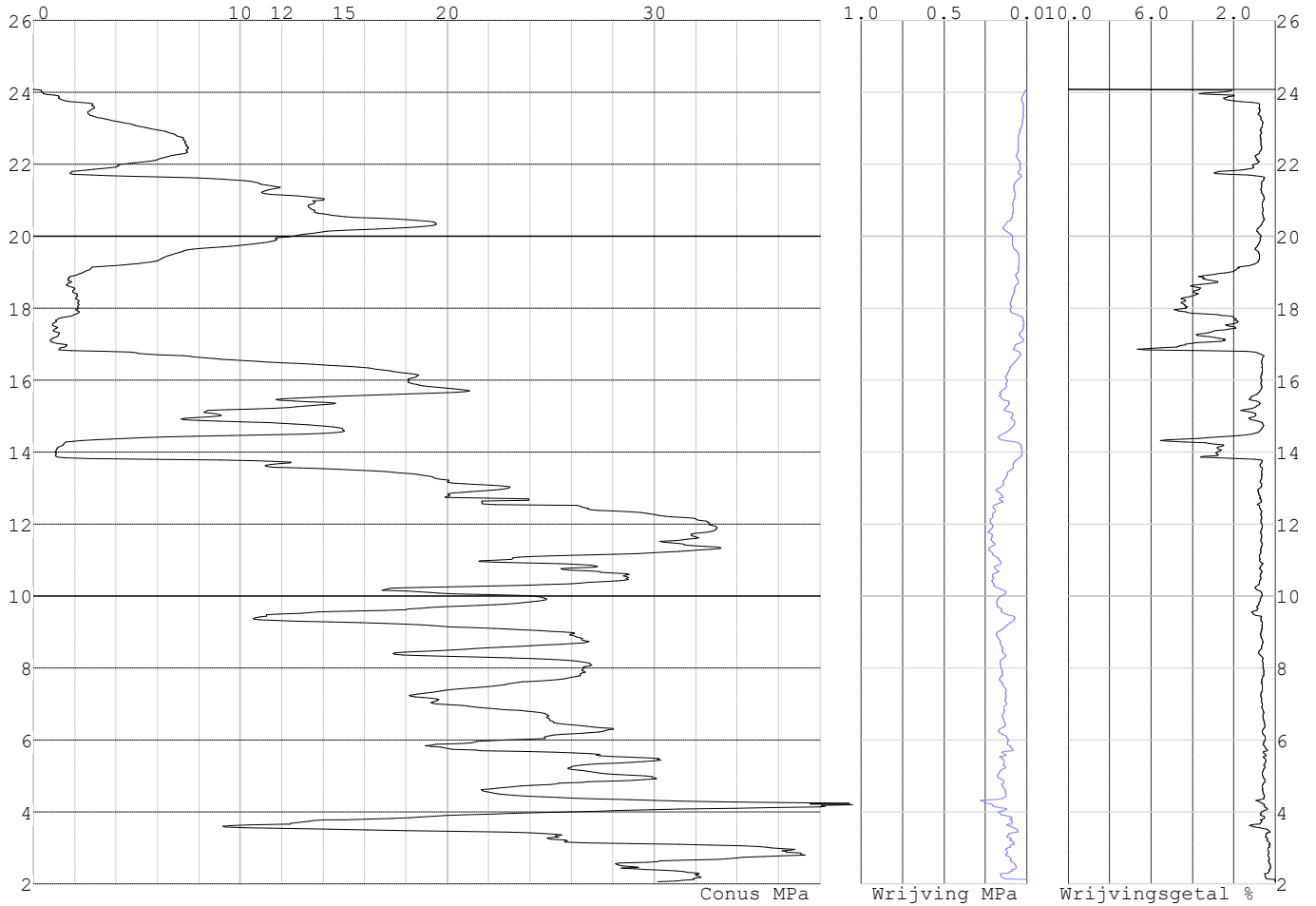


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.09 Bodemprofiel: S078-1  
Traject negatieve kleef : 24.09 tot 13.90 [m]  
Traject positieve kleef : 13.90 tot 2.06 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078-2**

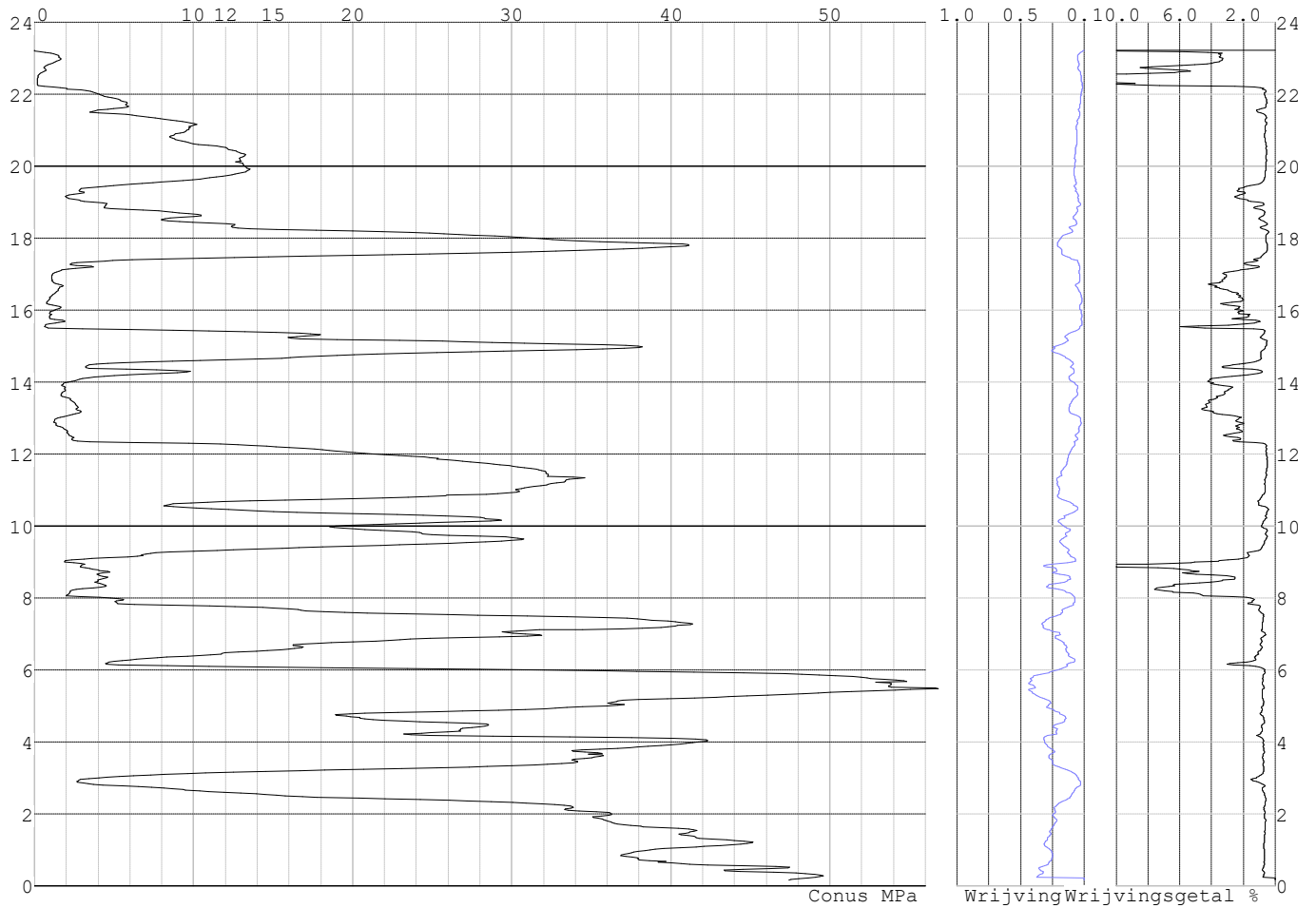


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S079-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 23.22 Bodemprofiel: S079-1  
Traject negatieve kleeft : 23.22 tot 19.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.10 tot 0.16 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S079-1**

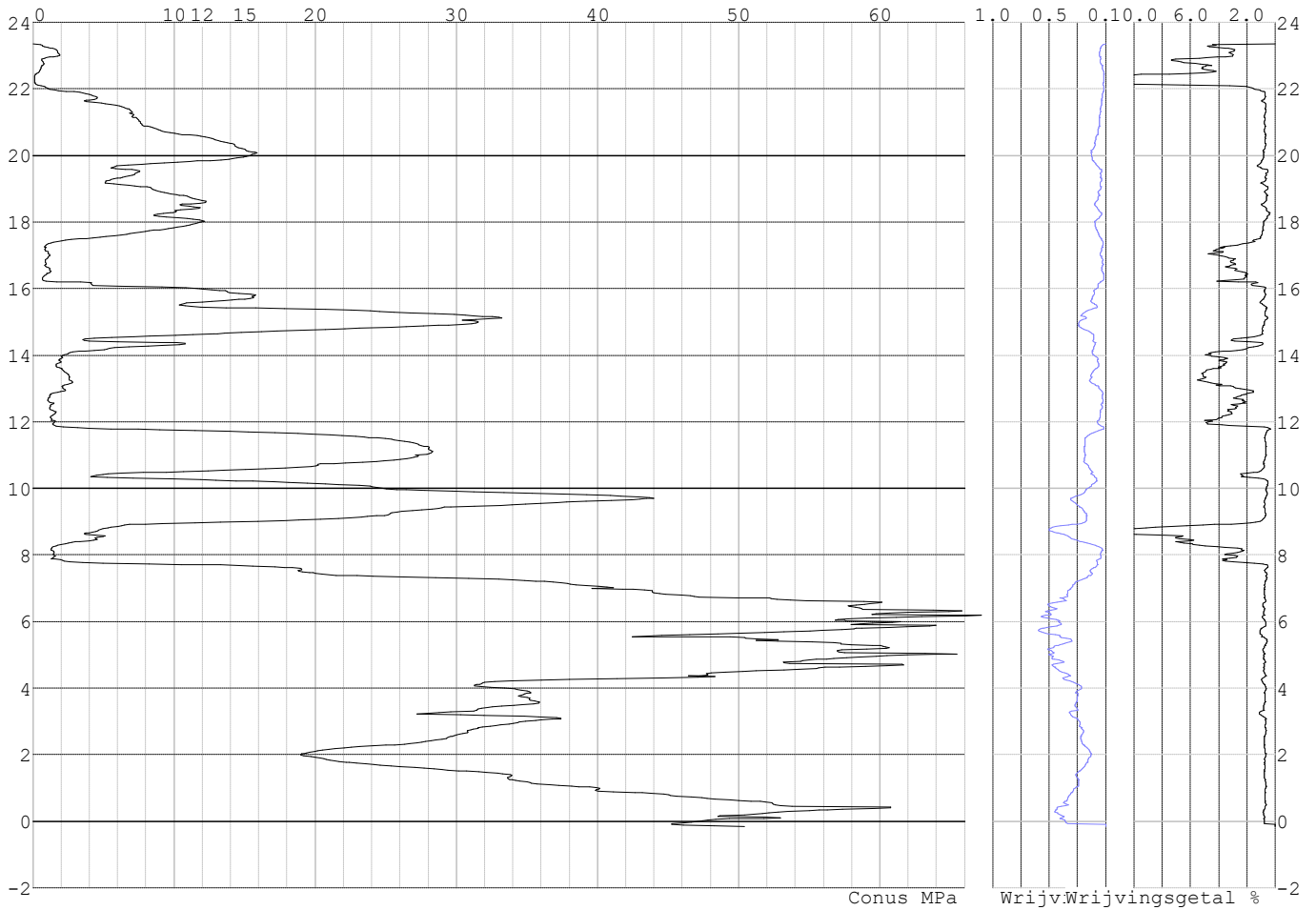


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S079-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 23.34 Bodemprofiel: S079-1  
Traject negatieve kleef : 23.34 tot 16.40 [m]  
Traject positieve kleef : 16.40 tot -0.16 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S079-2**

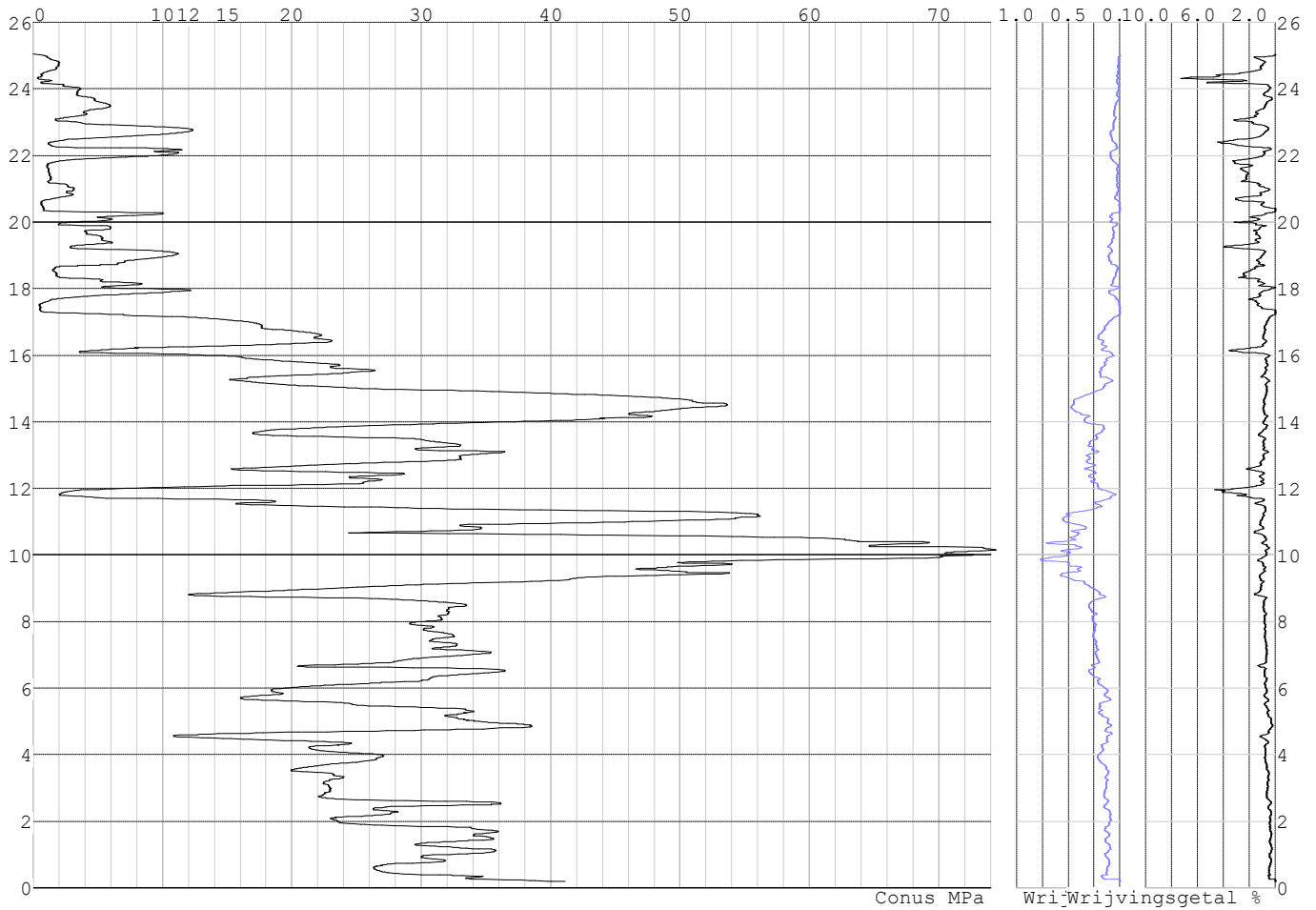


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S071-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.04 Bodemprofiel: S071-1  
Traject negatieve kleef : 25.04 tot 17.20 [m]  
Traject positieve kleef : 17.20 tot 0.19 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S071-1**

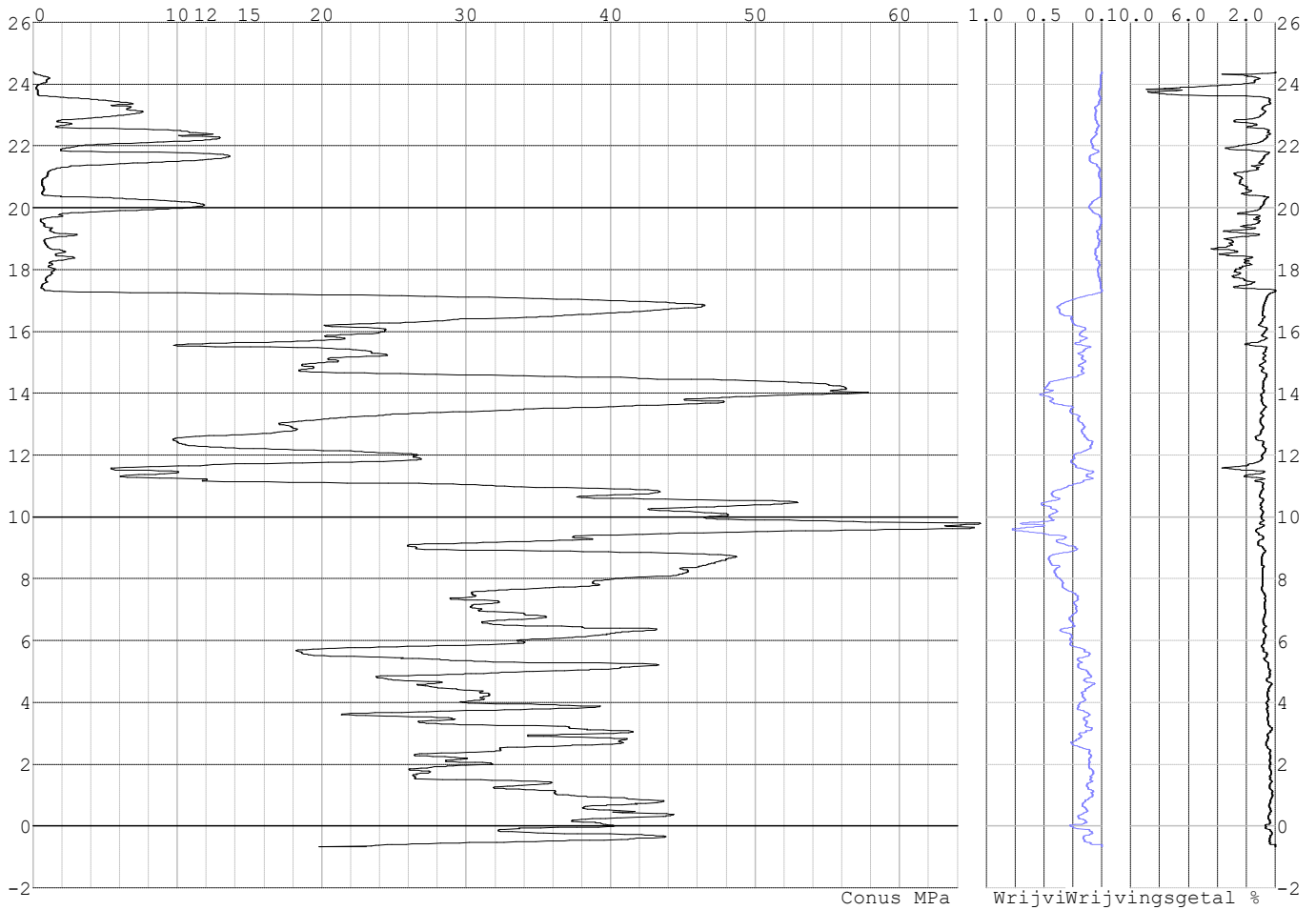


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S071-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.39 Bodemprofiel: S071-2  
Traject negatieve kleeft : 24.39 tot 17.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.30 tot -0.67 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S071-2**

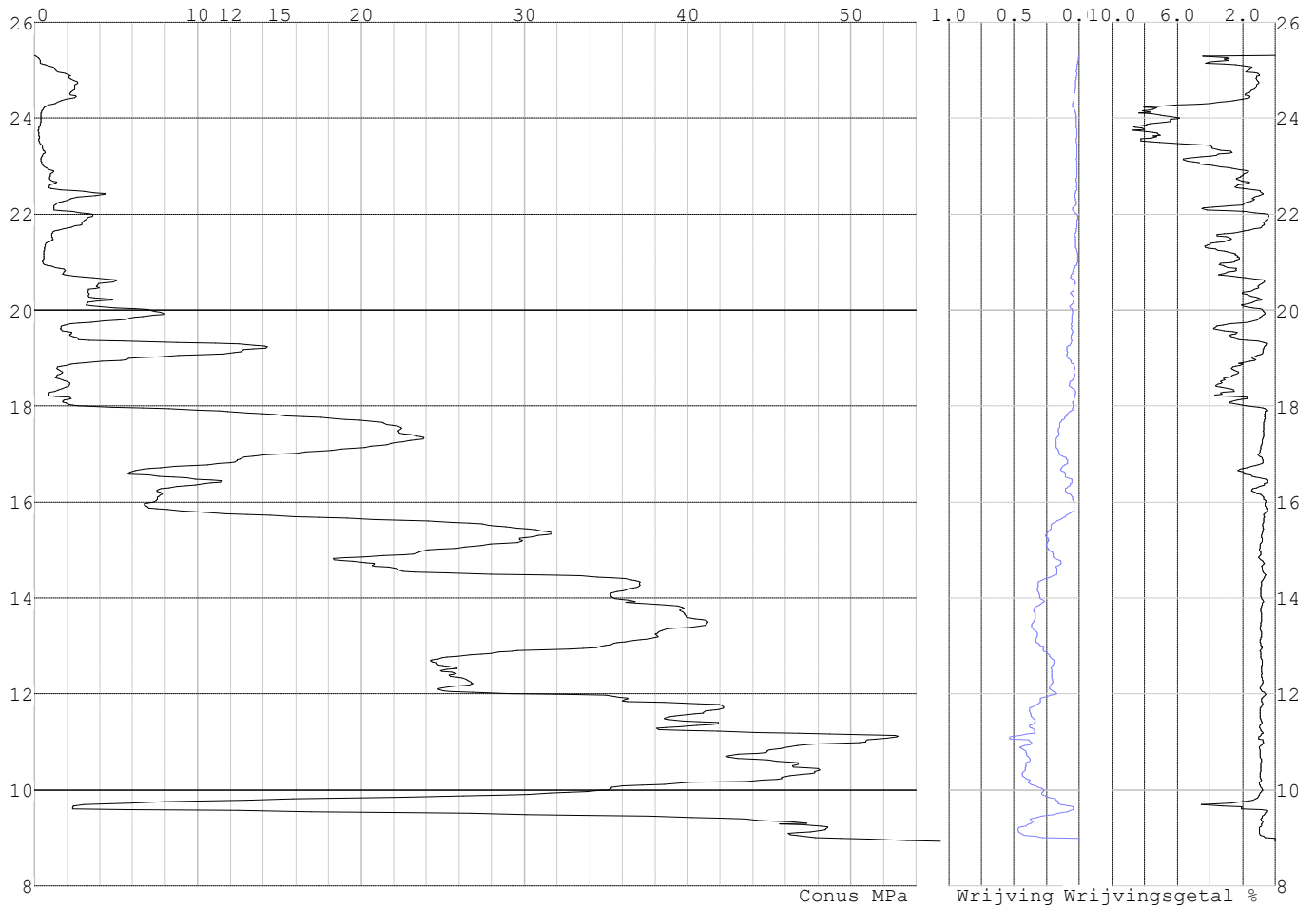


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S073-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.31 Bodemprofiel: S073-1  
Traject negatieve kleef : 25.31 tot 18.00 [m]  
Traject positieve kleef : 18.00 tot 8.93 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S073-1**

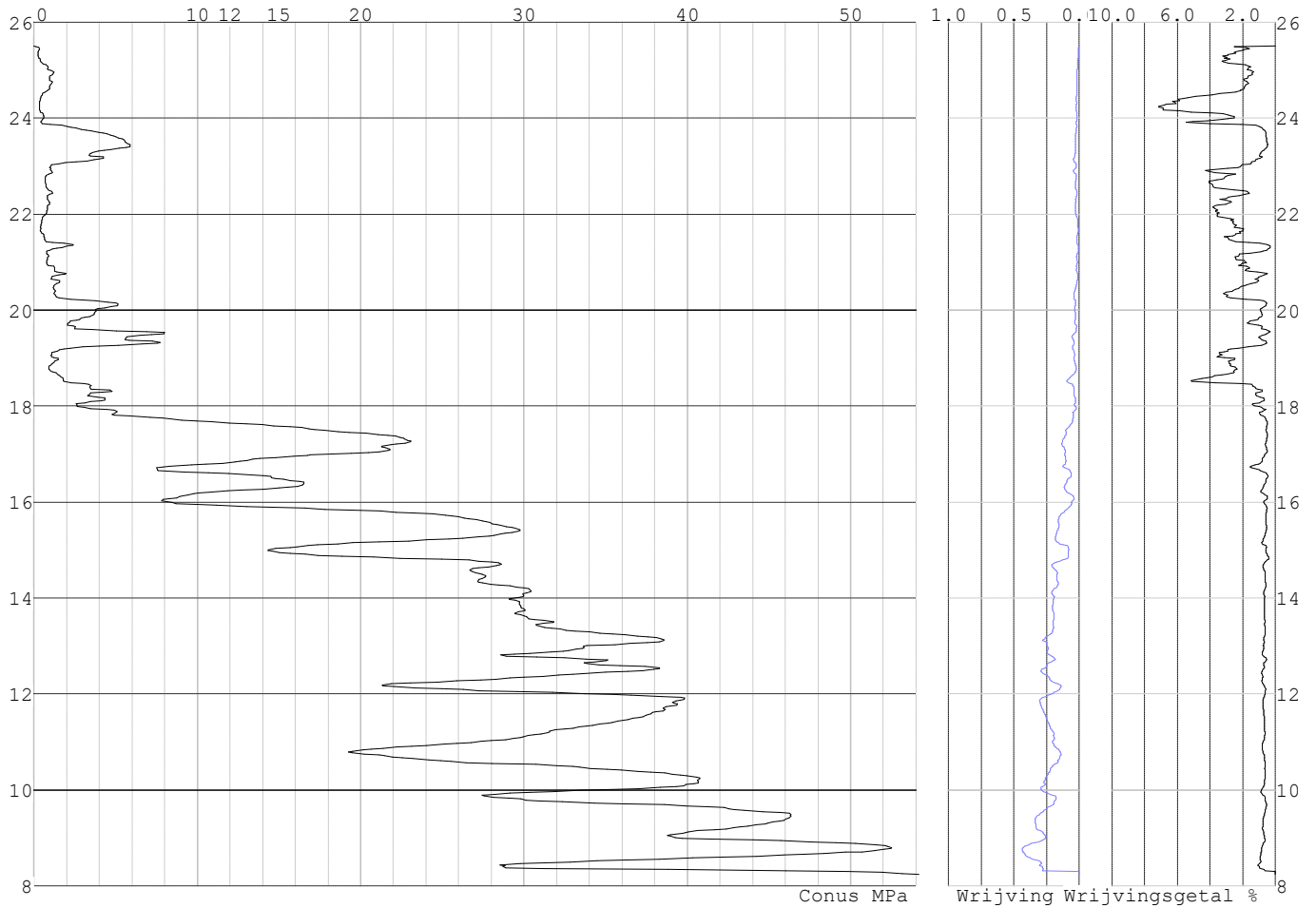


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S073-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.51 Bodemprofiel: S073-1  
Traject negatieve kleef : 25.51 tot 18.00 [m]  
Traject positieve kleef : 18.00 tot 8.24 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S073-2**



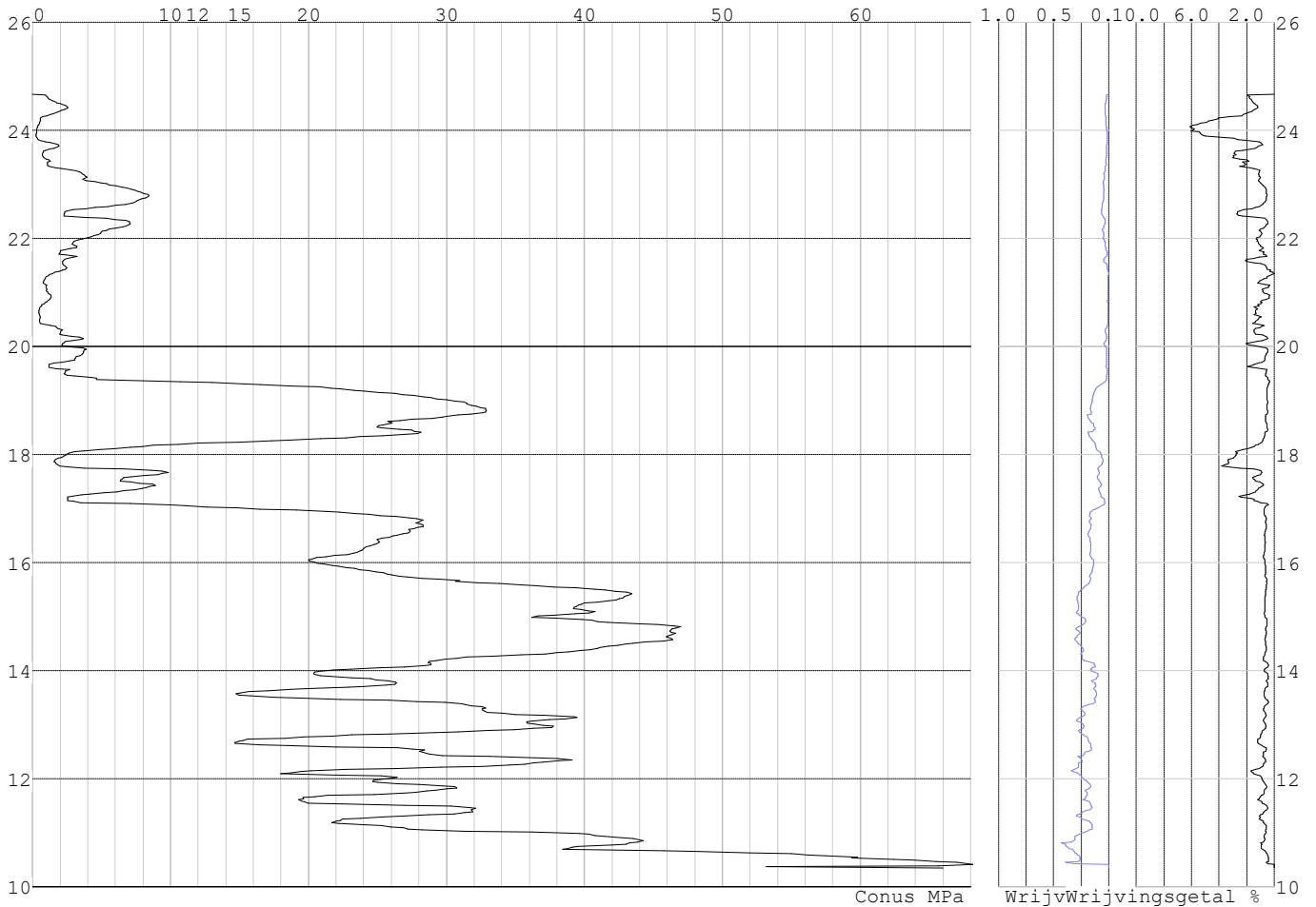


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S070-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.67 Bodemprofiel: S070-1  
Traject negatieve kleeft : 24.67 tot 17.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.10 tot 10.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S070-1**

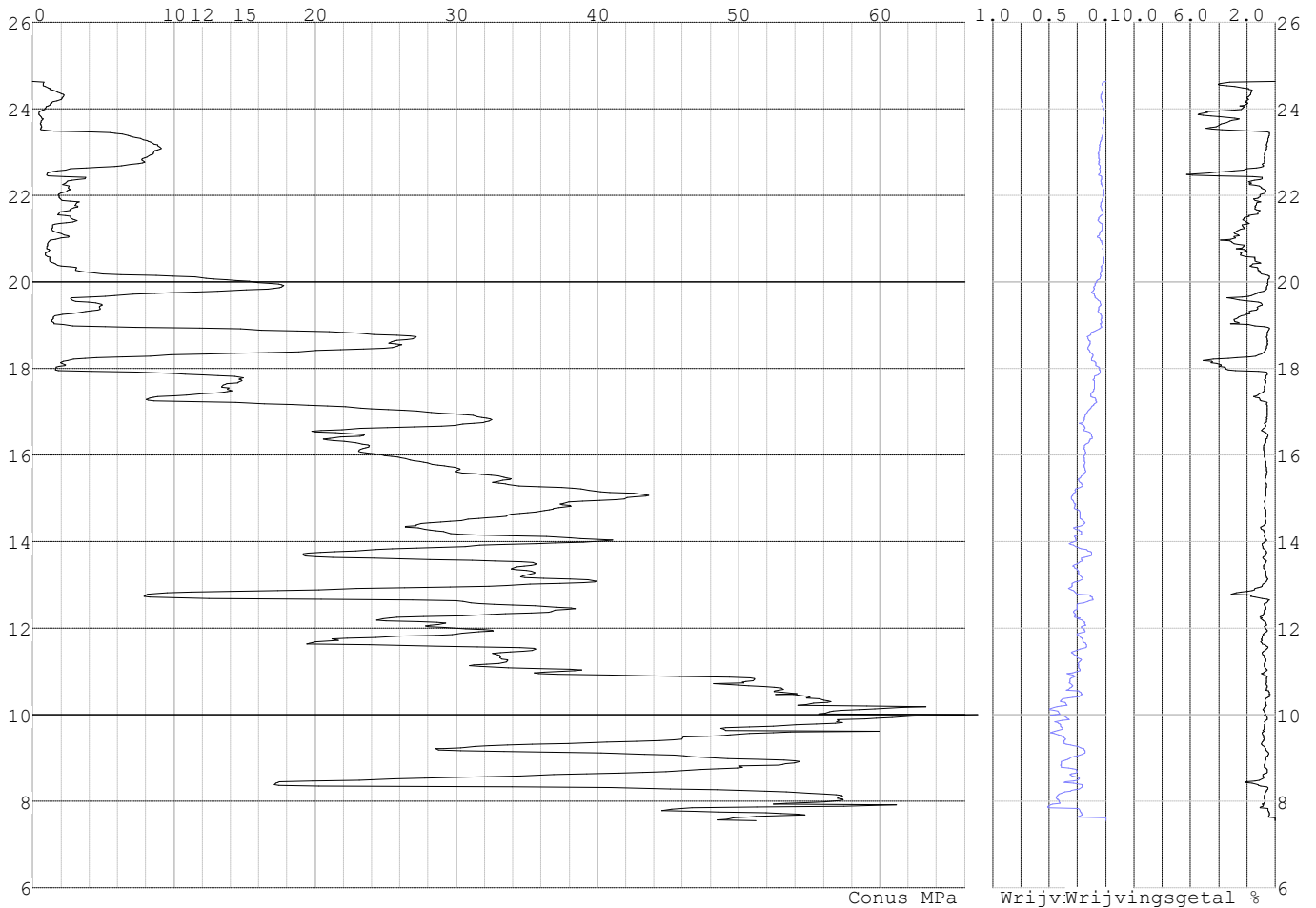


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S070-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 24.63 Bodemprofiel: S070-2  
 Traject negatieve kleef : 24.63 tot 17.90 [m]  
 Traject positieve kleef : 17.90 tot 7.55 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S070-2**



**REKENGEVENS Mast 070**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S070-1, S070-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.07  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 15.57  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 070 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S070-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.57	15.57	30.0	315.1	315.1	0.0	0.00

**Sondering : S070-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.57	15.57	30.1	305.8	305.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S070-1	24.67	15.57	315.1	315.1	315.1	315.1
S070-2	24.63	15.57	305.8	305.8	305.8	305.8

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S070-1	24.67	15.57	30.0	330.2
S070-2	24.63	15.57	30.0	320.4

		15.57	$R_{t,cal,gem}$	325.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S070-1	24.67	15.57	30.0	330.2
S070-2	24.63	15.57	30.0	320.4

		15.57	$R_{t,cal,min}$	320.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 070 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S070-1 S070-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
 [m]

15.57	$R_{t,d} = \min. \{ 325.3; 320.4 \} =$	320.4
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
15.57	320.4	320.4	0.0	320.4	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 071**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S071-1, S071-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.65  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 13.65  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 071 (n=1)****Sondering : S071-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.65	13.65	32.3	426.8	426.8	0.0	0.00

**Sondering : S071-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.65	13.65	33.9	396.1	396.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S071-1	25.04	13.65	426.8	426.8	426.8	
S071-2	24.39	13.65	396.1	396.1	396.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S071-1	25.04	13.65	32.3	447.7
S071-2	24.39	13.65	32.3	415.3

		13.65	$R_{t,cal,gem}$	431.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S071-1	25.04	13.65	32.3	447.7
S071-2	24.39	13.65	32.3	415.3

		13.65	$R_{t,cal,min}$	415.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 071 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S071-1 S071-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

13.65	$R_{t,d} = \min. \{ 431.5; 415.3 \} = 415.3$
-------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
13.65	415.3	415.3	0.0	415.3	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 072**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1  
 : S070-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 8  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.27  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.01  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.26  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 13.26  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 072 (n=1)****Sondering : S074-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	33.5	432.1	432.1	0.0	0.00

**Sondering : S074-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	33.5	456.2	456.2	0.0	0.00

**Sondering : S071-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	31.4	440.7	440.7	0.0	0.00

**Sondering : S071-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	33.0	416.8	416.8	0.0	0.00

**Sondering : S073-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	30.9	364.5	364.5	0.0	0.00

**Sondering : S073-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	30.9	361.0	361.0	0.0	0.00

**Sondering : S070-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	32.3	462.8	462.8	0.0	0.00

**Sondering : S070-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinv [m]	Effectief [m]	Inheinv [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26		13.26	32.4	450.1	450.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S074-1	24.16	13.26	432.1	432.1	432.1
S074-2	24.17	13.26	456.2	456.2	456.2
S071-1	25.04	13.26	440.7	440.7	440.7
S071-2	24.39	13.26	416.8	416.8	416.8
S073-1	25.31	13.26	364.5	364.5	364.5
S073-2	25.51	13.26	361.0	361.0	361.0
S070-1	24.67	13.26	462.8	462.8	462.8
S070-2	24.63	13.26	450.1	450.1	450.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (van 8 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}(n=8)}$  : 1.27  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}(n=8)}$  : 1.01

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.27

S074-1	24.16	13.26	33.5	469.8
S074-2	24.17	13.26	33.5	496.2
S071-1	25.04	13.26	33.5	479.3
S071-2	24.39	13.26	33.5	453.0
S073-1	25.31	13.26	33.5	396.0
S073-2	25.51	13.26	33.5	392.2
S070-1	24.67	13.26	33.5	503.5
S070-2	24.63	13.26	33.5	489.5

		13.26	$R_{t,cal,gem}$	459.9
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.01

S074-1	24.16	13.26	33.5	582.1
S074-2	24.17	13.26	33.5	615.3
S071-1	25.04	13.26	33.5	594.7
S071-2	24.39	13.26	33.5	561.2
S073-1	25.31	13.26	33.5	490.0
S073-2	25.51	13.26	33.5	485.2
S070-1	24.67	13.26	33.5	624.8
S070-2	24.63	13.26	33.5	607.2

		13.26	$R_{t,cal,min}$	485.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 072 (van 8 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=8)$  : 1.27  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=8)$  : 1.01

gebaseerd op sonderingen:

S074-1 S074-2 S071-1 S071-2 S073-1 S073-2 S070-1 S070-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

13.26	$R_{t,d} = \min.\{ 459.9; 485.2 \} = 459.9$
-------	---

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
13.26	459.9	459.9	0.0	459.9	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 073**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S073-1, S073-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LV1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.50  
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 073 (n=1)****Sondering : S073-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.50	13.50	50.8	456.6	456.6	0.0	0.00

**Sondering : S073-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.50	13.50	50.8	465.3	465.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 700 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S073-1	25.31	13.50	456.6	456.6	456.6
S073-2	25.51	13.50	465.3	465.3	465.3

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 700 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S073-1	25.31	13.50	50.8	478.1
S073-2	25.51	13.50	50.8	487.3

		13.50	$R_{t,cal,gem}$	482.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S073-1	25.31	13.50	50.8	478.1
S073-2	25.51	13.50	50.8	487.3

		13.50	$R_{t,cal,min}$	478.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 073 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S073-1 S073-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

13.50	$R_{t,d} = \min.\{ 482.7; 478.1 \} = 478.1$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
13.50	478.1	478.1	0.0	478.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 074**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S074-1, S074-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.49  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.49  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 074 (n=1)****Sondering : S074-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.49	14.49	31.2	350.6	350.6	0.0	0.00

**Sondering : S074-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.49	14.49	31.2	375.2	375.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S074-1	24.16	14.49	350.6	350.6	350.6	
S074-2	24.17	14.49	375.2	375.2	375.2	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S074-1	24.16	14.49	31.2	367.5
S074-2	24.17	14.49	31.2	393.5

		14.49	$R_{t,cal,gem}$	380.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S074-1	24.16	14.49	31.2	367.5
S074-2	24.17	14.49	31.2	393.5

		14.49	$R_{t,cal,min}$	367.5
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 074 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S074-1 S074-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

14.49	$R_{t,d} = \min. \{ 380.5; 367.5 \} =$	367.5
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.49	367.5	367.5	0.0	367.5	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 076**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S076-1, S076-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.08  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 12.58  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 076 (n=1)****Sondering : S076-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.58	12.58	35.6	348.9	348.9	0.0	0.00

**Sondering : S076-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.58	12.58	35.6	343.2	343.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S076-1	23.70	12.58	348.9	348.9	348.9
S076-2	23.50	12.58	343.2	343.2	343.2

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S076-1	23.70	12.58	35.6	365.5
S076-2	23.50	12.58	35.6	359.6

		12.58	$R_{t,cal,gem}$	362.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S076-1	23.70	12.58	35.6	365.5
S076-2	23.50	12.58	35.6	359.6

		12.58	$R_{t,cal,min}$	359.6
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 076 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S076-1 S076-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

12.58	$R_{t,d} = \min. \{ 362.5; 359.6 \} =$	359.6
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
12.58	359.6	359.6	0.0	359.6	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 078**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S078-1, S078-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.67  
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.67  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 078 (n=1)****Sondering : S078-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.67	12.67	37.5	428.1	428.1	0.0	0.00

**Sondering : S078-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.67	12.67	37.5	401.6	401.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S078-1	24.07	12.67	428.1	428.1	428.1	428.1
S078-2	24.09	12.67	401.6	401.6	401.6	401.6

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S078-1	24.07	12.67	37.5	448.8
--------	-------	-------	------	-------

S078-2	24.09	12.67	37.5	421.0
--------	-------	-------	------	-------

		12.67	$R_{t,cal,gem}$	434.9
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S078-1	24.07	12.67	37.5	448.8
--------	-------	-------	------	-------

S078-2	24.09	12.67	37.5	421.0
--------	-------	-------	------	-------

		12.67	$R_{t,cal,min}$	421.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 078 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S078-1 S078-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

12.67	$R_{t,d} = \min. \{ 434.9; 421.0 \} =$	421.0
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
12.67	421.0	421.0	0.0	421.0	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 079**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S079-1, S079-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.70

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.70

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 079 (n=1)****Sondering : S079-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.70	10.70	40.0	435.0	435.0	0.0	0.00

**Sondering : S079-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.70	10.70	40.0	451.5	451.5	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S079-1	23.22	10.70	435.0	435.0	435.0	
S079-2	23.34	10.70	451.5	451.5	451.5	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S079-1	23.22	10.70	40.0 455.9
--------	-------	-------	------------

S079-2	23.34	10.70	40.0 473.3
--------	-------	-------	------------

		10.70	$R_{t,cal,gem}$ 464.6
--	--	-------	-----------------------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S079-1	23.22	10.70	40.0 455.9
--------	-------	-------	------------

S079-2	23.34	10.70	40.0 473.3
--------	-------	-------	------------

		10.70	$R_{t,cal,min}$ 455.9
--	--	-------	-----------------------

**Totaal resultaten Mast 079 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S079-1 S079-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

10.70	$R_{t,d} = \min.\{ 464.6; 455.9 \} = 455.9$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.70	455.9	455.9	0.0	455.9	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS LV1**

---

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.700  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 071	Mast 072	Mast 073	Mast 074
S074-1	24.16	14.49 13.26			432		350
S074-2	24.17	14.49 13.26			456		375
S071-1	25.04	13.65 13.26		426	440		
S071-2	24.39	13.65 13.26		396	416		
S073-1	25.31	13.50 13.26			364	456	
S073-2	25.51	13.50 13.26			361	465	
S070-1	24.67	15.57 13.26	315		462		
S070-2	24.63	15.57 13.26	305		450		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 076	Mast 078	Mast 079

S076-1	23.70	12.58	348		
S076-2	23.50	12.58	343		
S078-1	24.07	12.67		428	
S078-2	24.09	12.67		401	
S079-1	23.22	10.70			434
S079-2	23.34	10.70			451

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
 Onderdeel :  
 Datum : 10-12-2021  
 Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
 funderingen 380 kV\02 Content\03  
 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
 Sonderingen\Mast 080-089.pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S086-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 22.04 Grondwaterstand [m] : 21.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.04	21.67	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	21.67	20.77	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	20.77	19.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.09	17.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	17.69	14.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	14.93	14.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.62	12.56	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	12.56	12.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	12.10	9.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.62	8.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	8.74	7.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	7.54	6.90	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	6.90	4.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	4.69	4.31	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	4.31	1.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	1.19	-0.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S089-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.35 Grondwaterstand [m] : 20.35

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.35	19.24	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.24	15.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.54	12.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	12.62	12.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	12.22	11.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	11.58	9.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.86	5.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	5.76	4.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	4.41	2.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	2.49	1.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	1.77	1.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	1.13	-0.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.48	-0.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S080-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
Hoogte maaiveld [m] : 22.64 Grondwaterstand [m] : 21.64							
1	22.64	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	22.12	21.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	21.00	20.62	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	20.62	17.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	17.86	17.26	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	17.26	16.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	16.92	16.08	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	16.08	15.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	15.48	15.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	15.22	14.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	14.56	12.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	12.30	10.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.90	10.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	10.50	9.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	9.72	9.20	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	9.20	8.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	8.54	6.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	6.50	6.05	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	6.05	4.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	4.23	3.93	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	3.93	3.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	3.47	2.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	2.85	1.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
24	1.37	0.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S088-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

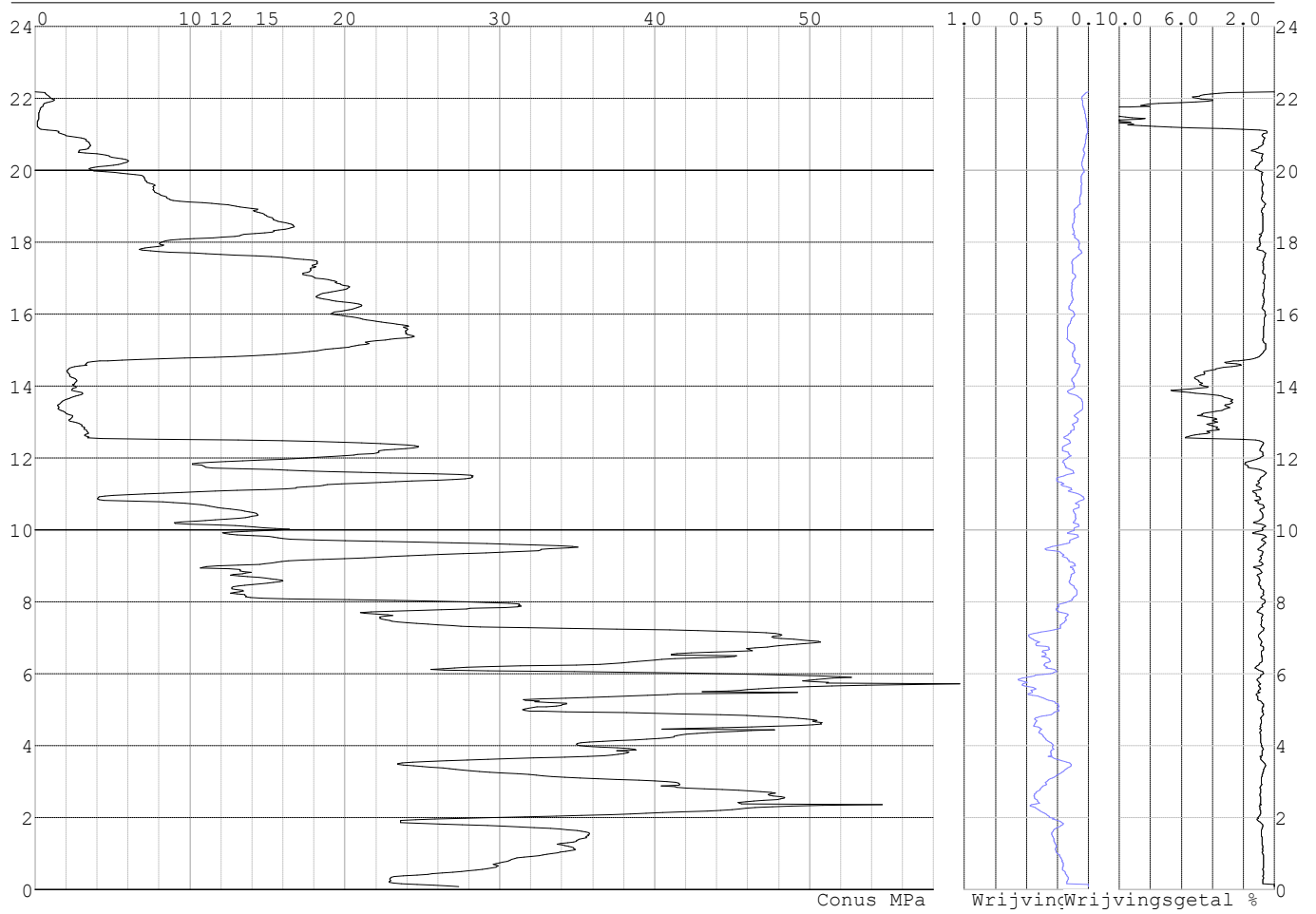
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
Hoogte maaiveld [m] : 21.47 Grondwaterstand [m] : 20.47							
1	21.47	20.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	20.85	19.87	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	19.87	19.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.49	18.17	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	18.17	16.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.21	14.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.13	13.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.63	13.23	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	13.23	12.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.61	12.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	12.33	11.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	11.00	6.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.41	5.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	5.65	5.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	5.01	4.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	4.75	4.36	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	4.36	2.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	2.41	1.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.63	-1.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		





Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S086-1**

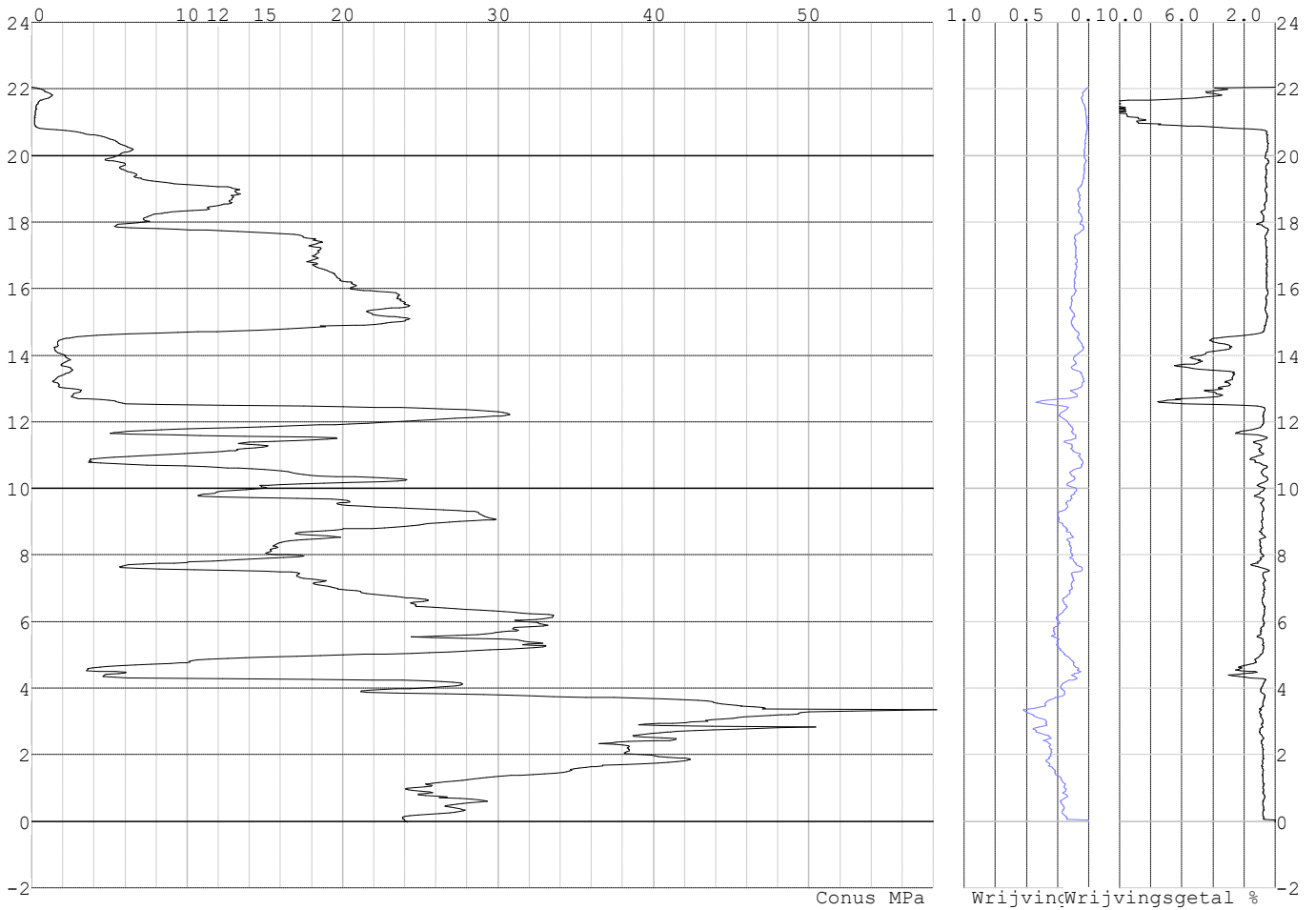


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S086-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.04 Bodemprofiel: S086-2  
Traject negatieve kleeft : 22.04 tot 12.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.60 tot -0.04 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S086-2**

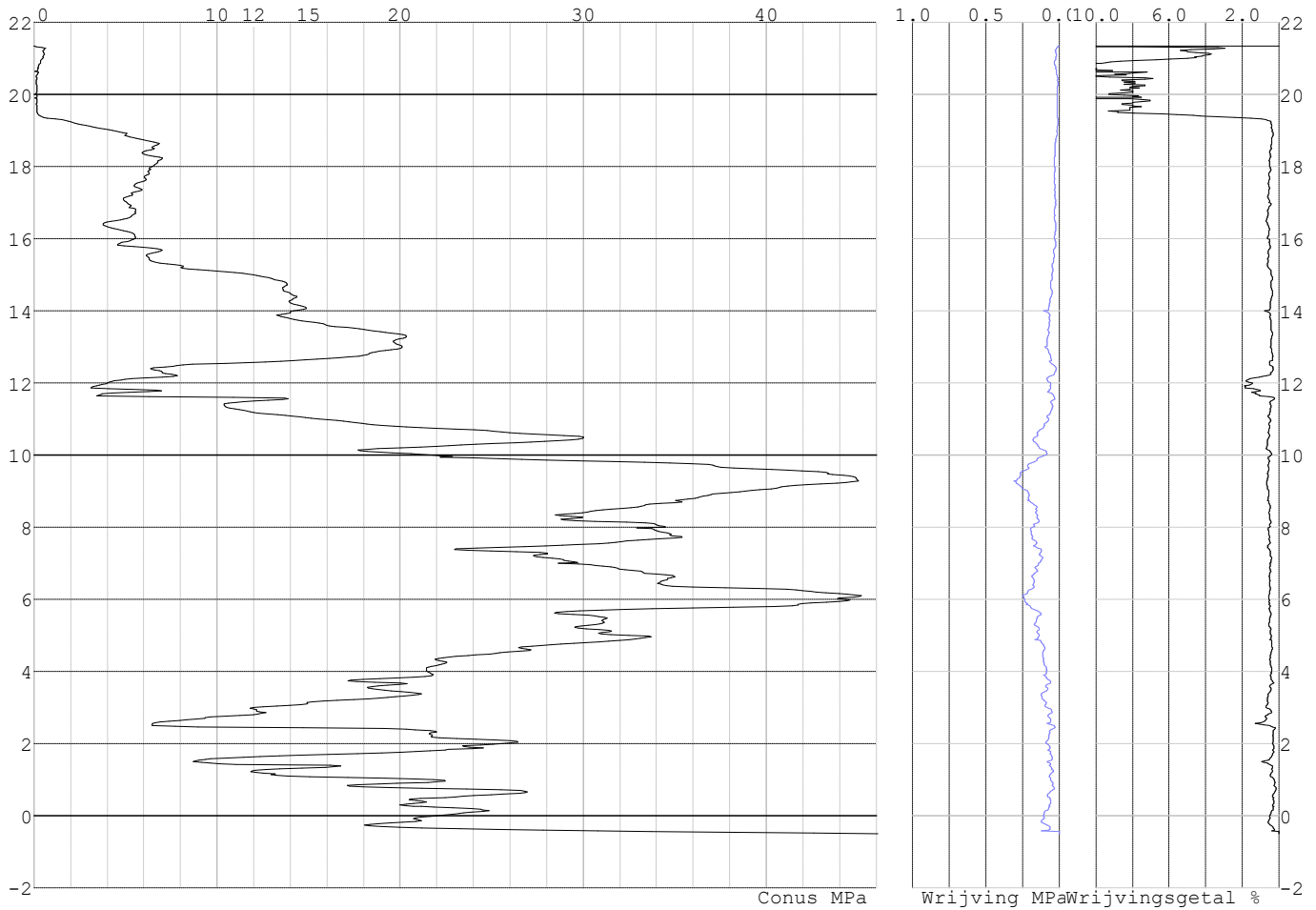


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S089-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.35 Bodemprofiel: S089-1  
Traject negatieve kleeft : 21.35 tot 18.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.90 tot -0.51 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S089-1**

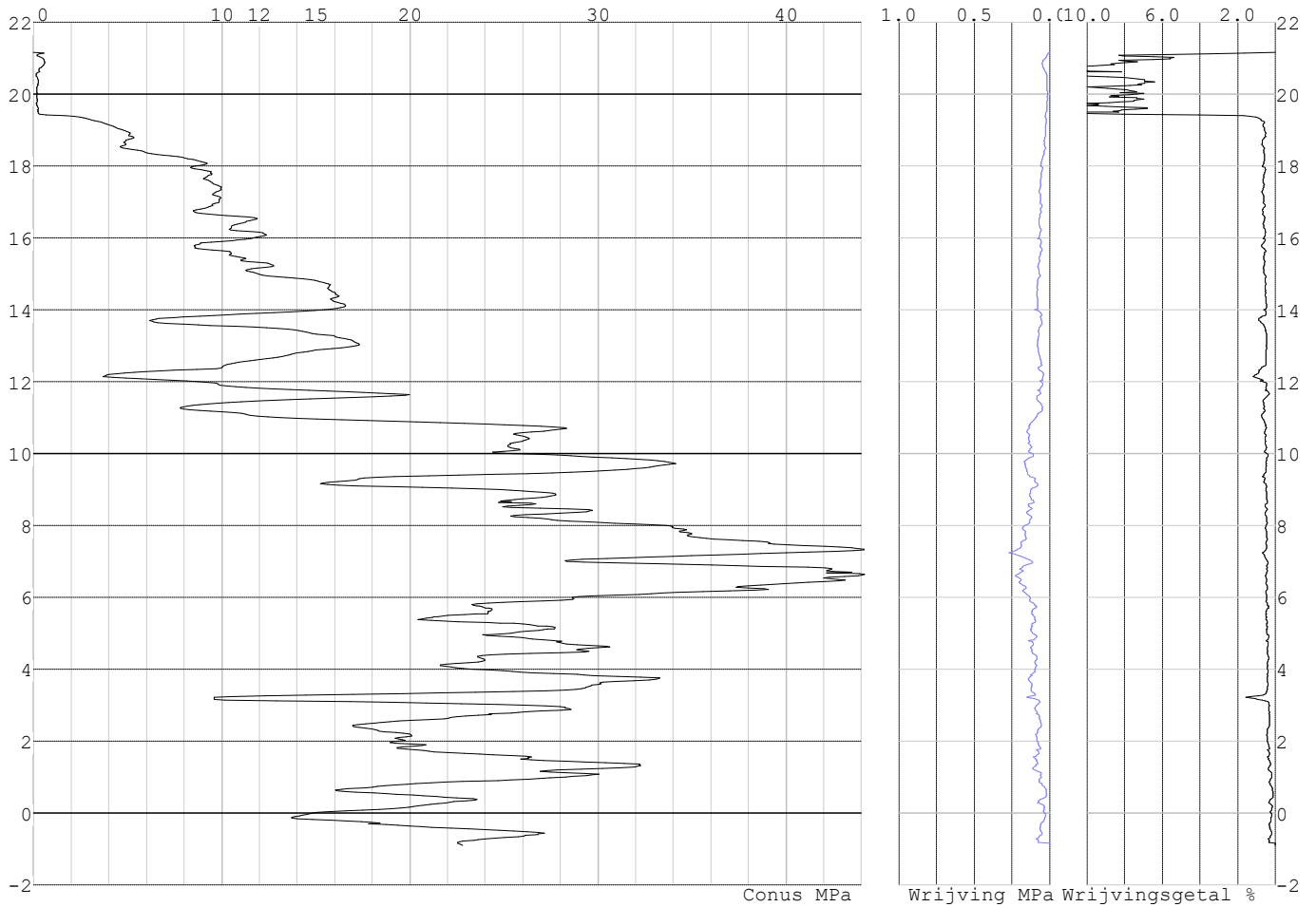


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S089-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.16 Bodemprofiel: S089-1  
Traject negatieve kleef : 21.16 tot 19.10 [m]  
Traject positieve kleef : 19.10 tot -0.91 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S089-2**

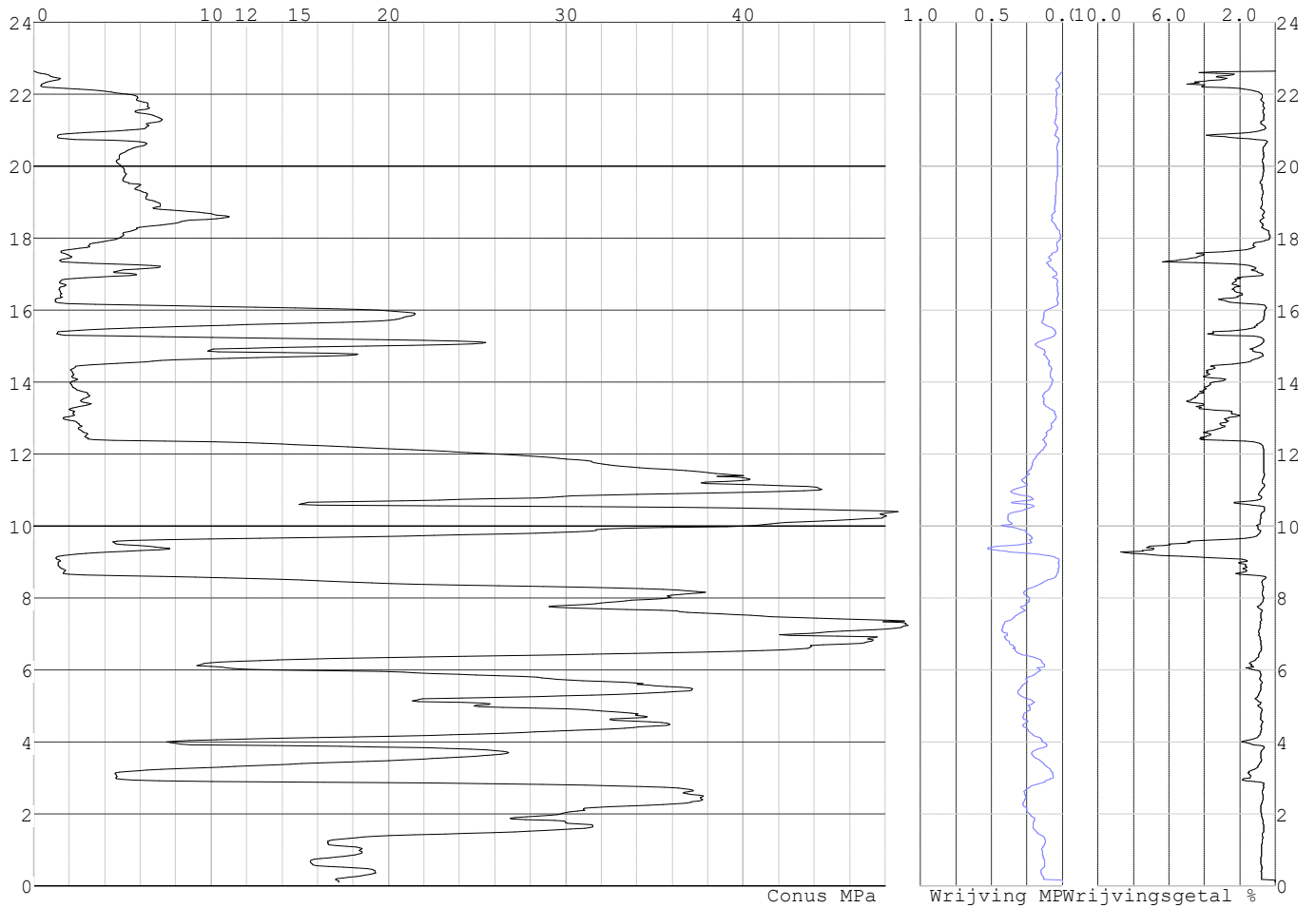


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S080-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.64 Bodemprofiel: S080-1  
Traject negatieve kleeft : 22.64 tot 12.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.40 tot 0.11 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S080-1**

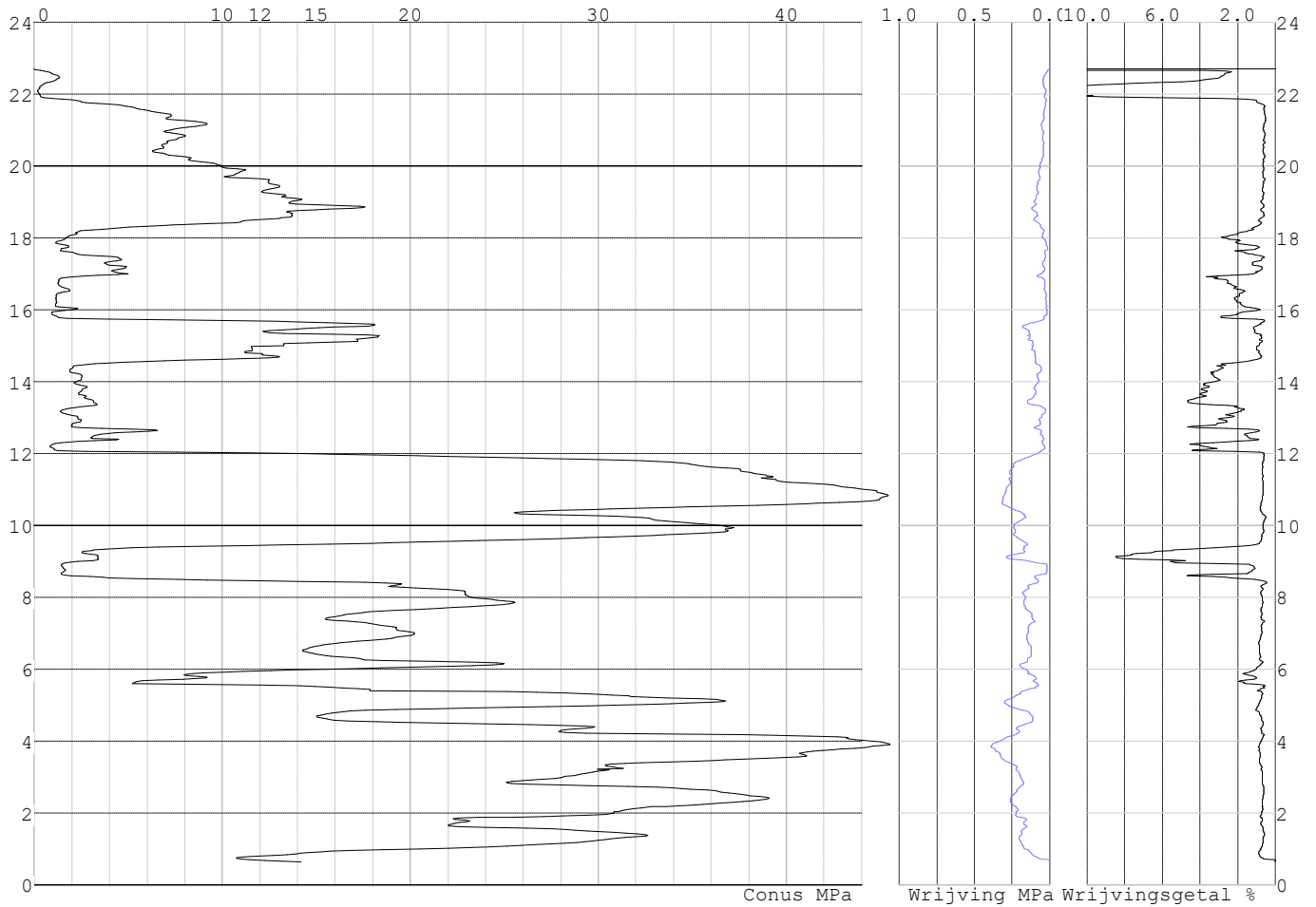


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S080-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.70 Bodemprofiel: S080-1  
Traject negatieve kleeft : 22.70 tot 12.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.10 tot 0.64 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S080-2**

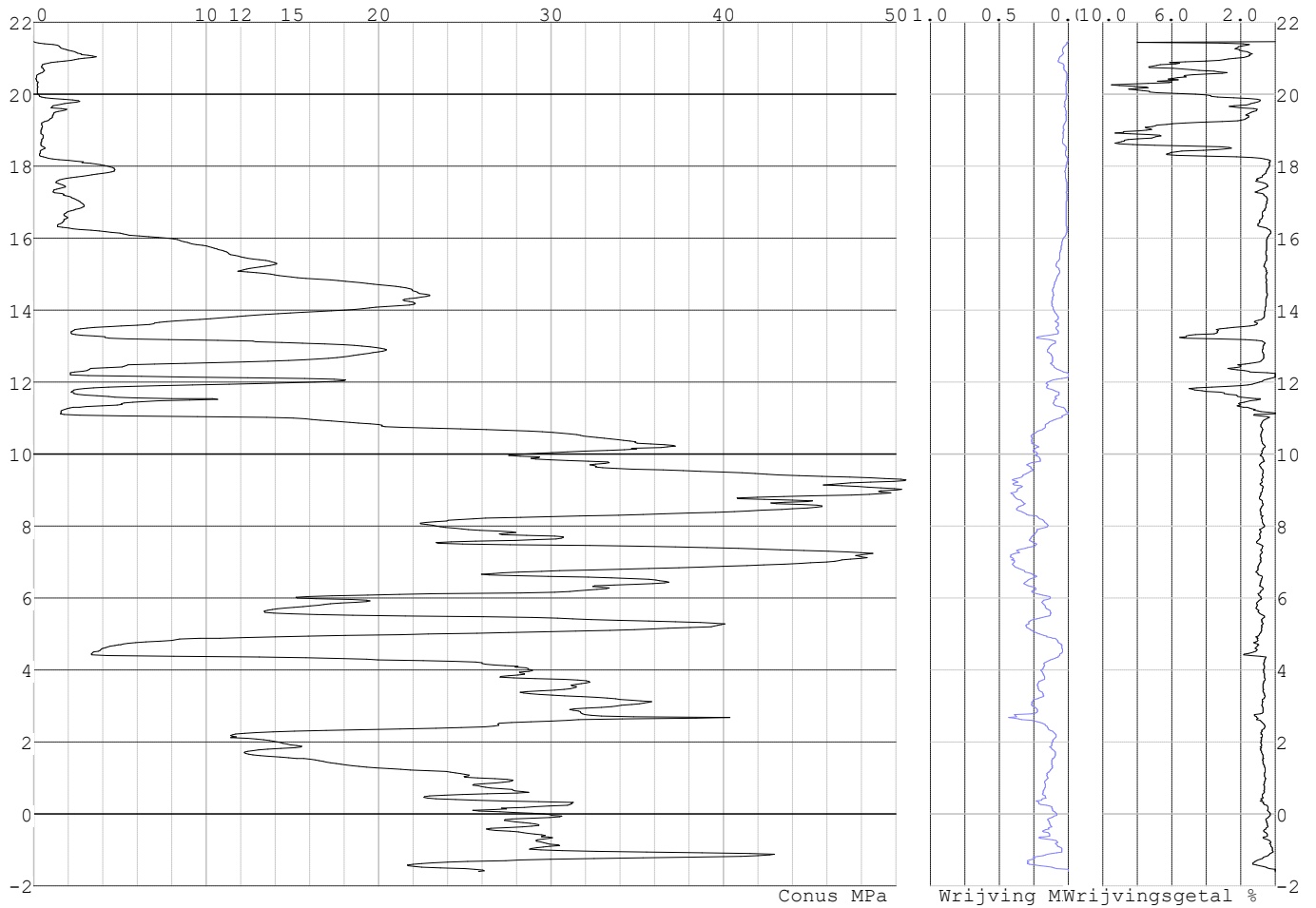


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.47 Bodemprofiel: S088-1  
Traject negatieve kleef : 21.47 tot 11.10 [m]  
Traject positieve kleef : 11.10 tot -1.59 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088-1**

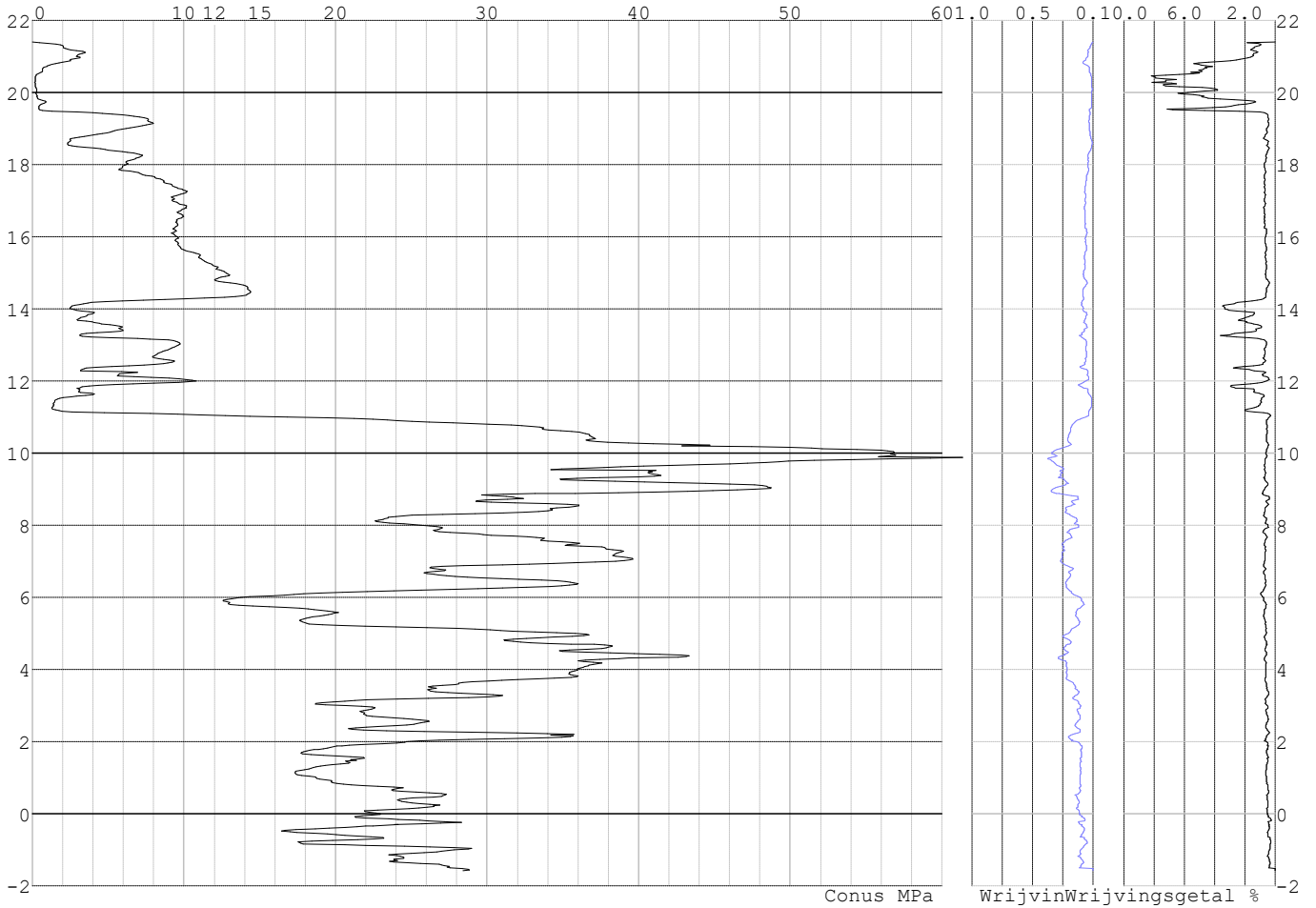


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.40 Bodemprofiel: S088-2  
Traject negatieve kleef : 21.40 tot 11.10 [m]  
Traject positieve kleef : 11.10 tot -1.57 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088-2**



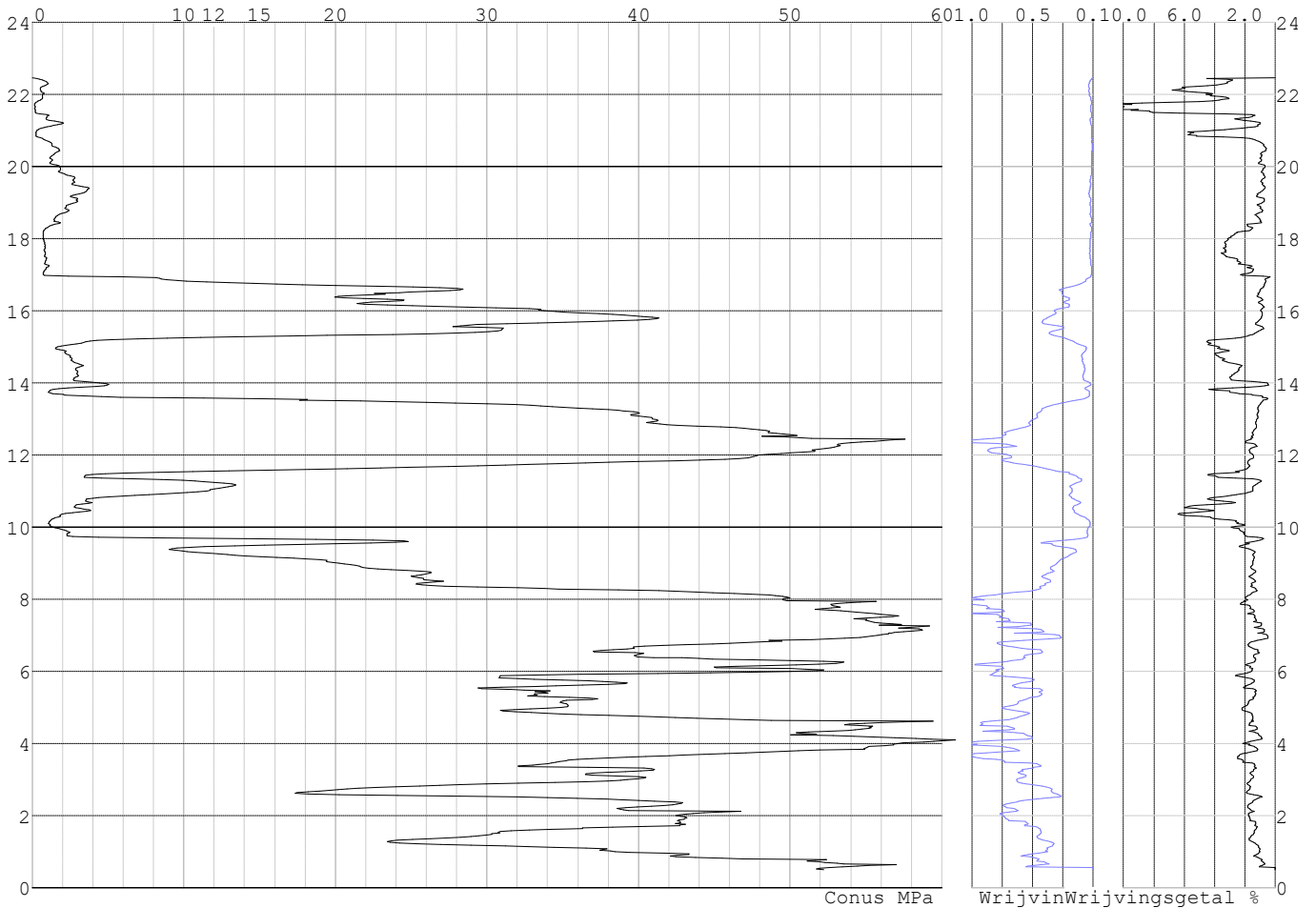


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S081-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.46 Bodemprofiel: S081-1  
Traject negatieve kleeft : 22.46 tot 17.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.00 tot 0.51 [m]

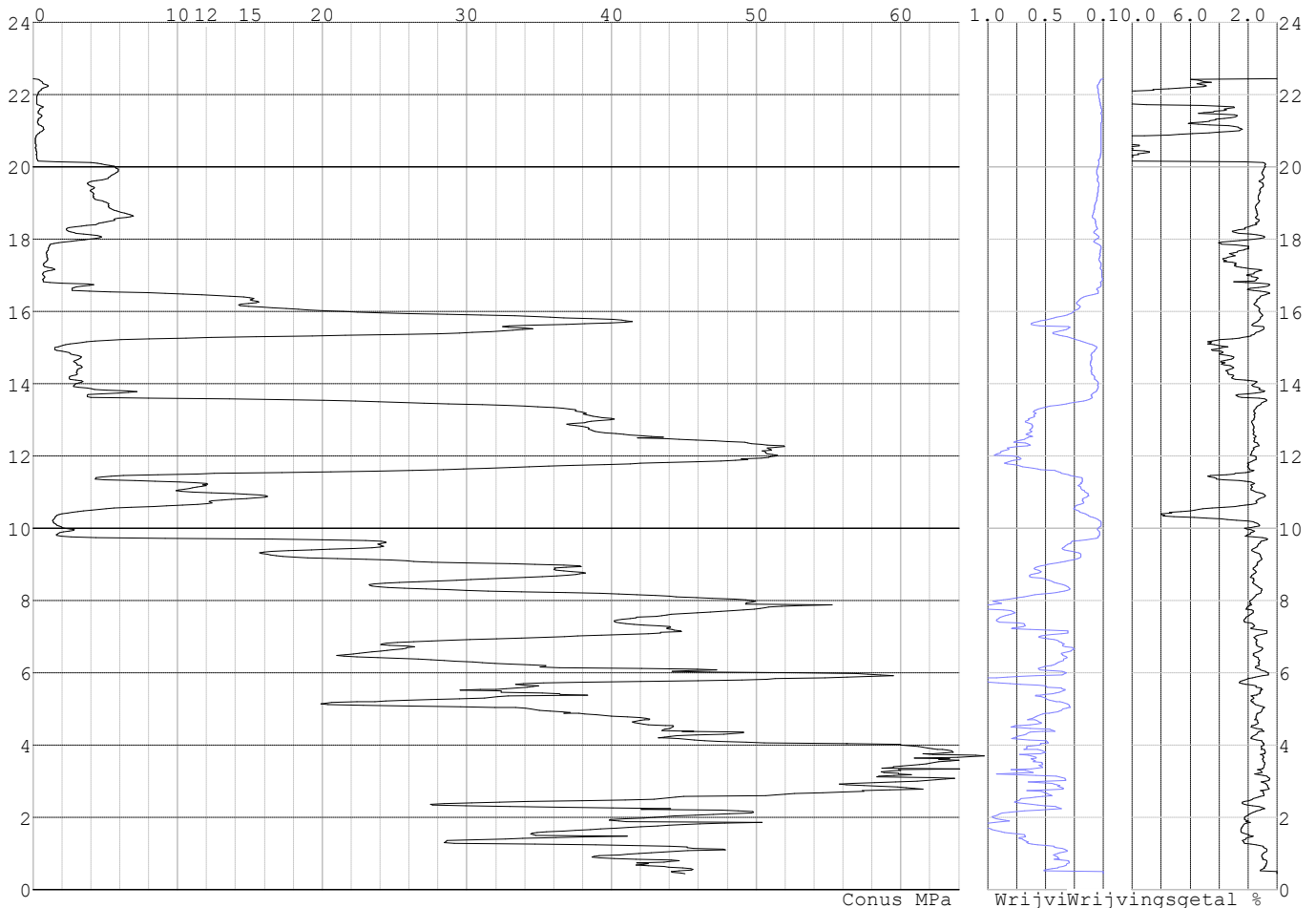
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S081-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S081-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 22.45 Bodemprofiel: S081-1  
 Traject negatieve kleef : 22.45 tot 16.80 [m]  
 Traject positieve kleef : 16.80 tot 0.44 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S081-2****REKENGEGEVENS Mast 080**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S080-1, S080-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.19  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 11.19  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 080 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S080-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.19	11.19	37.4	365.0	365.0	0.0	0.00

**Sondering : S080-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.19	11.19	37.4	399.1	399.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S080-1	22.64	11.19	365.0	365.0	365.0	
S080-2	22.70	11.19	399.1	399.1	399.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S080-1	22.64	11.19	37.4	382.4
--------	-------	-------	------	-------

S080-2	22.70	11.19	37.4	418.3
--------	-------	-------	------	-------

		11.19	$R_{t,cal,gem}$	400.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S080-1	22.64	11.19	37.4	382.4
--------	-------	-------	------	-------

S080-2	22.70	11.19	37.4	418.3
--------	-------	-------	------	-------

		11.19	$R_{t,cal,min}$	382.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 080 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S080-1 S080-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

11.19	$R_{t,d} = \min. \{ 400.3; 382.4 \} =$	382.4
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
11.19	382.4	382.4	0.0	382.4	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 081**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S081-1, S081-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.02

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.52

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 081 (n=1)****Sondering : S081-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.52	10.52	38.8	405.8	405.8	0.0	0.00

**Sondering : S081-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.52	10.52	38.8	441.9	441.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S081-1	22.46	10.52	405.8	405.8	405.8	
S081-2	22.45	10.52	441.9	441.9	441.9	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S081-1	22.46	10.52	38.8	425.2
S081-2	22.45	10.52	38.8	463.3

		10.52	$R_{t,cal,gem}$	444.2
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S081-1	22.46	10.52	38.8	425.2
S081-2	22.45	10.52	38.8	463.3

		10.52	$R_{t,cal,min}$	425.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 081 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S081-1 S081-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

10.52	$R_{t,d} = \min. \{ 444.2; 425.2 \} =$	425.2
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.52	425.2	425.2	0.0	425.2	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 086**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S086-1, S086-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.60  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 10.60  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 086 (n=1)****Sondering : S086-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.60	10.60	37.4	468.3	468.3	0.0	0.00

**Sondering : S086-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.60	10.60	37.4	458.1	458.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S086-1	22.18	10.60	468.3	468.3	468.3	
S086-2	22.04	10.60	458.1	458.1	458.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S086-1	22.18	10.60	37.4	491.2
S086-2	22.04	10.60	37.4	480.4

		10.60	$R_{t,cal,gem}$	485.8
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S086-1	22.18	10.60	37.4	491.2
S086-2	22.04	10.60	37.4	480.4

		10.60	$R_{t,cal,min}$	480.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 086 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S086-1 S086-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
 [m]

10.60	$R_{t,d} = \min. \{ 485.8; 480.4 \} = 480.4$
-------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.60	480.4	480.4	0.0	480.4	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 088**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S088-1, S088-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.64  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.14  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 088 (n=1)****Sondering : S088-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.14	9.14	37.9	437.7	437.7	0.0	0.00

**Sondering : S088-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.14	9.14	38.0	462.2	462.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S088-1	21.47	9.14	437.7	437.7	437.7
S088-2	21.40	9.14	462.2	462.2	462.2

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S088-1	21.47	9.14	37.9	458.9
--------	-------	------	------	-------

S088-2	21.40	9.14	37.9	484.7
--------	-------	------	------	-------

		9.14	$R_{t,cal,gem}$	471.8
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S088-1	21.47	9.14	37.9	458.9
--------	-------	------	------	-------

S088-2	21.40	9.14	37.9	484.7
--------	-------	------	------	-------

		9.14	$R_{t,cal,min}$	458.9
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 088 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S088-1 S088-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

9.14	$R_{t,d} = \min. \{ 471.8; 458.9 \} = 458.9$
------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.14	458.9	458.9	0.0	458.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 089**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S089-1, S089-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.96

Paalpuntniveau : N.A.P. 9.96

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 089 (n=1)****Sondering : S089-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.96	9.96	37.5	423.6	423.6	0.0	0.00

**Sondering : S089-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.96	9.96	37.5	474.6	474.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S089-1	21.35	9.96	423.6	423.6	423.6	
S089-2	21.16	9.96	474.6	474.6	474.6	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S089-1	21.35	9.96	37.5	444.1
S089-2	21.16	9.96	37.5	497.8

		9.96	$R_{t,cal,gem}$	471.0
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S089-1	21.35	9.96	37.5	444.1
S089-2	21.16	9.96	37.5	497.8

		9.96	$R_{t,cal,min}$	444.1
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 089 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S089-1 S089-2

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

9.96	$R_{t,d} = \min.\{ 471.0; 444.1 \} = 444.1$
------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
9.96	444.1	444.1	0.0	444.1	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 086	Mast 088	Mast 089
S086-1	22.18	10.60			468		
S086-2	22.04	10.60			458		
S089-1	21.35	9.96					423
S089-2	21.16	9.96					474
S080-1	22.64	11.19	364				
S080-2	22.70	11.19	399				
S088-1	21.47	9.14				437	
S088-2	21.40	9.14				462	
S081-1	22.46	10.52		405			
S081-2	22.45	10.52		441			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 090-099.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S092-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.28	20.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	20.97	20.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.71	20.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	20.47	19.97	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	19.97	19.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	19.59	19.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.21	14.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.45	13.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	13.00	12.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.50	11.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
11	11.91	10.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.93	10.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	10.67	9.67	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	9.67	8.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	8.95	7.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	7.82	5.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	5.64	5.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	5.12	1.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S092-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	22.28	21.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	21.83	21.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	21.01	20.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	20.53	20.17	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	20.17	14.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.68	12.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.70	11.84	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	11.84	11.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.13	10.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	10.63	10.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	10.11	9.31	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	9.31	6.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.09	1.27	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S094-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	20.53	19.96	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.96	16.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.26	15.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	15.46	14.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.53	11.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	11.75	11.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.13	10.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	10.75	9.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.53	8.92	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	8.92	4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.90	0.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S094-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	20.50	19.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	19.87	15.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.99	15.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	15.09	13.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	13.91	11.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	11.23	10.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	10.54	10.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	10.28	10.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	10.00	9.48	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	9.48	8.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	8.56	7.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	7.70	6.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.30	5.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
14	5.45	4.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.31	3.93	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
16	3.93	0.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
15	6.57	4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S093-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9977 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 23.87 Grondwaterstand [m] : 22.87

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	23.87	22.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	22.54	21.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.06	18.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	18.52	17.94	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	17.94	16.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.28	12.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.11	10.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	10.45	9.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	9.98	9.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	9.52	8.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	8.62	7.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	7.42	7.18	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.18	6.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	6.94	6.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	6.54	4.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S095-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9977 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.85 Grondwaterstand [m] : 18.85

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.85	19.26	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	19.26	18.14	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	18.14	16.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.04	14.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.50	13.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	13.80	11.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.18	10.56	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	10.56	10.14	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	10.14	9.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.72	9.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	9.32	8.92	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	8.92	7.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.08	6.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	6.80	4.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.68	4.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	4.26	4.02	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
17	4.02	1.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	1.54	0.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	0.88	-2.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	-2.10	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S097-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9977 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.72 Grondwaterstand [m] : 18.72

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.72	19.46	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.46	18.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.60	18.34	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	18.34	14.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.28	14.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.00	13.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	13.06	9.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	9.78	9.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.24	8.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
10	8.30	6.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.58	6.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	6.32	-0.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S091-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Grondwaterstand [m] : 21.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.06	21.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	21.40	20.28	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	20.28	15.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.11	12.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	12.10	11.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	11.50	9.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	9.76	8.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	8.50	7.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	7.16	6.58	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.58	6.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.05	3.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	3.93	3.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	3.28	2.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	2.40	0.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	0.45	0.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S092-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

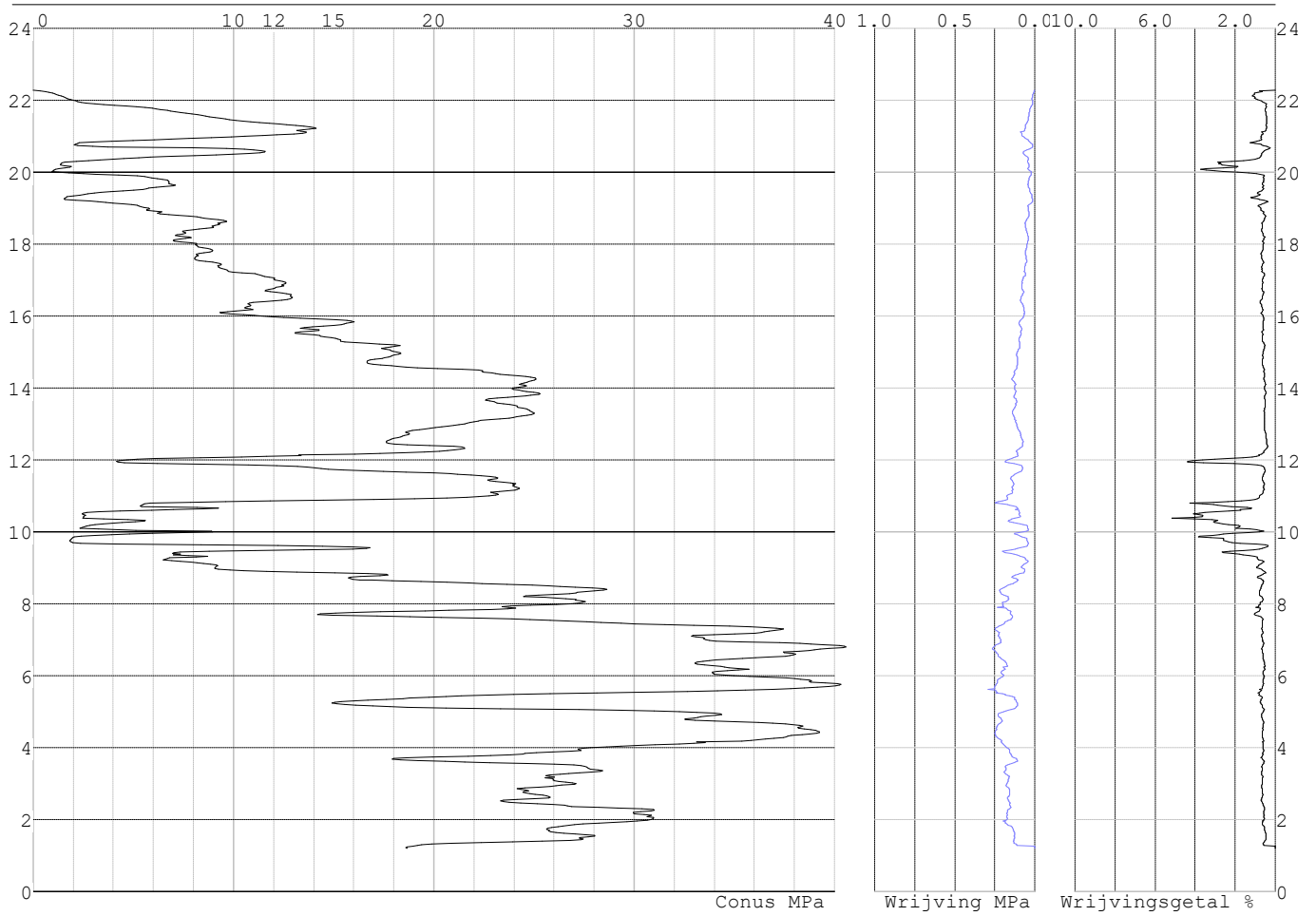
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Bodemprofiel: S092-1

Traject negatieve kleef : 22.28 tot 19.20 [m]

Traject positieve kleef : 19.20 tot 1.19 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S092-1**



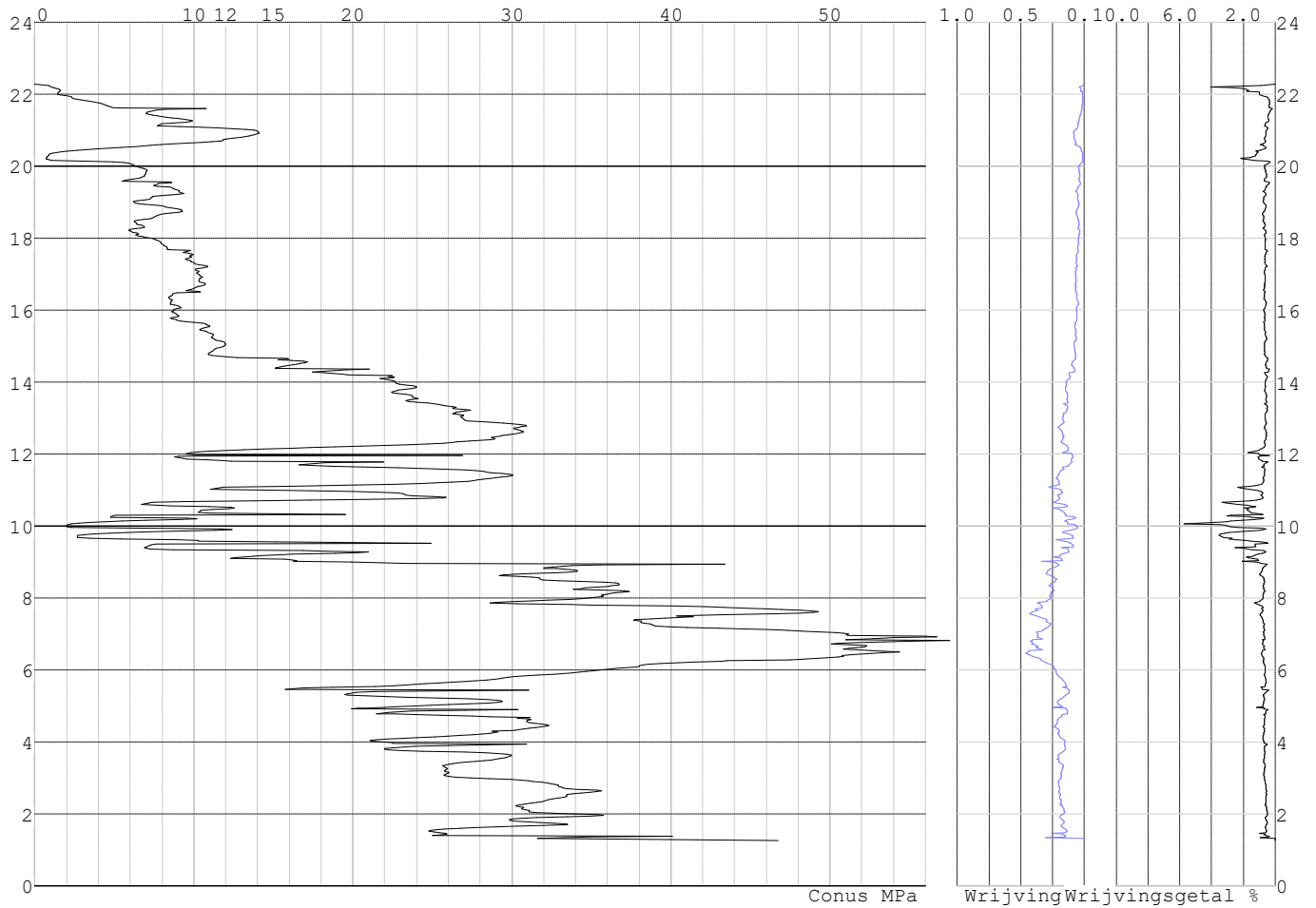


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S092-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Bodemprofiel: S092-2  
Traject negatieve kleeft : 22.28 tot 20.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 20.10 tot 1.26 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S092-2**

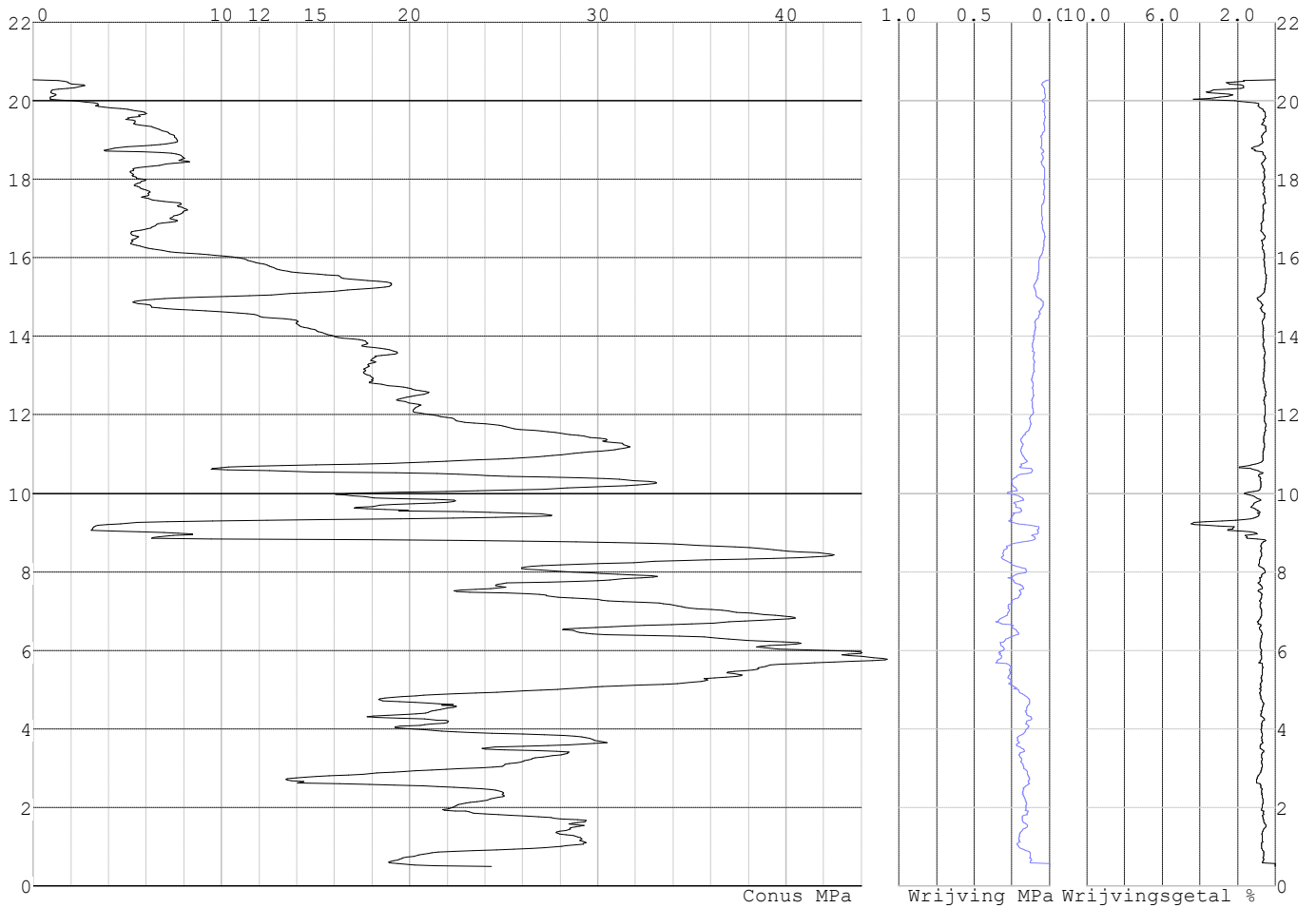


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S094-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.53 Bodemprofiel: S094-1  
Traject negatieve kleeft : 20.53 tot 19.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.80 tot 0.49 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S094-1**

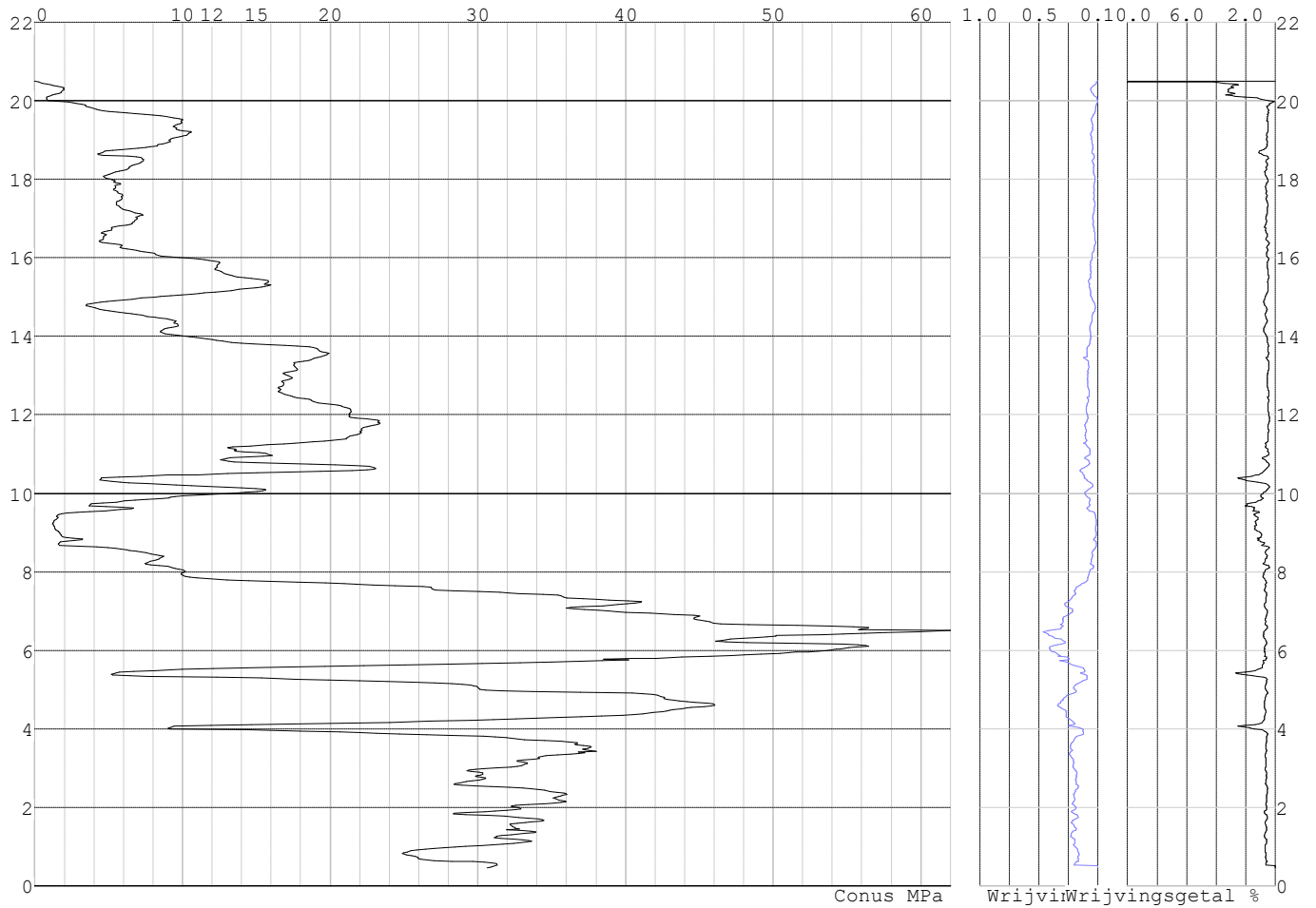


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S094-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.50 Bodemprofiel: S094-2  
Traject negatieve kleeft : 20.50 tot 19.70 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.70 tot 0.44 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S094-2**

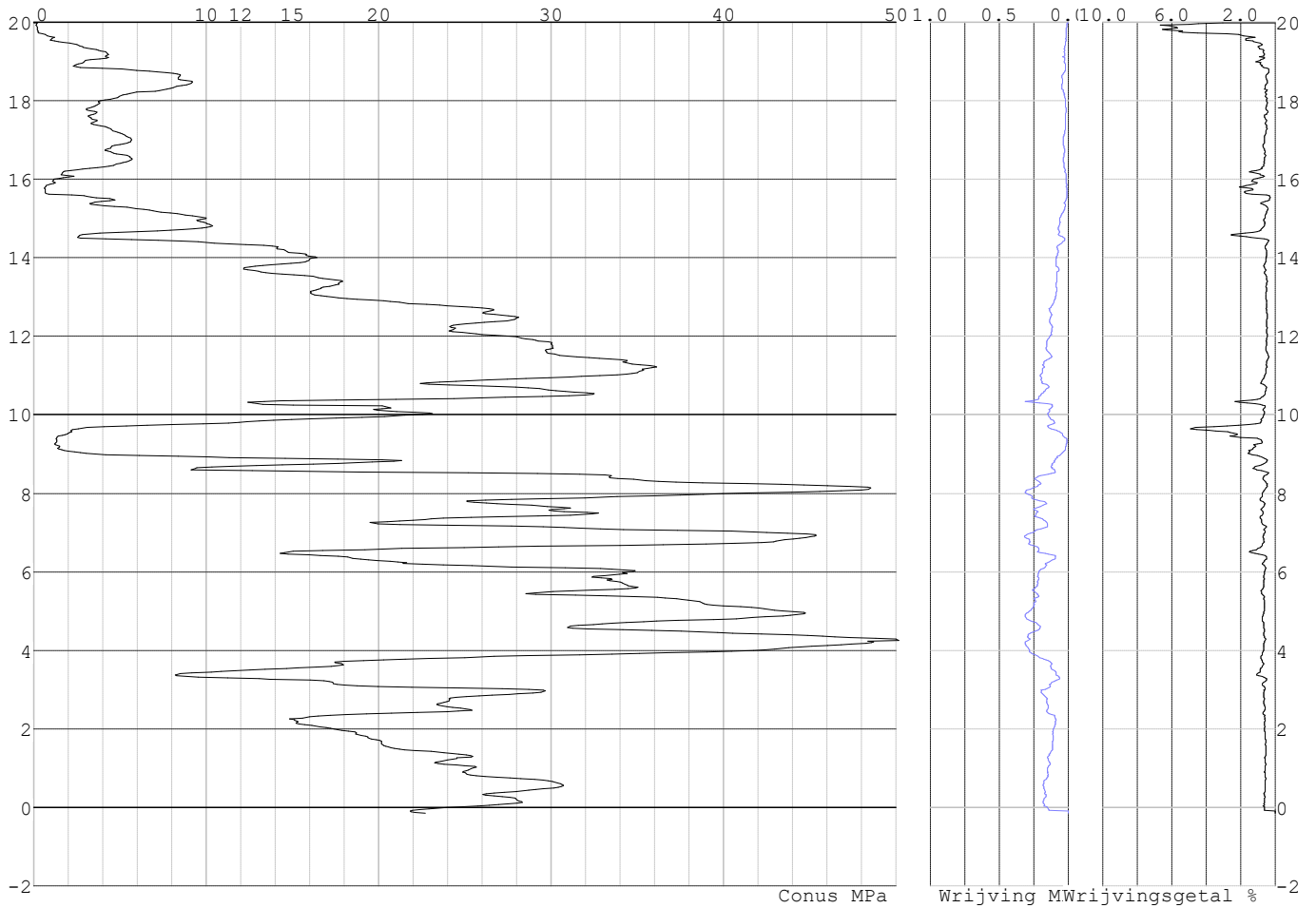


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S096-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.99 Bodemprofiel: S096-1  
Traject negatieve kleeft : 19.99 tot 15.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.30 tot -0.16 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S096-1**

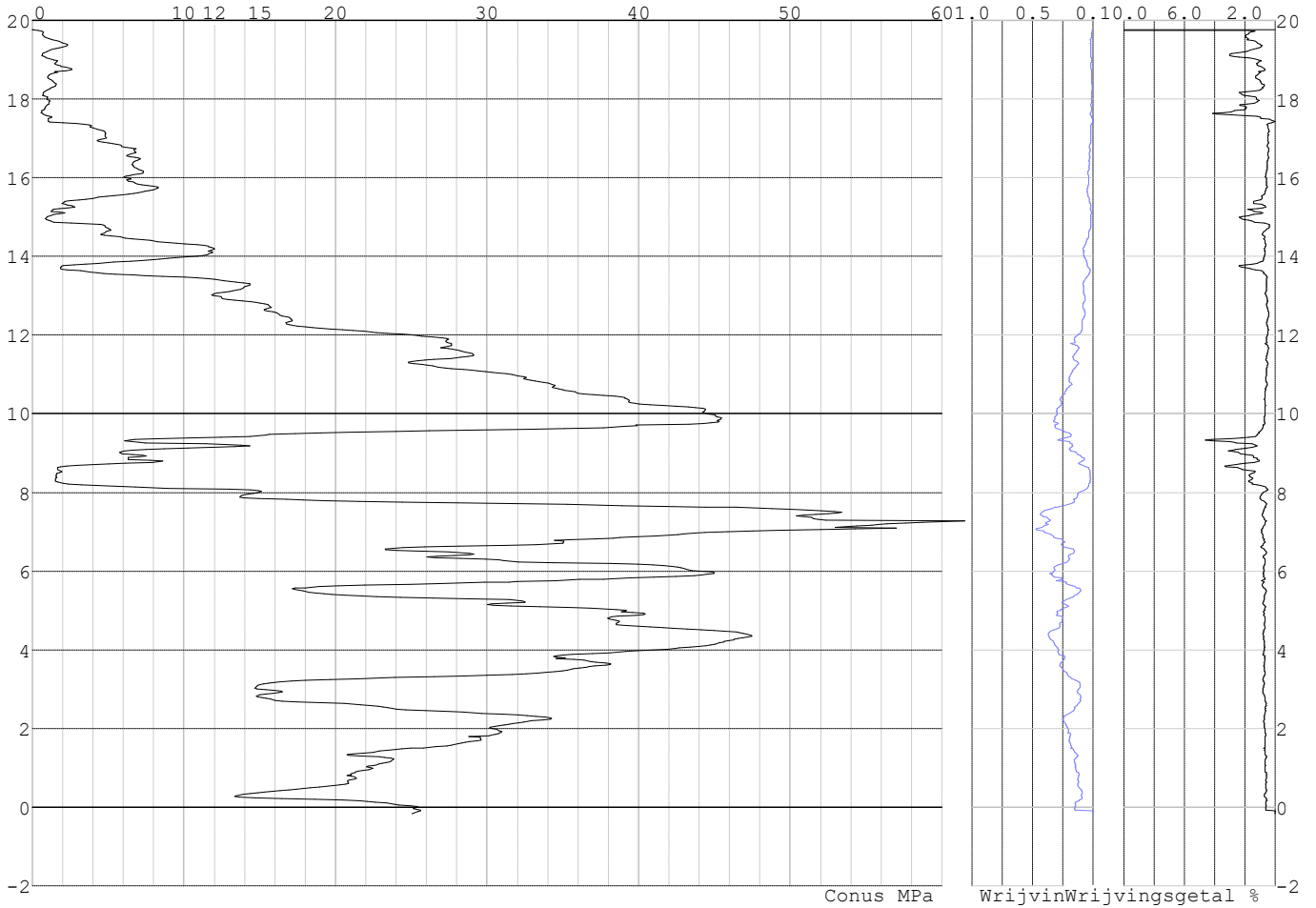


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S096-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.77 Bodemprofiel: S096-2  
Traject negatieve kleef : 19.77 tot 13.50 [m]  
Traject positieve kleef : 13.50 tot -0.17 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S096-2**

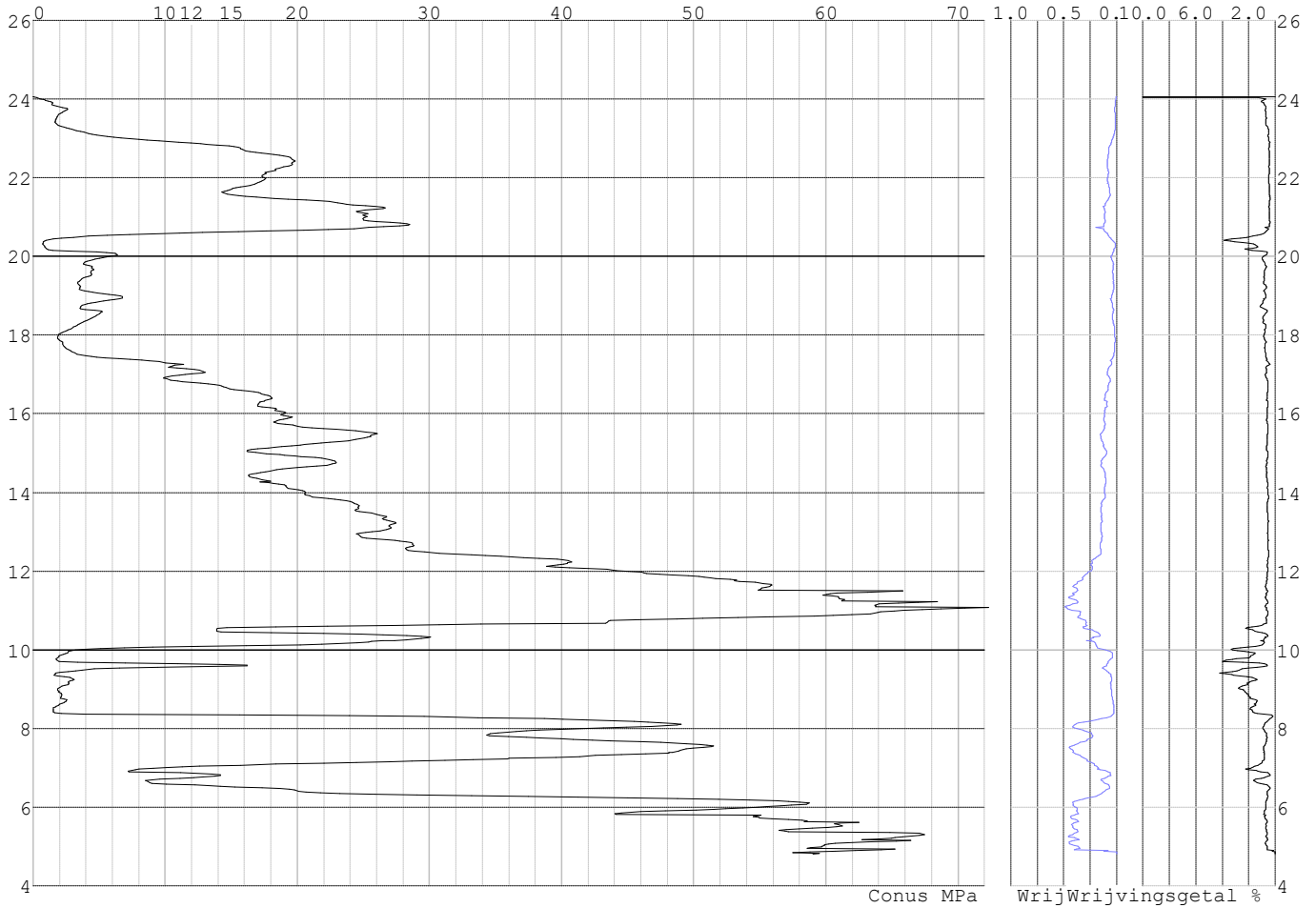


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S093-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.06 Bodemprofiel: S093-1  
Traject negatieve kleeft : 24.06 tot 20.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 20.00 tot 4.79 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S093-1**

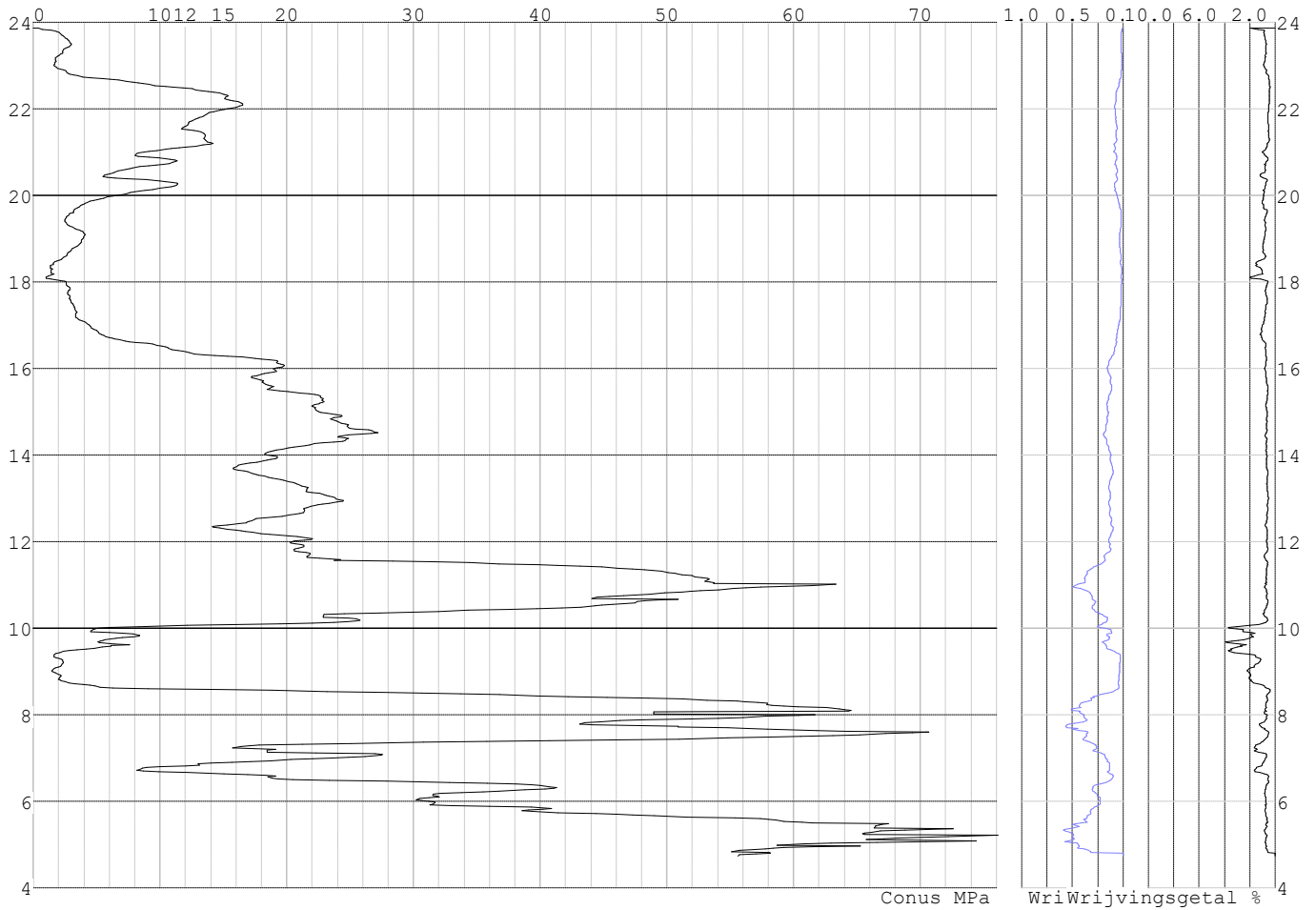


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S093-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 23.87 Bodemprofiel: S093-2  
Traject negatieve kleeft : 23.87 tot 17.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.80 tot 4.73 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S093-2**

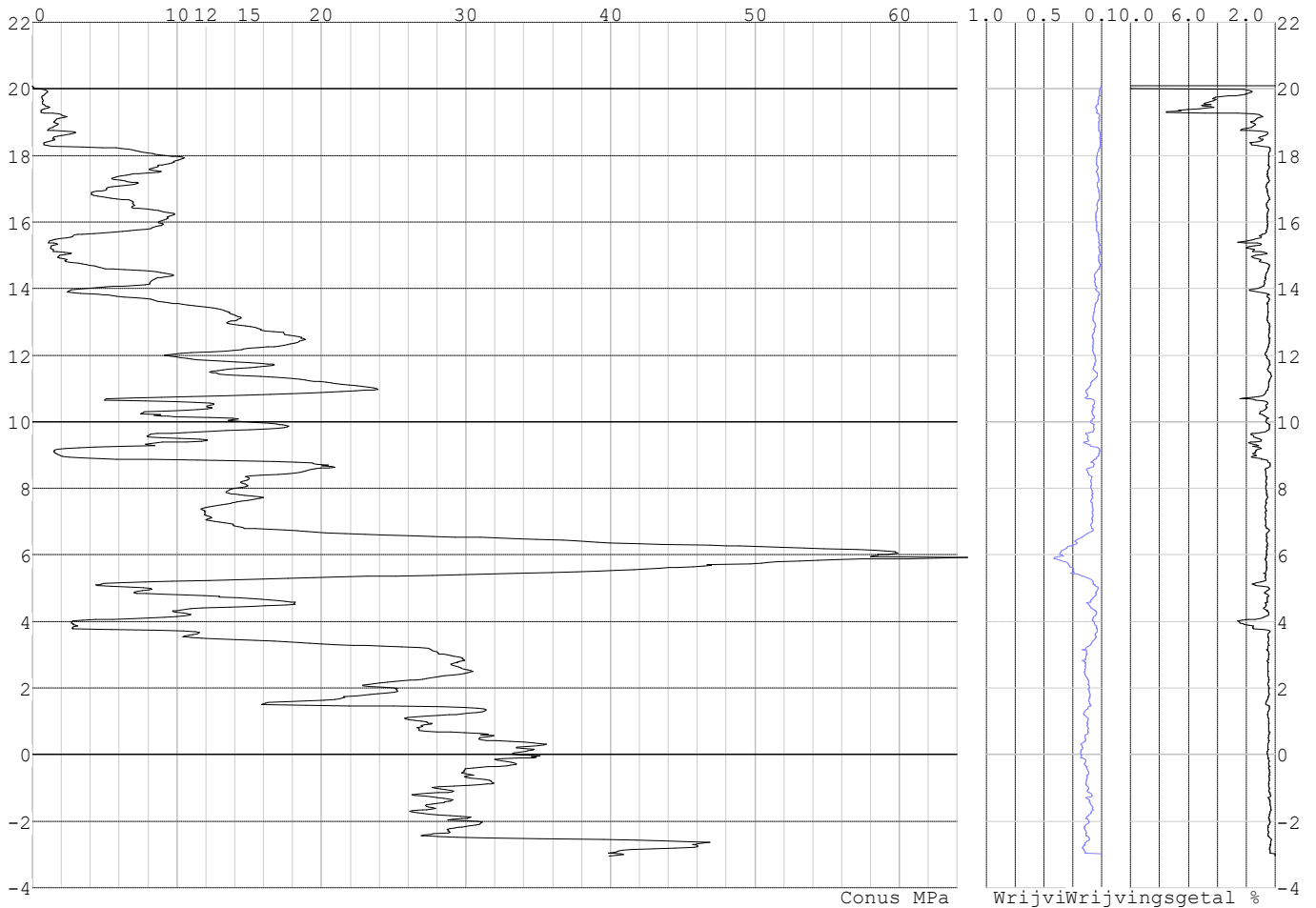


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S095-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.09 Bodemprofiel: S095-2  
Traject negatieve kleeft : 20.09 tot 14.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.50 tot -3.06 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S095-1**



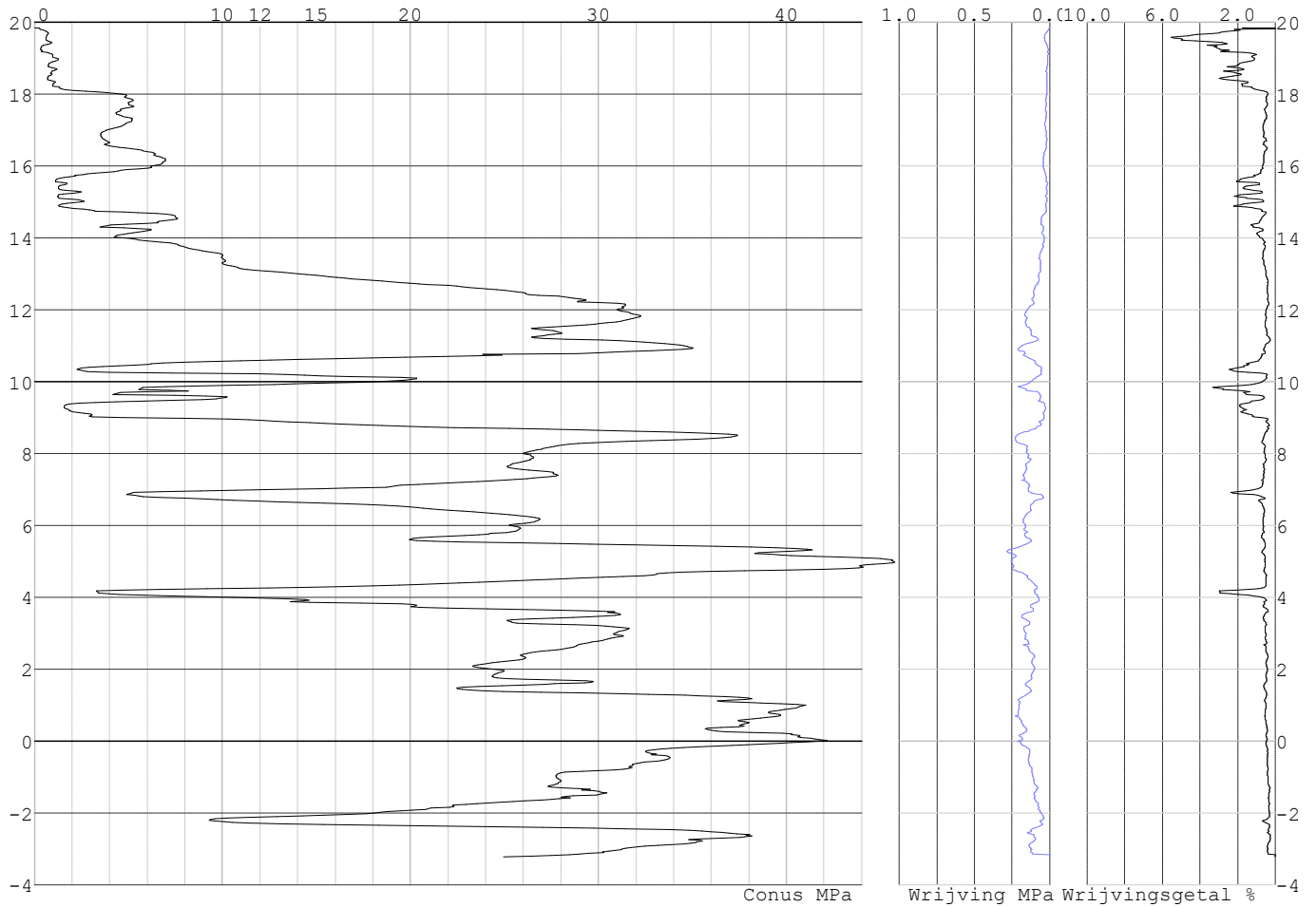


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S095-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.85 Bodemprofiel: S095-2  
Traject negatieve kleeft : 19.85 tot 14.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.50 tot -3.22 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S095-2**

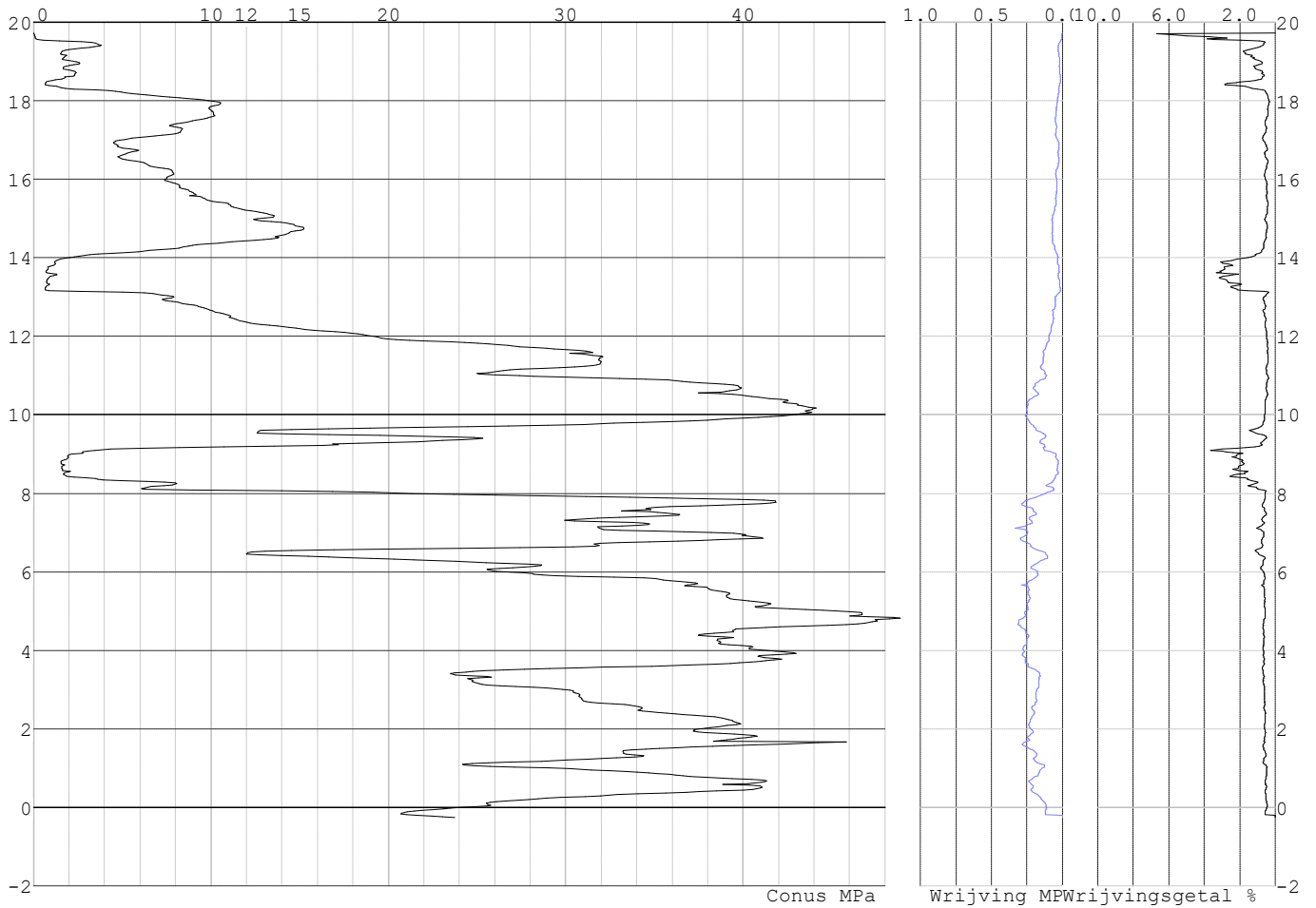


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S097-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.72 Bodemprofiel: S097-1  
Traject negatieve kleeft : 19.72 tot 18.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.20 tot -0.26 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S097-1**

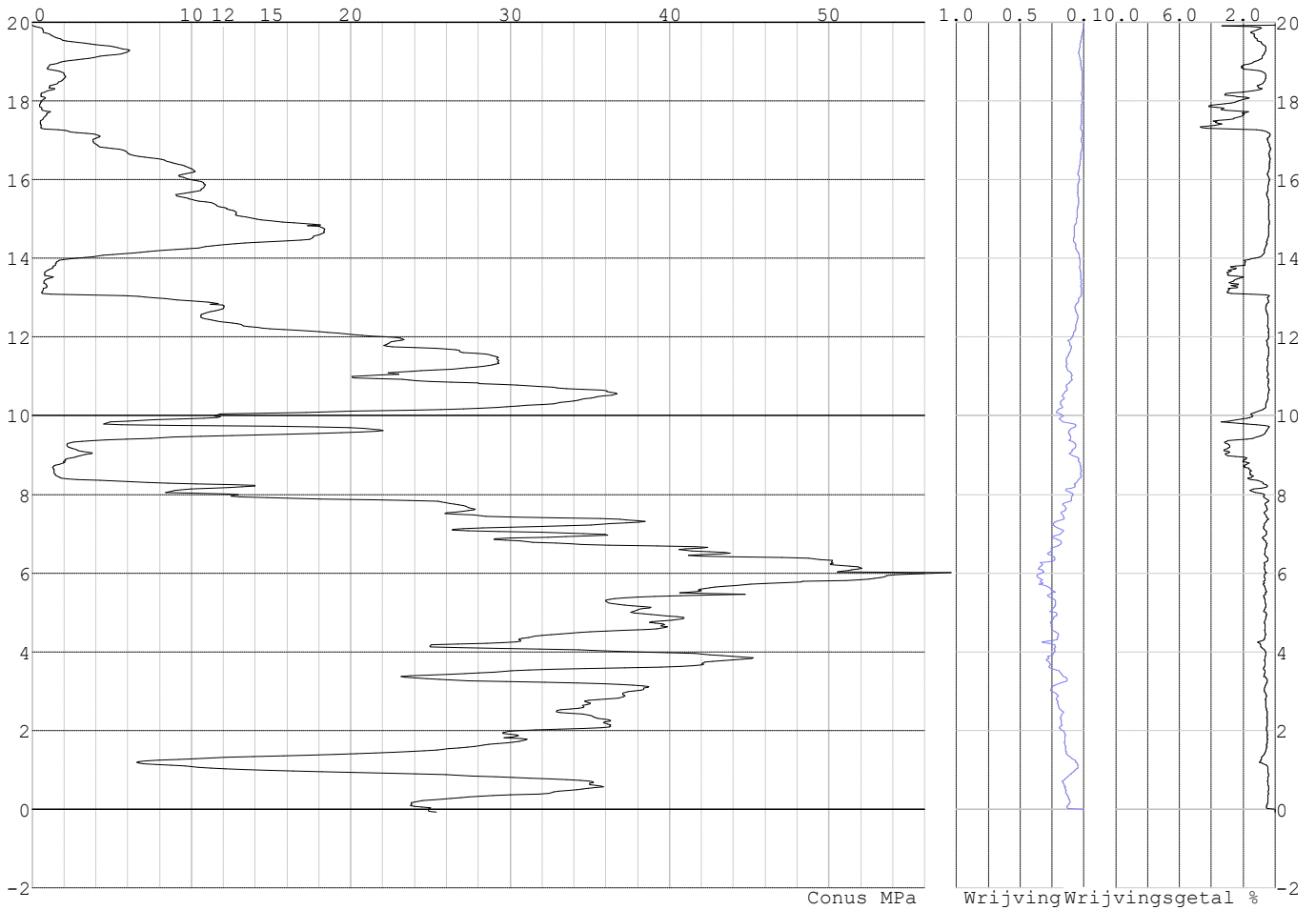


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S097-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Bodemprofiel: S097-1  
Traject negatieve kleeft : 19.93 tot 18.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.10 tot -0.07 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S097-2**

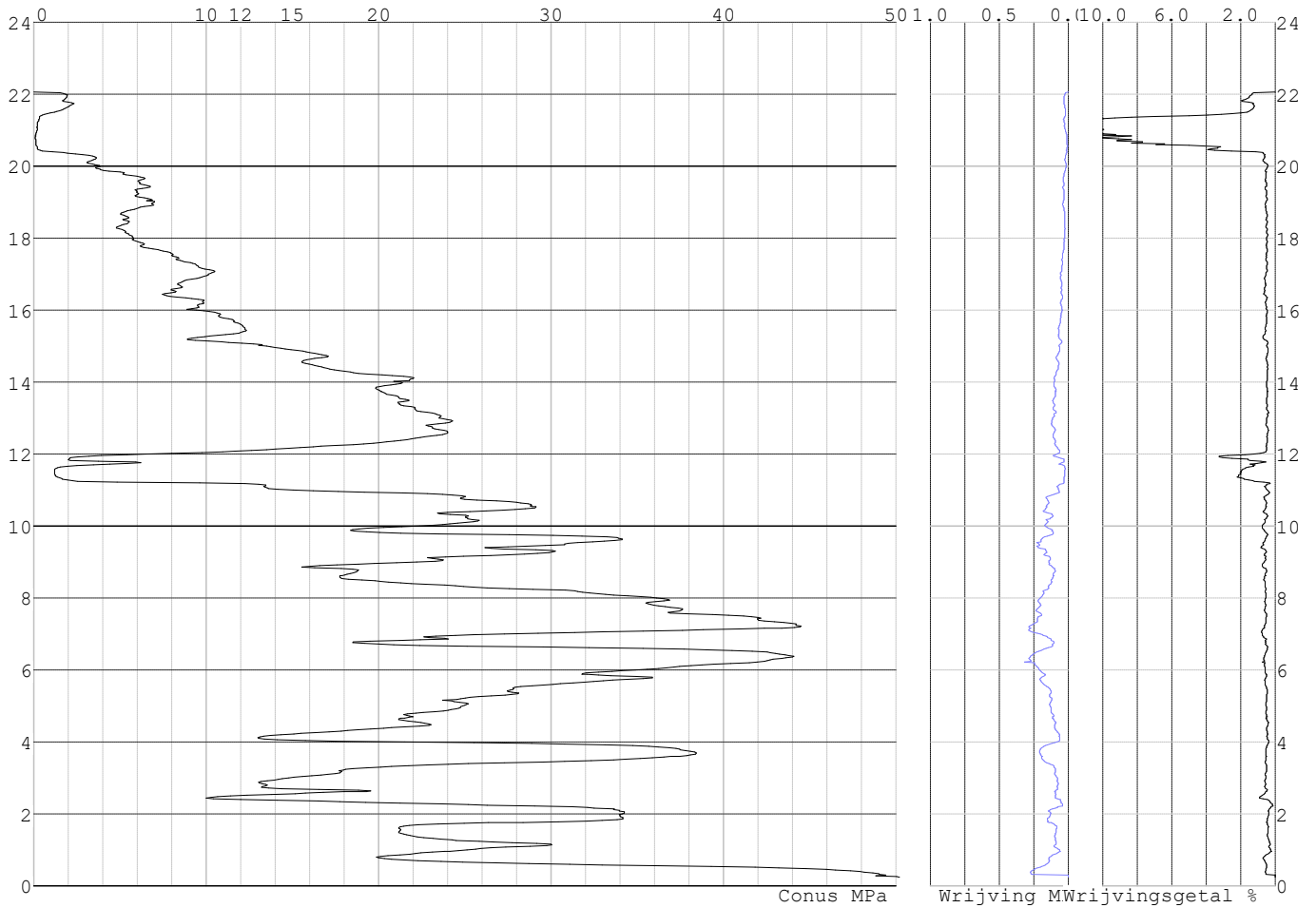


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S091-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Bodemprofiel: S091-1  
Traject negatieve kleef : 22.06 tot 20.30 [m]  
Traject positieve kleef : 20.30 tot 0.25 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S091-1**

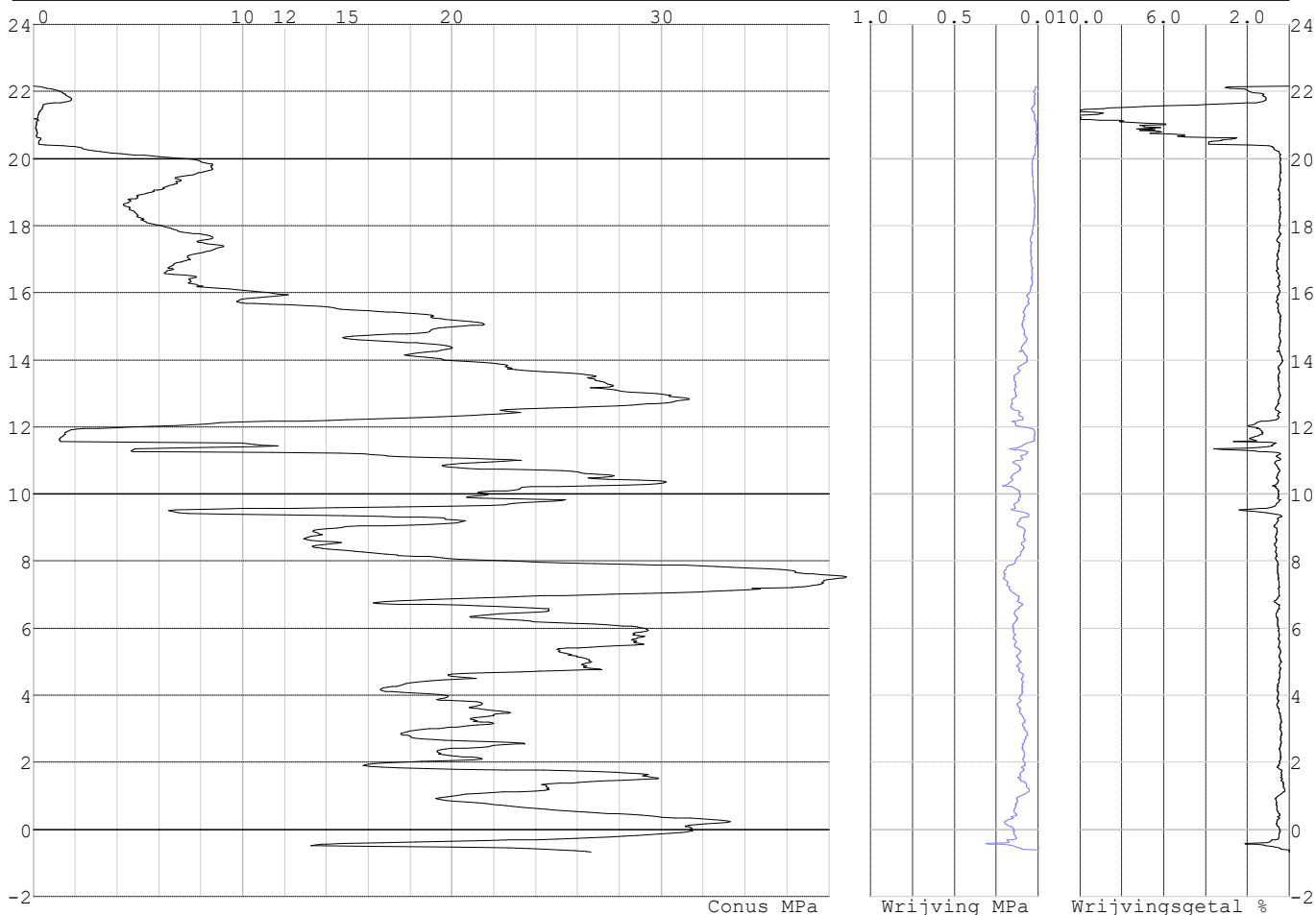


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S091-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 22.15 Bodemprofiel: S091-1  
 Traject negatieve kleef : 22.15 tot 20.20 [m]  
 Traject positieve kleef : 20.20 tot -0.67 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S091-2**



**REKENGEGEVENS Mast 091**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S091-1, S091-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.35  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.35  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 091 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S091-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.35	9.35	39.6	545.7	545.7	0.0	0.00

**Sondering : S091-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.35	9.35	39.6	549.1	549.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S091-1	22.06	9.35	545.7	545.7	545.7	
S091-2	22.15	9.35	549.1	549.1	549.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S091-1	22.06	9.35	39.6	572.6
--------	-------	------	------	-------

S091-2	22.15	9.35	39.6	576.1
--------	-------	------	------	-------

		9.35	$R_{t,cal,gem}$	574.3
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S091-1	22.06	9.35	39.6	572.6
--------	-------	------	------	-------

S091-2	22.15	9.35	39.6	576.1
--------	-------	------	------	-------

		9.35	$R_{t,cal,min}$	572.6
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 091 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S091-1 S091-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

9.35	$R_{t,d} = \min. \{ 574.3; 572.6 \} =$	572.6
------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.35	572.6	572.6	0.0	572.6	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 092**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S092-1, S092-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.87

Paalpuntniveau : N.A.P. 11.87

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 092 (n=1)****Sondering : S092-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.87	11.87	34.7	455.1	455.1	0.0	0.00

**Sondering : S092-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.87	11.87	34.7	457.1	457.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S092-1	22.28	11.87	455.1	455.1	455.1	455.1
S092-2	22.28	11.87	457.1	457.1	457.1	457.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S092-1	22.28	11.87	34.7	477.4
--------	-------	-------	------	-------

S092-2	22.28	11.87	34.7	479.5
--------	-------	-------	------	-------

		11.87	$R_{t,cal,gem}$	478.4
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S092-1	22.28	11.87	34.7	477.4
--------	-------	-------	------	-------

S092-2	22.28	11.87	34.7	479.5
--------	-------	-------	------	-------

		11.87	$R_{t,cal,min}$	477.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 092 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S092-1 S092-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

11.87	$R_{t,d} = \min. \{ 478.4; 477.4 \} =$	477.4
-------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
11.87	477.4	477.4	0.0	477.4	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 093**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S093-1, S093-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.38

Paalpuntniveau : N.A.P. 15.38

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 093 (n=1)****Sondering : S093-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.38	15.38	28.4	348.2	348.2	0.0	0.00

**Sondering : S093-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.38	15.38	28.9	277.2	277.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S093-1	24.06	15.38	348.2	348.2	348.2
S093-2	23.87	15.38	277.2	277.2	277.2

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S093-1	24.06	15.38	28.4	365.2
S093-2	23.87	15.38	28.4	290.3

		15.38	$R_{t,cal,gem}$	327.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S093-1	24.06	15.38	28.4	365.2
S093-2	23.87	15.38	28.4	290.3

		15.38	$R_{t,cal,min}$	290.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 093 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S093-1 S093-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
 [m]

15.38	$R_{t,d} = \min.\{ 327.7; 290.3 \} = 290.3$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
15.38	290.3	290.3	0.0	290.3	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
15.38	2	327.74	16.1

Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 094**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S094-1, S094-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.93  
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.43  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 094 (n=1)****Sondering : S094-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.43	11.43	30.0	393.2	393.2	0.0	0.00

**Sondering : S094-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.43	11.43	30.1	374.8	374.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S094-1	20.53	11.43	393.2	393.2	393.2	
S094-2	20.50	11.43	374.8	374.8	374.8	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S094-1	20.53	11.43	30.0	412.5
--------	-------	-------	------	-------

S094-2	20.50	11.43	30.0	393.1
--------	-------	-------	------	-------

		11.43	$R_{t,cal,gem}$	402.8
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S094-1	20.53	11.43	30.0	412.5
--------	-------	-------	------	-------

S094-2	20.50	11.43	30.0	393.1
--------	-------	-------	------	-------

		11.43	$R_{t,cal,min}$	393.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 094 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S094-1 S094-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

11.43	$R_{t,d} = \min.\{ 402.8; 393.1 \} =$	393.1
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
11.43	393.1	393.1	0.0	393.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 095**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S095-1, S095-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40

Paalpuntniveau : N.A.P. 7.40

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 095 (n=1)****Sondering : S095-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.40	7.40	40.2	548.5	548.5	0.0	0.00

**Sondering : S095-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.40	7.40	40.2	505.3	505.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S095-1	20.09	7.40	548.5	548.5	548.5
S095-2	19.85	7.40	505.3	505.3	505.3

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S095-1	20.09	7.40	40.2	575.4
--------	-------	------	------	-------

S095-2	19.85	7.40	40.2	529.9
--------	-------	------	------	-------

		7.40	$R_{t,cal,gem}$	552.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S095-1	20.09	7.40	40.2	575.4
--------	-------	------	------	-------

S095-2	19.85	7.40	40.2	529.9
--------	-------	------	------	-------

		7.40	$R_{t,cal,min}$	529.9
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 095 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S095-1 S095-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

7.40	$R_{t,d} = \min. \{ 552.7; 529.9 \} = 529.9$
------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
7.40	529.9	529.9	0.0	529.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 096**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S096-1, S096-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.43

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.43

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 096 (n=1)****Sondering : S096-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.43	10.43	31.5	385.4	385.4	0.0	0.00

**Sondering : S096-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.43	10.43	32.0	345.8	345.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S096-1	19.99	10.43	385.4	385.4	385.4
S096-2	19.77	10.43	345.8	345.8	345.8

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S096-1	19.99	10.43	31.5	404.2
S096-2	19.77	10.43	31.5	362.4

		10.43	$R_{t,cal,gem}$	383.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S096-1	19.99	10.43	31.5	404.2
S096-2	19.77	10.43	31.5	362.4

		10.43	$R_{t,cal,min}$	362.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 096 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S096-1 S096-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

10.43	$R_{t,d} = \min. \{ 383.3; 362.4 \} =$	362.4
-------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.43	362.4	362.4	0.0	362.4	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 097**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S097-1, S097-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.20  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 097 (n=1)****Sondering : S097-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.20	10.20	31.6	368.0	368.0	0.0	0.00

**Sondering : S097-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.20	10.20	31.6	344.6	344.6	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S097-1	19.72	10.20	368.0	368.0	368.0	
S097-2	19.93	10.20	344.6	344.6	344.6	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S097-1	19.72	10.20	31.6	385.8
--------	-------	-------	------	-------

S097-2	19.93	10.20	31.6	361.2
--------	-------	-------	------	-------

		10.20	$R_{t,cal,gem}$	373.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S097-1	19.72	10.20	31.6	385.8
--------	-------	-------	------	-------

S097-2	19.93	10.20	31.6	361.2
--------	-------	-------	------	-------

		10.20	$R_{t,cal,min}$	361.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 097 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S097-1 S097-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

10.20	$R_{t,d} = \min.\{ 373.5; 361.2 \}$	= 361.2
-------	-------------------------------------	---------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
10.20	361.2	361.2	0.0	361.2	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 091	Mast 092	Mast 093	Mast 094	Mast 095
S092-1	22.28	11.87		455			
S092-2	22.28	11.87		457			
S094-1	20.53	11.43				393	
S094-2	20.50	11.43				374	
S093-1	24.06	15.38			348		
S093-2	23.87	15.38			277		
S095-1	20.09	7.40					548
S095-2	19.85	7.40					505
S091-1	22.06	9.35	545				
S091-2	22.15	9.35	549				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 096	[kN] Mast 097
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S096-1	19.99	10.43	385	
--------	-------	-------	-----	--

S096-2	19.77	10.43	345	
--------	-------	-------	-----	--

S097-1	19.72	10.20		368
--------	-------	-------	--	-----

S097-2	19.93	10.20		344
--------	-------	-------	--	-----

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Sterk siltig - Vast	20.00	22.00	35.00	21.00	22.50	40.00
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S102-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.59	18.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	18.86	18.60	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.60	17.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.66	16.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.96	13.11	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	13.11	12.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	12.97	12.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	12.66	6.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.90	6.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	6.33	-0.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S102-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.43	16.90	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.90	13.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	13.30	13.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	13.04	12.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	12.50	10.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.12	9.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.16	6.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	6.30	5.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
9	5.87	5.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	5.53	5.15	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	5.15	4.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	4.31	-0.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.35	-0.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S104-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.23		Grondwaterstand [m] : 19.23					
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.23	19.72	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.72	16.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.46	16.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.22	12.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.45	12.17	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	12.17	5.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	5.08	3.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.00	0.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	0.62	0.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	0.34	-0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S104-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.18		Grondwaterstand [m] : 19.18					
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.18	19.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.27	16.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.63	16.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.26	12.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.55	11.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	11.99	4.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	4.97	3.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.86	1.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	1.69	1.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	1.30	-0.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S106-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.79		Grondwaterstand [m] : 17.79					
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.79	16.08	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.08	15.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	15.62	11.72	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	11.72	11.30	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	11.30	10.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.56	9.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	9.82	9.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	9.44	8.44	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.44	6.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.55	1.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	1.98	1.68	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	1.68	0.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	0.99	0.57	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	0.57	-1.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-1.00	-3.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-3.29	-4.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
9	6.03	4.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	4.89	4.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	4.33	3.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	3.67	3.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	3.03	-2.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-2.00	-2.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-2.46	-3.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-3.60	-4.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S108-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40							
1	18.40	17.91	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.91	15.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	15.73	15.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.33	11.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	11.99	10.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	10.97	10.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	10.31	9.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	9.67	8.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.63	6.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.01	3.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	3.25	1.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	1.21	0.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	0.65	-5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S108-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40							
1	18.40	17.79	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.79	15.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	15.97	15.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.53	14.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	14.21	13.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	13.67	13.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	13.11	12.31	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	12.31	7.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	7.87	7.49	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	7.49	5.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.95	3.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	3.82	-0.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.81	-1.07	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
14	-1.07	-5.52	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S109-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Grondwaterstand [m] : 18.12							
1	19.12	16.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.21	15.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	15.49	14.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.75	13.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	13.61	12.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	12.03	11.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	11.13	10.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	10.33	9.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	9.89	8.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	8.04	5.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
11	5.88	5.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	5.00	4.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.23	2.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	2.97	1.90	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	1.90	0.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S109-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Grondwaterstand [m] : 17.86

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.86	18.57	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.57	17.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.85	16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.97	16.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.71	16.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.17	15.91	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.91	15.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	15.63	15.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	15.31	14.89	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	14.89	12.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	12.21	11.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	11.94	10.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.36	9.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	9.64	8.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	8.74	7.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.54	3.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	3.50	2.75	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
18	2.75	1.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	1.66	0.74	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	0.74	-1.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S101-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.95 Grondwaterstand [m] : 19.95

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.95	20.69	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	20.69	20.09	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.09	17.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.35	16.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.97	12.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	12.89	10.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.21	9.93	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	9.93	6.89	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	6.89	6.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	6.51	-1.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S101-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.99 Grondwaterstand [m] : 19.99

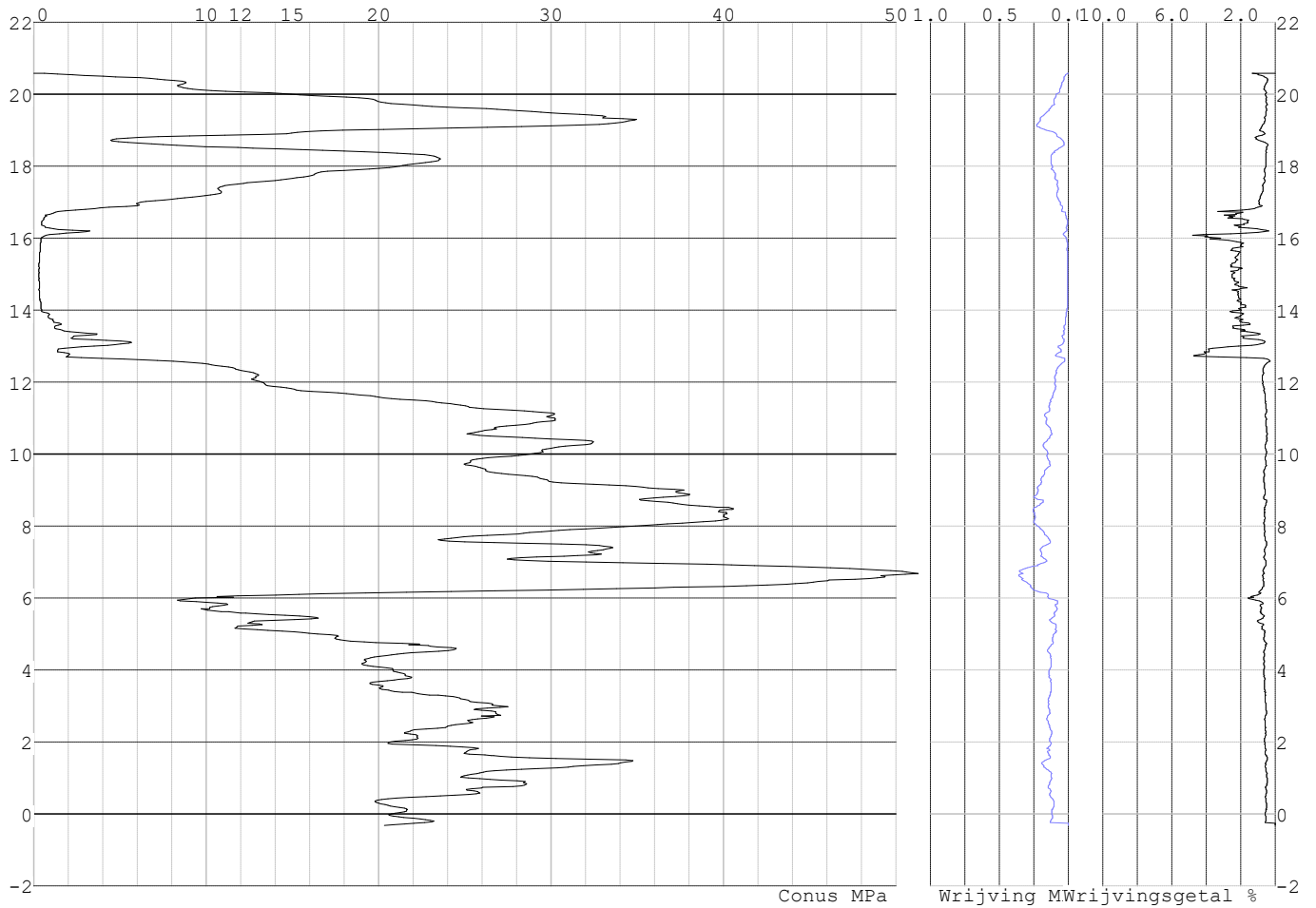
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.99	20.85	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	20.85	20.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.17	17.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.07	12.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	12.89	10.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	10.73	9.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.63	4.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	4.95	3.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	3.73	2.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	2.03	-0.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S102-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.59 Bodemprofiel: S102-1  
Traject negatieve kleeft : 20.59 tot 12.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.60 tot -0.33 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S102-1**

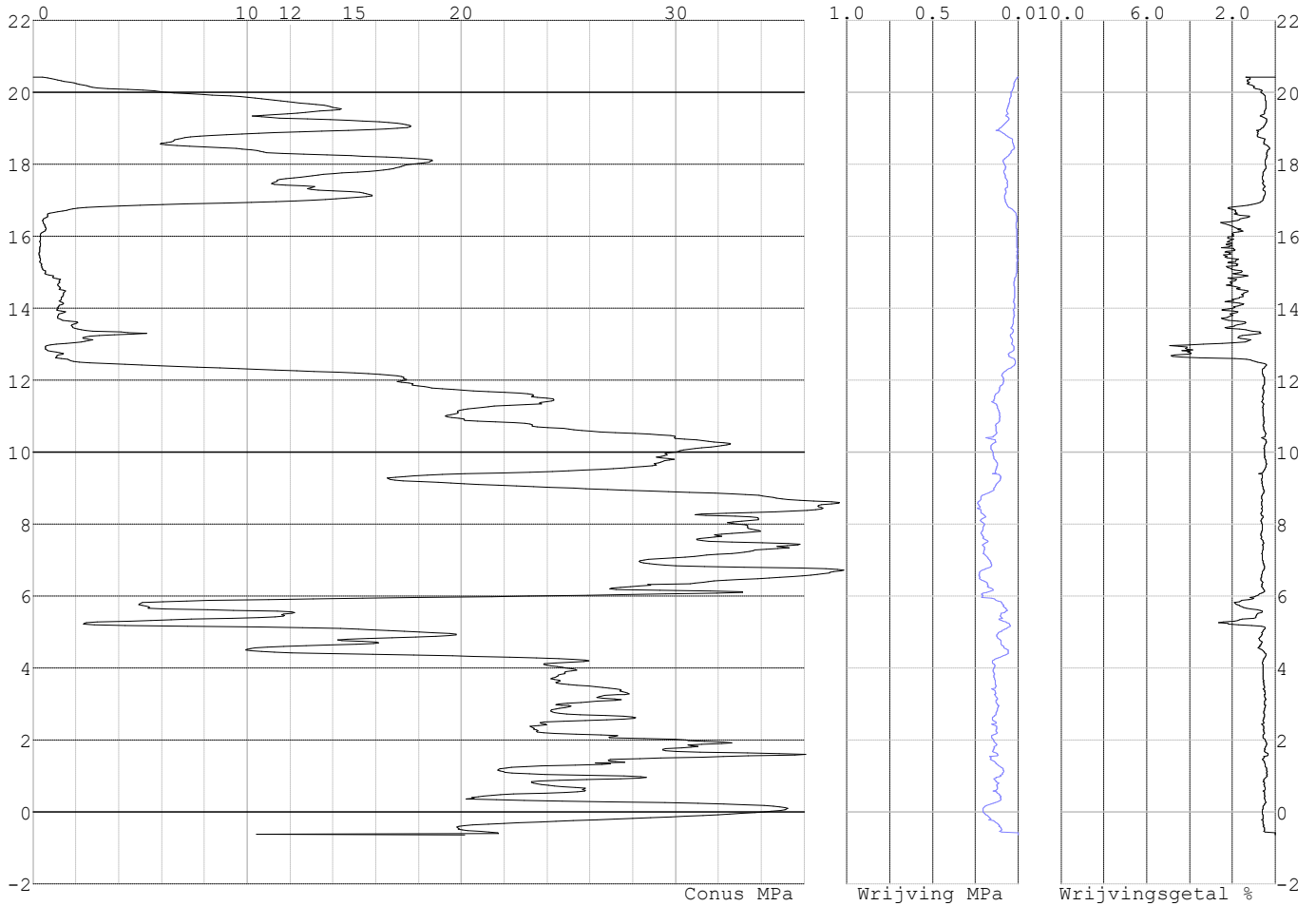


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S102-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.43 Bodemprofiel: S102-2  
Traject negatieve kleef : 20.43 tot 12.40 [m]  
Traject positieve kleef : 12.40 tot -0.64 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S102-2**

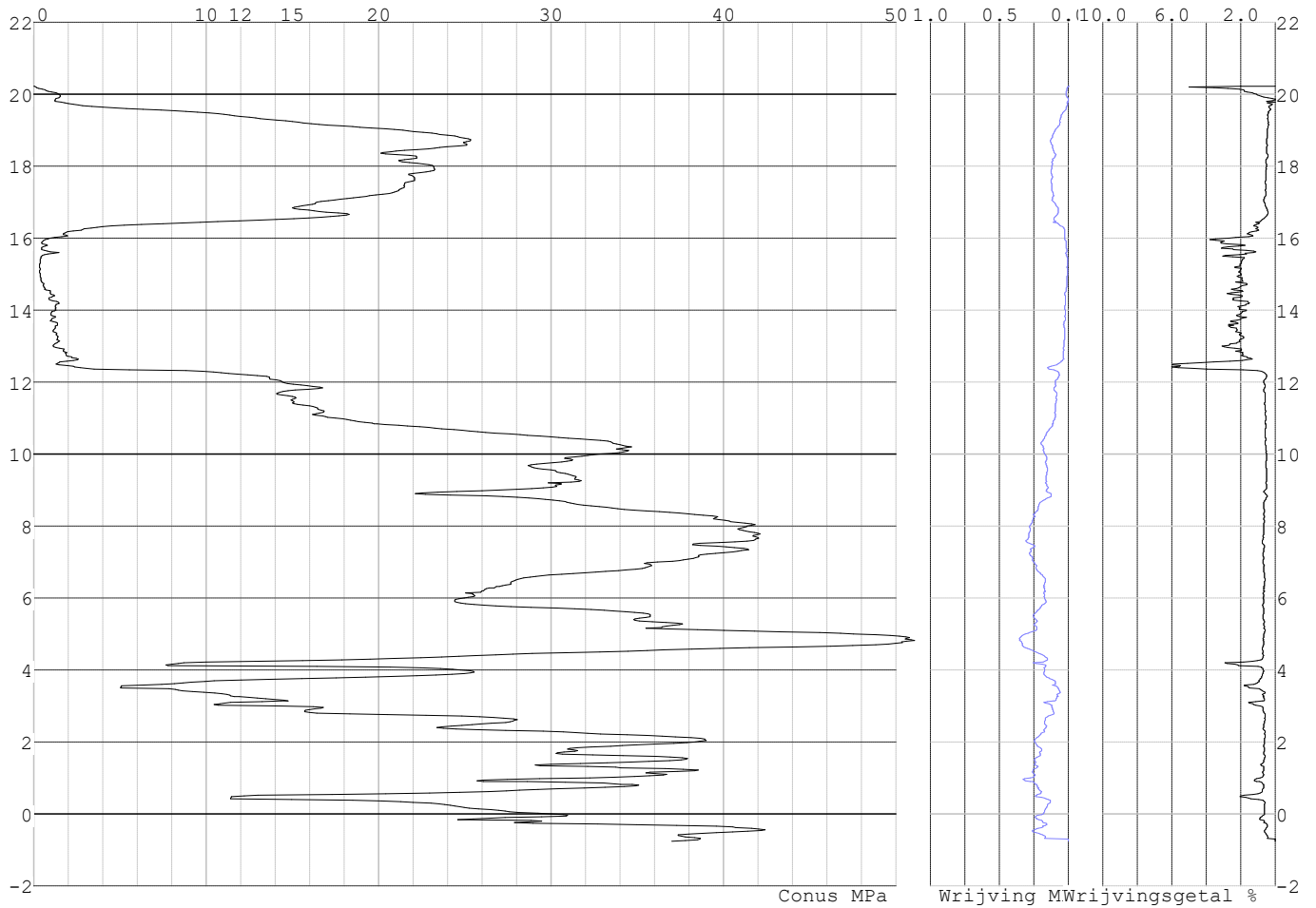


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S104-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.23 Bodemprofiel: S104-1  
Traject negatieve kleeft : 20.23 tot 12.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.00 tot -0.76 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S104-1**

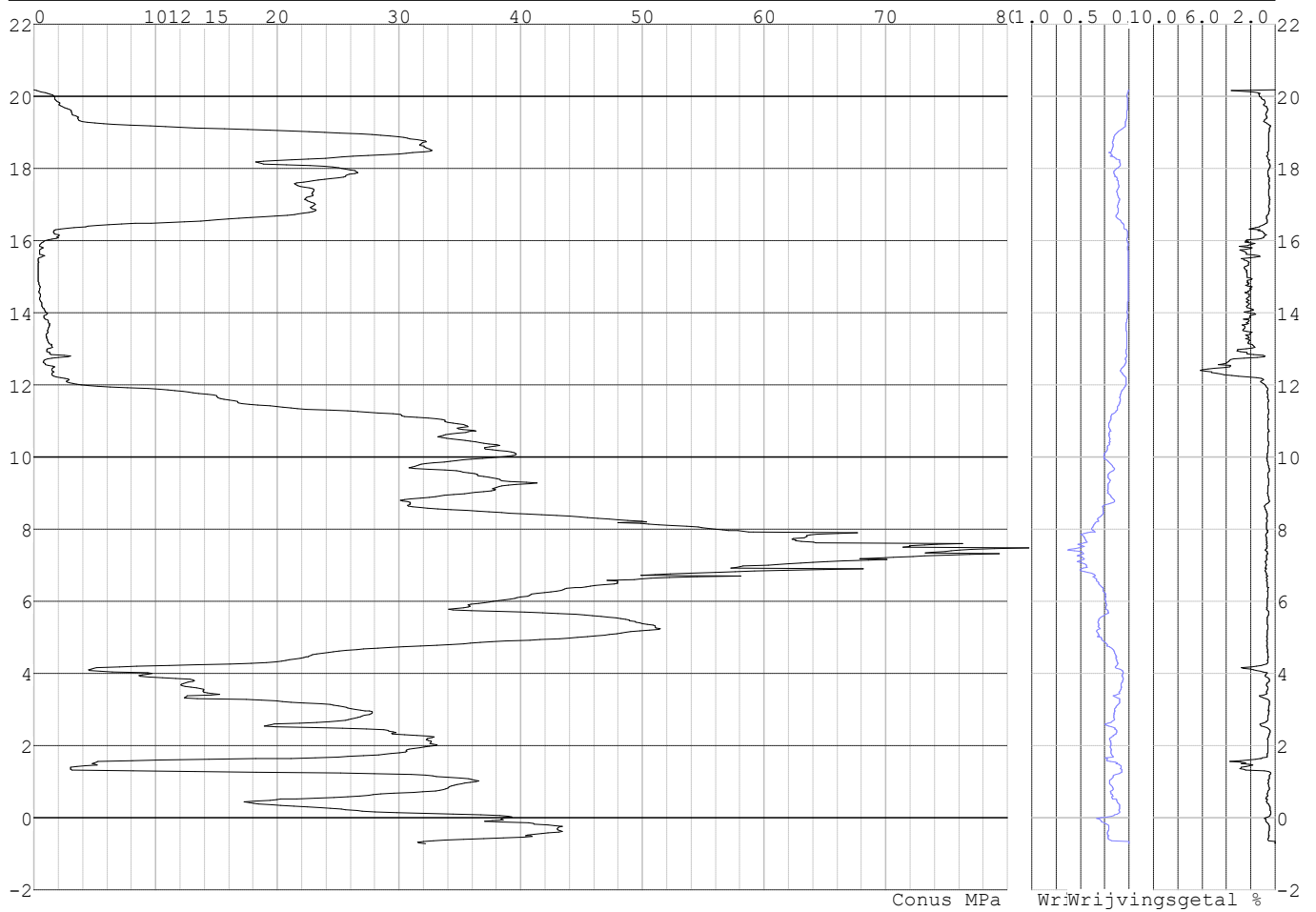


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S104-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.18 Bodemprofiel: S104-2  
Traject negatieve kleeft : 20.18 tot 11.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.90 tot -0.73 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S104-2**

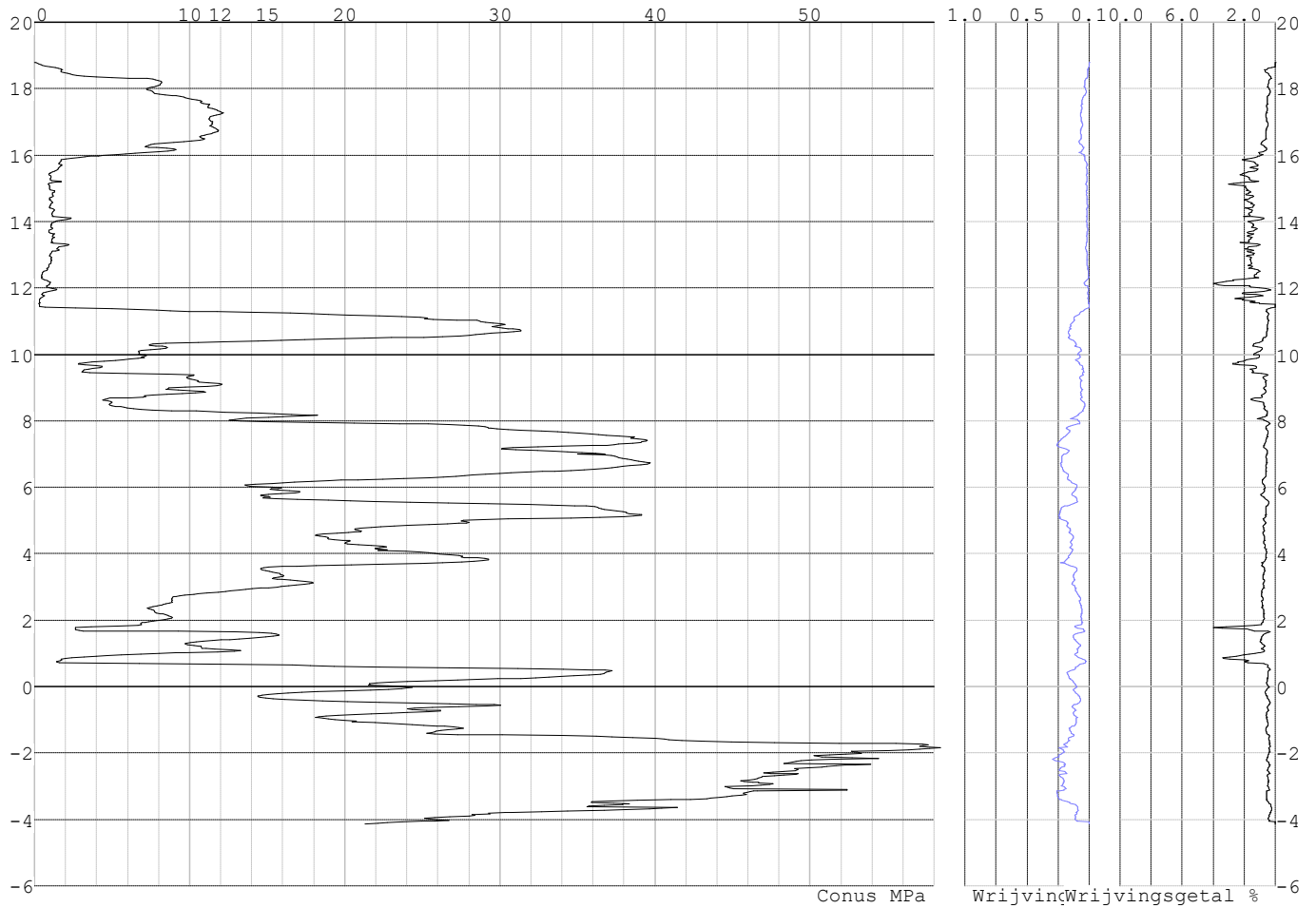


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S106-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.79 Bodemprofiel: S106-1  
Traject negatieve kleef : 18.79 tot 11.30 [m]  
Traject positieve kleef : 11.30 tot -4.15 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S106-1**

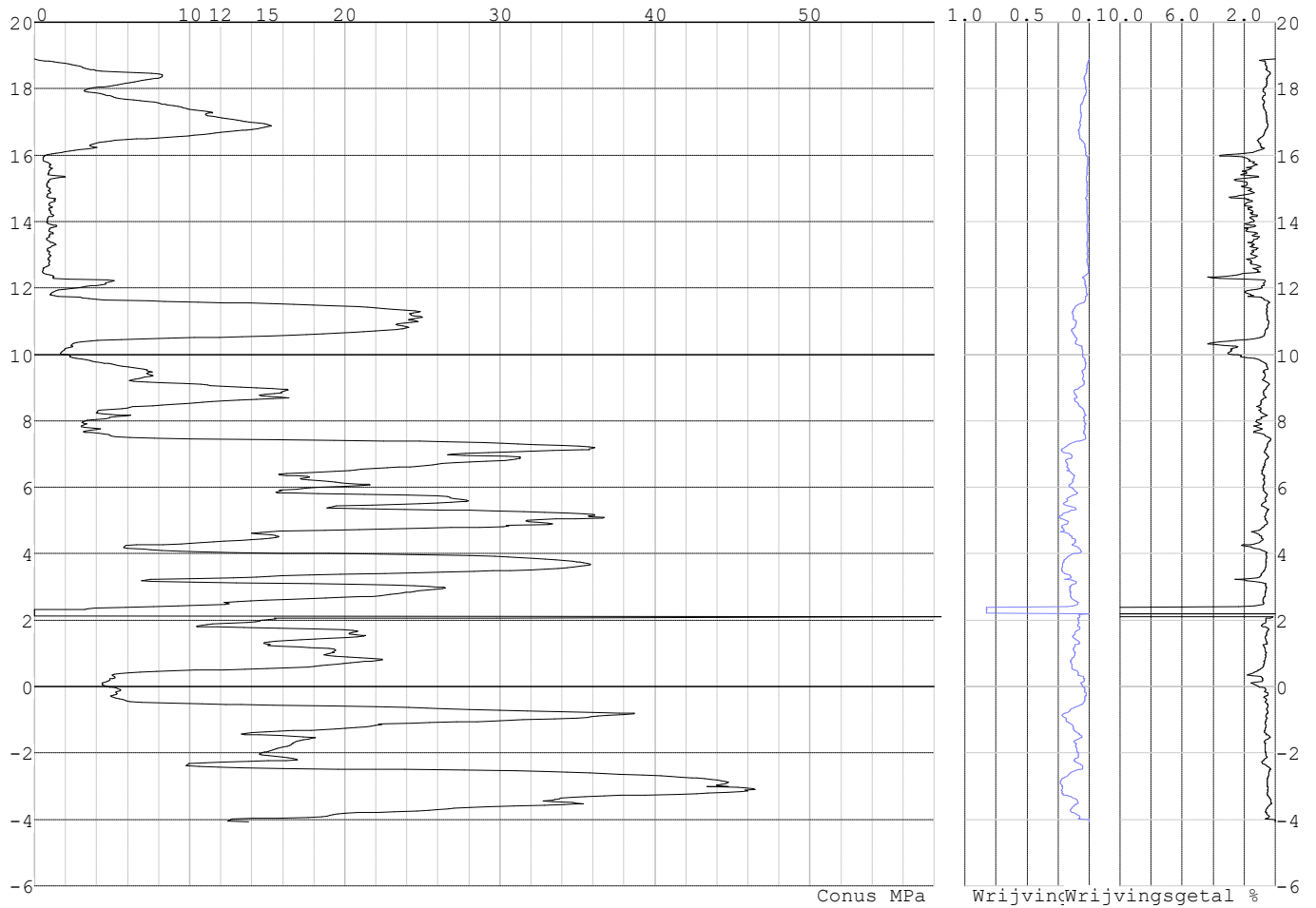


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S106-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.89 Bodemprofiel: S106-2  
Traject negatieve kleeft : 18.89 tot 11.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.50 tot -4.09 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S106-2**

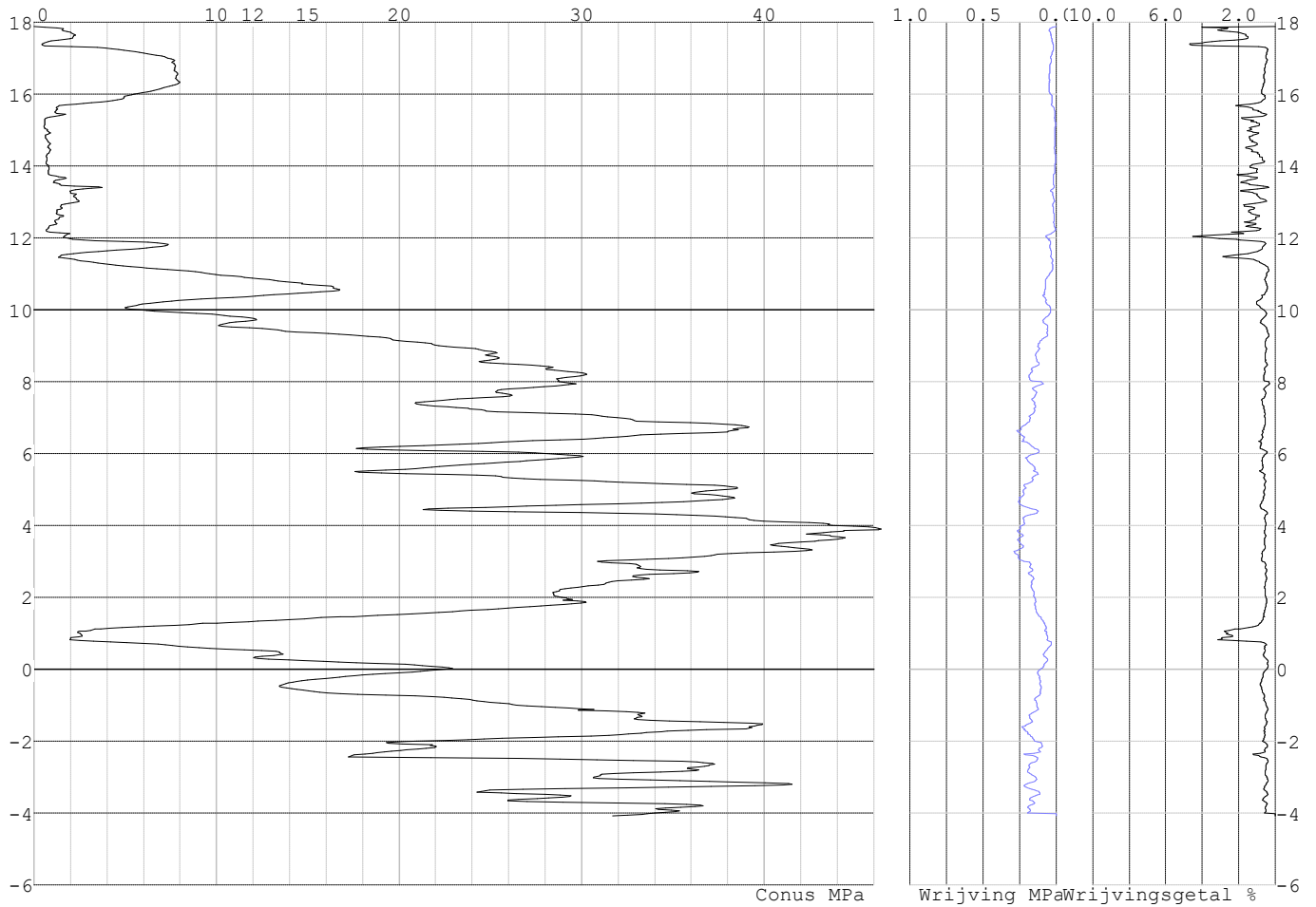


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S107-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.88 Bodemprofiel: S107-1  
Traject negatieve kleeft : 17.88 tot 11.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.20 tot -4.08 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S107-1**



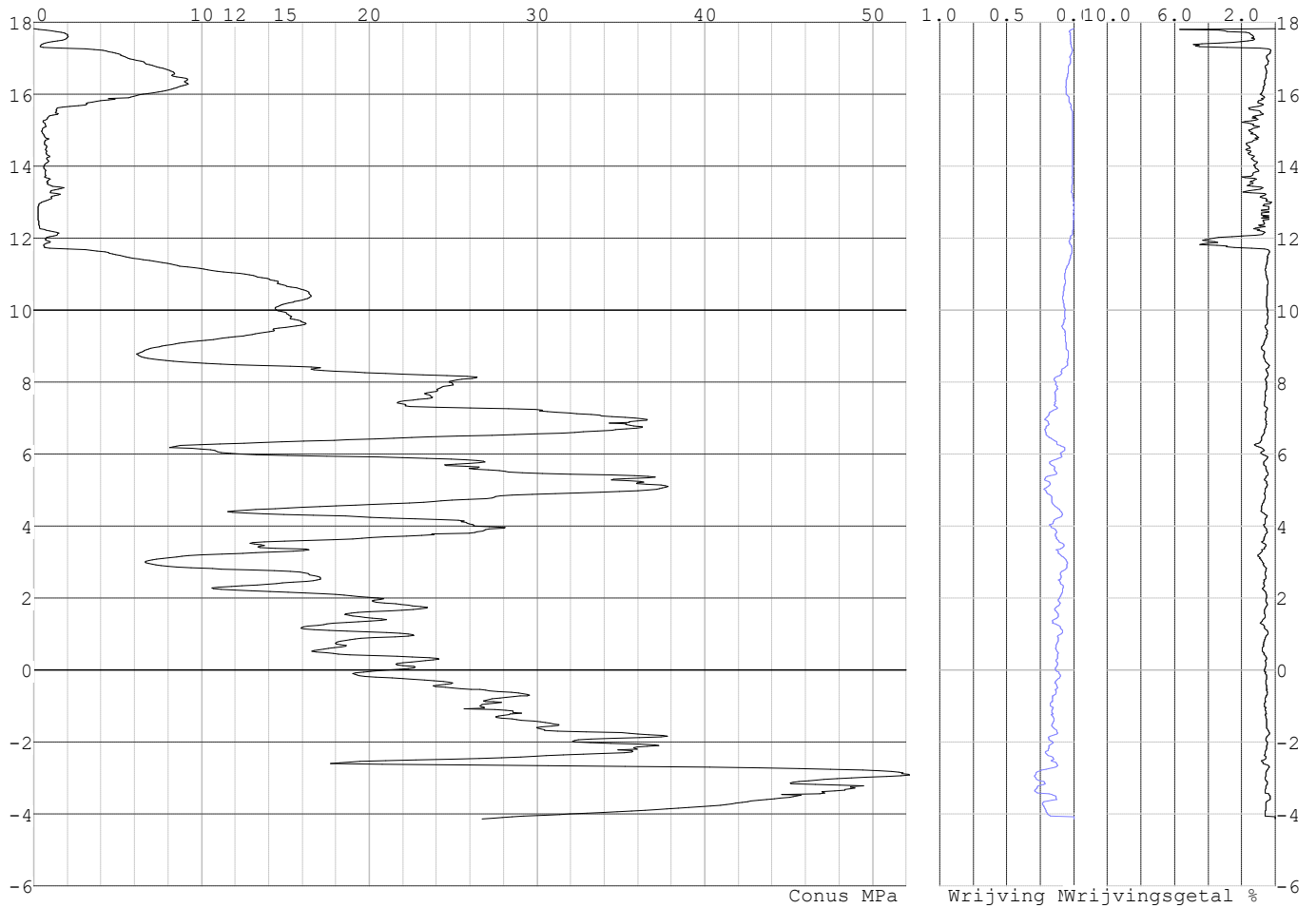


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S107-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.82 Bodemprofiel: S107-2  
Traject negatieve kleef : 17.82 tot 11.50 [m]  
Traject positieve kleef : 11.50 tot -4.15 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S107-2**

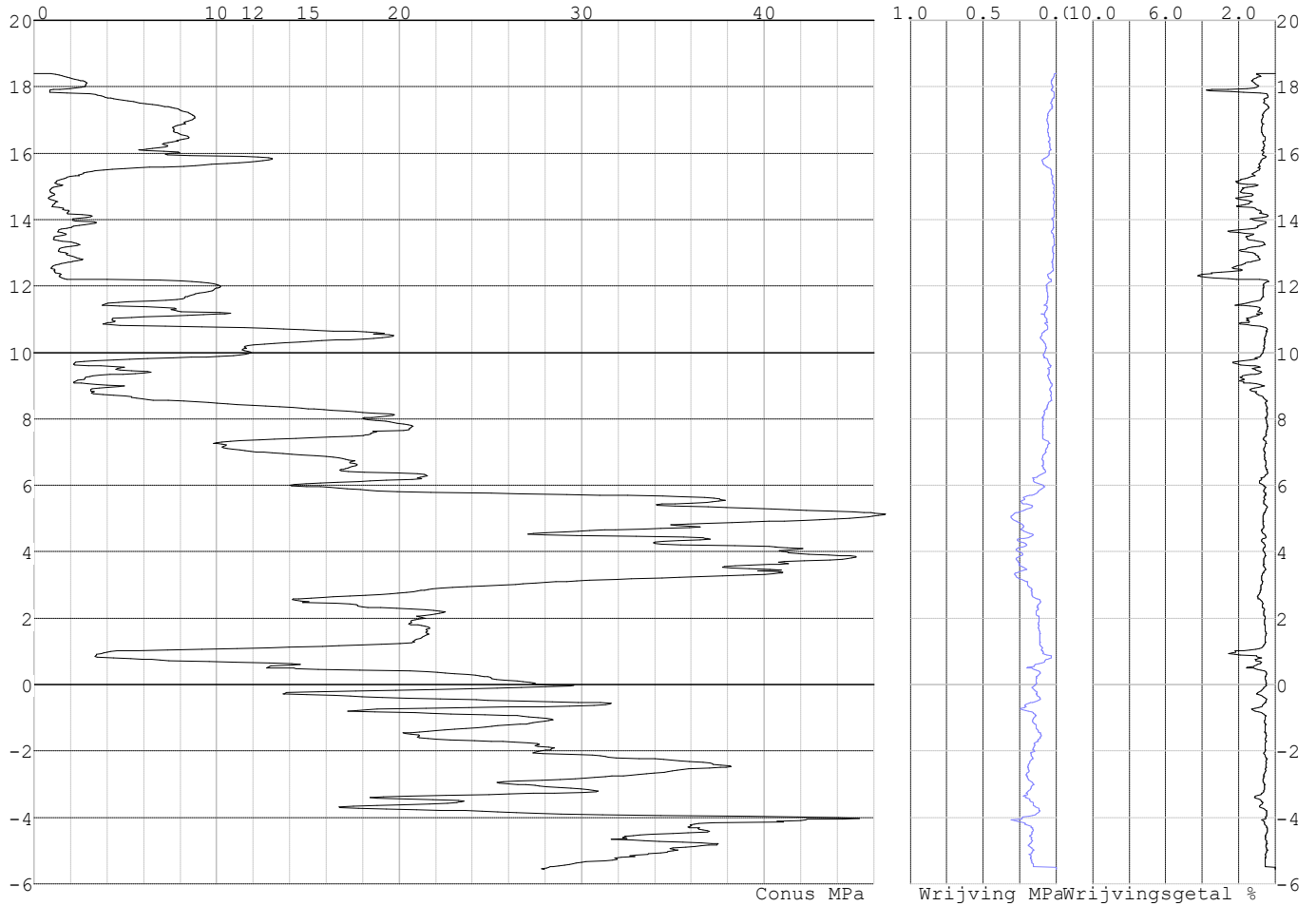


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S108-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S108-1  
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 12.10 [m]  
Traject positieve kleef : 12.10 tot -5.58 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S108-1**

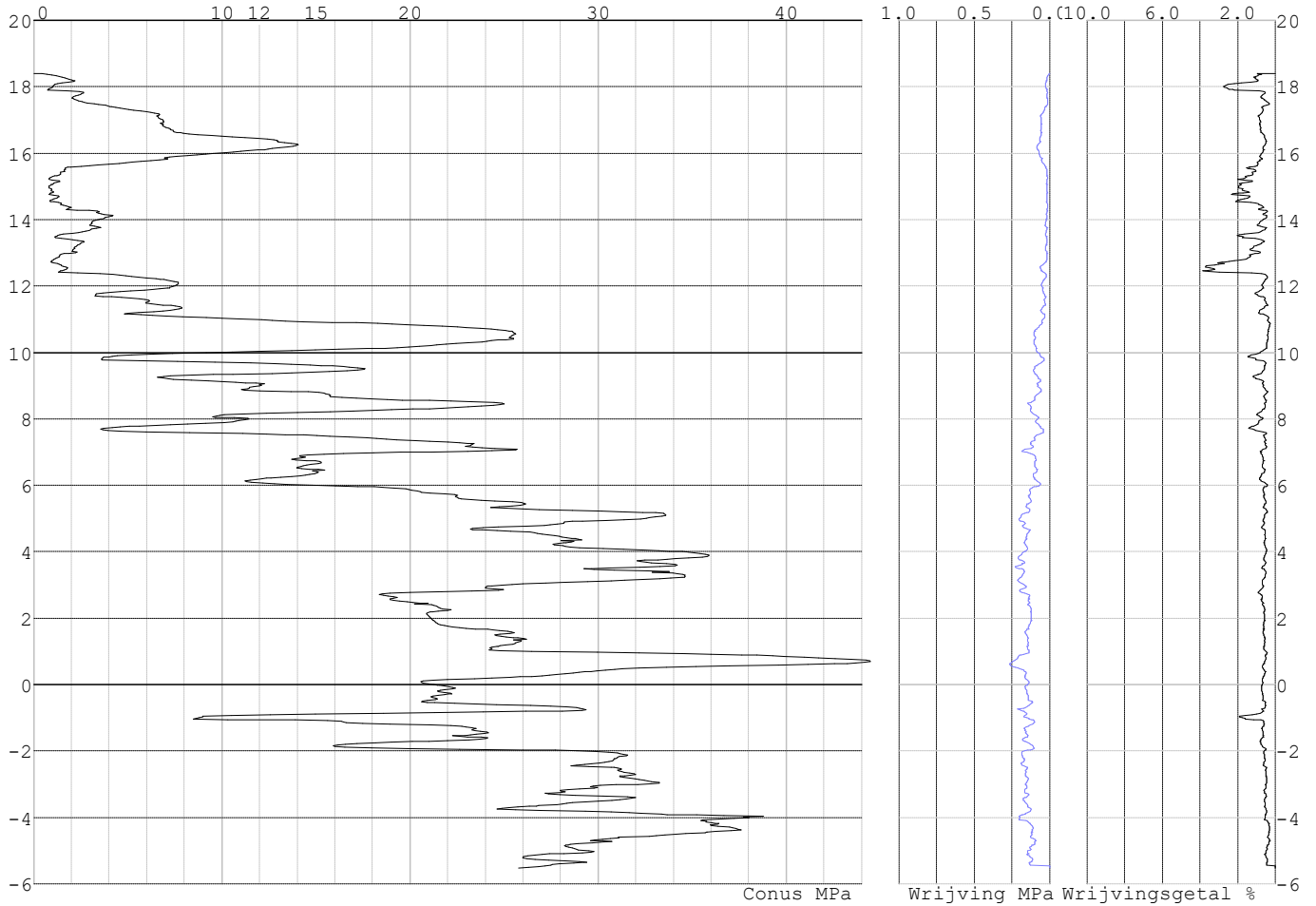


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S108-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S108-2  
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 12.10 [m]  
Traject positieve kleef : 12.10 tot -5.53 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S108-2**

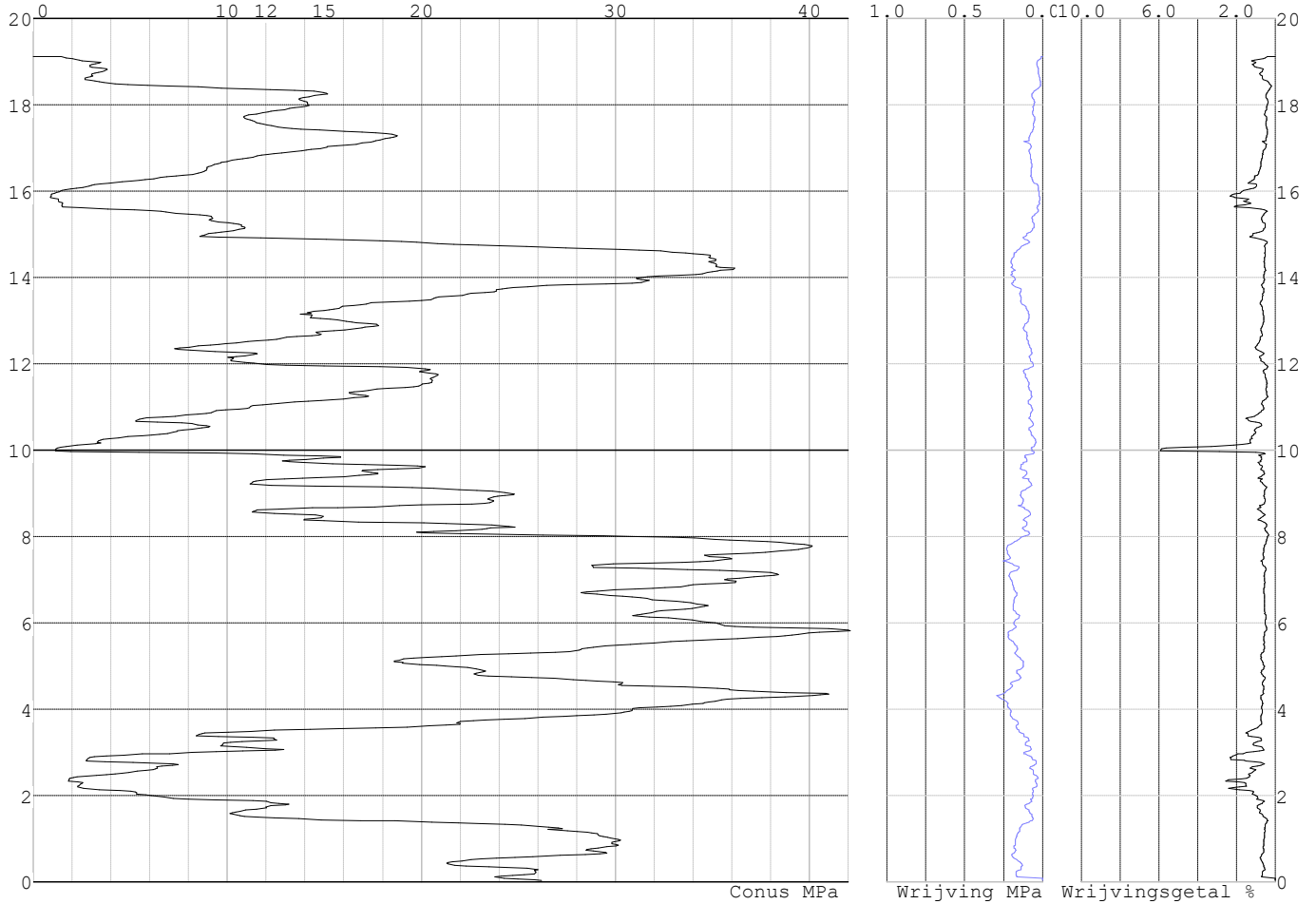


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S109-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Bodemprofiel: S109-1  
Traject negatieve kleeft : 19.12 tot 15.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.30 tot 0.02 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S109-1**

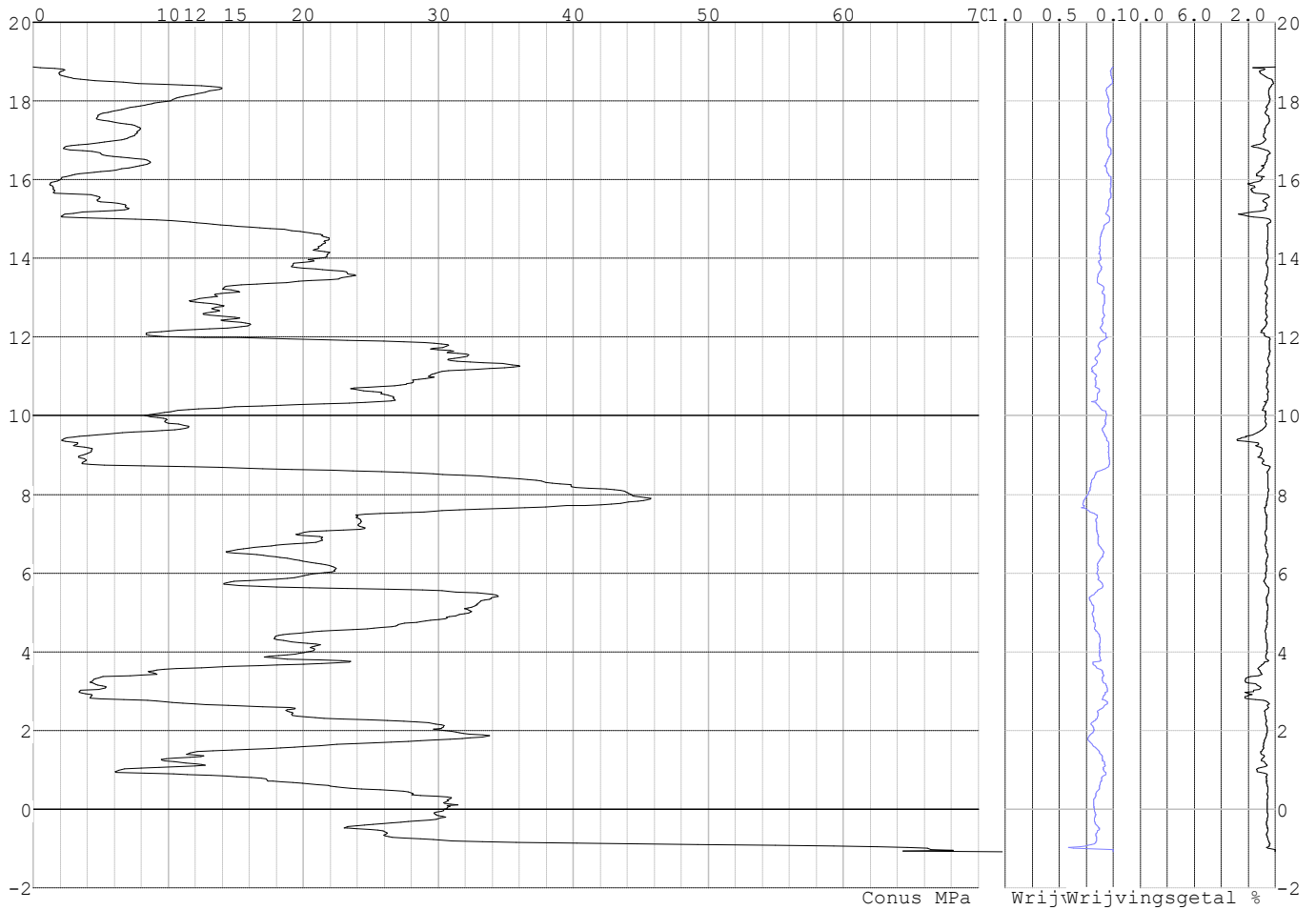


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S109-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Bodemprofiel: S109-2  
Traject negatieve kleeft : 18.86 tot 14.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.90 tot -1.09 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S109-2**

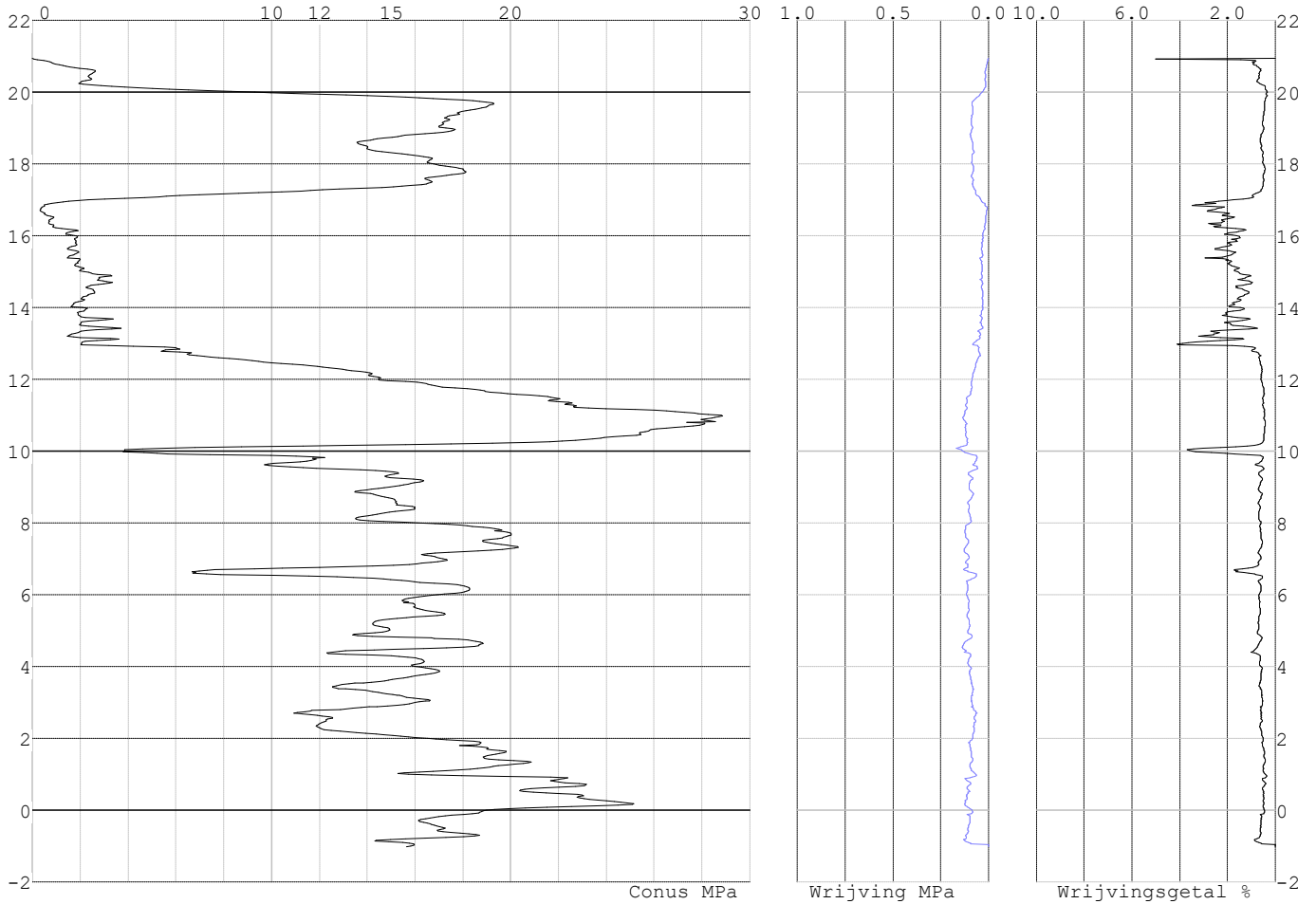


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S101-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.95 Bodemprofiel: S101-1  
Traject negatieve kleef : 20.95 tot 13.00 [m]  
Traject positieve kleef : 13.00 tot -1.02 [m]

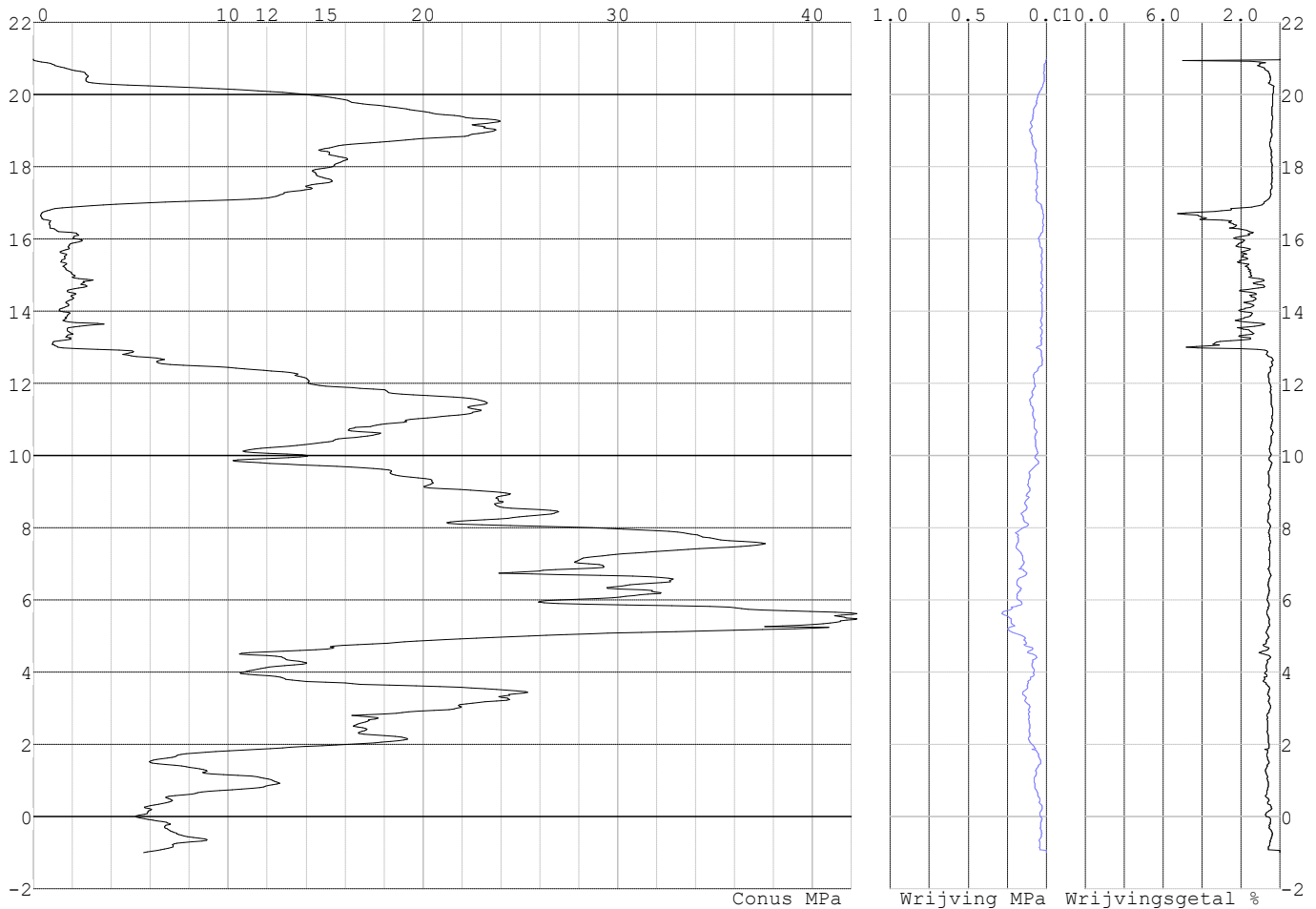
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S101-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S101-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 20.99 Bodemprofiel: S101-2  
 Traject negatieve kleef : 20.99 tot 13.00 [m]  
 Traject positieve kleef : 13.00 tot -0.99 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S101-2****REKENGEGEVENS Mast 101**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S101-1, S101-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.39  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.89  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 101 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S101-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.89	9.89	35.7	441.6	441.6	0.0	0.00

**Sondering : S101-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.89	9.89	35.6	441.1	441.1	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S101-1	20.95	9.89	441.6	441.6	441.6
S101-2	20.99	9.89	441.1	441.1	441.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S101-1	20.95	9.89	35.7	463.1
S101-2	20.99	9.89	35.7	462.6
		9.89	$R_{t,cal,gem}$	462.8

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S101-1	20.95	9.89	35.7	463.1
S101-2	20.99	9.89	35.7	462.6
		9.89	$R_{t,cal,min}$	462.6

**Totaal resultaten Mast 101 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S101-1 S101-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
 [m]

9.89  $R_{t,d} = \min. \{ 462.8; 462.6 \} = 462.6$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.89	462.6	462.6	0.0	462.6	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 102**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S102-1, S102-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.80  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.80  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 102 (n=1)****Sondering : S102-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.80	9.80	33.8	374.1	374.1	0.0	0.00

**Sondering : S102-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.80	9.80	34.1	352.2	352.2	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S102-1	20.59	9.80	374.1	374.1	374.1	
S102-2	20.43	9.80	352.2	352.2	352.2	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S102-1	20.59	9.80	33.8	392.1
--------	-------	------	------	-------

S102-2	20.43	9.80	33.8	369.1
--------	-------	------	------	-------

		9.80	$R_{t,cal,gem}$	380.6
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S102-1	20.59	9.80	33.8	392.1
--------	-------	------	------	-------

S102-2	20.43	9.80	33.8	369.1
--------	-------	------	------	-------

		9.80	$R_{t,cal,min}$	369.1
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 102 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S102-1 S102-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

9.80	$R_{t,d} = \min. \{ 380.6; 369.1 \} =$	369.1
------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.80	369.1	369.1	0.0	369.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 104**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S104-1, S104-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.36

Paalpuntniveau : N.A.P. 9.86

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 104 (n=1)****Sondering : S104-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.86	9.86	32.2	387.5	387.5	0.0	0.00

**Sondering : S104-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.86	9.86	32.3	369.7	369.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S104-1	20.23	9.86	387.5	387.5	387.5	
S104-2	20.18	9.86	369.7	369.7	369.7	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuigdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S104-1	20.23	9.86	32.2	406.3
S104-2	20.18	9.86	32.2	387.6

	9.86	$R_{t,cal,gem}$	397.0	
--	------	-----------------	-------	--

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S104-1	20.23	9.86	32.2	406.3
S104-2	20.18	9.86	32.2	387.6

	9.86	$R_{t,cal,min}$	387.6	
--	------	-----------------	-------	--

**Totaal resultaten Mast 104 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S104-1 S104-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

9.86	$R_{t,d} = \min.\{ 397.0; 387.6 \} =$	387.6
------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.86	387.6	387.6	0.0	387.6	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 106**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S106-1, S106-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.37  
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.37  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 106 (n=1)****Sondering : S106-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.37	6.37	40.3	386.1	386.1	0.0	0.00

**Sondering : S106-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.37	6.37	40.0	386.1	386.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S106-1	18.79	6.37	386.1	386.1	386.1	386.1
S106-2	18.89	6.37	386.1	386.1	386.1	386.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S106-1	18.79	6.37	40.3	404.4
--------	-------	------	------	-------

S106-2	18.89	6.37	40.3	404.4
--------	-------	------	------	-------

		6.37	$R_{t,cal,gem}$	404.4
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S106-1	18.79	6.37	40.3	404.4
--------	-------	------	------	-------

S106-2	18.89	6.37	40.3	404.4
--------	-------	------	------	-------

		6.37	$R_{t,cal,min}$	404.4
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 106 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S106-1 S106-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

6.37	$R_{t,d} = \min.\{ 404.4; 404.4 \} = 404.4$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6.37	404.4	404.4	0.0	404.4	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 107**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S107-1, S107-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.20

Paalpuntniveau : N.A.P. 6.70

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 107 (n=1)****Sondering : S107-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.70	6.70	35.4	368.4	368.4	0.0	0.00

**Sondering : S107-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.70	6.70	35.6	362.4	362.4	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	6.70	368.4	368.4	368.4
S107-2	17.82	6.70	362.4	362.4	362.4

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S107-1	17.88	6.70	35.4	386.0
--------	-------	------	------	-------

S107-2	17.82	6.70	35.4	379.7
--------	-------	------	------	-------

		6.70	$R_{t,cal,gem}$	382.9
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S107-1	17.88	6.70	35.4	386.0
--------	-------	------	------	-------

S107-2	17.82	6.70	35.4	379.7
--------	-------	------	------	-------

		6.70	$R_{t,cal,min}$	379.7
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 107 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S107-1 S107-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

6.70	$R_{t,d} = \min.\{ 382.9; 379.7 \} = 379.7$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6.70	379.7	379.7	0.0	379.7	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 108**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S108-1, S108-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39

Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.32

Factor  $\xi_4(min)$  : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.51

Paalpuntniveau : N.A.P. 5.01

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 108 (n=1)****Sondering : S108-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.01	5.01	40.5	485.7	485.7	0.0	0.00

**Sondering : S108-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.01	5.01	40.5	494.9	494.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S108-1	18.40	5.01	485.7	485.7	485.7
S108-2	18.40	5.01	494.9	494.9	494.9



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
		[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S108-1	18.40	5.01	40.5	509.3
--------	-------	------	------	-------

S108-2	18.40	5.01	40.5	519.0
--------	-------	------	------	-------

		5.01	$R_{t,cal,gem}$	514.2
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S108-1	18.40	5.01	40.5	509.3
--------	-------	------	------	-------

S108-2	18.40	5.01	40.5	519.0
--------	-------	------	------	-------

		5.01	$R_{t,cal,min}$	509.3
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 108 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S108-1 S108-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

5.01	$R_{t,d} = \min.\{ 514.2; 509.3 \} = 509.3$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
5.01	509.3	509.3	0.0	509.3	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 109**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S109-1, S109-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.23

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.23

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 109 (n=1)****Sondering : S109-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.23	10.23	27.9	404.7	404.7	0.0	0.00

**Sondering : S109-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.23	10.23	28.5	396.4	396.4	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S109-1	19.12	10.23	404.7	404.7	404.7	
S109-2	18.86	10.23	396.4	396.4	396.4	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S109-1	19.12	10.23	27.9	424.6
--------	-------	-------	------	-------

S109-2	18.86	10.23	27.9	415.9
--------	-------	-------	------	-------

		10.23	$R_{t,cal,gem}$	420.3
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S109-1	19.12	10.23	27.9	424.6
--------	-------	-------	------	-------

S109-2	18.86	10.23	27.9	415.9
--------	-------	-------	------	-------

		10.23	$R_{t,cal,min}$	415.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 109 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S109-1 S109-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

10.23	$R_{t,d} = \min.\{ 420.3; 415.9 \} = 415.9$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.23	415.9	415.9	0.0	415.9	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 101	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	9.80		374			
S102-2	20.43	9.80		352			
S104-1	20.23	9.86			387		
S104-2	20.18	9.86			369		
S106-1	18.79	6.37				386	
S106-2	18.89	6.37				386	
S107-1	17.88	6.70					368
S107-2	17.82	6.70					362
S101-1	20.95	9.89	441				
S101-2	20.99	9.89	441				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 108	[kN] Mast 109
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S108-1	18.40	5.01	485	
S108-2	18.40	5.01	494	
S109-1	19.12	10.23		404
S109-2	18.86	10.23		396

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S111-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.67 Grondwaterstand [m] : 17.67

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.67	18.28	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	18.28	17.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	17.92	16.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.76	16.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.62	15.74	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	15.74	15.48	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.48	15.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.22	14.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	14.88	14.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	14.74	14.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	14.42	13.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	13.22	12.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	12.54	11.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	11.04	10.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	10.26	9.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	9.74	9.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	9.30	8.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	8.88	8.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	8.48	6.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	6.05	5.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	5.41	3.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		





Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	8.72	8.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.26	7.91	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	7.91	7.19	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	7.19	6.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.49	5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.57	4.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	4.68	4.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	4.12	-0.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-0.97	-2.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-2.10	-4.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.78 Grondwaterstand [m] : 17.78

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.78	17.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.35	17.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.09	15.87	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	15.87	12.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	12.00	10.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	10.88	8.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.11	7.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	7.53	7.01	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	7.01	5.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	5.56	4.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.89	4.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	4.18	0.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	0.97	-1.09	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-1.09	-2.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-2.92	-5.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.84 Grondwaterstand [m] : 17.84

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.84	17.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.13	15.97	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	15.97	15.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	15.57	10.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	10.94	9.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	9.49	9.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.03	8.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	8.55	8.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.15	7.44	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	7.44	7.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.20	6.94	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	6.94	4.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.73	4.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	4.00	-0.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-0.01	-3.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-3.41	-4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.20 Grondwaterstand [m] : 19.20

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.20	19.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	19.47	18.47	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	18.47	17.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	17.93	17.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	17.25	16.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.03	15.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	15.75	15.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.49	14.41	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
9	14.41	13.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	13.75	13.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	13.45	12.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	12.89	10.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.97	10.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	10.58	10.46	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	10.46	9.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	9.80	9.48	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	9.48	9.08	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	9.08	8.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	8.14	7.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	7.88	7.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	7.60	7.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	7.24	6.33	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
23	6.33	6.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	6.07	5.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
25	5.21	2.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
26	2.70	2.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	2.28	2.14	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	2.14	1.89	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
29	1.89	0.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
30	0.90	0.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Grondwaterstand [m] : 18.46

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.46	18.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.71	17.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	17.91	17.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	17.39	16.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	16.67	16.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.37	15.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	15.71	15.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	15.13	13.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	13.13	12.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.69	11.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.25	10.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	10.74	10.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	10.08	9.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	9.82	7.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	7.32	6.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	6.72	5.94	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
17	5.94	5.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	5.69	4.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	4.40	3.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	3.83	1.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	1.82	1.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	1.64	1.06	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
23	1.06	0.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	0.46	-0.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.40 Grondwaterstand [m] : 18.40

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.40	18.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	18.11	17.71	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.71	17.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.33	16.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	16.50	15.27	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.27	12.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.96	12.42	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	12.42	11.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.50	10.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	10.62	9.70	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	9.70	7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	7.91	7.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	7.51	6.87	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
14	6.87	6.49	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
15	6.49	5.91	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	5.91	3.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.92	3.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	3.46	1.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	1.40	1.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	1.01	0.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	0.13	-0.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-0.31	-0.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.30 Grondwaterstand [m] : 19.30

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.30	19.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.71	19.35	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.35	18.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	18.35	18.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	18.09	17.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	17.51	16.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	16.67	16.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	16.29	15.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	15.49	15.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	15.37	14.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	14.89	14.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	14.23	13.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	13.47	12.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.50	11.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	11.39	10.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	10.73	10.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	10.47	8.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	8.94	7.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	7.07	6.65	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
20	6.65	5.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	5.27	5.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
22	5.03	4.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	4.59	4.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
24	4.08	2.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	2.20	1.56	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
26	1.56	0.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S110-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Grondwaterstand [m] : 17.36

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.36	16.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	16.17	15.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.73	15.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	15.39	14.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.99	14.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	14.41	13.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.53	13.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	13.13	12.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.87	11.83	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	11.83	9.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	9.04	5.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	5.04	4.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.58	3.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	3.69	3.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	3.31	1.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	1.89	1.65	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	1.65	1.16	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	1.16	0.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	0.58	0.32	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	0.32	-0.52	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
21	-0.52	-0.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S110-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Grondwaterstand [m] : 17.32

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.32	18.19	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	18.19	14.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	14.71	14.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.45	14.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.15	13.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	13.17	12.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	12.93	12.81	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	12.81	12.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	12.33	12.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	12.21	11.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	11.95	11.67	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
12	11.67	-0.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S111-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

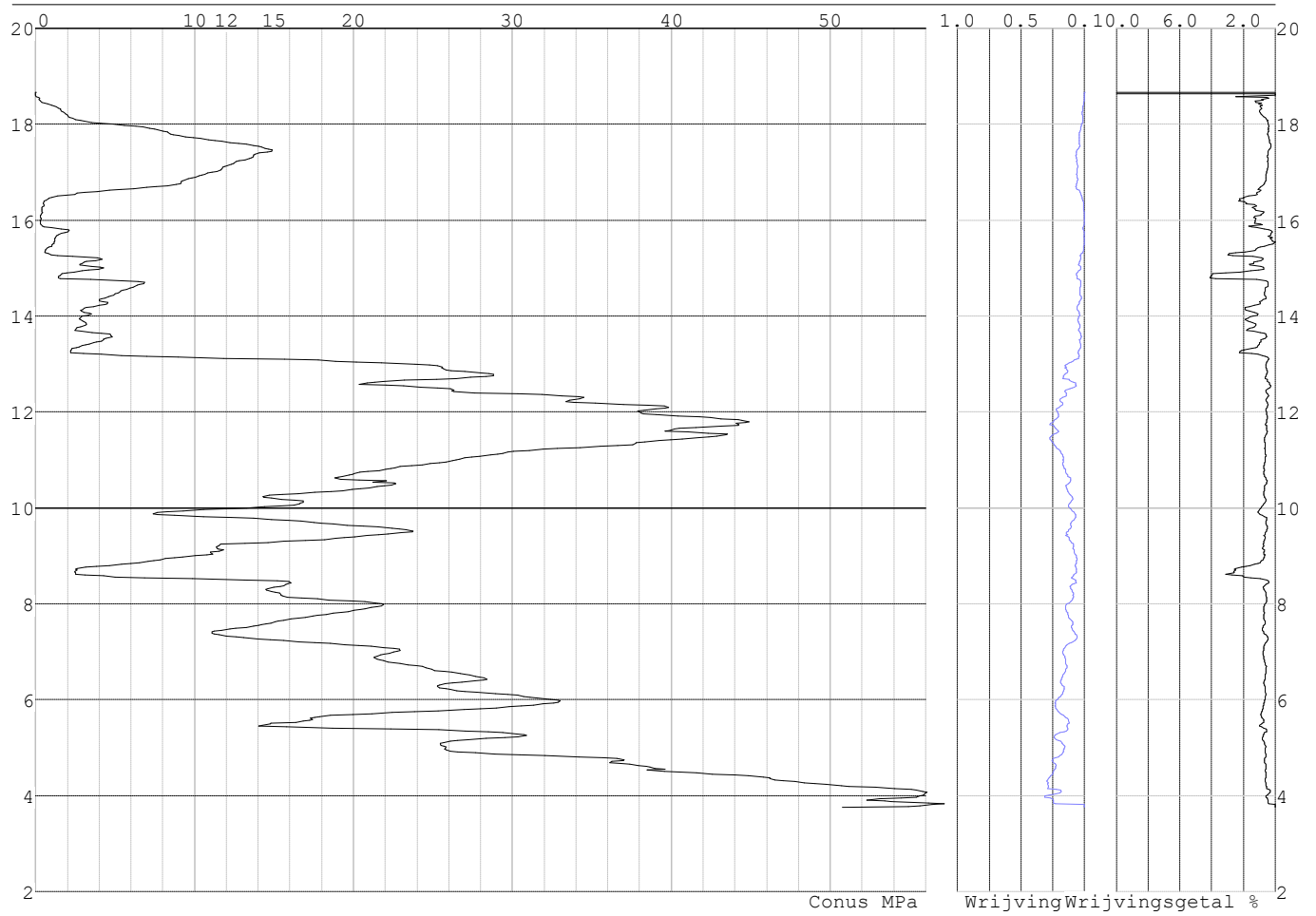
Hoogte maaiveld [m] : 18.67 Bodemprofiel: S111-1

Traject negatieve kleef : 18.67 tot 13.20 [m]

Traject positieve kleef : 13.20 tot 3.74 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S111-1**

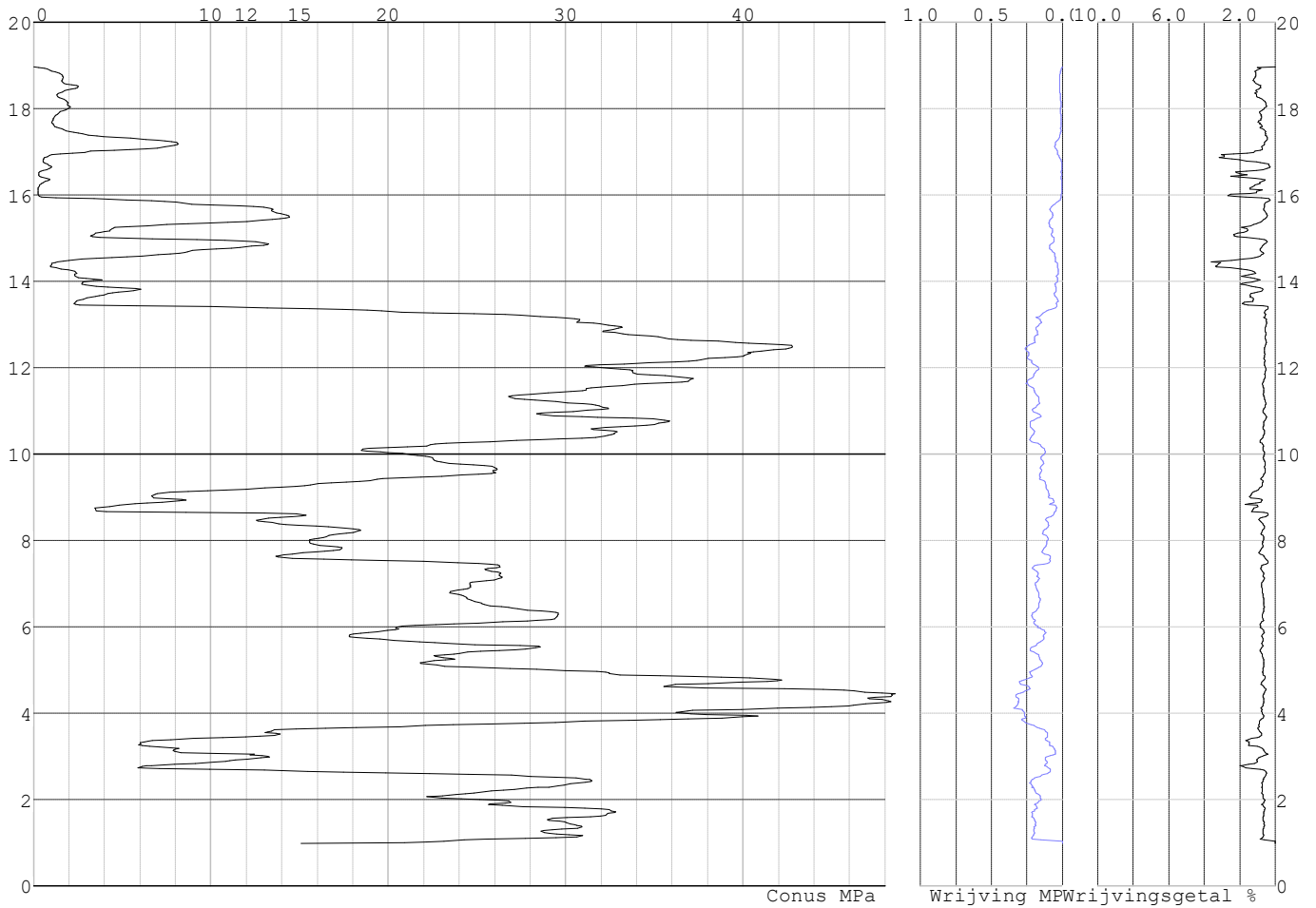


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S111-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.96 Bodemprofiel: S111-2  
Traject negatieve kleeft : 18.96 tot 13.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 13.20 tot 0.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S111-2**

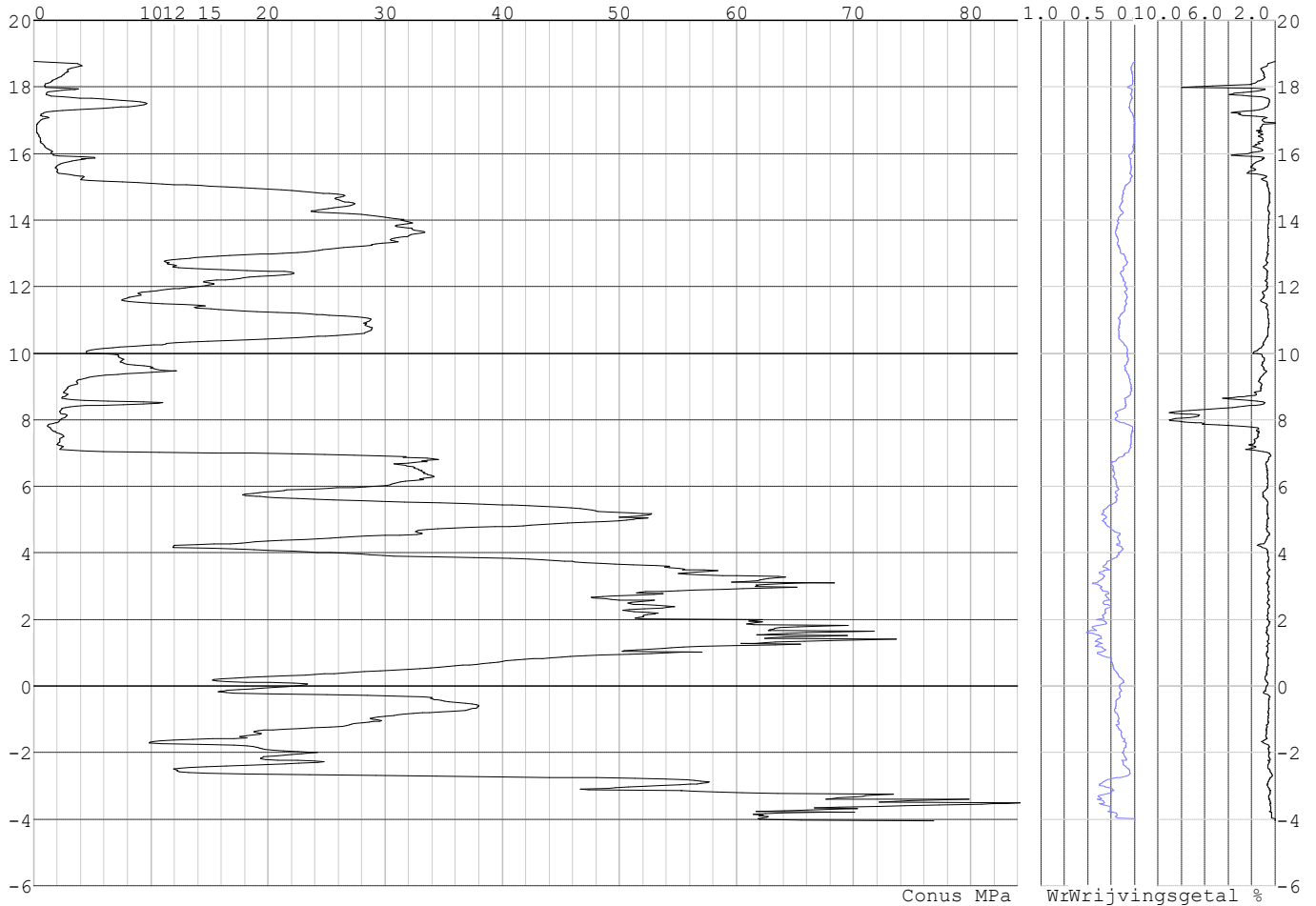


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.76 Bodemprofiel: S112-1  
Traject negatieve kleeft : 18.76 tot 7.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 7.10 tot -4.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-1**

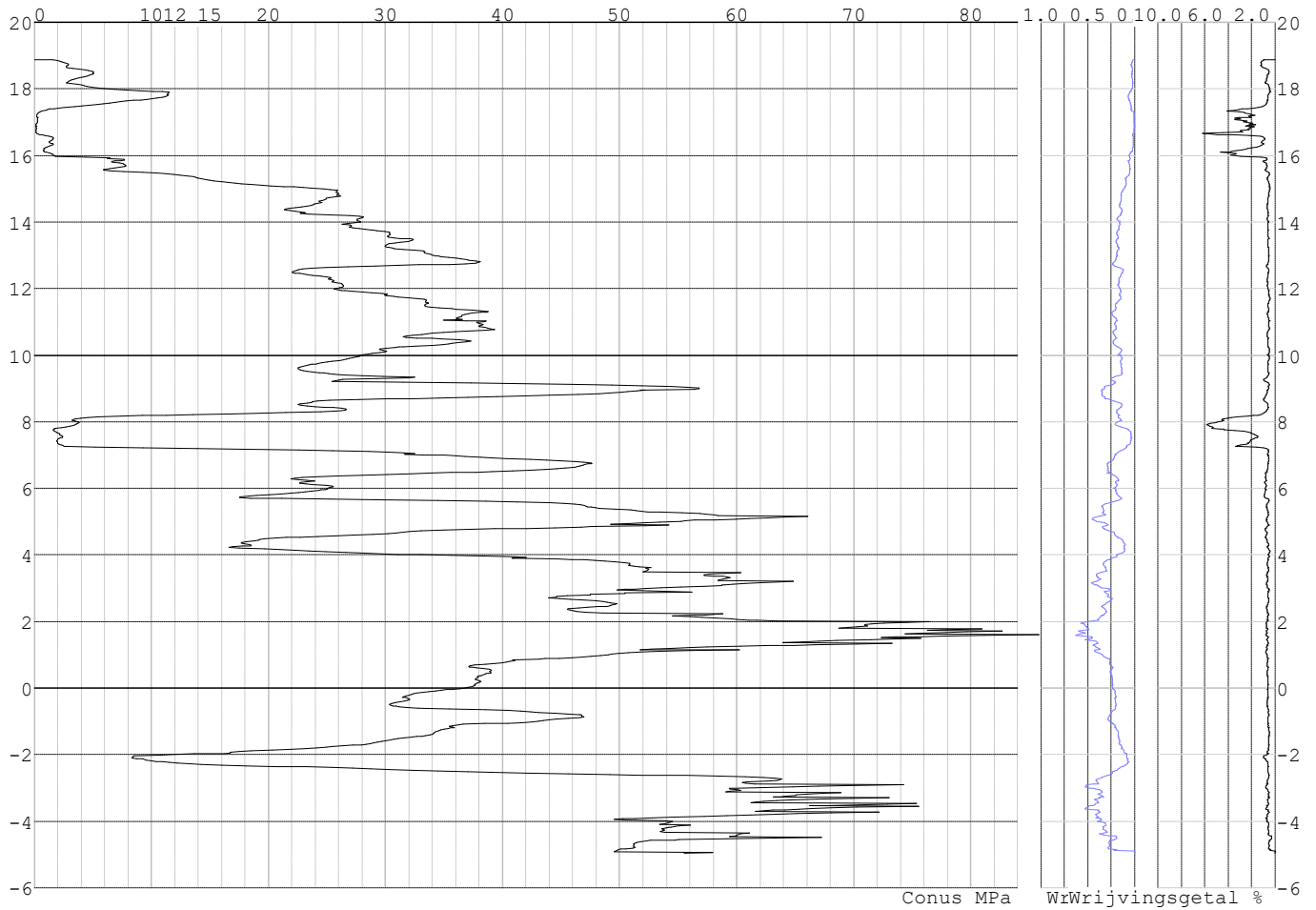


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.88 Bodemprofiel: S112-2  
Traject negatieve kleef : 18.88 tot 7.30 [m]  
Traject positieve kleef : 7.30 tot -4.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-2**



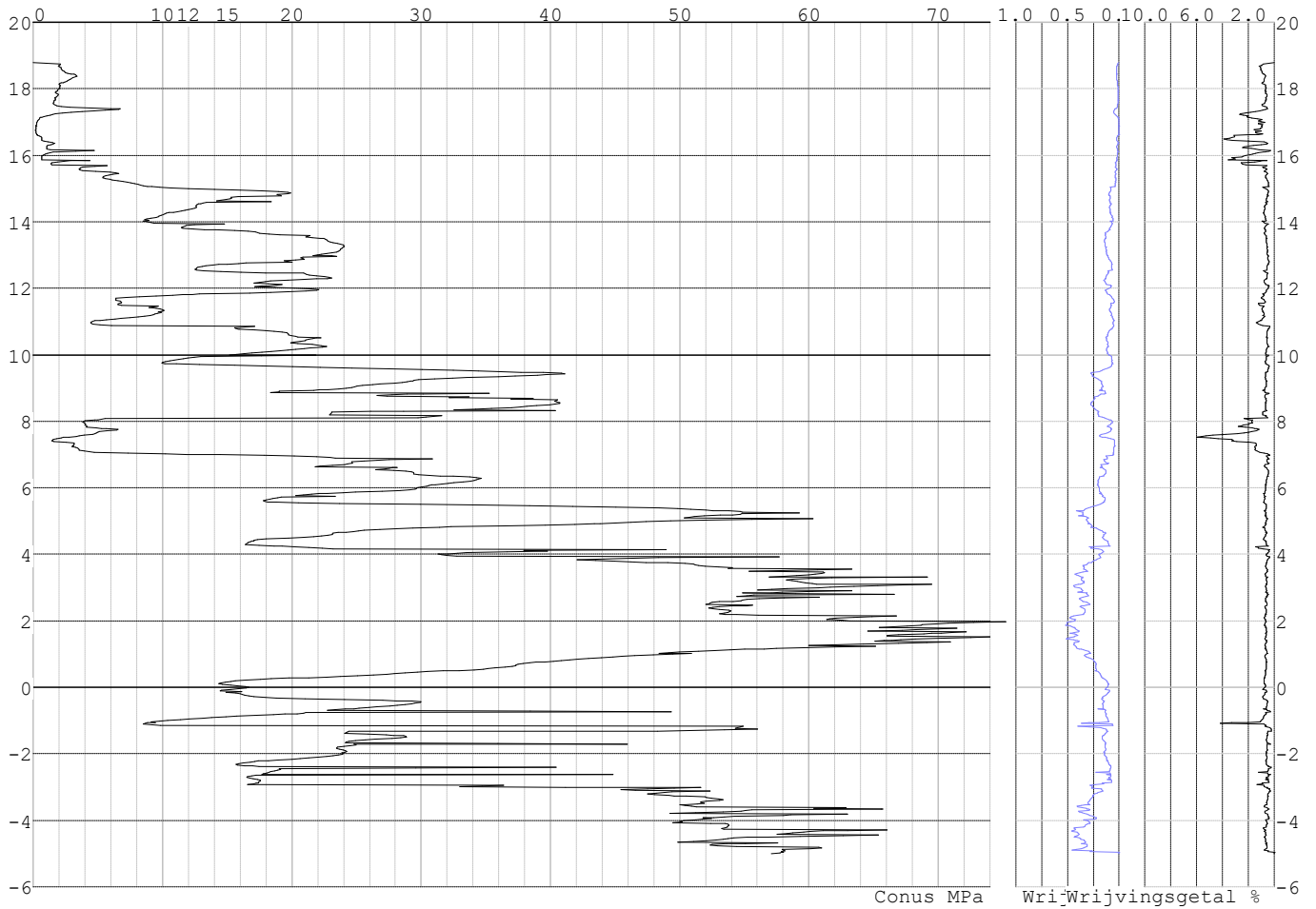


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.78 Bodemprofiel: S112-3  
Traject negatieve kleef : 18.78 tot 7.10 [m]  
Traject positieve kleef : 7.10 tot -5.02 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-3**

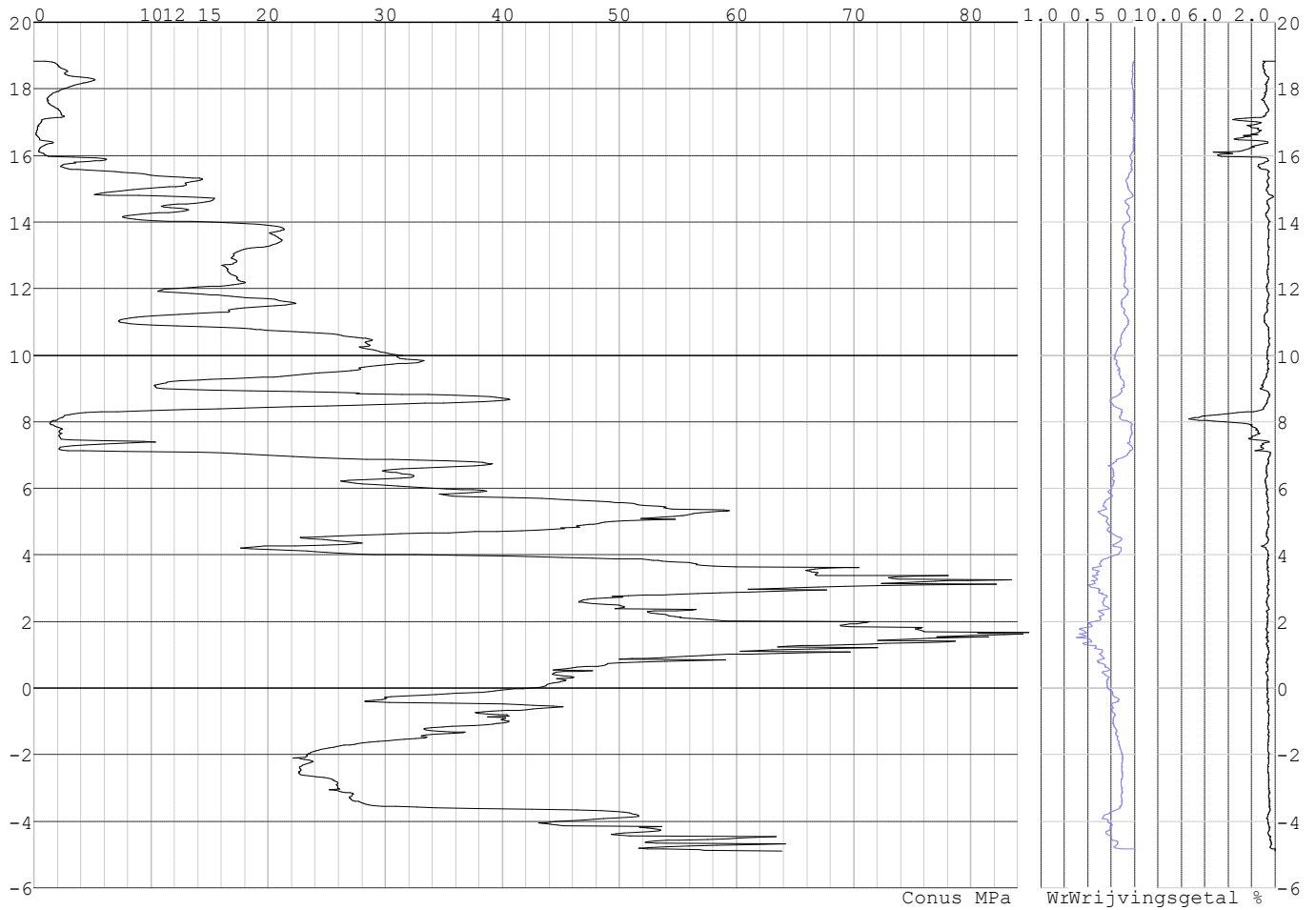


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.84 Bodemprofiel: S112-4  
Traject negatieve kleeft : 18.84 tot 7.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 7.00 tot -4.91 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-4**

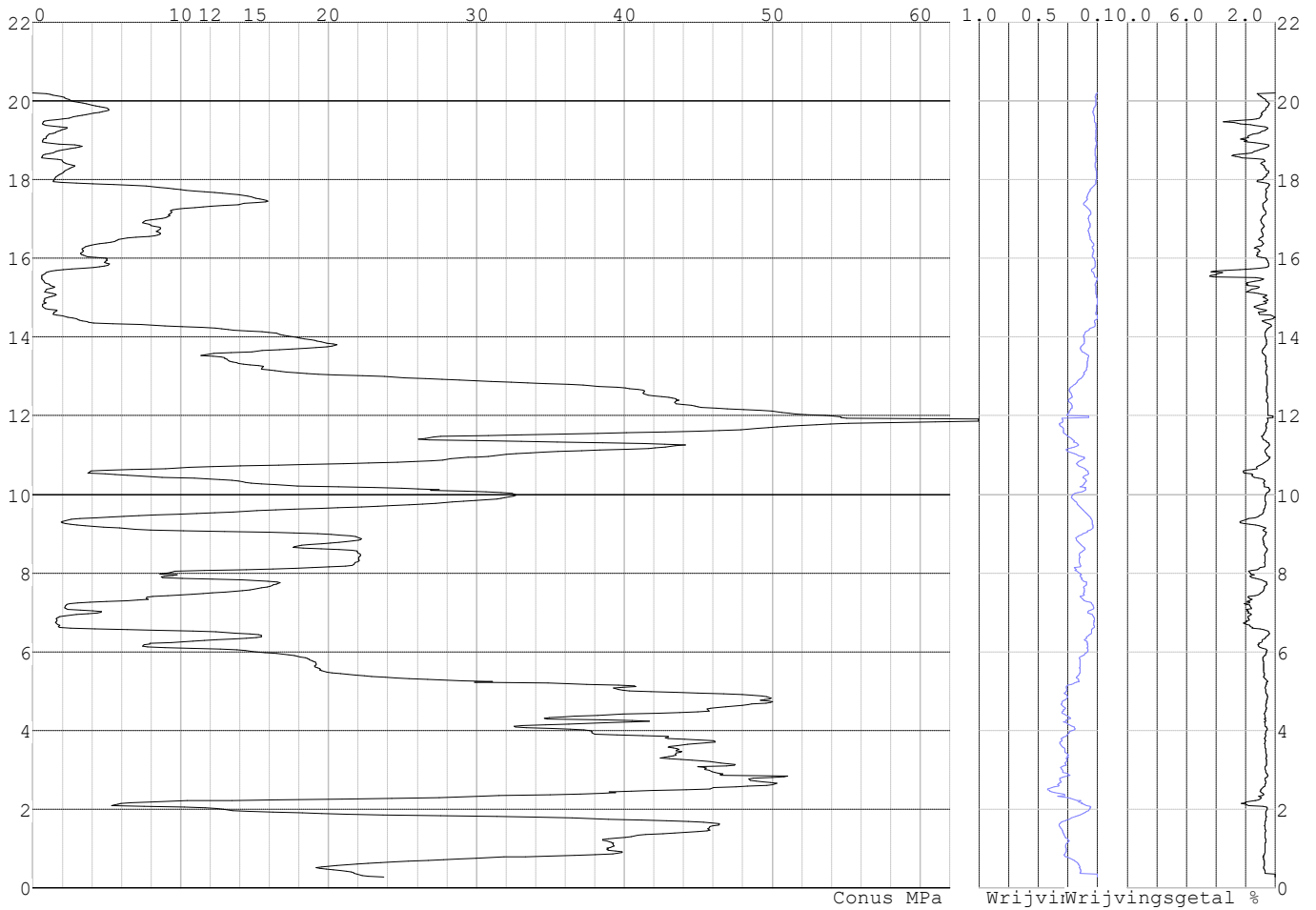


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.20 Bodemprofiel: S113-1  
Traject negatieve kleeft : 20.20 tot 14.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.40 tot 0.27 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-1**

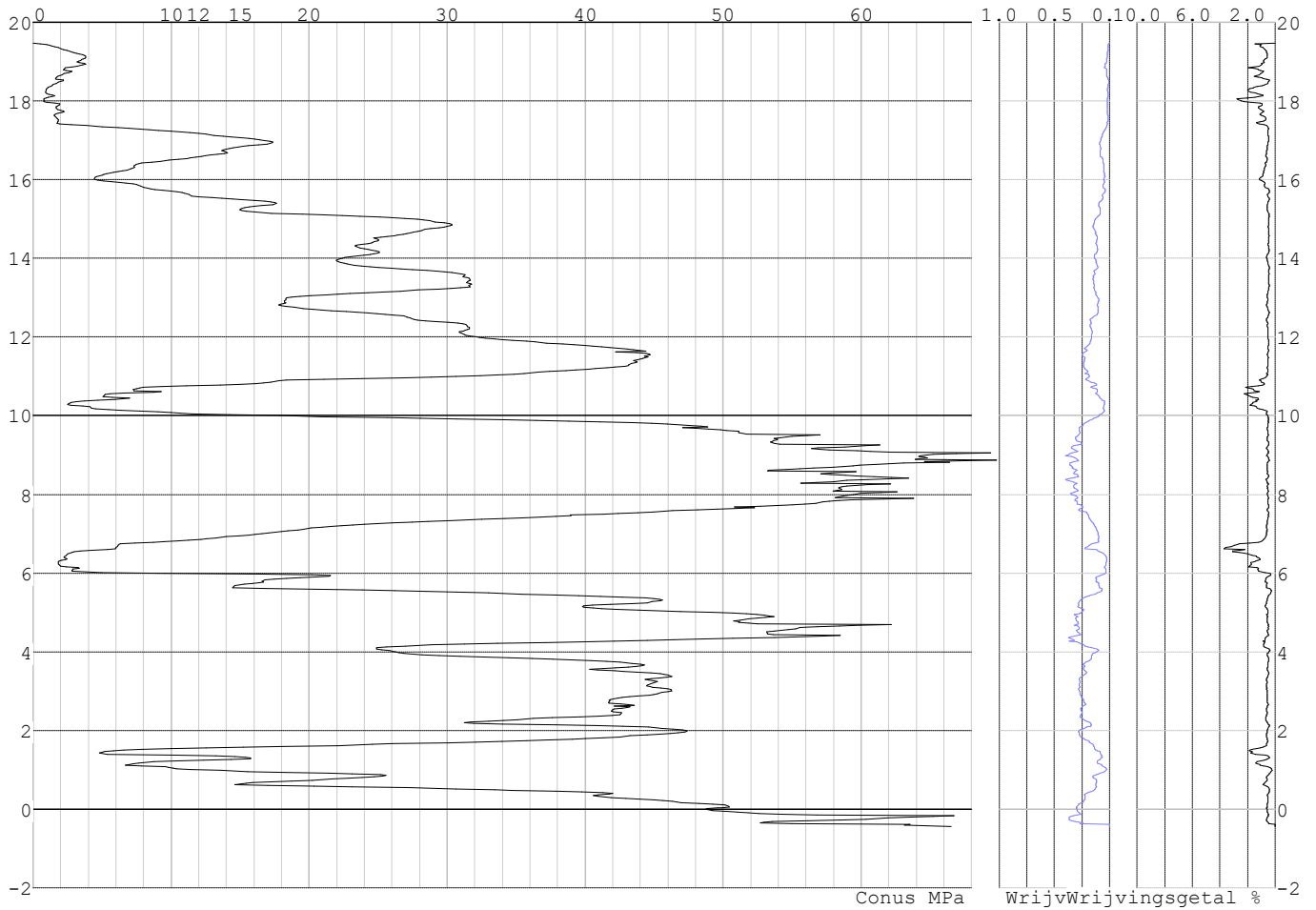


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Bodemprofiel: S113-2  
Traject negatieve kleeft : 19.46 tot 16.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.00 tot -0.46 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-2**

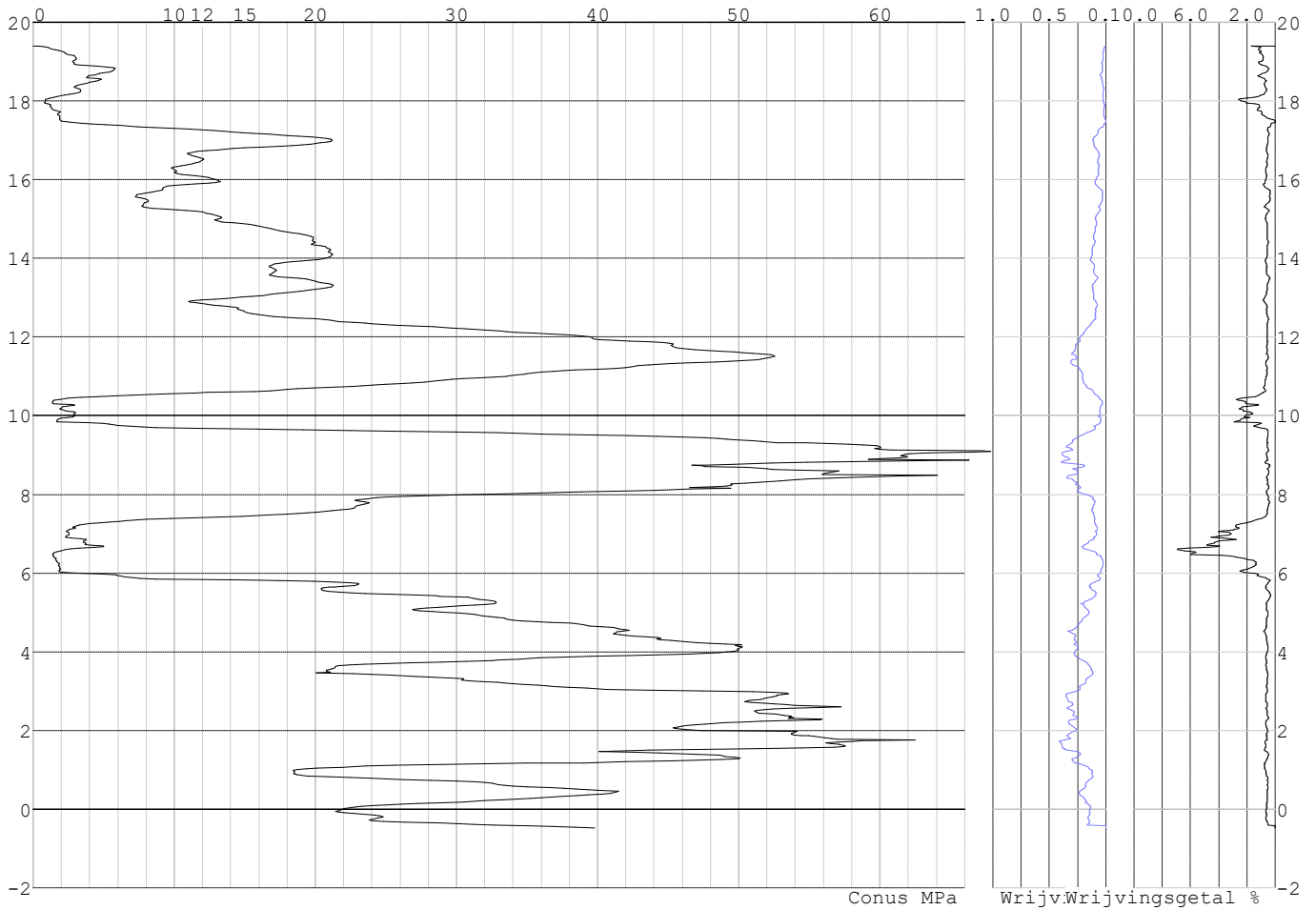


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.40 Bodemprofiel: S113-3  
Traject negatieve kleeft : 19.40 tot 17.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 17.50 tot -0.49 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-3**

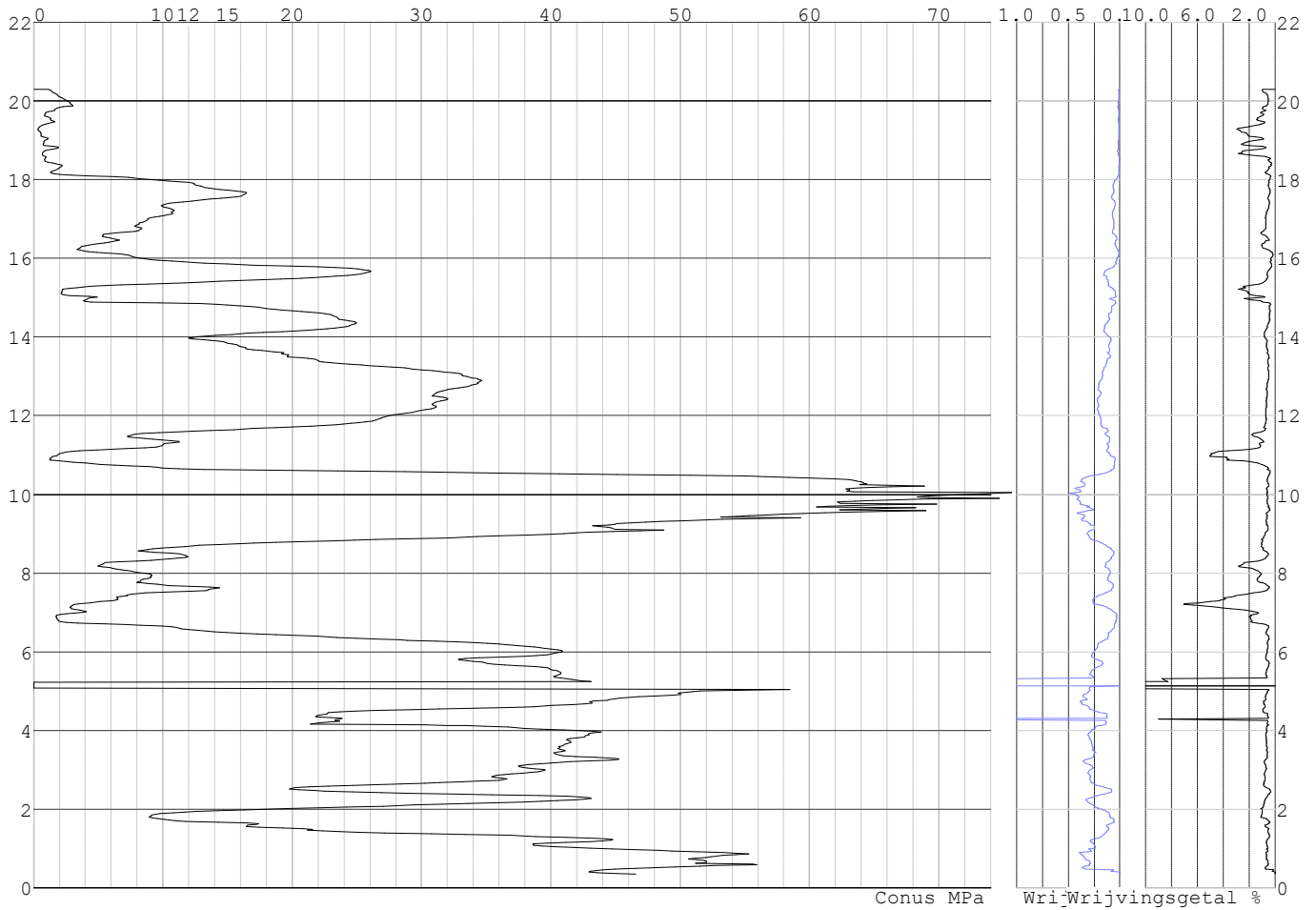


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.30 Bodemprofiel: S113-4  
Traject negatieve kleeft : 20.30 tot 18.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.10 tot 0.34 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-4**

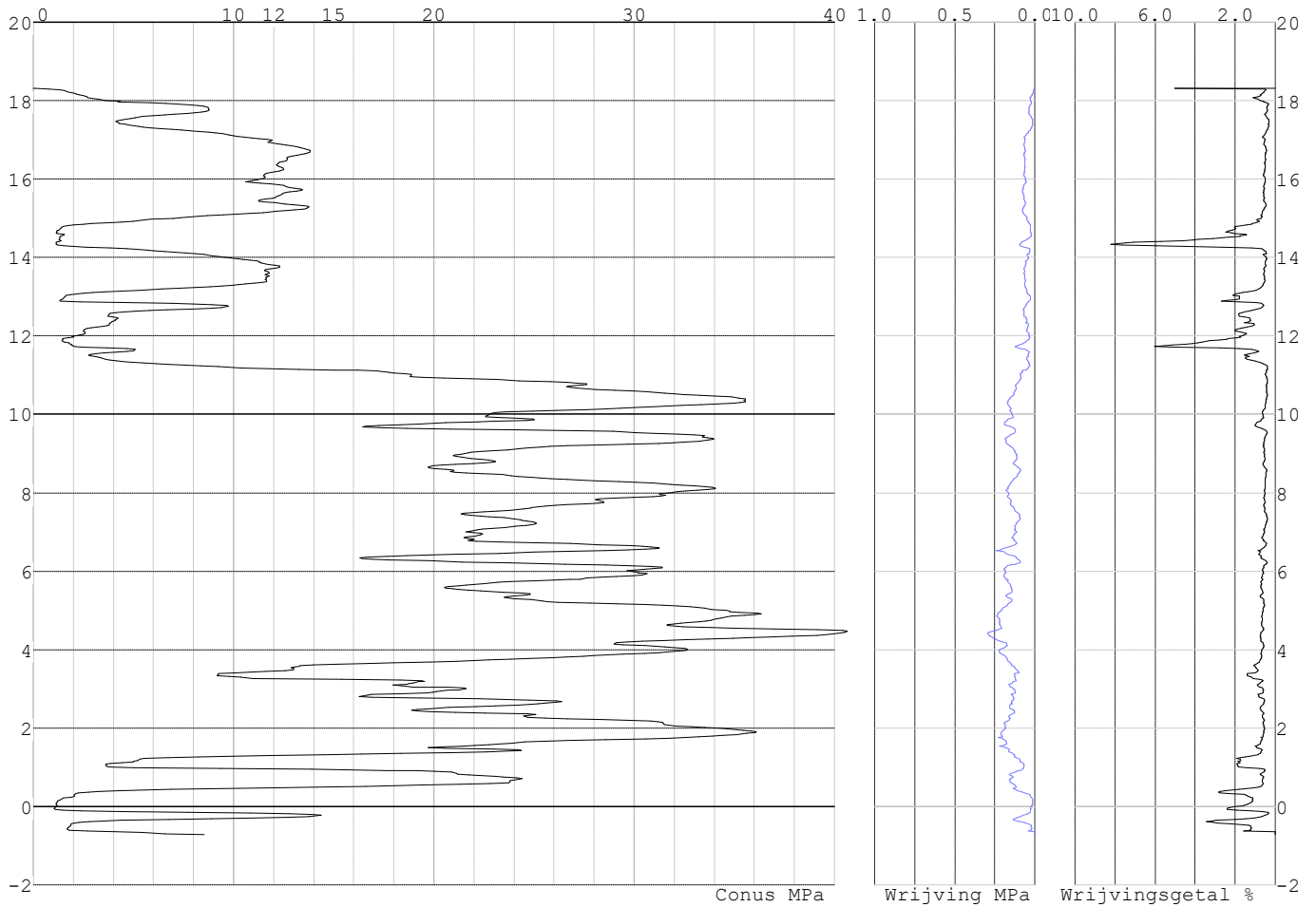


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S110-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: S110-1  
Traject negatieve kleef : 18.32 tot 11.80 [m]  
Traject positieve kleef : 11.80 tot -0.71 [m]

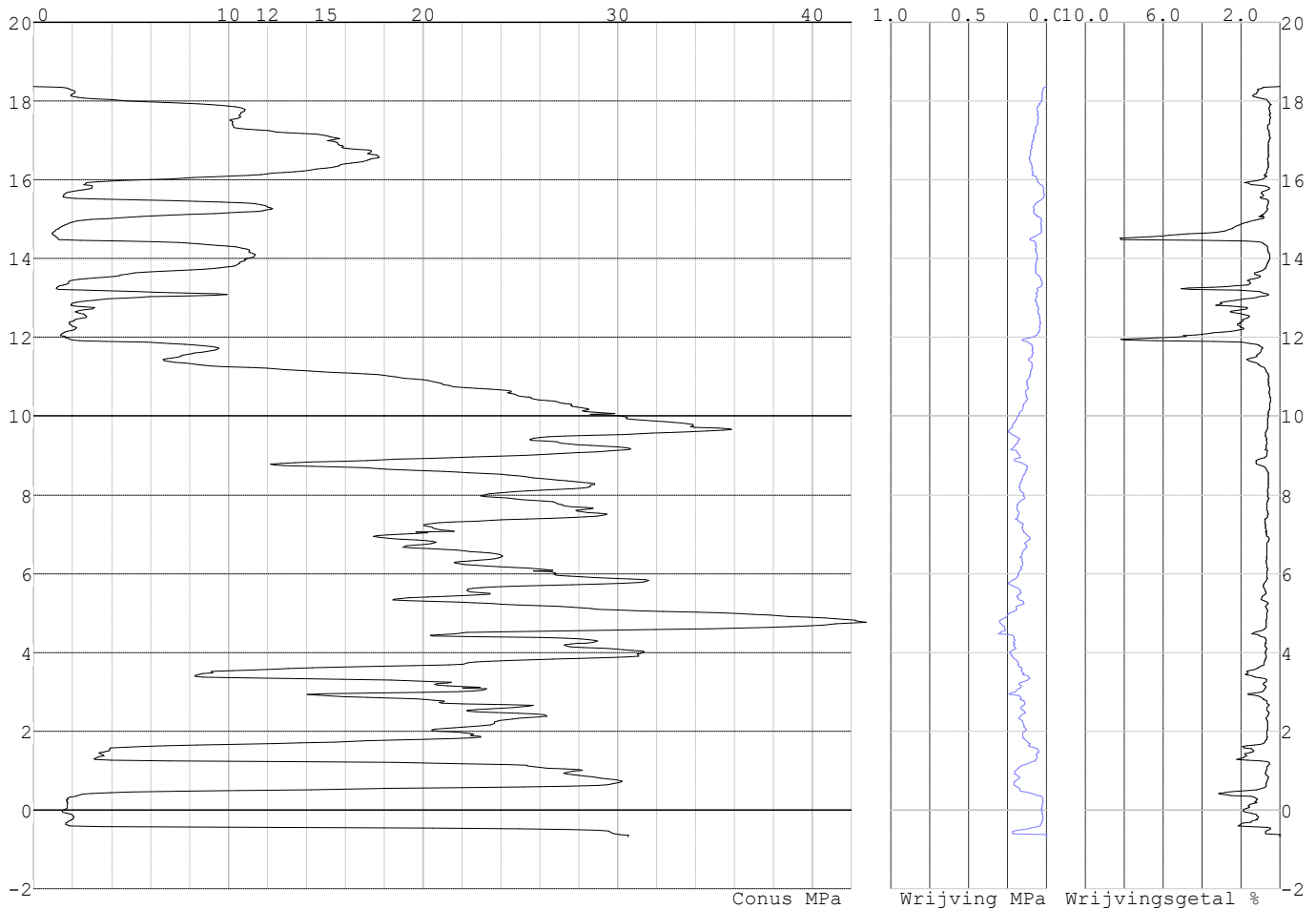
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S110-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S110-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Bodemprofiel: S110-2  
 Traject negatieve kleeft : 18.36 tot 12.00 [m]  
 Traject positieve kleeft : 12.00 tot -0.69 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S110-2****REKENGEGEVENS Mast 110**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S110-1, S110-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.75  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.75  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 110 (n=1)**



Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S110-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.75	9.75	28.7	326.3	326.3	0.0	0.00

**Sondering : S110-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.75	9.75	28.6	322.1	322.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	9.75	326.3	326.3	326.3
S110-2	18.36	9.75	322.1	322.1	322.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S110-1	18.32	9.75	28.7	342.1
S110-2	18.36	9.75	28.7	337.6

	9.75	$R_{t,cal,gem}$	339.9
--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S110-1	18.32	9.75	28.7	342.1
S110-2	18.36	9.75	28.7	337.6

	9.75	$R_{t,cal,min}$	337.6
--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 110 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S110-1 S110-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

9.75	$R_{t,d} = \min.\{ 339.9; 337.6 \} = 337.6$
------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.75	337.6	337.6	0.0	337.6	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 111**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S111-1, S111-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.10  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 11.10  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 111 (n=1)****Sondering : S111-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.10	11.10	25.9	264.5	264.5	0.0	0.00

**Sondering : S111-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
11.10	11.10	25.2	266.1	266.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S111-1	18.67	11.10	264.5	264.5	264.5	
S111-2	18.96	11.10	266.1	266.1	266.1	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S111-1	18.67	11.10	25.9	277.1
--------	-------	-------	------	-------

S111-2	18.96	11.10	25.9	278.9
--------	-------	-------	------	-------

		11.10	$R_{t,cal,gem}$	278.0
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S111-1	18.67	11.10	25.9	277.1
--------	-------	-------	------	-------

S111-2	18.96	11.10	25.9	278.9
--------	-------	-------	------	-------

		11.10	$R_{t,cal,min}$	277.1
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 111 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S111-1 S111-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

11.10	$R_{t,d} = \min.\{ 278.0; 277.1 \} = 277.1$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
11.10	277.1	277.1	0.0	277.1	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 112**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S112-1, S112-2, S112-3, S112-4

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 4

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.31

Paalpuntniveau : N.A.P. 5.71

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 112 (n=1)****Sondering : S112-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.9	525.1	525.1	0.0	0.00

**Sondering : S112-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.6	672.6	672.6	0.0	0.00

**Sondering : S112-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.8	567.7	567.7	0.0	0.00

**Sondering : S112-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.7	599.0	599.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S112-1	18.76	5.71	525.1	525.1	525.1
S112-2	18.88	5.71	672.6	672.6	672.6
S112-3	18.78	5.71	567.7	567.7	567.7
S112-4	18.84	5.71	599.0	599.0	599.0



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S112-1	18.76	5.71	41.9	566.6
S112-2	18.88	5.71	41.9	726.8
S112-3	18.78	5.71	41.9	612.9
S112-4	18.84	5.71	41.9	646.9

5.71  $R_{t,cal;gem}$  638.3

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S112-1	18.76	5.71	41.9	694.0
S112-2	18.88	5.71	41.9	893.1
S112-3	18.78	5.71	41.9	751.5
S112-4	18.84	5.71	41.9	793.7

5.71  $R_{t,cal;min}$  694.0

**Totaal resultaten Mast 112 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S112-1 S112-2 S112-3 S112-4

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$5.71 \quad R_{t,d} = \min. \{ 638.3; 694.0 \} = 638.3$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
5.71	638.3	638.3	0.0	638.3	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEGEVENS Mast 113**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.58  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.58  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 113 (n=1)****Sondering : S113-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	31.4	352.4	352.4	0.0	0.00

**Sondering : S113-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	33.1	434.5	434.5	0.0	0.00

**Sondering : S113-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	33.3	435.5	435.5	0.0	0.00

**Sondering : S113-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	31.1	410.0	410.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S113-1	20.20	10.58	352.4	352.4	352.4
S113-2	19.46	10.58	434.5	434.5	434.5
S113-3	19.40	10.58	435.5	435.5	435.5
S113-4	20.30	10.58	410.0	410.0	410.0

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S113-1	20.20	10.58	31.4	380.0
S113-2	19.46	10.58	31.4	469.0
S113-3	19.40	10.58	31.4	470.1
S113-4	20.30	10.58	31.4	442.5

10.58  $R_{t,cal,gem}$  440.4

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S113-1	20.20	10.58	31.4	464.6
S113-2	19.46	10.58	31.4	574.8
S113-3	19.40	10.58	31.4	576.1
S113-4	20.30	10.58	31.4	542.4

10.58  $R_{t,cal,min}$  464.6

**Totaal resultaten Mast 113 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S113-1 S113-2 S113-3 S113-4

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

10.58  $R_{t,d} = \min.\{ 440.4; 464.6 \} = 440.4$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot,1}$	$R_{t,netto,d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.58	440.4	440.4	0.0	440.4	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 112	Mast 113
S111-1	18.67	11.10		264		
S111-2	18.96	11.10		266		
S112-1	18.76	5.71			525	
S112-2	18.88	5.71			672	
S112-3	18.78	5.71			567	
S112-4	18.84	5.71			598	
S113-1	20.20	10.58				352
S113-2	19.46	10.58				434
S113-3	19.40	10.58				435
S113-4	20.30	10.58				409
S110-1	18.32	9.75	326			
S110-2	18.36	9.75	322			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
9 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S129-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Grondwaterstand [m] : 18.48

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.48	17.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.21	16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.97	16.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.35	15.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	15.89	15.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.49	14.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	14.83	13.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	13.41	12.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.83	12.45	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	12.45	11.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	11.99	11.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	11.54	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	11.00	9.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
14	9.96	5.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	5.54	5.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	5.02	4.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	4.54	2.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	2.46	-0.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-0.34	-0.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-0.82	-1.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
21	-1.24	-1.64	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-1.64	-1.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
4	12.38	10.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	10.33	10.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	10.05	9.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	9.57	9.05	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	9.05	8.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.14	5.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	5.27	4.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	4.90	4.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	4.66	4.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.06	3.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	3.73	3.09	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	3.09	2.70	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	2.70	2.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	2.46	1.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	1.81	1.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	1.55	0.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	0.94	-0.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-0.15	-0.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	-0.58	-1.14	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
23	-1.14	-1.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-1.39	-2.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
25	-2.23	-2.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S124-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Grondwaterstand [m] : 17.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.06	16.92	Klei - Schoon - Slap	1.0	50.0		
2	16.92	12.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	12.46	12.14	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	12.14	11.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	11.38	9.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	9.46	9.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	9.02	8.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	8.42	4.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	4.28	3.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	3.75	3.17	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	3.17	1.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	1.93	1.67	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
13	1.67	1.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S125-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.40	17.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.88	17.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	17.50	16.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.88	16.62	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.62	15.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	15.06	14.30	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.30	11.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	11.22	10.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	10.00	7.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	7.84	7.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	7.30	6.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	6.37	6.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	6.11	5.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.55	5.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	5.31	4.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	4.65	3.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	3.31	1.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	1.50	0.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
19	0.54	0.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	0.26	-0.64	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
21	-0.64	-2.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S126-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Grondwaterstand [m] : 17.36

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.36	18.10	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.10	16.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.46	16.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.22	15.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	15.82	15.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	15.42	15.16	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.16	10.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.98	9.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	9.70	8.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.62	8.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	8.36	8.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	8.22	7.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	7.57	6.79	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
14	6.79	6.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	6.27	5.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	5.63	5.37	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	5.37	5.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	5.11	4.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	4.87	3.97	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	3.97	3.73	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
21	3.73	2.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	2.77	1.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	1.61	1.23	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
24	1.23	-0.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	-0.40	-0.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
26	-0.66	-0.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
27	-0.94	-1.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
28	-1.32	-1.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S126-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.44 Grondwaterstand [m] : 17.44

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.44	18.08	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.08	16.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.62	16.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.26	16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.00	15.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.48	15.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.00	12.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	12.50	11.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	11.36	9.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.54	8.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	8.13	7.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	7.71	6.47	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	6.47	5.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.90	5.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	5.26	4.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	4.24	3.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	3.72	2.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	2.64	1.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.55	1.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	1.15	-0.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-0.79	-1.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S127-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.83	16.93	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	16.93	15.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	15.69	15.41	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
4	15.41	14.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
5	14.61	11.87	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
6	11.87	11.35	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
7	11.35	10.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
8	10.81	9.05	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
9	9.05	8.70	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
10	8.70	8.07	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
11	8.07	7.08	Klei - Organisch - Matig		1.0	50.0		
12	7.08	6.06	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
13	6.06	4.84	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
14	4.84	4.56	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
15	4.56	4.20	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
16	4.20	3.68	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
17	3.68	3.30	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
18	3.30	2.92	Leem - Sterk zandig		1.0	50.0		
19	2.92	2.10	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
20	2.10	1.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
21	1.72	1.32	Klei - Organisch - Matig		1.0	50.0		
22	1.32	0.12	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

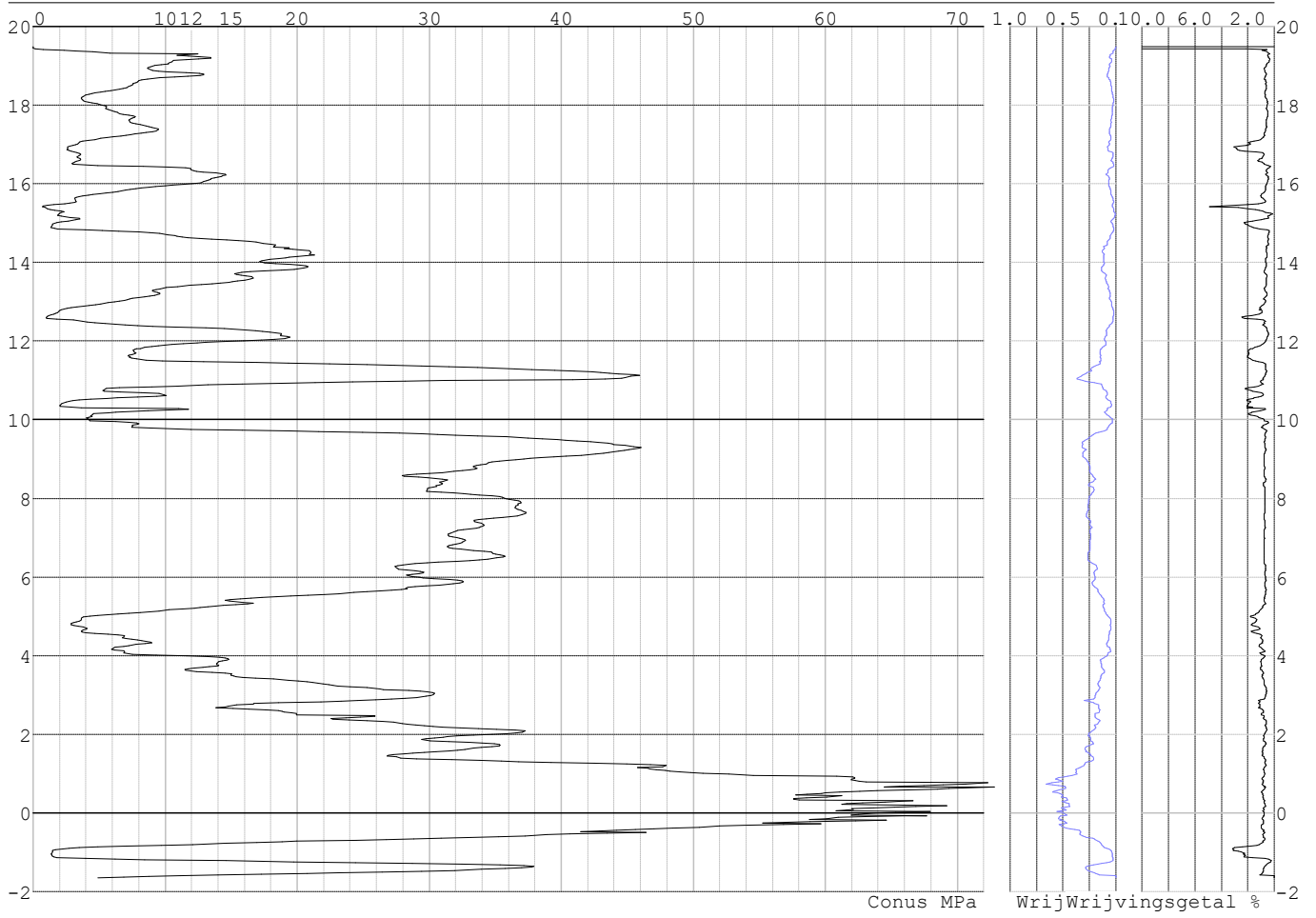
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S129-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Bodemprofiel: S129-1  
Traject negatieve kleef : 19.48 tot 10.00 [m]  
Traject positieve kleef : 10.00 tot -1.67 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S129-1**

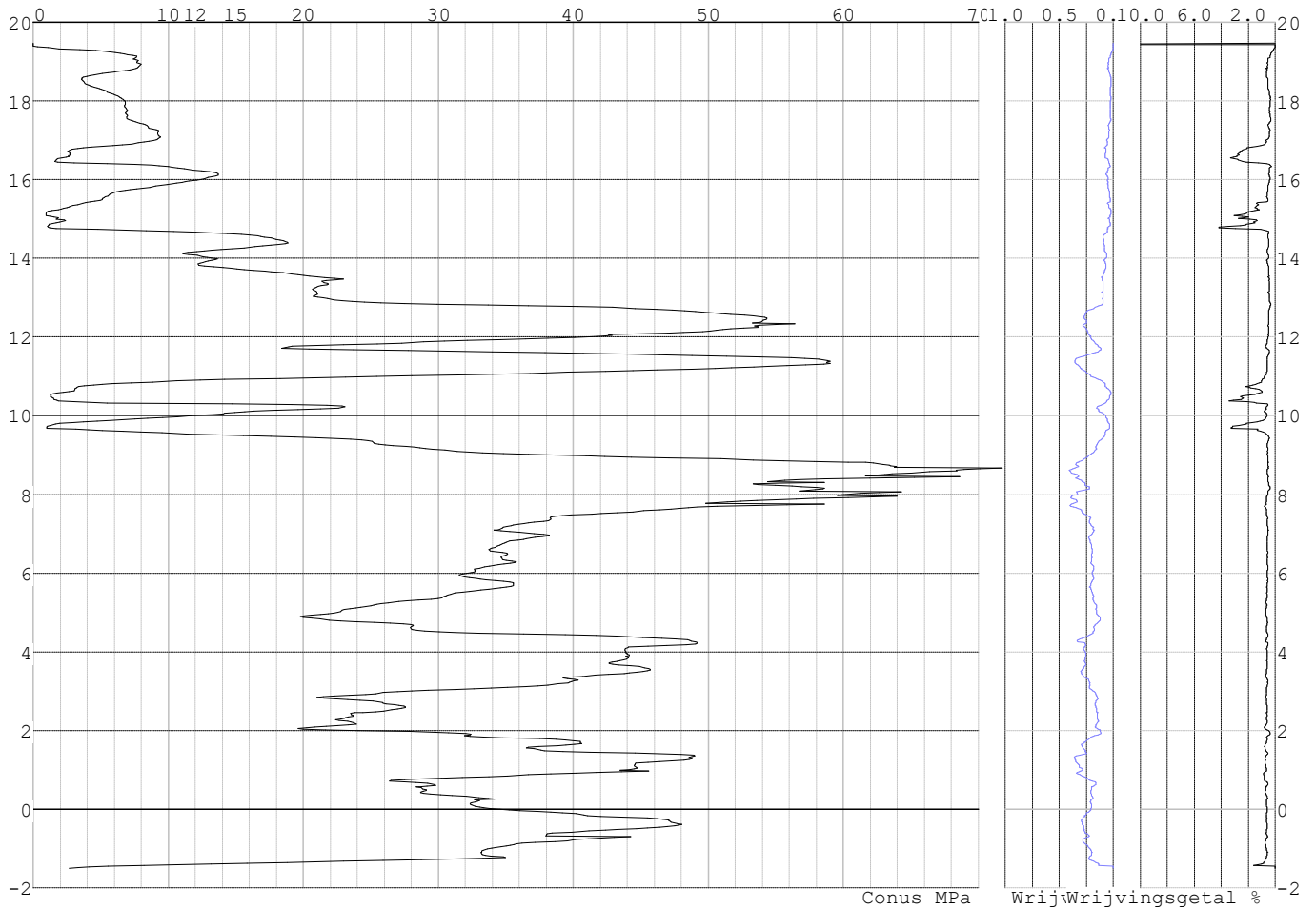


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S129-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Bodemprofiel: S129-2  
Traject negatieve kleeft : 19.46 tot 9.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 9.60 tot -1.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S129-2**

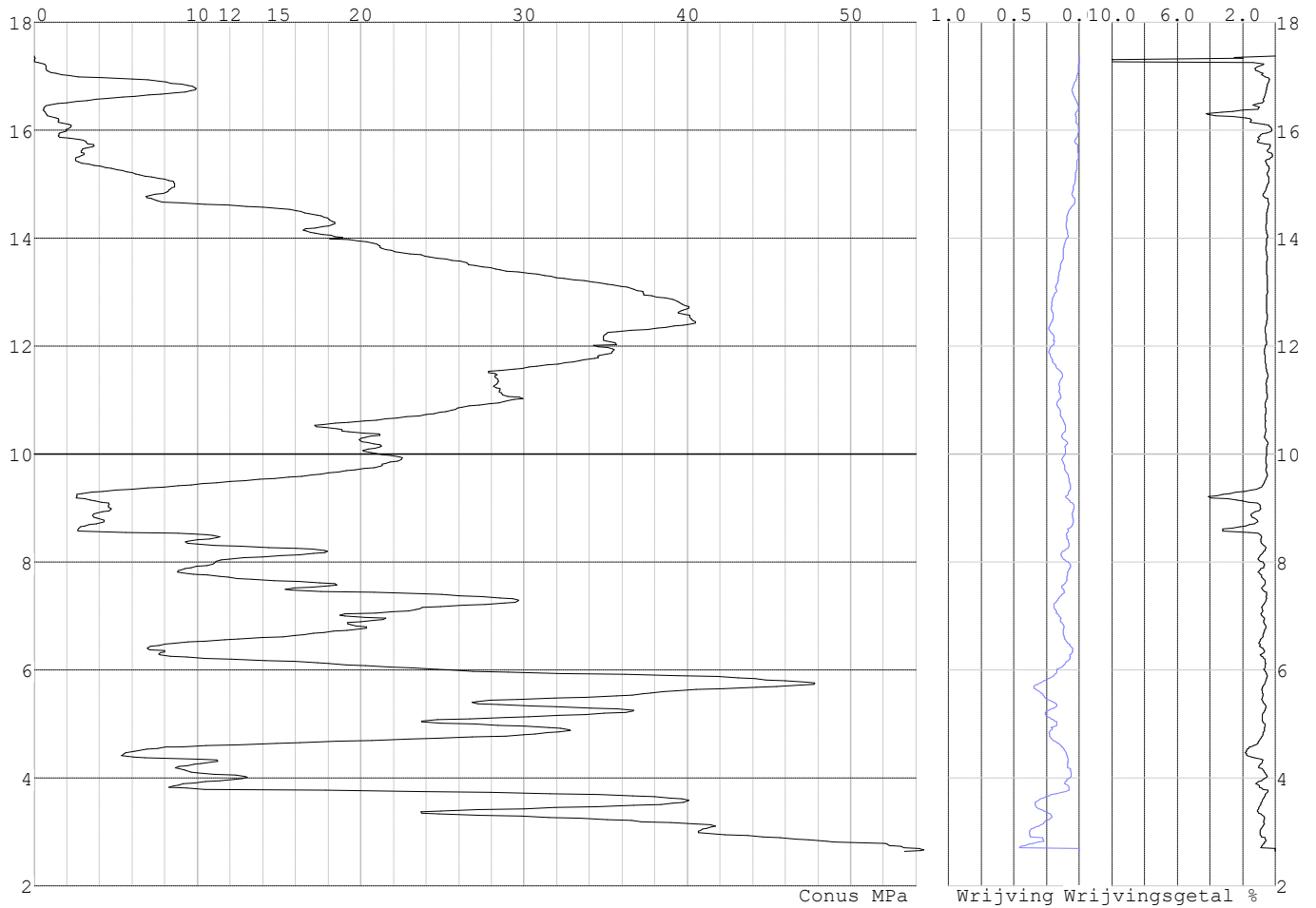


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S123-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.37 Bodemprofiel: S123-1  
Traject negatieve kleef : 17.37 tot 16.10 [m]  
Traject positieve kleef : 16.10 tot 2.63 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S123-1**

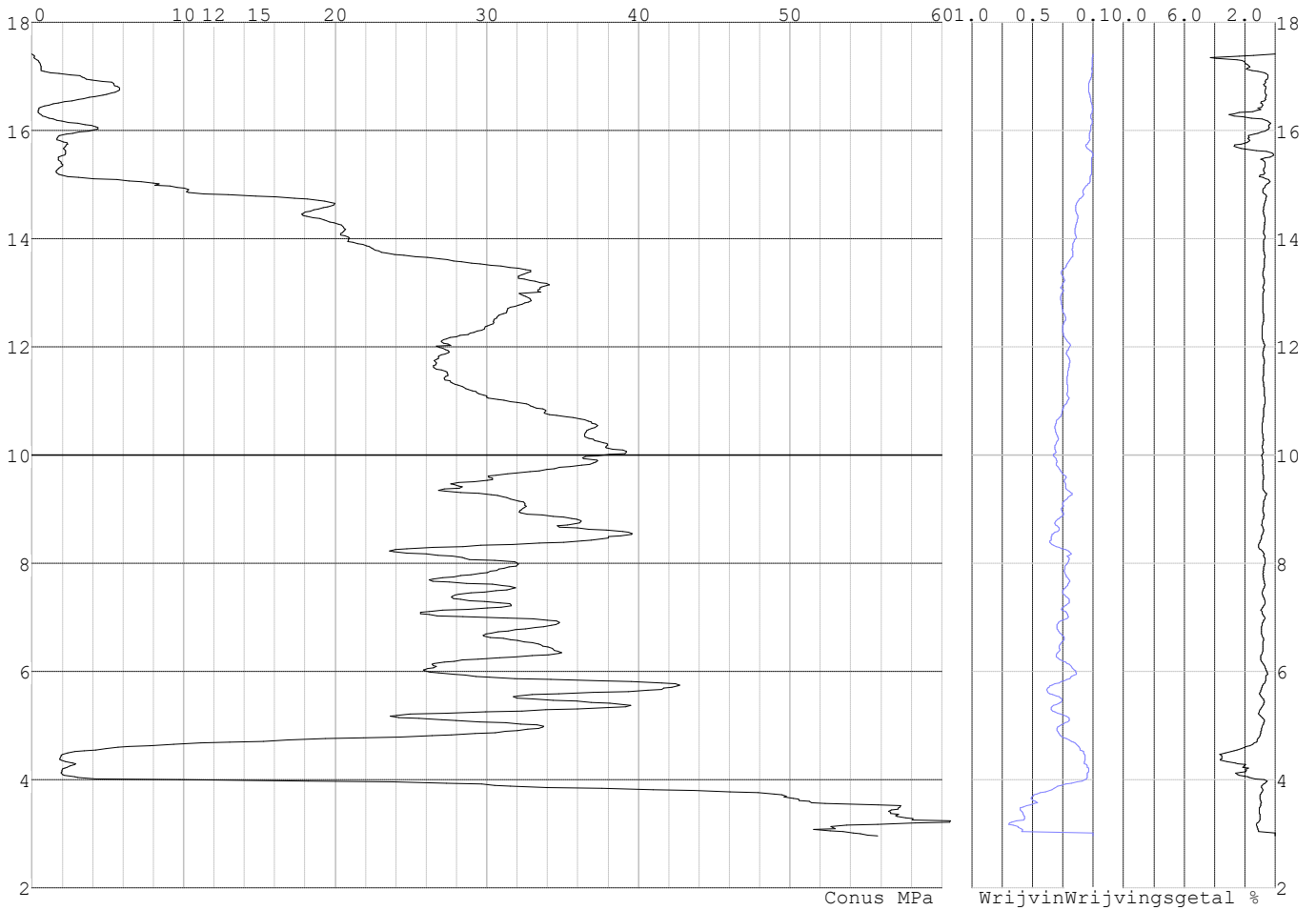


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S123-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.41 Bodemprofiel: S123-2  
Traject negatieve kleeft : 17.41 tot 15.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.10 tot 2.96 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S123-2**

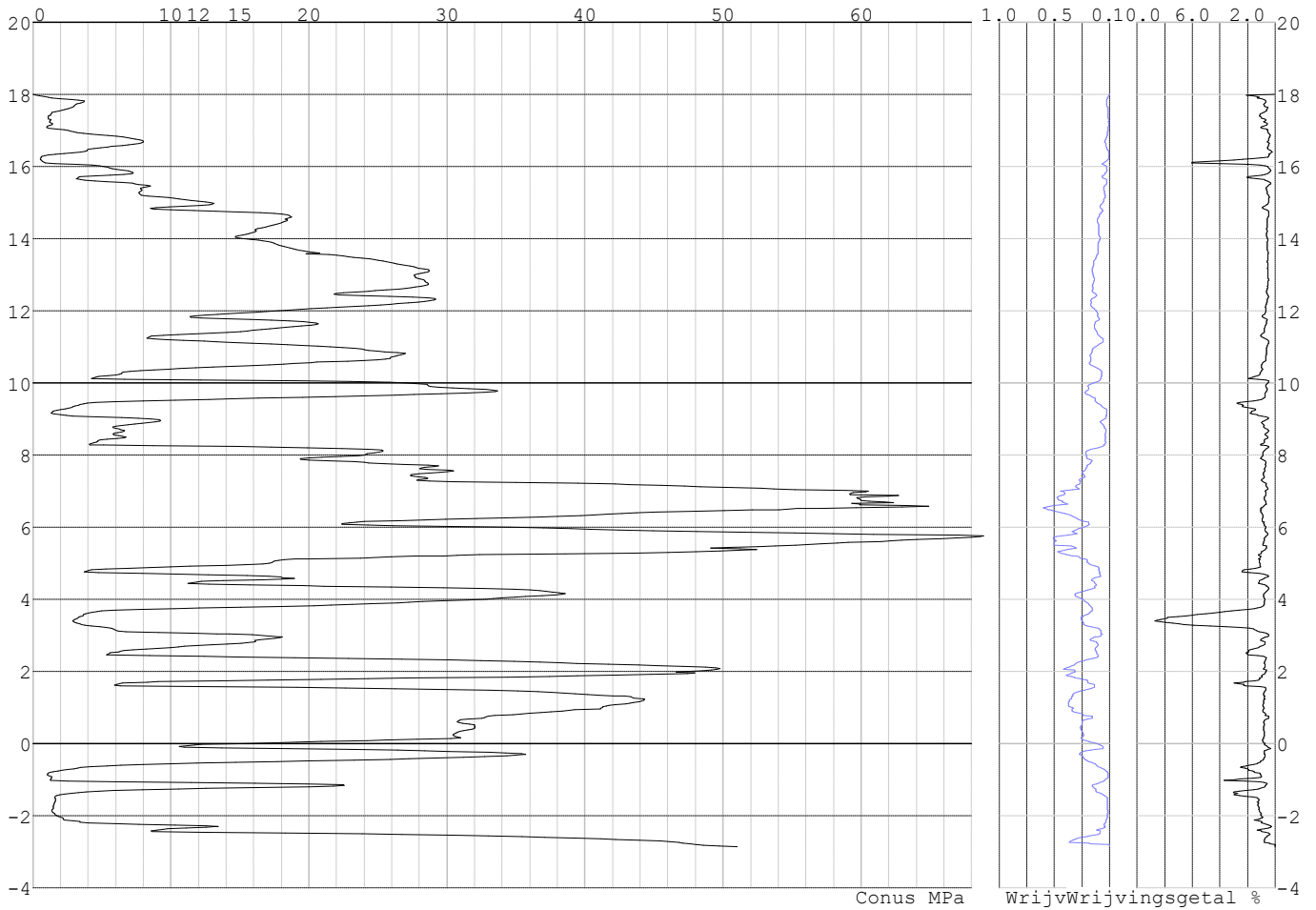


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S124-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.00 Bodemprofiel: S124-1  
Traject negatieve kleeft : 18.00 tot 15.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.60 tot -2.86 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S124-1**

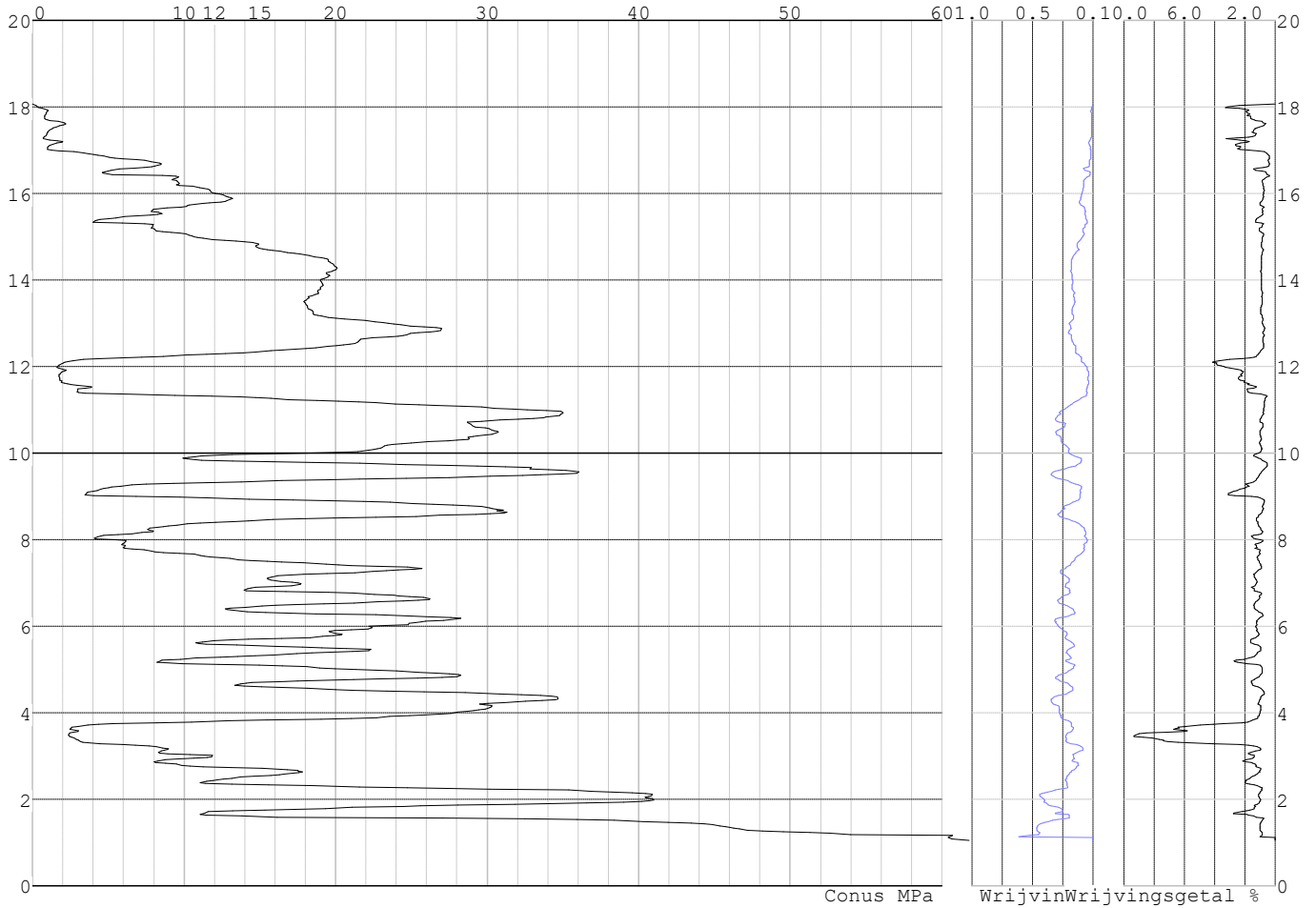


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S124-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Bodemprofiel: S124-2  
Traject negatieve kleeft : 18.06 tot 16.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.90 tot 1.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S124-2**



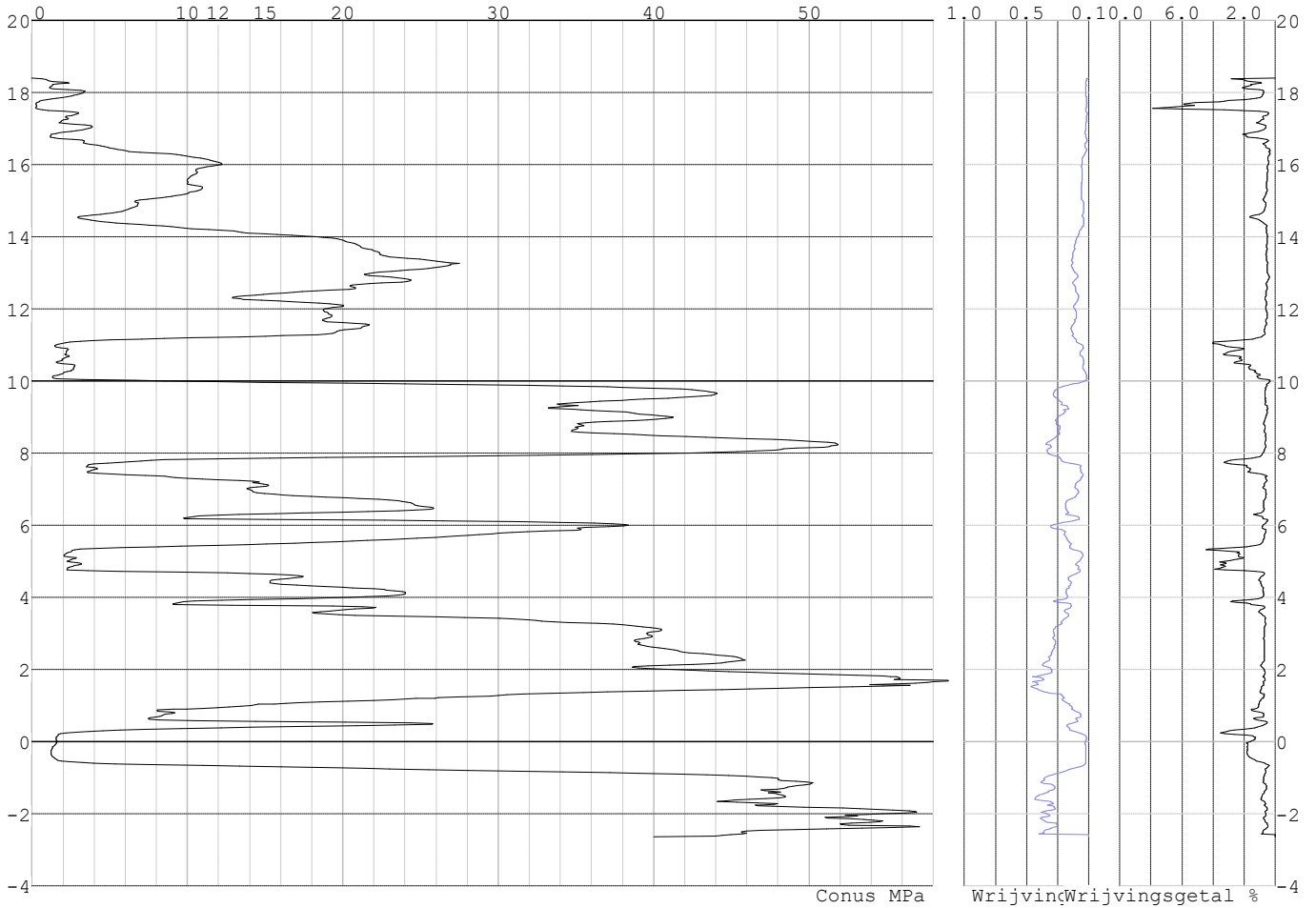


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S125-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S125-1  
Traject negatieve kleeft : 18.40 tot 10.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 10.00 tot -2.63 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S125-1**

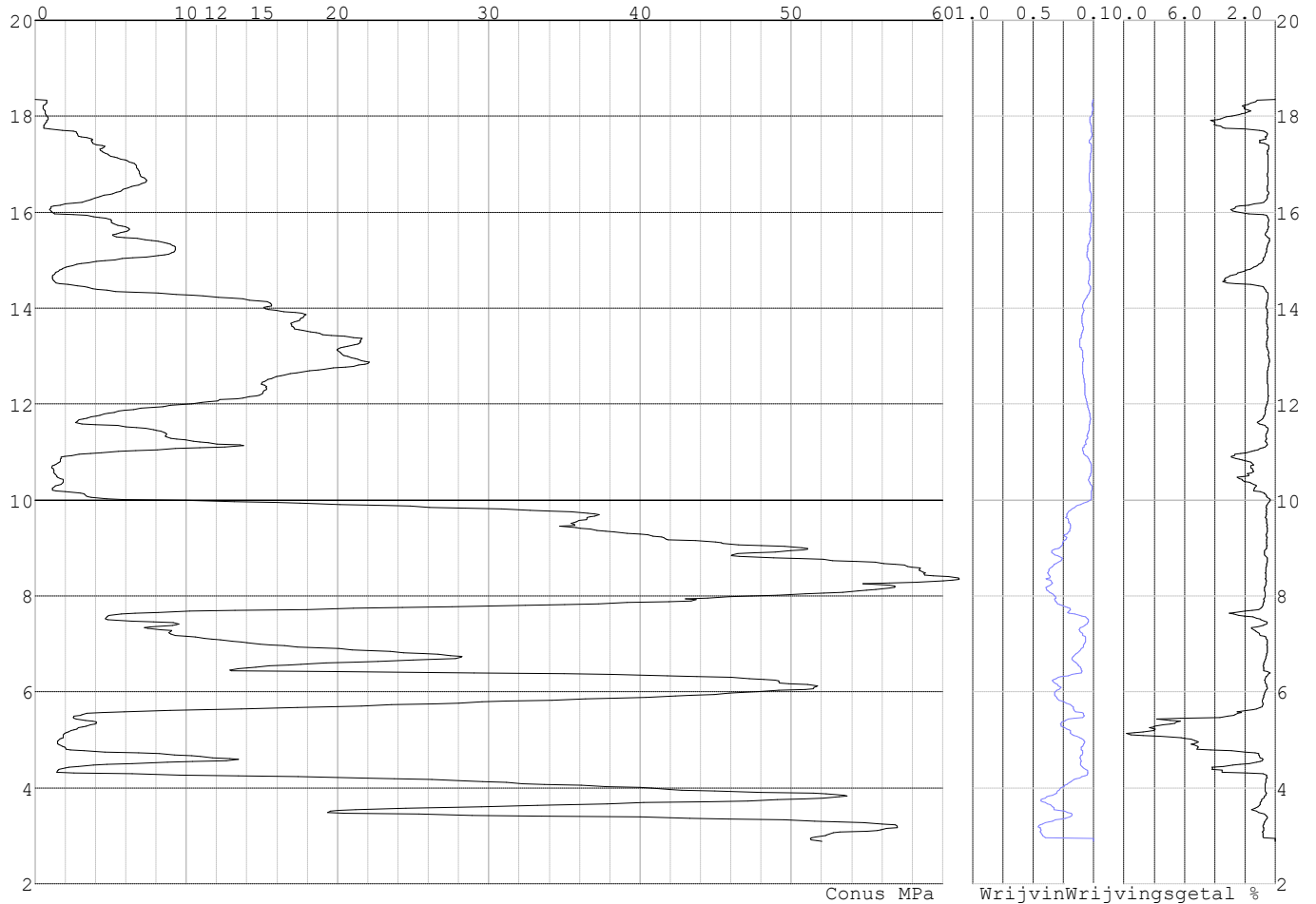


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S125-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.35 Bodemprofiel: S125-1  
Traject negatieve kleeft : 18.35 tot 10.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 10.10 tot 2.88 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S125-2**

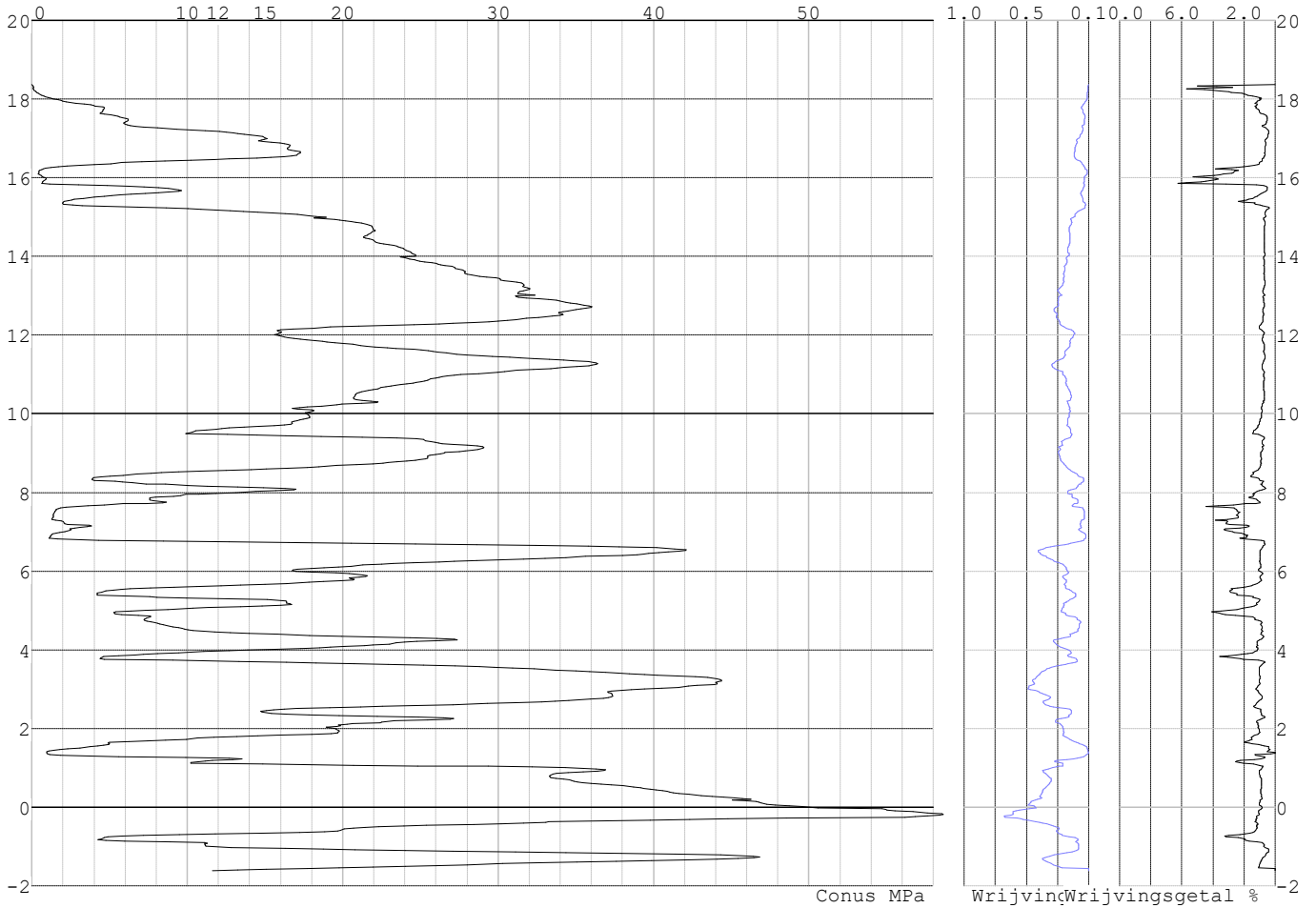


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S126-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Bodemprofiel: S126-1  
Traject negatieve kleef : 18.36 tot 15.20 [m]  
Traject positieve kleef : 15.20 tot -1.62 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S126-1**

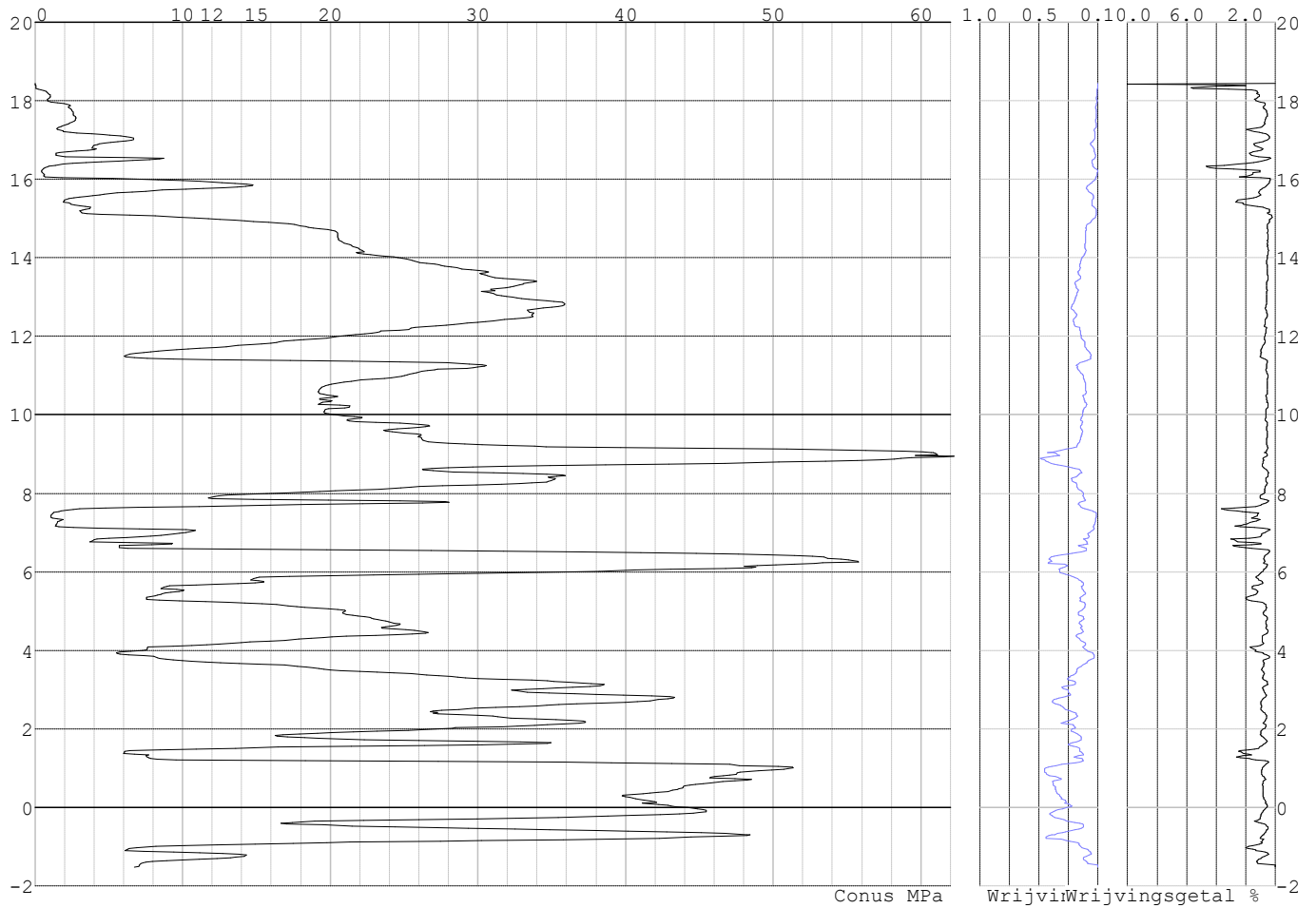


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S126-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.44 Bodemprofiel: S126-2  
Traject negatieve kleeft : 18.44 tot 14.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.90 tot -1.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S126-2**

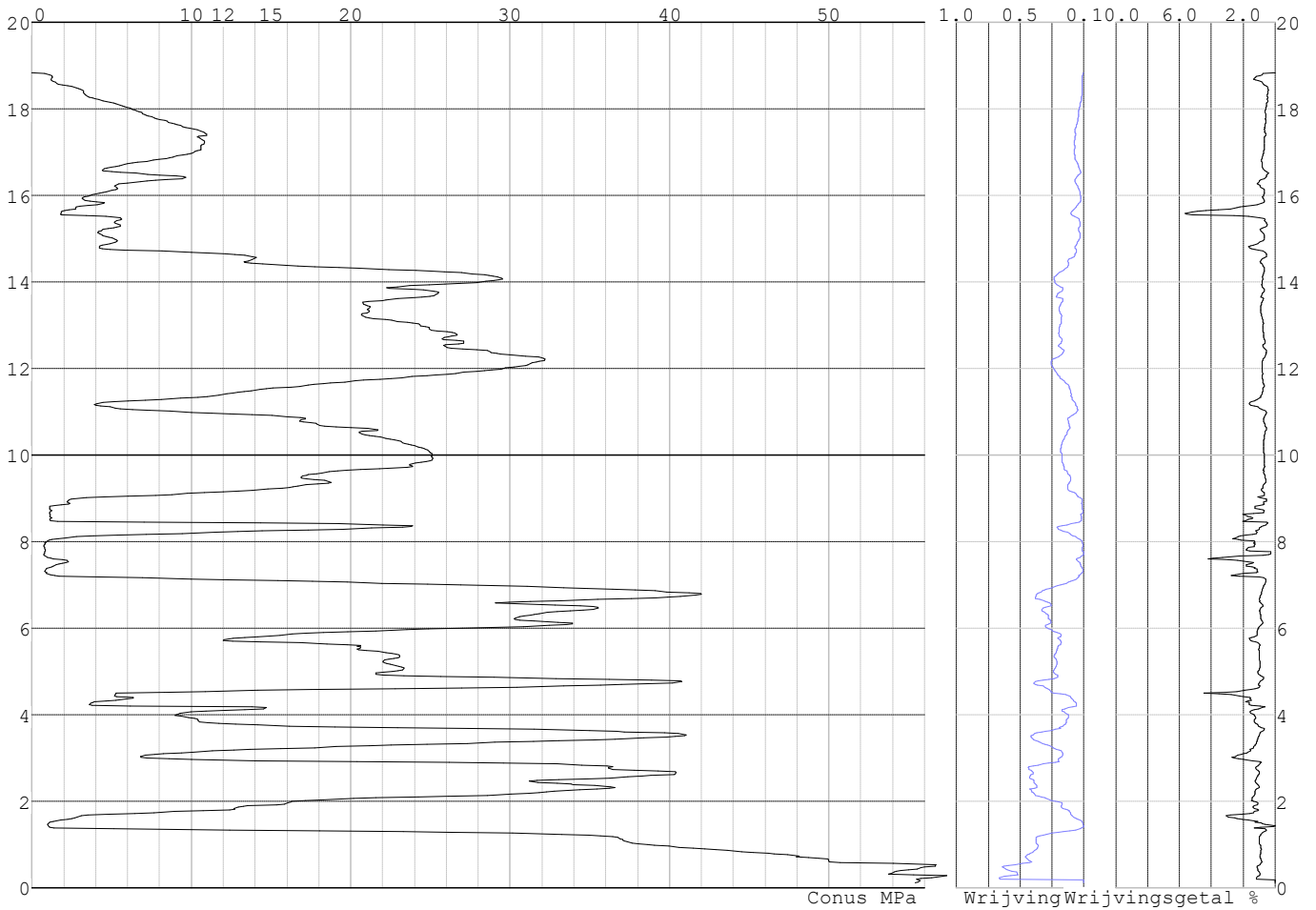


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S127-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.83 Bodemprofiel: S127-1  
Traject negatieve kleeft : 18.83 tot 14.70 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.70 tot 0.12 [m]

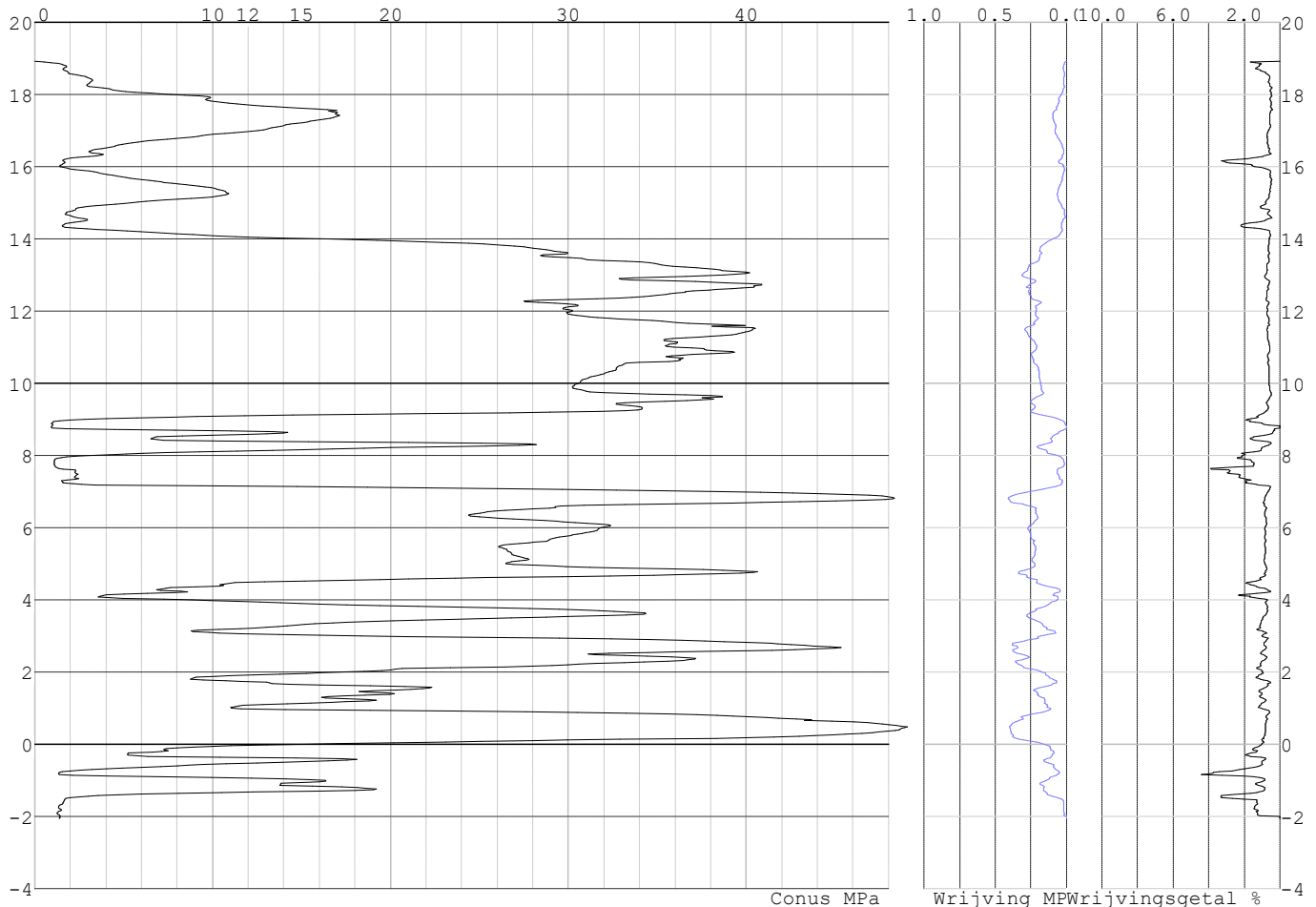
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S127-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S127-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 18.93 Bodemprofiel: S127-1  
 Traject negatieve kleef : 18.93 tot 14.30 [m]  
 Traject positieve kleef : 14.30 tot -2.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S127-2****REKENGEGEVENS Mast 123**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S123-1, S123-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.79  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.79  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 123 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S123-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.79	9.79	25.8	369.5	369.5	0.0	0.00

**Sondering : S123-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.79	9.79	25.7	377.0	377.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S123-1	17.37	9.79	369.5	369.5	369.5	
S123-2	17.41	9.79	377.0	377.0	377.0	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S123-1	17.37	9.79	25.8	387.7
--------	-------	------	------	-------

S123-2	17.41	9.79	25.8	395.6
--------	-------	------	------	-------

		9.79	$R_{t,cal,gem}$	391.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S123-1	17.37	9.79	25.8	387.7
--------	-------	------	------	-------

S123-2	17.41	9.79	25.8	395.6
--------	-------	------	------	-------

		9.79	$R_{t,cal,min}$	387.7
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 123 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S123-1 S123-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

9.79	$R_{t,d} = \min.\{ 391.7; 387.7 \} =$	387.7
------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
9.79	387.7	387.7	0.0	387.7	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 124**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S124-1, S124-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39

Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.32

Factor  $\xi_4(min)$  : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.89

Paalpuntniveau : N.A.P. 7.39

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 124 (n=1)****Sondering : S124-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.39	7.39	31.6	487.4	487.4	0.0	0.00

**Sondering : S124-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.39	7.39	31.5	499.5	499.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S124-1	18.00	7.39	487.4	487.4	487.4
S124-2	18.06	7.39	499.5	499.5	499.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S124-1	18.00	7.39	31.6	511.5
--------	-------	------	------	-------

S124-2	18.06	7.39	31.6	524.4
--------	-------	------	------	-------

		7.39	$R_{t,cal,gem}$	518.0
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S124-1	18.00	7.39	31.6	511.5
--------	-------	------	------	-------

S124-2	18.06	7.39	31.6	524.4
--------	-------	------	------	-------

		7.39	$R_{t,cal,min}$	511.5
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 124 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S124-1 S124-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

7.39	$R_{t,d} = \min. \{ 518.0; 511.5 \} =$	511.5
------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
7.39	511.5	511.5	0.0	511.5	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 125**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S125-1, S125-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.78

Paalpuntniveau : N.A.P. 6.28

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 125 (n=1)****Sondering : S125-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.28	6.28	29.5	513.6	513.6	0.0	0.00

**Sondering : S125-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.28	6.28	29.5	493.6	493.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S125-1	18.40	6.28	513.6	513.6	513.6
S125-2	18.35	6.28	493.6	493.6	493.6

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S125-1	18.40	6.28	29.5	539.2
--------	-------	------	------	-------

S125-2	18.35	6.28	29.5	518.2
--------	-------	------	------	-------

		6.28	$R_{t,cal,gem}$	528.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S125-1	18.40	6.28	29.5	539.2
--------	-------	------	------	-------

S125-2	18.35	6.28	29.5	518.2
--------	-------	------	------	-------

		6.28	$R_{t,cal,min}$	518.2
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 125 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S125-1 S125-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

6.28	$R_{t,d} = \min. \{ 528.7; 518.2 \} =$	518.2
------	--	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6.28	518.2	518.2	0.0	518.2	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 126**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S126-1, S126-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.26

Paalpuntniveau : N.A.P. 9.26

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 126 (n=1)****Sondering : S126-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.26	9.26	27.4	470.7	470.7	0.0	0.00

**Sondering : S126-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.26	9.26	27.2	443.8	443.8	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S126-1	18.36	9.26	470.7	470.7	470.7	
S126-2	18.44	9.26	443.8	443.8	443.8	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S126-1	18.36	9.26	27.4	494.2
--------	-------	------	------	-------

S126-2	18.44	9.26	27.4	465.9
--------	-------	------	------	-------

		9.26	$R_{t,cal,gem}$	480.0
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S126-1	18.36	9.26	27.4	494.2
--------	-------	------	------	-------

S126-2	18.44	9.26	27.4	465.9
--------	-------	------	------	-------

		9.26	$R_{t,cal,min}$	465.9
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 126 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S126-1 S126-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

9.26	$R_{t,d} = \min. \{ 480.0; 465.9 \} = 465.9$
------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.26	465.9	465.9	0.0	465.9	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 127**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S127-1, S127-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.94

Paalpuntniveau : N.A.P. 8.44

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 127 (n=1)****Sondering : S127-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.44	8.44	32.1	473.6	473.6	0.0	0.00

**Sondering : S127-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.44	8.44	32.1	488.5	488.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
S127-1	18.83	8.44	473.6	473.6	473.6	
S127-2	18.93	8.44	488.5	488.5	488.5	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S127-1	18.83	8.44	32.1	497.0
--------	-------	------	------	-------

S127-2	18.93	8.44	32.1	512.7
--------	-------	------	------	-------

		8.44	$R_{t,cal,gem}$	504.9
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S127-1	18.83	8.44	32.1	497.0
--------	-------	------	------	-------

S127-2	18.93	8.44	32.1	512.7
--------	-------	------	------	-------

		8.44	$R_{t,cal,min}$	497.0
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 127 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S127-1 S127-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

8.44	$R_{t,d} = \min. \{ 504.9; 497.0 \} = 497.0$
------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
8.44	497.0	497.0	0.0	497.0	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 129**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S129-1, S129-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.42

Paalpuntniveau : N.A.P. 8.42

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 129 (n=1)****Sondering : S129-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.42	8.42	33.1	434.0	434.0	0.0	0.00

**Sondering : S129-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.42	8.42	33.2	497.4	497.4	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S129-1	19.48	8.42	434.0	434.0	434.0
S129-2	19.46	8.42	497.4	497.4	497.4

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S129-1	19.48	8.42	33.1	455.2
--------	-------	------	------	-------

S129-2	19.46	8.42	33.1	522.1
--------	-------	------	------	-------

		8.42	$R_{t,cal,gem}$	488.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S129-1	19.48	8.42	33.1	455.2
--------	-------	------	------	-------

S129-2	19.46	8.42	33.1	522.1
--------	-------	------	------	-------

		8.42	$R_{t,cal,min}$	455.2
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 129 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S129-1 S129-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

8.42	$R_{t,d} = \min.\{ 488.7; 455.2 \} = 455.2$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
8.42	455.2	455.2	0.0	455.2	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE



Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 123	Mast 124	Mast 125	Mast 126	Mast 127
S123-1	17.37	9.79	369				
S123-2	17.41	9.79	376				
S124-1	18.00	7.39		487			
S124-2	18.06	7.39		499			
S125-1	18.40	6.28			513		
S125-2	18.35	6.28			493		
S126-1	18.36	9.26				470	
S126-2	18.44	9.26				443	
S127-1	18.83	8.44					473
S127-2	18.93	8.44					488

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ Mast 129	[kN]
	niveau	niveau		
S129-1	19.48	8.42	433	
S129-2	19.46	8.42	497	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S131-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

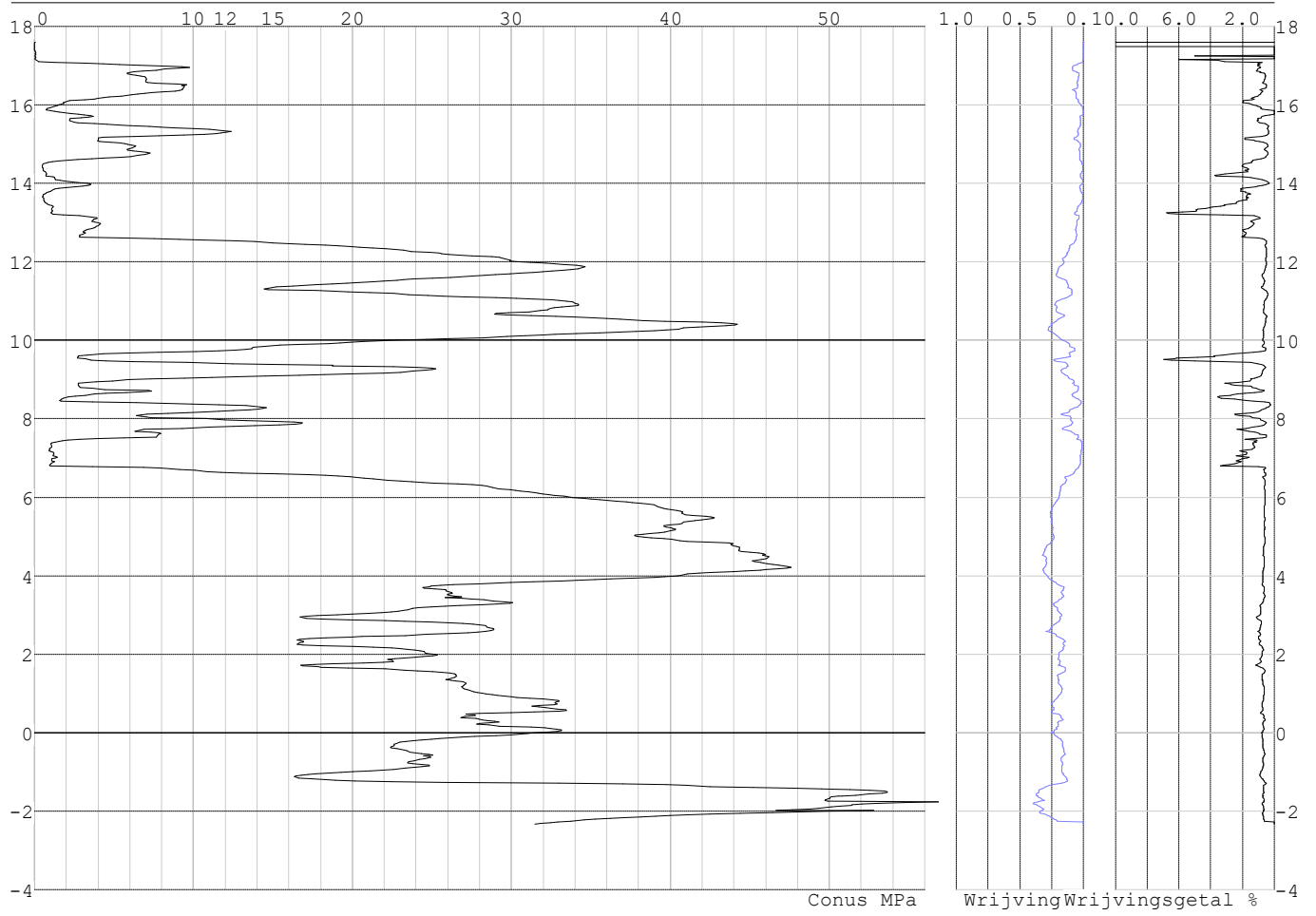
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	17.60	17.09	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.09	14.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	14.57	13.99	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	13.99	13.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	13.87	13.11	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	13.11	12.49	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	12.49	11.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	11.25	10.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.07	9.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	9.79	9.47	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
11	9.47	9.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	9.07	8.37	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.37	7.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	7.52	6.80	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
15	6.80	3.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	3.86	-0.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-0.99	-2.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-2.07	-2.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S131-1**

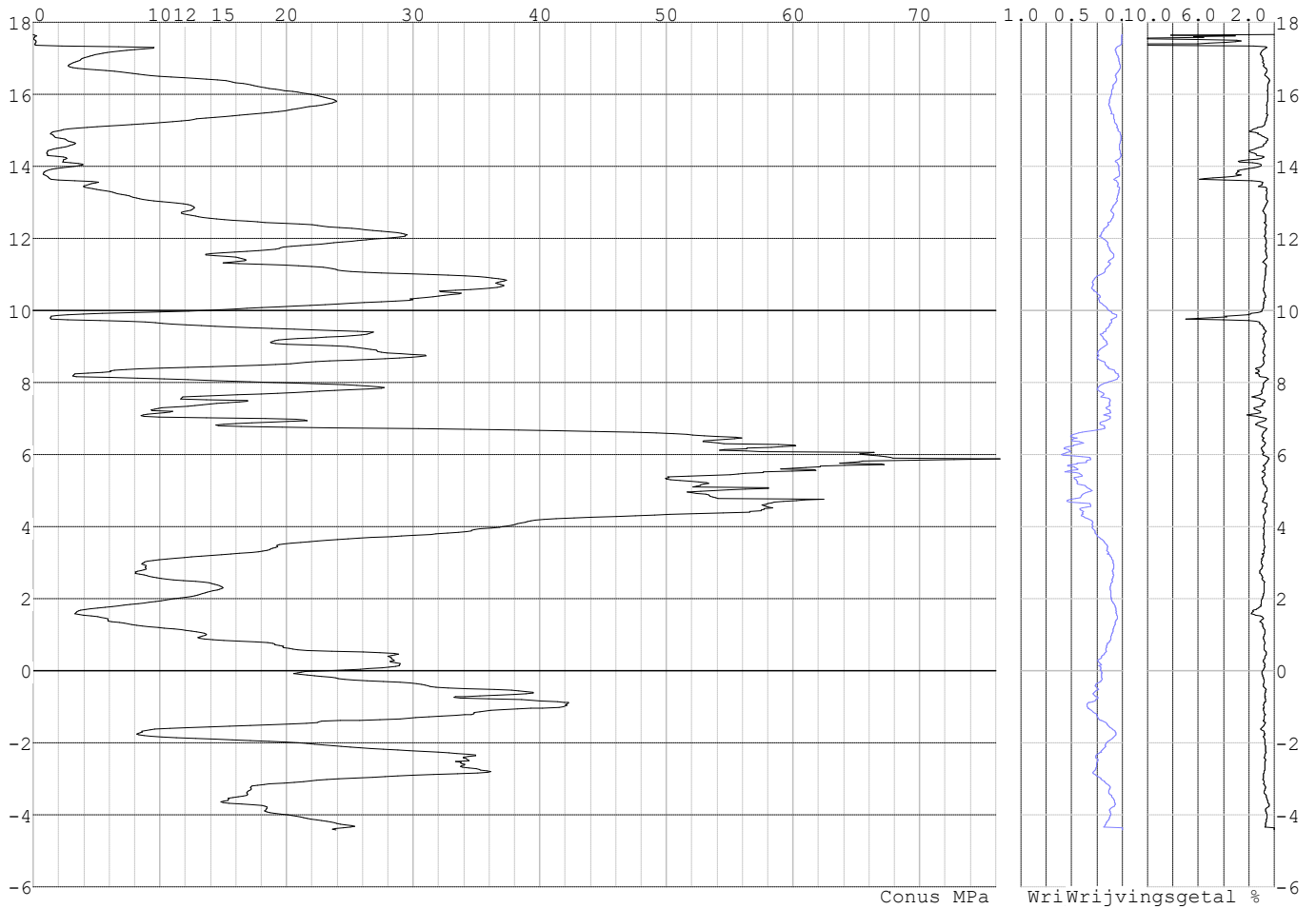


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S131-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.66 Bodemprofiel: S131-2  
Traject negatieve kleeft : 17.66 tot 6.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 6.80 tot -4.43 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S131-2**

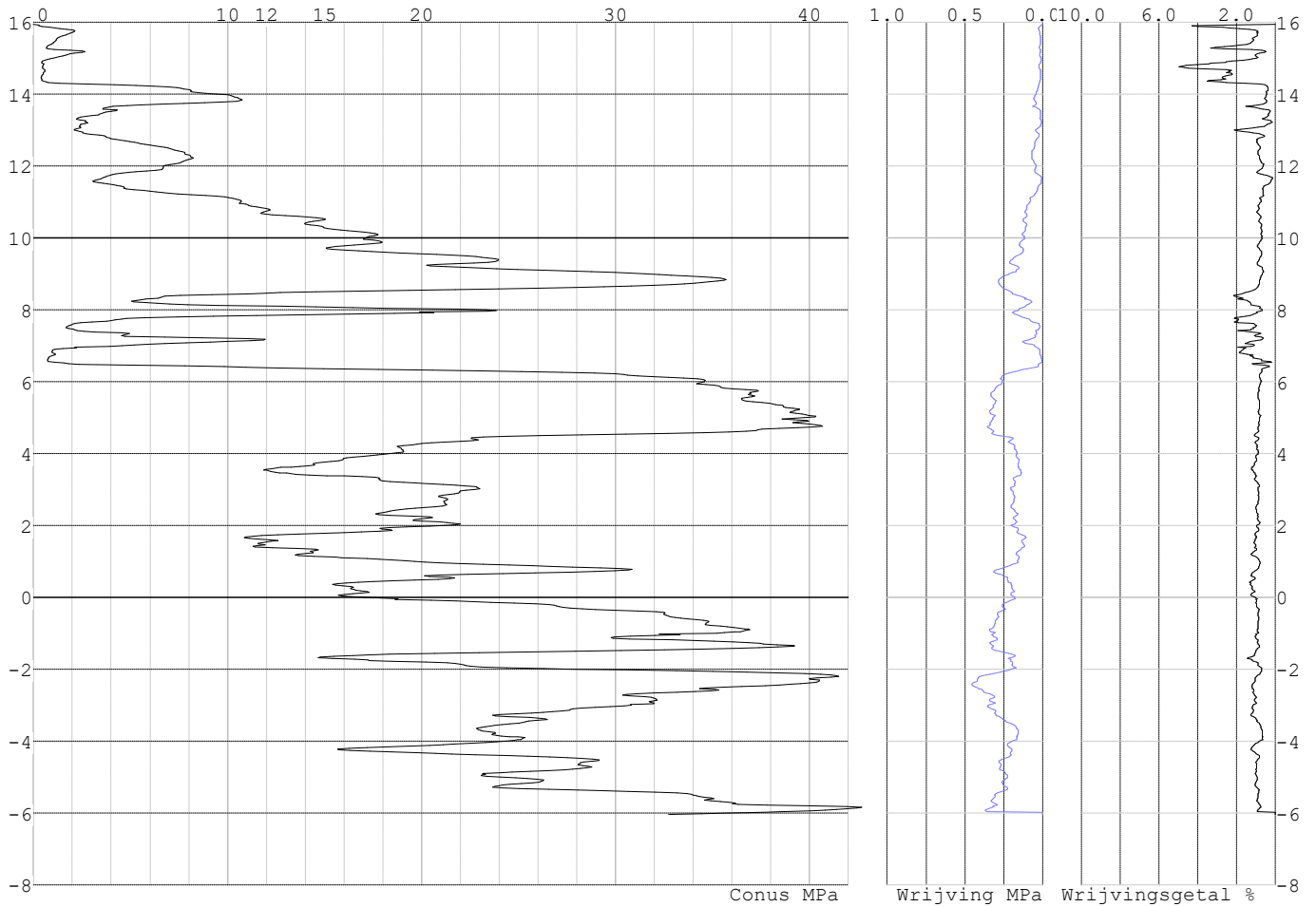


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S132-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 15.94 Bodemprofiel: S132-1  
Traject negatieve kleeft : 15.94 tot 6.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 6.40 tot -6.03 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S132-1**

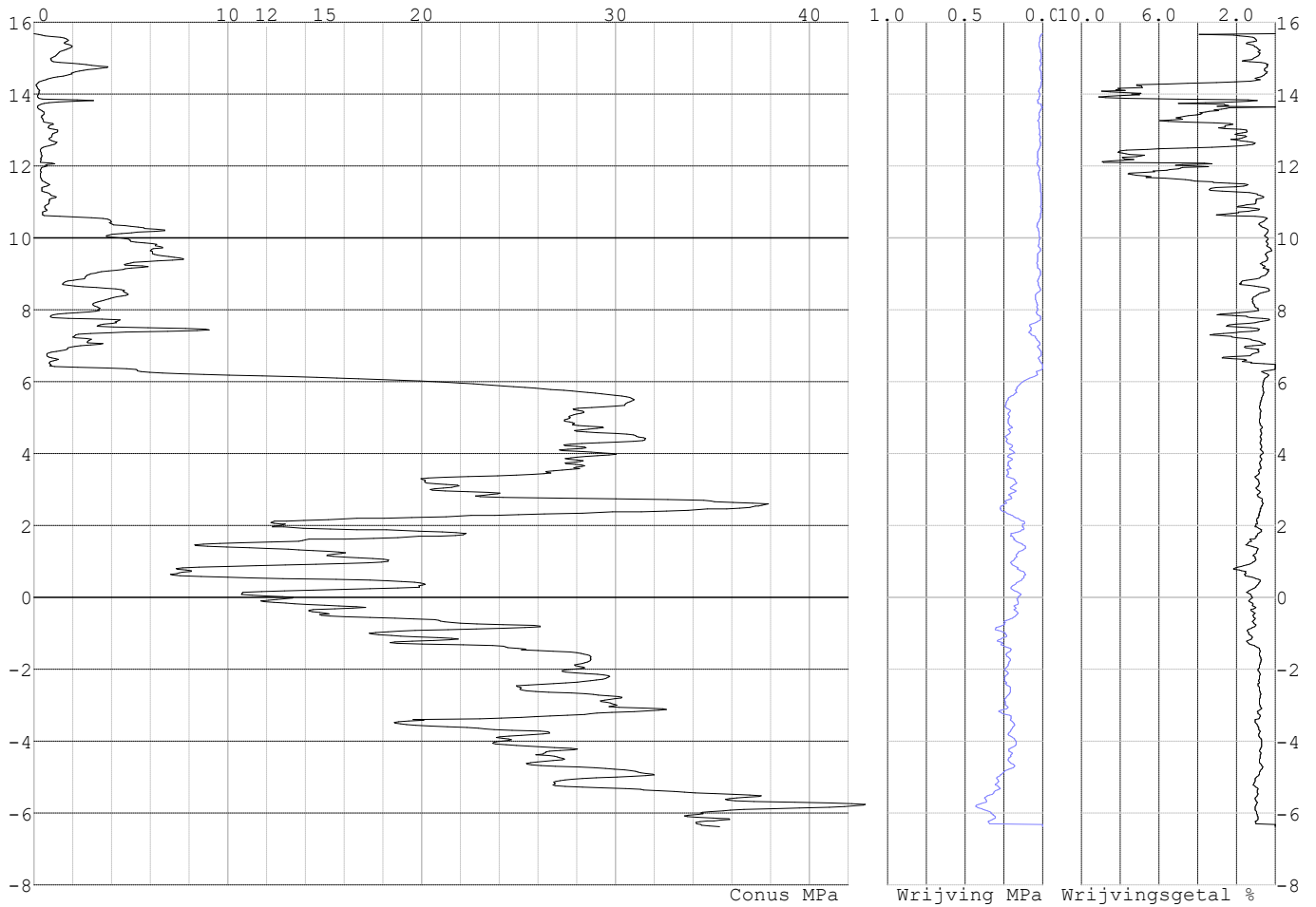


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S132-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 15.69 Bodemprofiel: S132-2  
Traject negatieve kleef : 15.69 tot 6.50 [m]  
Traject positieve kleef : 6.50 tot -6.36 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S132-2**





Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 131**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S131-1, S131-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.74  
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.24  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 131 (n=1)****Sondering : S131-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.24	6.24	35.0	412.5	412.5	0.0	0.00

**Sondering : S131-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.24	6.24	34.9	550.3	550.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S131-1	17.60	6.24	412.5	412.5	412.5	
S131-2	17.66	6.24	550.3	550.3	550.3	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S131-1	17.60	6.24	35.0	432.5
--------	-------	------	------	-------

S131-2	17.66	6.24	35.0	577.7
--------	-------	------	------	-------

		6.24	$R_{t,cal,gem}$	505.1
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S131-1	17.60	6.24	35.0	432.5
--------	-------	------	------	-------

S131-2	17.66	6.24	35.0	577.7
--------	-------	------	------	-------

		6.24	$R_{t,cal,min}$	432.5
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 131 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S131-1 S131-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

6.24	$R_{t,d} = \min.\{ 505.1; 432.5 \} = 432.5$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
6.24	432.5	432.5	0.0	432.5	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.24	2	505.09	20.3

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 132**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S132-1, S132-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.61  
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.11  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 132 (n=1)****Sondering : S132-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.11	5.11	36.3	419.8	419.8	0.0	0.00

**Sondering : S132-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.11	5.11	36.9	224.7	224.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S132-1	15.94	5.11	419.8	419.8	419.8	419.8
S132-2	15.69	5.11	224.7	224.7	224.7	224.7

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S132-1	15.94	5.11	36.3	440.1
--------	-------	------	------	-------

S132-2	15.69	5.11	36.3	234.7
--------	-------	------	------	-------

		5.11	$R_{t,cal,gem}$	337.4
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S132-1	15.94	5.11	36.3	440.1
--------	-------	------	------	-------

S132-2	15.69	5.11	36.3	234.7
--------	-------	------	------	-------

		5.11	$R_{t,cal,min}$	234.7
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 132 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S132-1 S132-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

5.11	$R_{t,d} = \min.\{ 337.4; 234.7 \} = 234.7$
------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
5.11	234.7	234.7	0.0	234.7	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
5.11	2	337.39	43.1

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS LD1**

---

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	6.24	412	
S131-2	17.66	6.24	550	
S132-1	15.94	5.11		419
S132-2	15.69	5.11		224



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 010-019.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 019**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S019-1, S019-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	26.86		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	14.36		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 525 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S019-1	26.26	14.36	1558.2	931.1	2489.3	1492.4	-60.4	1432.0
S019-2	26.29	14.36	1595.0	929.4	2524.4	1513.4	-62.3	1451.1

**Totaal resultaten Mast 019 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S019-1 S019-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$14.36 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2506.8 / 1.32); (2489.3 / 1.32) \} = 1885.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.36	1885.8	1571.5	-62.3	-62.3	1509.2	0.04	-0.2	-0.2

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN] Mast 019
	niveau	niveau	
S019-1	26.26	14.36	1431
S019-2	26.29	14.36	1451

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 010-019.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

---

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN] Mast 019
	niveau	niveau	
S019-1	26.26	14.36	459
S019-2	26.29	14.36	444

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 020**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S020-1, S020-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	25.67		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	13.07		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	13.07	2728.4	520.3	3248.7	1947.7	-44.5	1903.2
S020-2	25.23	13.07	1591.1	461.1	2052.2	1230.3	-31.1	1199.2

**Totaal resultaten Mast 020 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S020-1 S020-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.07 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2650.5/1.32); (2052.2/1.32) \} = 1554.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
13.07	1554.7	1295.6	-44.5	-44.5	1251.1	0.03	-0.2	-0.2 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
13.07	2	2650.46	31.9

**REKENGEGEVENS Mast 022**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S022-1, S022-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.65  
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.65  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S022-1	27.34	12.65	2690.6	233.8	2924.5	1753.3	-379.0	1374.3
S022-2	27.45	12.65	2707.5	262.0	2969.5	1780.3	-398.5	1381.8

**Totaal resultaten Mast 022 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S022-1 S022-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$12.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2947.0/1.32); (2924.5/1.32) \} = 2215.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.65	2215.5	1846.3	-398.5	-398.5	1447.7	0.22	-2.5	-2.1

**REKENGEGEVENS Mast 024**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S024-1, S024-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.86  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	10.86	2870.8	384.3	3255.1	1951.5	-81.1	1870.3
S024-2	26.46	10.86	3218.9	519.4	3738.3	2241.2	-77.5	2163.7

**Totaal resultaten Mast 024 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S024-1 S024-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.86 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3496.7 / 1.32); (3255.1 / 1.32) \} = 2466.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.86	2466.0	2055.0	-81.1	-81.1	1973.8	0.04	-0.4	-0.4

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 020	Mast 022	Mast 024
S022-1	27.34	12.65		1374	
S022-2	27.45	12.65		1381	
S024-1	26.45	10.86			1870
S024-2	26.46	10.86			2163
S020-1	25.22	13.07	1903		
S020-2	25.23	13.07	1199		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 031**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S031-1, S031-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	29.48		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	20.48		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S031-1	29.27	20.48	2125.6	1395.4	3521.0	2110.9	0.0	2110.9
S031-2	29.29	20.48	2190.2	1534.1	3724.3	2232.8	0.0	2232.8

**Totaal resultaten Mast 031 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S031-1 S031-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$20.48 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3622.7/1.32); (3521.0/1.32) \} = 2667.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.48	2667.4	2222.9	0.0	0.0	2222.9	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 032**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S032-1, S032-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.26  
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.76  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	16.76	1133.0	1673.8	2806.8	1682.7	0.0	1682.7
S032-2	29.41	16.76	692.3	1468.7	2161.0	1295.6	0.0	1295.6

**Totaal resultaten Mast 032 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S032-1 S032-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$16.76 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2483.9/1.32); (2161.0/1.32) \} = 1637.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
16.76	1637.1	1364.3	0.0	0.0	1364.3	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
16.76	2	2483.88	18.4

**REKENGEGEVENS Mast 033**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S033-1, S033-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.61  
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.61  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	18.61	3563.7	1325.0	4888.8	2930.9	-16.8	2914.1
S033-2	28.44	18.61	2674.3	1504.2	4178.5	2505.1	-21.1	2484.0

**Totaal resultaten Mast 033 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S033-1 S033-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$18.61 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4533.7/1.32); (4178.5/1.32) \} = 3165.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
18.61	3165.6	2638.0	-21.1	-21.1	2616.8	0.01	-0.1	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 035**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S035-1, S035-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.31  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.81  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	21.81	3481.6	1139.1	4620.7	2770.2	0.0	2770.2
S035-2	29.16	21.81	3563.7	1075.8	4639.5	2781.5	0.0	2781.5

**Totaal resultaten Mast 035 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S035-1 S035-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.81 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4630.1/1.32); (4620.7/1.32) \} = 3500.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.81	3500.5	2917.1	0.0	0.0	2917.1	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 036**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S036-1, S036-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.21  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.71  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	21.71	2639.3	843.6	3482.8	2088.0	-22.9	2065.2
S036-2	28.93	21.71	3040.3	761.2	3801.5	2279.1	-26.2	2252.8

**Totaal resultaten Mast 036 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S036-1 S036-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.71 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3642.2/1.32); (3482.8/1.32) \} = 2638.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.71	2638.5	2198.8	-26.2	-26.2	2172.5	0.01	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 037**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S037-1, S037-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.78  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.98  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	21.98	2223.1	1289.6	3512.7	2105.9	0.0	2105.9
S037-2	29.55	21.98	2354.2	1339.1	3693.3	2214.2	0.0	2214.2

**Totaal resultaten Mast 037 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S037-1 S037-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.98 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3603.0 / 1.32); (3512.7 / 1.32) \} = 2661.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.98	2661.1	2217.6	0.0	0.0	2217.6	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 038**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S038-1, S038-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.68  
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.68  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)**

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	20.68	2191.8	1065.9	3257.7	1953.1	-25.1	1928.0
S038-2	29.17	20.68	1013.7	854.5	1868.2	1120.0	-30.1	1089.9

**Totaal resultaten Mast 038 (van 2 sonderingen)**

Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S038-1 S038-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$20.68 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2563.0/1.32); (1868.2/1.32) \} = 1415.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.68	1415.3	1179.4	-30.1	-30.1	1149.3	0.03	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.68	2	2562.97	38.3

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 031	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036
S031-1	29.27	20.48	2110				
S031-2	29.29	20.48	2232				
S033-1	28.31	18.61			2914		
S033-2	28.44	18.61			2483		
S036-1	28.88	21.71					2065
S036-2	28.93	21.71					2252
S035-1	28.71	21.81				2770	
S035-2	29.16	21.81				2781	
S032-1	29.80	16.76		1682			
S032-2	29.41	16.76		1295			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 037	[kN] Mast 038
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S037-1	29.58	21.98	2105	
S037-2	29.55	21.98	2214	
S038-1	29.31	20.68		1927
S038-2	29.17	20.68		1089

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 040-049.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 040**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S040-1, S040-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.90  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)**

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	22.50	3166.4	1330.9	4497.3	2696.2	0.0	2696.2
S040-2	29.27	22.50	1645.2	1168.3	2813.5	1686.7	0.0	1686.7

**Totaal resultaten Mast 040 (van 2 sonderingen)**

Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S040-1 S040-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$22.50 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3655.4/1.32); (2813.5/1.32) \} = 2131.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
22.50	2131.4	1776.2	0.0	0.0	1776.2	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1, \xi_2, \xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.50	2	3655.38	32.6

**REKENGEGEVENS Mast 041**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S041-1, S041-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.89  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.19  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	21.19	3254.4	831.3	4085.7	2449.5	-43.1	2406.3
S041-2	29.79	21.19	3563.7	222.7	3786.4	2270.0	-156.5	2113.6

**Totaal resultaten Mast 041 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S041-1 S041-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.19 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3936.1/1.32); (3786.4/1.32) \} = 2868.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.19	2868.5	2390.4	-156.5	-156.5	2233.9	0.07	-0.5	-0.5

**REKENGEGEVENS Mast 042**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S042-1, S042-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.96  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.46  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S042-1	30.69	21.46	3563.7	1110.0	4673.7	2802.0	-40.9	2761.1
S042-2	30.69	21.46	3563.7	1177.7	4741.4	2842.6	-38.9	2803.6

**Totaal resultaten Mast 042 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S042-1 S042-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$21.46 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4707.6/1.32); (4673.7/1.32) \} = 3540.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.46	3540.7	2950.6	-40.9	-40.9	2909.7	0.01	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 043**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S043-1, S043-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.37  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.17  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	21.17	3563.7	124.5	3688.2	2211.2	-191.1	2020.1
S043-2	29.87	21.17	3563.7	94.3	3658.1	2193.1	-194.9	1998.2

**Totaal resultaten Mast 043 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S043-1 S043-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.17 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3673.1/1.32); (3658.1/1.32) \} = 2771.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.17	2771.3	2309.4	-194.9	-194.9	2114.5	0.08	-0.7	-0.6

**REKENGEGEVENS Mast 044**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S044-1, S044-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.21  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	22.21	274.6	1445.8	1720.4	1031.4	0.0	1031.4
S044-2	30.19	22.21	766.7	1104.3	1871.0	1121.7	0.0	1121.7

**Totaal resultaten Mast 044 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S044-1 S044-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$22.21 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1795.7/1.32); (1720.4/1.32) \} = 1303.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.21	1303.4	1086.1	0.0	0.0	1086.1	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 045**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S045-1, S045-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.68  
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.38  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S045-1	30.42	19.38	3563.7	118.4	3682.1	2207.5	-286.6	1920.9
S045-2	30.26	19.38	3563.7	132.6	3696.3	2216.0	-280.2	1935.9

**Totaal resultaten Mast 045 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S045-1 S045-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$19.38 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3689.2/1.32); (3682.1/1.32) \} = 2789.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.38	2789.5	2324.6	-286.6	-286.6	2037.9	0.12	-1.1	-1.1

**REKENGEGEVENS Mast 046**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S046-1, S046-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.23  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 22.23  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	22.23	1414.3	999.0	2413.3	1446.8	-44.5	1402.3
S046-2	30.93	22.23	817.2	1009.4	1826.7	1095.1	-43.2	1051.9

**Totaal resultaten Mast 046 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S046-1 S046-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$22.23 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2120.0/1.32); (1826.7/1.32) \} = 1383.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
22.23	1383.8	1153.2	-44.5	-44.5	1108.7	0.04	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.23	2	2119.97	19.6

**REKENGEGEVENS Mast 047**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S047-1, S047-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.36  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.36  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	22.36	726.1	901.3	1627.4	975.6	-52.4	923.2
S047-2	31.04	22.36	1040.2	1063.0	2103.2	1260.9	-37.9	1223.0

**Totaal resultaten Mast 047 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S047-1 S047-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$22.36 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1865.3/1.32); (1627.4/1.32) \} = 1232.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
22.36	1232.8	1027.4	-52.4	-52.4	975.0	0.05	-0.2	-0.2 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.36	2	1865.28	18.0

**REKENGEGEVENS Mast 048**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S048-1, S048-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.88  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.18  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	21.18	1278.4	1019.1	2297.4	1377.4	0.0	1377.4
S048-2	31.38	21.18	1047.2	1218.4	2265.7	1358.3	0.0	1358.3

**Totaal resultaten Mast 048 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S048-1 S048-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.18 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2281.6/1.32); (2265.7/1.32) \} = 1716.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.18	1716.4	1430.4	0.0	0.0	1430.4	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 049**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S049-1, S049-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.41  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.91  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	21.91	997.4	1155.5	2153.0	1290.7	-49.4	1241.4
S049-2	31.12	21.91	1307.3	1154.5	2461.9	1475.9	-26.6	1449.3

**Totaal resultaten Mast 049 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S049-1 S049-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.91 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2307.4/1.32); (2153.0/1.32) \} = 1631.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.91	1631.0	1359.2	-49.4	-49.4	1309.8	0.04	-0.2	-0.1

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 042	Mast 043	Mast 044
S042-1	30.69	21.46			2761		
S042-2	30.69	21.46			2803		
S041-1	29.64	21.19		2406			
S041-2	29.79	21.19		2113			
S043-1	30.06	21.17				2020	
S043-2	29.87	21.17				1998	
S040-1	29.25	22.50	2696				
S040-2	29.27	22.50	1686				
S044-1	30.26	22.21					1031
S044-2	30.19	22.21					1121



Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 045	Mast 046	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S045-1	30.42	19.38	1920				
S045-2	30.26	19.38	1935				
S046-1	31.15	22.23		1402			
S046-2	30.93	22.23		1051			
S047-1	31.00	22.36			923		
S047-2	31.04	22.36			1223		
S048-1	31.37	21.18				1377	
S048-2	31.38	21.18				1358	
S049-1	30.90	21.91					1241
S049-2	31.12	21.91					1449

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 052**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S052-1, S052-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.65  
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.15  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S052-1	31.31	18.15	174.5	0.0	174.5	104.6	0.0	104.6
S052-2	31.26	18.15	1628.8	0.0	1628.8	976.5	0.0	976.5

**Totaal resultaten Mast 052 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S052-1 S052-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$18.15 \quad R_{c;k} = \min.\{ (901.7/1.32); (174.5/1.32) \} = 132.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
18.15	132.2	110.2	0.0	0.0	110.2	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
18.15	2	901.66	114.0

**REKENGEGEVENS Mast 053**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S053-1, S053-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.14  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.94  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	21.94	1577.7	784.3	2362.0	1416.1	-44.1	1372.0
S053-2	30.68	21.94	1076.0	1036.0	2112.0	1266.2	-25.4	1240.8

**Totaal resultaten Mast 053 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S053-1 S053-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$21.94 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2237.0/1.32); (2112.0/1.32) \} = 1600.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.94	1600.0	1333.3	-44.1	-44.1	1289.2	0.03	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 055**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S055-1, S055-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.87  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.77  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S055-1	30.43	21.77	1030.9	590.0	1620.9	971.8	-95.0	876.7
S055-2	30.44	21.77	1086.3	571.7	1658.0	994.0	-98.2	895.8

**Totaal resultaten Mast 055 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S055-1 S055-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$21.77 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1639.4/1.32); (1620.9/1.32) \} = 1227.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.77	1227.9	1023.3	-98.2	-98.2	925.1	0.10	-0.4	-0.4

**REKENGEGEVENS Mast 056**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S056-1, S056-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.85  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.85  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	21.85	2241.4	579.7	2821.1	1691.3	-86.6	1604.8
S056-2	30.41	21.85	1687.2	544.7	2231.9	1338.1	-86.5	1251.6

**Totaal resultaten Mast 056 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S056-1 S056-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.85 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2526.5/1.32); (2231.9/1.32) \} = 1690.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
21.85	1690.8	1409.0	-86.6	-86.6	1322.5	0.06	-0.3	-0.3 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
21.85	2	2526.52	16.5

**REKENGEGEVENS Mast 057**

Berekening : Controllerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S057-1, S057-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.64  
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.24  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S057-1	29.29	19.24	834.0	1035.0	1869.1	1120.5	-76.8	1043.8
S057-2	29.43	19.24	342.3	879.7	1222.0	732.6	-77.9	654.8

**Totaal resultaten Mast 057 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S057-1 S057-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$19.24 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1545.5/1.32); (1222.0/1.32) \} = 925.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
19.24	925.8	771.5	-77.9	-77.9	693.6	0.10	-0.3	-0.3 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.24	2	1545.55	29.6

**REKENGEGEVENS Mast 058**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S058-1, S058-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61  
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.51  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S058-1	30.15	16.51	3467.4	62.1	3529.5	2116.0	-461.9	1654.1
S058-2	30.18	16.51	3563.7	76.9	3640.7	2182.6	-461.9	1720.7

**Totaal resultaten Mast 058 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S058-1 S058-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$16.51 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3585.1/1.32); (3529.5/1.32) \} = 2673.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.51	2673.8	2228.2	-461.9	-461.9	1766.3	0.21	-2.8	-2.4

**REKENGEGEVENS Mast 059**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S059-1, S059-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.82

Paalpuntniveau : N.A.P. 15.32

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	15.32	2908.8	195.7	3104.4	1861.2	-350.3	1510.8
S059-2	27.28	15.32	2991.5	233.5	3224.9	1933.4	-344.7	1588.8

**Totaal resultaten Mast 059 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S059-1 S059-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$15.32 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3164.7/1.32); (3104.4/1.32) \} = 2351.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.32	2351.8	1959.9	-350.3	-350.3	1609.5	0.18	-1.9	-1.6

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 052	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 057
S056-1	30.53	21.85				1604	
S056-2	30.41	21.85				1251	
S057-1	29.29	19.24					1043
S057-2	29.43	19.24					654
S052-1	31.31	18.15	104				
S052-2	31.26	18.15	976				
S053-1	30.64	21.94		1371			
S053-2	30.68	21.94		1240			
S055-1	30.43	21.77			876		
S055-2	30.44	21.77			895		

Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 058	[kN] Mast 059
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

S058-1	30.15	16.51	1654	
S058-2	30.18	16.51	1720	
S059-1	27.39	15.32		1510
S059-2	27.28	15.32		1588

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 060-069.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 060**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S060-1, S060-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	27.52		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	14.92		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S060-1	27.04	14.92	1453.5	1342.4	2795.9	1676.2	-33.2	1643.0
S060-2	27.02	14.92	2423.9	1193.2	3617.1	2168.5	-19.6	2149.0

**Totaal resultaten Mast 060 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S060-1 S060-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.92 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3206.5/1.32); (2795.9/1.32) \} = 2118.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
14.92	2118.1	1765.1	-33.2	-33.2	1731.9	0.02	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
14.92	2	3206.50	18.1

**REKENGEGEVENS Mast 063**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S063-1, S063-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.57  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.07  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 700 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S063-1	26.59	14.07	3781.1	655.1	4436.3	2659.6	-303.8	2355.8
S063-2	26.53	14.07	4095.5	666.5	4761.9	2854.9	-298.1	2556.7

**Totaal resultaten Mast 063 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S063-1 S063-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.07 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4599.1/1.32); (4436.3/1.32) \} = 3360.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.07	3360.8	2800.7	-303.8	-303.8	2496.8	0.11	-0.9	-0.9

**REKENGEGEVENS Mast 064**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S064-1, S064-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.56  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.56  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	14.56	1899.7	1305.0	3204.7	1921.3	-35.5	1885.8
S064-2	26.68	14.56	1554.9	1552.6	3107.6	1863.0	-31.9	1831.2

**Totaal resultaten Mast 064 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S064-1 S064-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$14.56 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3156.1/1.32); (3107.6/1.32) \} = 2354.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.56	2354.2	1961.8	-35.5	-35.5	1926.3	0.02	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 066**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S066-1, S066-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.84  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.84  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	14.84	1414.6	555.1	1969.7	1180.9	-227.2	953.7
S066-2	26.28	14.84	1412.1	607.9	2020.0	1211.0	-205.4	1005.6

**Totaal resultaten Mast 066 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S066-1 S066-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$14.84 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1994.8/1.32); (1969.7/1.32) \} = 1492.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.84	1492.2	1243.5	-227.2	-227.2	1016.3	0.18	-1.2	-1.0

**REKENEGEVEENS Mast 067**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S067-1, S067-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.20  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 15.20  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S067-1	27.05	15.20	3563.7	203.6	3767.3	2258.6	-323.1	1935.5
S067-2	27.04	15.20	3361.4	301.2	3662.6	2195.8	-301.4	1894.4

**Totaal resultaten Mast 067 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S067-1 S067-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$15.20 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3715.0/1.32); (3662.6/1.32) \} = 2774.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.20	2774.7	2312.3	-323.1	-323.1	1989.2	0.14	-1.3	-1.2

**REKENGEGEVENS Mast 068**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S068-1, S068-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.46  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.96  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S068-1	27.09	14.96	3563.7	615.5	4179.2	2505.5	-246.5	2259.0
S068-2	27.21	14.96	3563.7	369.4	3933.1	2358.0	-296.3	2061.7

**Totaal resultaten Mast 068 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S068-1 S068-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.96 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4056.2/1.32); (3933.1/1.32) \} = 2979.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.96	2979.6	2483.0	-296.3	-296.3	2186.7	0.12	-1.2	-1.1

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 063	Mast 064	Mast 066	Mast 067
S063-1	26.59	14.07		2355			
S063-2	26.53	14.07		2556			
S064-1	26.83	14.56			1885		
S064-2	26.68	14.56			1831		
S067-1	27.05	15.20					1935
S067-2	27.04	15.20					1894
S066-1	26.41	14.84				953	
S066-2	26.28	14.84				1005	
S060-1	27.04	14.92	1642				
S060-2	27.02	14.92	2148				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 068	[kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------

---

S068-1	27.09	14.96	2258	
S068-2	27.21	14.96	2061	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 070**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S070-1, S070-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	25.07		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	15.57		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	15.57	3563.7	394.5	3958.2	2373.1	-161.2	2211.9
S070-2	24.63	15.57	3563.7	553.5	4117.2	2468.4	-126.6	2341.7

**Totaal resultaten Mast 070 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S070-1 S070-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$15.57 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4037.7/1.32); (3958.2/1.32) \} = 2998.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.57	2998.7	2498.9	-161.2	-161.2	2337.7	0.06	-0.5	-0.5

**REKENGEGEVENS Mast 071**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S071-1, S071-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.65  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 13.65  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S071-1	25.04	13.65	1740.9	846.7	2587.6	1551.3	-175.4	1376.0
S071-2	24.39	13.65	2027.2	932.4	2959.6	1774.4	-138.8	1635.5

**Totaal resultaten Mast 071 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S071-1 S071-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.65 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2773.6/1.32); (2587.6/1.32) \} = 1960.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.65	1960.3	1633.6	-175.4	-175.4	1458.2	0.11	-0.6	-0.6

**REKENGEGEVENS Mast 072**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1  
: S070-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 8  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.27  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.01  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.26  
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.26  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	13.26	3563.7	1277.8	4841.5	2902.6	-48.9	2853.7
S074-2	24.17	13.26	3563.7	1401.4	4965.1	2976.7	-49.0	2927.7
S071-1	25.04	13.26	1702.8	947.8	2650.6	1589.1	-173.3	1415.8
S071-2	24.39	13.26	1935.2	1033.5	2968.7	1779.8	-138.7	1641.1
S073-1	25.31	13.26	3563.7	1016.8	4580.5	2746.1	-135.3	2610.8
S073-2	25.51	13.26	3563.7	1011.2	4574.9	2742.7	-135.3	2607.4
S070-1	24.67	13.26	3563.7	982.9	4546.6	2725.8	-160.5	2565.3
S070-2	24.63	13.26	2985.9	1152.2	4138.1	2480.9	-126.2	2354.7

**Totaal resultaten Mast 072 (van 8 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 8) : 1.27  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 8) : 1.01

gebaseerd op sonderingen:

S074-1 S074-2 S071-1 S071-2 S073-1 S073-2 S070-1 S070-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.26 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4158.3/1.27); (2650.6/1.01) \} = 2624.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
13.26	2624.4	2187.0	-173.3	-173.3	2013.6	0.08	-0.6	-0.6 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
13.26	8	4158.27	20.9



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 073**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S073-1, S073-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LV1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.50  
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LV1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 700 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S073-1	25.31	13.50	5772.7	1214.9	6987.6	4189.2	-174.5	4014.7
S073-2	25.51	13.50	5772.7	1207.8	6980.4	4184.9	-174.5	4010.4

**Totaal resultaten Mast 073 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S073-1 S073-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.50 \quad R_{c;k} = \min.\{ (6984.0/1.32); (6980.4/1.32) \} = 5288.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.50	5288.2	4406.8	-174.5	-174.5	4232.3	0.04	-0.4	-0.3

**REKENGEGEVENS Mast 074**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S074-1, S074-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.49

Paalpuntniveau : N.A.P. 14.49

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.49	3563.7	959.0	4522.8	2711.5	-48.9	2662.5
S074-2	24.17	14.49	2960.0	1090.1	4050.1	2428.1	-49.0	2379.2

**Totaal resultaten Mast 074 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S074-1 S074-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.49 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4286.4 / 1.32); (4050.1 / 1.32) \} = 3068.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.49	3068.3	2556.9	-49.0	-49.0	2507.9	0.02	-0.1	-0.1

**REKENEGEVEENS Mast 076**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S076-1, S076-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.08  
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.58  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	12.58	3563.7	346.9	3910.6	2344.5	-224.2	2120.3
S076-2	23.50	12.58	3563.7	316.0	3879.7	2326.0	-228.6	2097.4

**Totaal resultaten Mast 076 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S076-1 S076-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$12.58 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3895.1/1.32); (3879.7/1.32) \} = 2939.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.58	2939.2	2449.3	-228.6	-228.6	2220.7	0.09	-0.9	-0.8

**REKENEGEVEENS Mast 078**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S078-1, S078-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.67

Paalpuntniveau : N.A.P. 12.67

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S078-1	24.07	12.67	2178.4	301.1	2479.5	1486.5	-252.6	1233.9
S078-2	24.09	12.67	3563.7	273.4	3837.1	2300.4	-252.6	2047.9

**Totaal resultaten Mast 078 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S078-1 S078-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$12.67 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3158.3/1.32); (2479.5/1.32) \} = 1878.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
12.67	1878.4	1565.3	-252.6	-252.6	1312.7	0.16	-1.3	-1.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
12.67	2	3158.31	30.4

**REKENGEGEVENS Mast 079**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S079-1, S079-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.70  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.70  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S079-1	23.22	10.70	1373.5	1059.2	2432.7	1458.5	-42.9	1415.5
S079-2	23.34	10.70	1165.8	781.1	1946.9	1167.2	-116.1	1051.1

**Totaal resultaten Mast 079 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S079-1 S079-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.70 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2189.8/1.32); (1946.9/1.32) \} = 1474.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.70	1474.9	1229.1	-116.1	-116.1	1113.0	0.09	-0.5	-0.4 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.70	2	2189.81	15.7

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 071	Mast 072	Mast 073	Mast 074
S074-1	24.16	14.49 13.26			2853		2662
S074-2	24.17	14.49 13.26			2927		2379
S071-1	25.04	13.65 13.26		1375	1415		
S071-2	24.39	13.65 13.26		1635	1641		
S073-1	25.31	13.50 13.26			2610	4014	
S073-2	25.51	13.50 13.26			2607	4010	
S070-1	24.67	15.57 13.26	2211		2565		
S070-2	24.63	15.57 13.26	2341		2354		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 076	Mast 078	Mast 079

S076-1	23.70	12.58	2120		
S076-2	23.50	12.58	2097		
S078-1	24.07	12.67		1233	
S078-2	24.09	12.67		2047	
S079-1	23.22	10.70			1415
S079-2	23.34	10.70			1051



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 080-089.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 080**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S080-1, S080-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	23.19		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	11.19		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	11.19	1770.4	306.8	2077.2	1245.3	-279.6	965.7
S080-2	22.70	11.19	1973.6	219.0	2192.6	1314.5	-295.3	1019.2

**Totaal resultaten Mast 080 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S080-1 S080-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$11.19 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2134.9/1.32); (2077.2/1.32) \} = 1573.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.19	1573.7	1311.4	-295.3	-295.3	1016.1	0.23	-2.0	-1.6

**REKENGEGEVENS Mast 081**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S081-1, S081-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.02  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 10.52  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	10.52	308.2	1213.8	1522.0	912.4	-94.0	818.5
S081-2	22.45	10.52	357.7	1165.1	1522.8	913.0	-99.9	813.0

**Totaal resultaten Mast 081 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S081-1 S081-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.52 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1522.4/1.32); (1522.0/1.32) \} = 1153.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.52	1153.0	960.8	-99.9	-99.9	860.9	0.10	-0.4	-0.3

**REKENGEGEVENS Mast 086**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S086-1, S086-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.60  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 10.60  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S086-1	22.18	10.60	1650.1	345.0	1995.1	1196.1	-222.0	974.1
S086-2	22.04	10.60	1937.9	337.3	2275.1	1364.0	-217.3	1146.7

**Totaal resultaten Mast 086 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S086-1 S086-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$10.60 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2135.1/1.32); (1995.1/1.32) \} = 1511.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.60	1511.4	1259.5	-222.0	-222.0	1037.5	0.18	-1.3	-1.0

**REKENGEGEVENS Mast 088**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S088-1, S088-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.64  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.14  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	9.14	3563.7	501.1	4064.8	2437.0	-269.9	2167.1
S088-2	21.40	9.14	3563.7	504.4	4068.1	2438.9	-265.2	2173.7

**Totaal resultaten Mast 088 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S088-1 S088-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$9.14 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4066.5/1.32); (4064.8/1.32) \} = 3079.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.14	3079.4	2566.2	-269.9	-269.9	2296.3	0.11	-1.1	-1.0

**REKENGEGEVENS Mast 089**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S089-1, S089-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.96  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.96  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	9.96	3563.7	1395.9	4959.6	2973.4	-12.5	2960.9
S089-2	21.16	9.96	3383.3	1589.9	4973.2	2981.5	-10.8	2970.7

**Totaal resultaten Mast 089 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S089-1 S089-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.96 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4966.4/1.32); (4959.6/1.32) \} = 3757.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.96	3757.3	3131.1	-12.5	-12.5	3118.6	0.00	-0.0	-0.0

Project :  
Onderdeel :

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 086	Mast 088	Mast 089
S086-1	22.18	10.60			974		
S086-2	22.04	10.60			1146		
S089-1	21.35	9.96					2960
S089-2	21.16	9.96					2970
S080-1	22.64	11.19	965				
S080-2	22.70	11.19	1019				
S088-1	21.47	9.14				2167	
S088-2	21.40	9.14				2173	
S081-1	22.46	10.52		818			
S081-2	22.45	10.52		813			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 090-099.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 091**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S091-1, S091-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	22.35		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	9.35		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S091-1	22.06	9.35	3121.5	1911.4	5032.9	3017.3	-10.7	3006.6
S091-2	22.15	9.35	2145.2	1917.5	4062.7	2435.7	-11.9	2423.8

**Totaal resultaten Mast 091 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S091-1 S091-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.35 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4547.8 / 1.32); (4062.7 / 1.32) \} = 3077.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
9.35	3077.8	2564.9	-11.9	-11.9	2552.9	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.35	2	4547.81	15.1

**REKENGEGEVENS Mast 092**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S092-1, S092-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.87  
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.87  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S092-1	22.28	11.87	1031.3	1401.1	2432.4	1458.3	-31.4	1426.9
S092-2	22.28	11.87	1254.6	1444.5	2699.0	1618.1	-18.1	1600.0

**Totaal resultaten Mast 092 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S092-1 S092-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$11.87 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2565.7/1.32); (2432.4/1.32) \} = 1842.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.87	1842.7	1535.6	-31.4	-31.4	1504.2	0.02	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 093**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S093-1, S093-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.38  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 15.38  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	15.38	3045.3	615.8	3661.0	2194.9	-51.4	2143.5
S093-2	23.87	15.38	2922.4	364.9	3287.3	1970.8	-104.1	1866.7

**Totaal resultaten Mast 093 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S093-1 S093-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$15.38 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3474.2/1.32); (3287.3/1.32) \} = 2490.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.38	2490.4	2075.3	-104.1	-104.1	1971.2	0.05	-0.3	-0.3

**REKENGEGEVENS Mast 094**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S094-1, S094-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.93  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 11.43  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)**

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	11.43	2208.9	1419.5	3628.4	2175.3	-2.3	2173.0
S094-2	20.50	11.43	872.0	1345.9	2217.9	1329.7	-2.9	1326.8

**Totaal resultaten Mast 094 (van 2 sonderingen)**

Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S094-1 S094-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$11.43 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2923.2/1.32); (2217.9/1.32) \} = 1680.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
11.43	1680.2	1400.2	-2.9	-2.9	1397.3	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1, \xi_2, \xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
11.43	2	2923.15	34.1

**REKENGEGEVENS Mast 095**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S095-1, S095-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 7.40  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S095-1	20.09	7.40	2008.8	1304.4	3313.3	1986.4	-83.3	1903.1
S095-2	19.85	7.40	1632.3	1422.2	3054.6	1831.3	-82.7	1748.5

**Totaal resultaten Mast 095 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S095-1 S095-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$7.40 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3183.9/1.32); (3054.6/1.32) \} = 2314.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
7.40	2314.1	1928.4	-83.3	-83.3	1845.1	0.04	-0.3	-0.3

**REKENGEGEVENS Mast 096**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S096-1, S096-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.43  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 10.43  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	10.43	786.6	1092.8	1879.4	1126.7	-67.7	1059.0
S096-2	19.77	10.43	1493.2	748.6	2241.7	1344.0	-111.7	1232.3

**Totaal resultaten Mast 096 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S096-1 S096-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.43 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2060.6/1.32); (1879.4/1.32) \} = 1423.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
10.43	1423.8	1186.5	-111.7	-111.7	1074.8	0.09	-0.4	-0.4 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.43	2	2060.56	12.4

**REKENGEGEVENS Mast 097**

Berekening : Controllerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S097-1, S097-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.20  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	10.20	1211.8	1256.4	2468.2	1479.8	-8.0	1471.7
S097-2	19.93	10.20	652.4	1174.5	1826.9	1095.3	-9.2	1086.1

**Totaal resultaten Mast 097 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S097-1 S097-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.20 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2147.6/1.32); (1826.9/1.32) \} = 1384.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.20	1384.0	1153.3	-9.2	-9.2	1144.1	0.01	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.20	2	2147.57	21.1

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 091	Mast 092	Mast 093	Mast 094	Mast 095
S092-1	22.28	11.87		1426			
S092-2	22.28	11.87		1600			
S094-1	20.53	11.43				2173	
S094-2	20.50	11.43				1326	
S093-1	24.06	15.38			2143		
S093-2	23.87	15.38			1866		
S095-1	20.09	7.40					1903
S095-2	19.85	7.40					1748
S091-1	22.06	9.35	3006				
S091-2	22.15	9.35	2423				



Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 096	[kN] Mast 097
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

S096-1	19.99	10.43	1058	
S096-2	19.77	10.43	1232	
S097-1	19.72	10.20		1471
S097-2	19.93	10.20		1086

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 101**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S101-1, S101-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	21.39		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	9.89		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S101-1	20.95	9.89	1637.9	663.0	2301.0	1379.5	-170.0	1209.5
S101-2	20.99	9.89	2625.2	652.7	3278.0	1965.2	-170.6	1794.6

**Totaal resultaten Mast 101 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S101-1 S101-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.89 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2789.5/1.32); (2301.0/1.32) \} = 1743.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
9.89	1743.2	1452.6	-170.6	-170.6	1282.0	0.12	-0.7	-0.6 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.89	2	2789.47	24.8

**REKENGEGEVENS Mast 102**

Berekening : Controllerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S102-1, S102-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.80  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.80  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S102-1	20.59	9.80	3563.7	669.2	4232.9	2537.7	-161.2	2376.6
S102-2	20.43	9.80	3563.7	653.8	4217.6	2528.5	-170.3	2358.2

**Totaal resultaten Mast 102 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S102-1 S102-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.80 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4225.3/1.32); (4217.6/1.32) \} = 3195.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.80	3195.1	2662.6	-170.3	-170.3	2492.3	0.06	-0.6	-0.5

**REKENGEGEVENS Mast 104**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S104-1, S104-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.36  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.86  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S104-1	20.23	9.86	3563.7	524.9	4088.6	2451.2	-181.0	2270.2
S104-2	20.18	9.86	3563.7	514.3	4078.0	2444.9	-180.9	2263.9

**Totaal resultaten Mast 104 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S104-1 S104-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.86 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4083.3/1.32); (4078.0/1.32) \} = 3089.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.86	3089.4	2574.5	-181.0	-181.0	2393.5	0.07	-0.6	-0.6

**REKENGEGEVENS Mast 106**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S106-1, S106-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.37  
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.37  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S106-1	18.79	6.37	2837.3	909.5	3746.8	2246.3	-136.3	2110.0
S106-2	18.89	6.37	2056.4	864.2	2920.7	1751.0	-142.9	1608.1

**Totaal resultaten Mast 106 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S106-1 S106-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$6.37 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3333.7/1.32); (2920.7/1.32) \} = 2212.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
6.37	2212.6	1843.9	-142.9	-142.9	1701.0	0.08	-0.6	-0.5 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.37	2	3333.73	17.5

**REKENGEGEVENS Mast 107**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S107-1, S107-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.70  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	6.70	3563.7	988.6	4552.3	2729.2	-123.7	2605.5
S107-2	17.82	6.70	2460.2	1010.6	3470.8	2080.8	-108.9	1971.9

**Totaal resultaten Mast 107 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S107-1 S107-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$6.70 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4011.5/1.32); (3470.8/1.32) \} = 2629.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
6.70	2629.4	2191.1	-123.7	-123.7	2067.4	0.06	-0.4	-0.4 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.70	2	4011.54	19.1

**REKENGEGEVENS Mast 108**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S108-1, S108-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.51  
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.01  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S108-1	18.40	5.01	3563.7	1214.9	4778.7	2864.9	-108.9	2756.0
S108-2	18.40	5.01	3563.7	1304.7	4868.5	2918.8	-114.0	2804.7

**Totaal resultaten Mast 108 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S108-1 S108-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$5.01 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4823.6/1.32); (4778.7/1.32) \} = 3620.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.01	3620.2	3016.8	-114.0	-114.0	2902.8	0.04	-0.4	-0.4

**REKENGEGEVENS Mast 109**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S109-1, S109-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.23  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 10.23  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S109-1	19.12	10.23	681.9	1021.2	1703.1	1021.1	-46.0	975.1
S109-2	18.86	10.23	798.7	1124.5	1923.2	1153.0	-50.5	1102.5

**Totaal resultaten Mast 109 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S109-1 S109-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$10.23 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1813.1/1.32); (1703.1/1.32) \} = 1290.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.23	1290.2	1075.2	-50.5	-50.5	1024.7	0.05	-0.2	-0.1

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 101	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	9.80		2376			
S102-2	20.43	9.80		2358			
S104-1	20.23	9.86			2270		
S104-2	20.18	9.86			2263		
S106-1	18.79	6.37				2110	
S106-2	18.89	6.37				1608	
S107-1	17.88	6.70					2605
S107-2	17.82	6.70					1971
S101-1	20.95	9.89	1209				
S101-2	20.99	9.89	1794				

Project :  
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 108	[kN] Mast 109
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------	------------------

---

S108-1	18.40	5.01	2755	
S108-2	18.40	5.01	2804	
S109-1	19.12	10.23		975
S109-2	18.86	10.23		1102

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 110**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S110-1, S110-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	18.75		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	9.75		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	9.75	3418.4	412.2	3830.7	2296.6	-121.7	2174.9
S110-2	18.36	9.75	3010.6	468.5	3479.1	2085.8	-114.7	1971.0

**Totaal resultaten Mast 110 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S110-1 S110-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$9.75 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3654.9/1.32); (3479.1/1.32) \} = 2635.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.75	2635.7	2196.4	-121.7	-121.7	2074.7	0.06	-0.4	-0.4

**REKENGEGEVENS Mast 111**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S111-1, S111-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.10  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 11.10  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.10	2012.8	531.7	2544.5	1525.5	-80.6	1444.9
S111-2	18.96	11.10	2302.9	544.3	2847.1	1706.9	-88.7	1618.2

**Totaal resultaten Mast 111 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S111-1 S111-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$11.10 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2695.8/1.32); (2544.5/1.32) \} = 1927.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.10	1927.7	1606.4	-88.7	-88.7	1517.7	0.06	-0.3	-0.3

**REKENGEGEVENS Mast 112**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S112-1, S112-2, S112-3, S112-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.28  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.31  
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.71  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S112-1	18.76	5.71	3350.0	358.5	3708.5	2223.3	-350.3	1873.0
S112-2	18.88	5.71	3563.7	398.1	3961.9	2375.2	-352.0	2023.3
S112-3	18.78	5.71	3563.7	352.2	3915.9	2347.7	-361.2	1986.5
S112-4	18.84	5.71	3563.7	342.1	3905.9	2341.6	-351.1	1990.5

**Totaal resultaten Mast 112 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S112-1 S112-2 S112-3 S112-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$5.71 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3873.0/1.28); (3708.5/1.03) \} = 3025.8$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.71	3025.8	2521.5	-361.2	-361.2	2160.3	0.14	-1.6	-1.4

**REKENEGEVEENS Mast 113**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.28  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.58  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.58  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	10.58	1391.8	892.5	2284.2	1369.4	-93.5	1276.0
S113-2	19.46	10.58	713.3	1325.9	2039.2	1222.5	-36.6	1186.0
S113-3	19.40	10.58	435.4	1531.9	1967.3	1179.5	-13.4	1166.1
S113-4	20.30	10.58	3459.4	1399.0	4858.5	2912.8	-17.2	2895.6

**Totaal resultaten Mast 113 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S113-1 S113-2 S113-3 S113-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.58 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2787.3/1.28); (1967.3/1.03) \} = 1910.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.58	1910.0	1591.7	-93.5	-93.5	1498.2	0.06	-0.3	-0.3 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.58	4	2787.32	49.8



Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 112	Mast 113
S111-1	18.67	11.10		1444		
S111-2	18.96	11.10		1618		
S112-1	18.76	5.71			1873	
S112-2	18.88	5.71			2023	
S112-3	18.78	5.71			1986	
S112-4	18.84	5.71			1990	
S113-1	20.20	10.58				1275
S113-2	19.46	10.58				1185
S113-3	19.40	10.58				1166
S113-4	20.30	10.58				2895
S110-1	18.32	9.75	2174			
S110-2	18.36	9.75	1971			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 123**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S123-1, S123-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	17.79		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	9.79		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	924.8	1359.6	2284.4	1369.6	-5.6	1363.9
S123-2	17.41	9.79	3563.7	1340.6	4904.3	2940.2	-17.1	2923.1

**Totaal resultaten Mast 123 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S123-1 S123-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.79 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3594.4/1.32); (2284.4/1.32) \} = 1730.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
9.79	1730.6	1442.2	-17.1	-17.1	1425.1	0.01	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.79	2	3594.38	51.5

**REKENGEGEVENS Mast 124**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S124-1, S124-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.89  
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.39  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S124-1	18.00	7.39	3563.7	1633.8	5197.6	3116.0	-20.1	3095.9
S124-2	18.06	7.39	2104.3	1778.1	3882.5	2327.6	-4.8	2322.8

**Totaal resultaten Mast 124 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S124-1 S124-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$7.39 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4540.0/1.32); (3882.5/1.32) \} = 2941.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
7.39	2941.3	2451.1	-20.1	-20.1	2430.9	0.01	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
7.39	2	4540.02	20.5

**REKENGEGEVENS Mast 125**

Berekening : Controllerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S125-1, S125-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.78  
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.28  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S125-1	18.40	6.28	1291.5	829.7	2121.2	1271.7	-181.4	1090.3
S125-2	18.35	6.28	1197.4	873.6	2071.0	1241.6	-177.2	1064.4

**Totaal resultaten Mast 125 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S125-1 S125-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$6.28 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2096.1/1.32); (2071.0/1.32) \} = 1569.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.28	1569.0	1307.5	-181.4	-181.4	1126.0	0.14	-0.7	-0.6

**REKENGEGEVENS Mast 126**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S126-1, S126-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.26  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 9.26  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S126-1	18.36	9.26	936.9	1505.8	2442.7	1464.4	-30.7	1433.7
S126-2	18.44	9.26	1724.0	1414.7	3138.7	1881.7	-38.0	1843.7

**Totaal resultaten Mast 126 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S126-1 S126-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.26 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2790.7/1.32); (2442.7/1.32) \} = 1850.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
9.26	1850.5	1542.1	-38.0	-38.0	1504.1	0.02	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.26	2	2790.70	17.6

**REKENGEGEVENS Mast 127**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S127-1, S127-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.94  
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.44  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S127-1	18.83	8.44	428.2	1380.0	1808.2	1084.1	-50.9	1033.2
S127-2	18.93	8.44	584.6	1369.1	1953.8	1171.3	-60.6	1110.7

**Totaal resultaten Mast 127 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S127-1 S127-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$8.44 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1881.0/1.32); (1808.2/1.32) \} = 1369.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.44	1369.9	1141.6	-60.6	-60.6	1080.9	0.05	-0.2	-0.2

**REKENGEGEVENS Mast 129**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S129-1, S129-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.42

Paalpuntniveau : N.A.P. 8.42

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S129-1	19.48	8.42	3563.7	372.4	3936.2	2359.8	-245.1	2114.8
S129-2	19.46	8.42	3563.7	299.6	3863.3	2316.1	-252.2	2063.9

**Totaal resultaten Mast 129 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S129-1 S129-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$8.42 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3899.8/1.32); (3863.3/1.32) \} = 2926.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.42	2926.8	2439.0	-252.2	-252.2	2186.8	0.10	-1.0	-0.9



Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 123	Mast 124	Mast 125	Mast 126	Mast 127
S123-1	17.37	9.79	1363				
S123-2	17.41	9.79	2923				
S124-1	18.00	7.39		3095			
S124-2	18.06	7.39		2322			
S125-1	18.40	6.28			1090		
S125-2	18.35	6.28			1064		
S126-1	18.36	9.26				1433	
S126-2	18.44	9.26				1843	
S127-1	18.83	8.44					1033
S127-2	18.93	8.44					1110

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 129	[kN]
S129-1	19.48	8.42	2114	
S129-2	19.46	8.42	2063	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : P:\EANL\_Projects\10166262 - BBB modelleren  
funderingen 380 kV\02 Content\03  
Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 131**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S131-1, S131-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal	:	LD1			
Niveau paalkop	[m]	N.A.P.	17.74		
Paalpuntniveau	:	N.A.P.	6.24		
$E_{d,1}$	[kN]	:	0.00	$E_{d,2}$	[kN] : 0.00
$s_{req,1}$	[m]	:	0.15	$s_{req,2}$	[m] : 0.05
Bovenbel.	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.00		

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	6.24	3563.7	121.2	3684.9	2209.2	-295.0	1914.2
S131-2	17.66	6.24	3563.7	145.0	3708.8	2223.5	-298.2	1925.3

**Totaal resultaten Mast 131 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S131-1 S131-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$6.24 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3696.8/1.32); (3684.9/1.32) \} = 2791.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.24	2791.6	2326.3	-298.2	-298.2	2028.1	0.13	-1.2	-1.1

**REKENEGEVEENS Mast 132**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S132-1, S132-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.61

Paalpuntniveau : N.A.P. 5.11

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	5.11	2705.0	332.6	3037.6	1821.1	-261.0	1560.0
S132-2	15.69	5.11	3443.1	301.1	3744.2	2244.7	-217.5	2027.3

**Totaal resultaten Mast 132 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S132-1 S132-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$5.11 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3390.9/1.32); (3037.6/1.32) \} = 2301.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.11	2301.2	1917.7	-261.0	-261.0	1656.6	0.14	-1.1	-1.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
5.11	2	3390.88	14.7

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	6.24	1914	
S131-2	17.66	6.24	1925	
S132-1	15.94	5.11		1560
S132-2	15.69	5.11		2027

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 020**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S020-1, S020-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.37  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.97	11.47	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S020-1	25.22	14.97	198.9	198.9	198.9
		14.72	211.4	211.4	211.4
		14.47	223.8	223.8	223.8
		14.22	233.8	233.8	233.8
		13.97	242.2	242.2	242.2
		13.72	255.3	255.3	255.3
		13.47	270.8	270.8	270.8
		13.22	286.2	286.2	286.2
		12.97	301.7	301.7	301.7
		12.72	317.1	317.1	317.1
		12.47	332.5	332.5	332.5
		12.22	346.4	346.4	346.4
		11.97	361.8	361.8	361.8
		11.72	377.3	377.3	377.3
		11.47	392.7	392.7	392.7
S020-2	25.23	14.97	190.2	190.2	190.2
		14.72	201.8	201.8	201.8
		14.47	214.3	214.3	214.3
		14.22	226.7	226.7	226.7
		13.97	236.9	236.9	236.9
		13.72	241.7	241.7	241.7
		13.47	246.5	246.5	246.5
		13.22	258.9	258.9	258.9
		12.97	271.3	271.3	271.3
		12.72	282.4	282.4	282.4
		12.47	296.5	296.5	296.5
		12.22	311.9	311.9	311.9
		11.97	327.4	327.4	327.4
		11.72	342.8	342.8	342.8
		11.47	358.2	358.2	358.2

**REKENEGEGEVENS Mast 024**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S024-1, S024-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(geom)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.66  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.96	9.46	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S024-1	26.45	11.96	291.7	291.7	291.7
		11.71	307.1	307.1	307.1
		11.46	322.5	322.5	322.5
		11.21	338.0	338.0	338.0
		10.96	353.4	353.4	353.4
		10.71	368.8	368.8	368.8
		10.46	384.3	384.3	384.3
		10.21	399.7	399.7	399.7
		9.96	415.2	415.2	415.2
		9.71	430.6	430.6	430.6
	9.46	446.0	446.0	446.0	
S024-2	26.46	11.96	398.1	398.1	398.1
		11.71	413.5	413.5	413.5
		11.46	429.0	429.0	429.0
		11.21	444.4	444.4	444.4
		10.96	459.8	459.8	459.8
		10.71	475.3	475.3	475.3
		10.46	490.7	490.7	490.7
		10.21	506.1	506.1	506.1
		9.96	521.6	521.6	521.6
		9.71	537.0	537.0	537.0
	9.46	552.5	552.5	552.5	

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t, netto; d</sub> [kN]	
	niveau	niveau	Mast 020	Mast 024
S024-1	26.45	11.96		291
		11.71		307
		11.46		322
		11.21		337
		10.96		353
		10.71		368
		10.46		384
		10.21		399
		9.96		415
		9.71		430
		9.46		446
		S024-2	26.46	11.96
11.71				413
11.46				428
11.21				444
10.96				459
10.71				475
10.46				490
10.21				506
9.96				521
9.71				537
9.46				552
S020-1	25.22			14.97
		14.72	211	
		14.47	223	
		14.22	233	
		13.97	242	
		13.72	255	
		13.47	270	
		13.22	286	
		12.97	301	
		12.72	317	
		12.47	332	
		12.22	346	
		11.97	361	
		11.72	377	
11.47	392			
S020-2	25.23	14.97	190	
		14.72	201	
		14.47	214	
		14.22	226	
		13.97	236	
		13.72	241	
		13.47	246	
		13.22	258	
		12.97	271	
		12.72	282	
		12.47	296	
		12.22	311	
		11.97	327	
		11.72	342	
11.47	358			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 032**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S032-1, S032-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.06  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	17.76	15.26	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S032-1	29.80	17.76	346.1	346.1	346.1
		17.51	351.7	351.7	351.7
		17.26	367.1	367.1	367.1
		17.01	382.6	382.6	382.6
		16.76	398.0	398.0	398.0
		16.51	413.4	413.4	413.4
		16.26	421.1	421.1	421.1
		16.01	421.4	421.4	421.4
		15.76	431.4	431.4	431.4
		15.51	446.0	446.0	446.0
		15.26	460.5	460.5	460.5
S032-2	29.41	17.76	348.9	348.9	348.9
		17.51	349.3	349.3	349.3
		17.26	349.6	349.6	349.6
		17.01	358.3	358.3	358.3
		16.76	370.8	370.8	370.8
		16.51	379.3	379.3	379.3
		16.26	379.7	379.7	379.7
		16.01	380.1	380.1	380.1
		15.76	380.4	380.4	380.4
		15.51	384.1	384.1	384.1
		15.26	395.8	395.8	395.8

**REKENGEGEVENS Mast 033**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S033-1, S033-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.01	17.26	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S033-1	28.31	21.01	223.4	223.4	223.4
		20.76	238.8	238.8	238.8
		20.51	254.3	254.3	254.3
		20.26	269.7	269.7	269.7
		20.01	285.2	285.2	285.2
		19.76	299.1	299.1	299.1
		19.51	311.5	311.5	311.5
		19.26	325.8	325.8	325.8
		19.01	341.3	341.3	341.3
		18.76	356.7	356.7	356.7
		18.51	372.2	372.2	372.2
		18.26	387.6	387.6	387.6
		18.01	403.0	403.0	403.0
		17.76	418.5	418.5	418.5
		17.51	433.9	433.9	433.9
17.26	449.3	449.3	449.3		
S033-2	28.44	21.01	254.7	254.7	254.7
		20.76	270.2	270.2	270.2
		20.51	285.6	285.6	285.6
		20.26	301.0	301.0	301.0
		20.01	316.5	316.5	316.5
		19.76	331.9	331.9	331.9
		19.51	347.3	347.3	347.3
		19.26	362.8	362.8	362.8
		19.01	378.2	378.2	378.2
		18.76	393.1	393.1	393.1
		18.51	407.6	407.6	407.6
		18.26	421.5	421.5	421.5
		18.01	436.9	436.9	436.9
		17.76	452.3	452.3	452.3
		17.51	467.8	467.8	467.8
17.26	483.2	483.2	483.2		

**REKENGEGEVENS Mast 035**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S035-1, S035-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.11  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.71	20.21	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S035-1	28.71	22.71	213.0	213.0	213.0
		22.46	227.8	227.8	227.8
		22.21	243.2	243.2	243.2
		21.96	258.7	258.7	258.7
		21.71	274.1	274.1	274.1
		21.46	289.6	289.6	289.6
		21.21	305.0	305.0	305.0
		20.96	320.4	320.4	320.4
		20.71	335.9	335.9	335.9
		20.46	351.3	351.3	351.3
		20.21	366.7	366.7	366.7
S035-2	29.16	22.71	210.6	210.6	210.6
		22.46	220.4	220.4	220.4
		22.21	233.5	233.5	233.5
		21.96	248.1	248.1	248.1
		21.71	263.6	263.6	263.6
		21.46	279.0	279.0	279.0
		21.21	294.5	294.5	294.5
		20.96	309.9	309.9	309.9
		20.71	325.3	325.3	325.3
		20.46	340.8	340.8	340.8
		20.21	356.2	356.2	356.2

**REKENGEGEVENS Mast 036**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S036-1, S036-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.01  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.76	20.25	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S036-1	28.88	22.76	201.1	201.1	201.1
		22.51	216.5	216.5	216.5
		22.26	231.9	231.9	231.9
		22.01	247.4	247.4	247.4
		21.76	262.8	262.8	262.8
		21.51	277.1	277.1	277.1
		21.26	292.5	292.5	292.5
		21.01	307.9	307.9	307.9
		20.76	323.3	323.3	323.3
		20.51	338.8	338.8	338.8
		20.26	354.2	354.2	354.2
		20.25	354.8	354.8	354.8
		S036-2	28.93	22.76	189.6
22.51	201.3			201.3	201.3
22.26	216.4			216.4	216.4
22.01	231.8			231.8	231.8
21.76	247.2			247.2	247.2
21.51	262.7			262.7	262.7
21.26	278.1			278.1	278.1
21.01	293.6			293.6	293.6
20.76	309.0			309.0	309.0
20.51	324.4			324.4	324.4
20.26	339.9	339.9	339.9		
20.25	340.5	340.5	340.5		

**REKENGEGEVENS Mast 037**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S037-1, S037-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(geom)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.58  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.03	20.53	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S037-1	29.58	23.03	242.4	242.4	242.4
		22.78	257.8	257.8	257.8
		22.53	273.3	273.3	273.3
		22.28	288.7	288.7	288.7
		22.03	304.2	304.2	304.2
		21.78	319.6	319.6	319.6
		21.53	335.0	335.0	335.0
		21.28	350.5	350.5	350.5
		21.03	365.9	365.9	365.9
		20.78	381.4	381.4	381.4
	20.53	396.8	396.8	396.8	
S037-2	29.55	23.03	263.6	263.6	263.6
		22.78	279.0	279.0	279.0
		22.53	294.5	294.5	294.5
		22.28	309.9	309.9	309.9
		22.03	325.3	325.3	325.3
		21.78	340.8	340.8	340.8
		21.53	356.2	356.2	356.2
		21.28	371.7	371.7	371.7
		21.03	387.1	387.1	387.1
		20.78	402.5	402.5	402.5
	20.53	418.0	418.0	418.0	

**REKENGEGEVENS Mast 038**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S038-1, S038-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.98	19.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S038-1	29.31	21.98	252.3	252.3	252.3
		21.73	265.8	265.8	265.8
		21.48	281.3	281.3	281.3
		21.23	296.7	296.7	296.7
		20.98	312.2	312.2	312.2
		20.73	327.6	327.6	327.6
		20.48	343.0	343.0	343.0
		20.23	358.5	358.5	358.5
		19.98	373.9	373.9	373.9
S038-2	29.17	21.98	216.0	216.0	216.0
		21.73	228.6	228.6	228.6
		21.48	244.1	244.1	244.1
		21.23	259.5	259.5	259.5
		20.98	275.0	275.0	275.0
		20.73	290.4	290.4	290.4
		20.48	305.8	305.8	305.8
		20.23	321.3	321.3	321.3
19.98	335.2	335.2	335.2		

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
S033-1	28.31	21.01		223			
		20.76		238			
		<b>20.51</b>		<b>254</b>			
		20.26		269			
		20.01		285			
		19.76		299			
		19.51		311			
		19.26		325			
		19.01		341			
		18.76		356			
		18.51		372			
		18.26		387			
		18.01		403			
		17.76		418			
		17.51		433			
17.26		449					
S033-2	28.44	21.01		254			
		20.76		270			
		<b>20.51</b>		<b>285</b>			
		20.26		301			
		20.01		316			
		19.76		331			
		19.51		347			
		19.26		362			
		19.01		378			
		18.76		393			
		18.51		407			
		18.26		421			
		18.01		436			
		17.76		452			
		17.51		467			
17.26		483					
S036-1	28.88	22.76			201		
		22.51			216		
		22.26			231		
		22.01			247		
		21.76			262		
		21.51			277		
		21.26			292		
		<b>21.01</b>			<b>307</b>		
		20.76			323		
		20.51			338		
		20.26			354		
20.25			354				
S036-2	28.93	22.76			189		
		22.51			201		
		22.26			216		
		22.01			231		
		21.76			247		
		21.51			262		
		21.26			278		
		<b>21.01</b>			<b>293</b>		
		20.76			309		
		20.51			324		
		20.26			339		
20.25			340				
S037-1	29.58	23.03				242	
		22.78				257	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		22.53					273
		22.28					288
		22.03					304
		<b>21.78</b>					<b>319</b>
		21.53					335
		21.28					350
		21.03					365
		20.78					381
		20.53					396
S037-2	29.55	23.03					263
		22.78					279
		22.53					294
		22.28					309
		22.03					325
		<b>21.78</b>					<b>340</b>
		21.53					356
		21.28					371
		21.03					387
		20.78					402
		20.53					417
S035-1	28.71	22.71			212		
		22.46			227		
		22.21			243		
		21.96			258		
		21.71			274		
		21.46			289		
		<b>21.21</b>			<b>304</b>		
		20.96			320		
		20.71			335		
		20.46			351		
		20.21			366		
S035-2	29.16	22.71			210		
		22.46			220		
		22.21			233		
		21.96			248		
		21.71			263		
		21.46			279		
		<b>21.21</b>			<b>294</b>		
		20.96			309		
		20.71			325		
		20.46			340		
		20.21			356		
S032-1	29.80	17.76	346				
		17.51	351				
		<b>17.26</b>	<b>367</b>				
		17.01	382				
		16.76	398				
		16.51	413				
		16.26	421				
		16.01	421				
		15.76	431				
		15.51	445				
		15.26	460				
S032-2	29.41	17.76	348				
		17.51	349				
		<b>17.26</b>	<b>349</b>				
		17.01	358				
		16.76	370				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		16.51	379				
		16.26	379				
		16.01	380				
		15.76	380				
		15.51	384				
		15.26	395				

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]
	niveau	niveau	Mast 038

S038-1	29.31	21.98	252
		21.73	265
		21.48	281
		21.23	296
		20.98	312
		20.73	327
		20.48	343
		20.23	358
	19.98	373	

S038-2	29.17	21.98	215
		21.73	228
		21.48	244
		21.23	259
		20.98	274
		20.73	290
		20.48	305
		20.23	321
	19.98	335	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 040-049.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 040**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S040-1, S040-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.70  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.75	20.75	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S040-1	29.25	21.75	367.5	367.5	367.5
		21.50	367.8	367.8	367.8
		21.25	369.4	369.4	369.4
		21.00	384.9	384.9	384.9
		20.75	400.3	400.3	400.3
S040-2	29.27	21.75	314.0	314.0	314.0
		21.50	314.7	314.7	314.7
		21.25	316.9	316.9	316.9
		21.00	332.3	332.3	332.3
		20.75	347.8	347.8	347.8

**REKENEGEVEENS Mast 041**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S041-1, S041-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.69  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.19	19.69	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S041-1	29.64	22.19	220.2	220.2	220.2
		21.94	235.6	235.6	235.6
		21.69	251.0	251.0	251.0
		21.44	266.5	266.5	266.5
		21.19	281.9	281.9	281.9
		20.94	297.3	297.3	297.3
		20.69	312.8	312.8	312.8
		20.44	328.2	328.2	328.2
		20.19	343.7	343.7	343.7
		19.94	359.1	359.1	359.1
		19.69	374.5	374.5	374.5
S041-2	29.79	22.19	269.2	269.2	269.2
		21.94	276.4	276.4	276.4
		21.69	291.9	291.9	291.9
		21.44	307.3	307.3	307.3
		21.19	322.7	322.7	322.7
		20.94	338.2	338.2	338.2
		20.69	353.6	353.6	353.6
		20.44	369.0	369.0	369.0
		20.19	384.5	384.5	384.5
		19.94	399.9	399.9	399.9
		19.69	415.4	415.4	415.4

**REKENGEGEVENS Mast 043**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S043-1, S043-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.17  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.22	19.72	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S043-1	30.06	22.22	238.5	238.5	238.5
		21.97	240.4	240.4	240.4
		21.72	240.8	240.8	240.8
		21.47	245.4	245.4	245.4
		21.22	260.8	260.8	260.8
		20.97	276.3	276.3	276.3
		20.72	291.7	291.7	291.7
		20.47	307.1	307.1	307.1
		20.22	322.6	322.6	322.6
		19.97	338.0	338.0	338.0
		19.72	353.5	353.5	353.5
S043-2	29.87	22.22	251.6	251.6	251.6
		21.97	260.8	260.8	260.8
		21.72	261.4	261.4	261.4
		21.47	261.8	261.8	261.8
		21.22	274.2	274.2	274.2
		20.97	289.6	289.6	289.6
		20.72	305.1	305.1	305.1
		20.47	320.5	320.5	320.5
		20.22	336.0	336.0	336.0
		19.97	351.4	351.4	351.4
		19.72	366.8	366.8	366.8

**REKENGEGEVENS Mast 044**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S044-1, S044-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	20.75	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S044-1	30.26	23.21	259.7	259.7	259.7
		22.96	267.4	267.4	267.4
		22.71	267.8	267.8	267.8
		22.46	274.4	274.4	274.4
		22.21	286.8	286.8	286.8
		21.96	290.7	290.7	290.7
		21.71	291.0	291.0	291.0
		21.46	291.8	291.8	291.8
		21.21	302.7	302.7	302.7
		20.96	318.2	318.2	318.2
		20.75	331.2	331.2	331.2
S044-2	30.19	23.21	244.0	244.0	244.0
		22.96	252.4	252.4	252.4
		22.71	252.8	252.8	252.8
		22.46	259.4	259.4	259.4
		22.21	271.8	271.8	271.8
		21.96	278.5	278.5	278.5
		21.71	278.8	278.8	278.8
		21.46	286.0	286.0	286.0
		21.21	301.4	301.4	301.4
		20.96	316.9	316.9	316.9
		20.75	329.8	329.8	329.8

**REKENGEGEVENS Mast 046**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S046-1, S046-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.03  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.28	20.03	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S046-1	31.15	23.28	217.7	217.7	217.7
		23.03	230.4	230.4	230.4
		22.78	243.1	243.1	243.1
		22.53	245.4	245.4	245.4
		22.28	248.1	248.1	248.1
		22.03	260.5	260.5	260.5
		21.78	263.8	263.8	263.8
		21.53	264.2	264.2	264.2
		21.28	267.9	267.9	267.9
		21.03	279.3	279.3	279.3
		20.78	293.5	293.5	293.5
		20.53	309.0	309.0	309.0
		20.28	324.4	324.4	324.4
		20.03	339.9	339.9	339.9
S046-2	30.93	23.28	251.5	251.5	251.5
		23.03	260.8	260.8	260.8
		22.78	261.5	261.5	261.5
		22.53	261.9	261.9	261.9
		22.28	262.3	262.3	262.3
		22.03	266.3	266.3	266.3
		21.78	278.7	278.7	278.7
		21.53	291.2	291.2	291.2
		21.28	295.9	295.9	295.9
		21.03	296.3	296.3	296.3
		20.78	296.6	296.6	296.6
		20.53	305.6	305.6	305.6
		20.28	321.0	321.0	321.0
		20.03	336.5	336.5	336.5

**REKENEGEVEENS Mast 047**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S047-1, S047-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.16  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	19.96	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S047-1	31.00	23.21	195.6	195.6	195.6
		22.96	206.1	206.1	206.1
		22.71	218.5	218.5	218.5
		22.46	231.0	231.0	231.0
		22.21	236.0	236.0	236.0
		21.96	239.3	239.3	239.3
		21.71	244.9	244.9	244.9
		21.46	255.2	255.2	255.2
		21.21	257.4	257.4	257.4
		20.96	270.8	270.8	270.8
		20.71	284.2	284.2	284.2
		20.46	299.4	299.4	299.4
		20.21	314.9	314.9	314.9
		19.96	330.3	330.3	330.3
S047-2	31.04	23.21	249.9	249.9	249.9
		22.96	262.3	262.3	262.3
		22.71	274.7	274.7	274.7
		22.46	286.8	286.8	286.8
		22.21	297.8	297.8	297.8
		21.96	307.9	307.9	307.9
		21.71	313.5	313.5	313.5
		21.46	326.0	326.0	326.0
		21.21	337.0	337.0	337.0
		20.96	344.2	344.2	344.2
		20.71	344.6	344.6	344.6
		20.46	353.4	353.4	353.4
		20.21	368.8	368.8	368.8
		19.96	384.3	384.3	384.3

**REKENEGEGEVENS Mast 048**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S048-1, S048-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.68  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.23	18.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S048-1	31.37	22.23	258.0	258.0	258.0
		21.98	258.3	258.3	258.3
		21.73	269.7	269.7	269.7
		21.48	276.4	276.4	276.4
		21.23	276.7	276.7	276.7
		20.98	286.7	286.7	286.7
		20.73	299.2	299.2	299.2
		20.48	311.6	311.6	311.6
		20.23	312.4	312.4	312.4
		19.98	312.8	312.8	312.8
		19.73	313.2	313.2	313.2
		19.48	327.4	327.4	327.4
		19.23	342.9	342.9	342.9
		18.98	358.3	358.3	358.3
S048-2	31.38	22.23	243.8	243.8	243.8
		21.98	244.2	244.2	244.2
		21.73	253.8	253.8	253.8
		21.48	257.2	257.2	257.2
		21.23	257.5	257.5	257.5
		20.98	268.5	268.5	268.5
		20.73	280.9	280.9	280.9
		20.48	288.0	288.0	288.0
		20.23	288.6	288.6	288.6
		19.98	288.9	288.9	288.9
		19.73	289.3	289.3	289.3
		19.48	302.9	302.9	302.9
		19.23	318.4	318.4	318.4
		18.98	333.8	333.8	333.8

**REKENGEGEVENS Mast 049**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S049-1, S049-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.21  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.10	20.60	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S049-1	30.90	23.10	229.9	229.9	229.9
		22.85	245.3	245.3	245.3
		22.60	260.7	260.7	260.7
		22.35	276.2	276.2	276.2
		22.10	291.6	291.6	291.6
		21.85	307.1	307.1	307.1
		21.60	320.3	320.3	320.3
		21.35	321.4	321.4	321.4
		21.10	321.8	321.8	321.8
		20.85	325.5	325.5	325.5
	20.60	336.8	336.8	336.8	
S049-2	31.12	23.10	221.1	221.1	221.1
		22.85	236.5	236.5	236.5
		22.60	251.9	251.9	251.9
		22.35	267.4	267.4	267.4
		22.10	282.8	282.8	282.8
		21.85	297.9	297.9	297.9
		21.60	312.7	312.7	312.7
		21.35	327.4	327.4	327.4
		21.10	339.2	339.2	339.2
		20.85	344.7	344.7	344.7
	20.60	350.3	350.3	350.3	

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]					
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046	
S041-1	29.64	22.19		220				
		21.94		235				
		21.69		251				
		21.44		266				
		21.19		281				
		20.94		297				
		20.69		312				
		20.44		328				
		20.19		343				
		19.94		359				
		19.69		374				
S041-2	29.79	22.19		269				
		21.94		276				
		21.69		291				
		21.44		307				
		21.19		322				
		20.94		338				
		20.69		353				
		20.44		369				
		20.19		384				
		19.94		399				
		19.69		415				
S043-1	30.06	22.22			238			
		21.97			240			
		21.72			240			
		21.47			245			
		21.22			260			
		20.97			276			
		20.72			291			
		20.47			307			
		20.22			322			
		19.97			338			
		19.72			353			
S043-2	29.87	22.22			251			
		21.97			260			
		21.72			261			
		21.47			261			
		21.22			274			
		20.97			289			
		20.72			305			
		20.47			320			
		20.22			335			
		19.97			351			
		19.72			366			
S046-1	31.15	23.28					217	
		23.03					230	
		22.78					243	
		22.53					245	
		22.28					248	
		22.03					260	
		21.78					263	
		21.53					264	
		21.28					267	
		21.03					279	
		20.78					293	
		20.53					308	
		20.28					324	
20.03					339			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S046-2	30.93	23.28					251
		23.03					260
		22.78					261
		22.53					261
		22.28					262
		22.03					266
		21.78					278
		21.53					291
		21.28					295
		21.03					296
		20.78					296
		20.53					305
		20.28					321
20.03					336		
S040-1	29.25	21.75	367				
		21.50	367				
		21.25	369				
		21.00	384				
		20.75	400				
S040-2	29.27	21.75	314				
		21.50	314				
		21.25	316				
		21.00	332				
20.75	347						
S044-1	30.26	23.21				259	
		22.96				267	
		22.71				267	
		22.46				274	
		22.21				286	
		21.96				290	
		21.71				291	
		21.46				291	
		21.21				302	
		20.96				318	
20.75				331			
S044-2	30.19	23.21				243	
		22.96				252	
		22.71				252	
		22.46				259	
		22.21				271	
		21.96				278	
		21.71				278	
		21.46				285	
		21.21				301	
		20.96				316	
20.75				329			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t,netto;d</sub> [kN]		
	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049

S047-1	31.00	23.21	195	
		22.96	206	
		22.71	218	
		22.46	230	
		22.21	235	
		21.96	239	
		21.71	244	
		21.46	255	
		21.21	257	
		20.96	270	
		20.71	284	
		20.46	299	
		20.21	314	
19.96	330			
S047-2	31.04	23.21	249	
		22.96	262	
		22.71	274	
		22.46	286	
		22.21	297	
		21.96	307	
		21.71	313	
		21.46	326	
		21.21	336	
		20.96	344	
		20.71	344	
		20.46	353	
		20.21	368	
19.96	384			
S048-1	31.37	22.23		257
		21.98		258
		21.73		269
		21.48		276
		21.23		276
		20.98		286
		20.73		299
		20.48		311
		20.23		312
		19.98		312
		19.73		313
		19.48		327
		19.23		342
18.98		358		
S048-2	31.38	22.23		243
		21.98		244
		21.73		253
		21.48		257
		21.23		257
		20.98		268
		20.73		280
		20.48		288
		20.23		288
		19.98		288
		19.73		289
		19.48		302
		19.23		318
18.98		333		



Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S049-1	30.90	23.10			229
		22.85			245
		22.60			260
		22.35			276
		22.10			291
		21.85			307
		21.60			320
		21.35			321
		21.10			321
		20.85			325
		20.60			336
S049-2	31.12	23.10			221
		22.85			236
		22.60			251
		22.35			267
		22.10			282
		21.85			297
		21.60			312
		21.35			327
		21.10			339
		20.85			344
		20.60			350

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 053**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S053-1, S053-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.94  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.94	20.44	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S053-1	30.64	22.94	229.0	229.0	229.0
		22.69	244.4	244.4	244.4
		22.44	259.9	259.9	259.9
		22.19	275.3	275.3	275.3
		21.94	290.8	290.8	290.8
		21.69	306.2	306.2	306.2
		21.44	321.6	321.6	321.6
		21.19	329.0	329.0	329.0
		20.94	329.4	329.4	329.4
		20.69	332.5	332.5	332.5
		20.44	344.9	344.9	344.9
S053-2	30.68	22.94	226.0	226.0	226.0
		22.69	241.5	241.5	241.5
		22.44	256.9	256.9	256.9
		22.19	272.4	272.4	272.4
		21.94	287.8	287.8	287.8
		21.69	303.2	303.2	303.2
		21.44	316.5	316.5	316.5
		21.19	319.0	319.0	319.0
		20.94	319.3	319.3	319.3
		20.69	322.9	322.9	322.9
		20.44	335.4	335.4	335.4

**REKENGEDEGENS Mast 055**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S055-1, S055-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.67  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.77	20.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden			
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]		
S055-1	30.43	22.77	232.3	232.3	232.3		
		22.52	247.7	247.7	247.7		
		22.27	263.1	263.1	263.1		
		22.02	278.6	278.6	278.6		
		21.77	294.0	294.0	294.0		
		21.52	309.5	309.5	309.5		
		21.27	324.9	324.9	324.9		
		21.02	340.3	340.3	340.3		
		20.77	354.8	354.8	354.8		
		20.52	355.9	355.9	355.9		
		20.27	356.3	356.3	356.3		
		20.25	356.3	356.3	356.3		
		S055-2	30.44	22.77	176.7	176.7	176.7
				22.52	192.1	192.1	192.1
22.27	207.6			207.6	207.6		
22.02	223.0			223.0	223.0		
21.77	238.5			238.5	238.5		
21.52	253.9			253.9	253.9		
21.27	269.3			269.3	269.3		
21.02	284.8			284.8	284.8		
20.77	294.6			294.6	294.6		
20.52	295.4			295.4	295.4		
20.27	295.7	295.7	295.7				
20.25	295.8	295.8	295.8				

**REKENEGEVEENS Mast 056**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S056-1, S056-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.65  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.75	20.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S056-1	30.53	22.75	210.1	210.1	210.1
		22.50	225.6	225.6	225.6
		22.25	241.0	241.0	241.0
		22.00	256.5	256.5	256.5
		21.75	271.9	271.9	271.9
		21.50	287.3	287.3	287.3
		21.25	302.8	302.8	302.8
		21.00	318.2	318.2	318.2
		20.75	328.8	328.8	328.8
		20.50	341.2	341.2	341.2
		20.25	353.3	353.3	353.3
S056-2	30.41	22.75	181.9	181.9	181.9
		22.50	197.4	197.4	197.4
		22.25	212.8	212.8	212.8
		22.00	228.3	228.3	228.3
		21.75	243.7	243.7	243.7
		21.50	259.1	259.1	259.1
		21.25	274.6	274.6	274.6
		21.00	289.3	289.3	289.3
		20.75	302.4	302.4	302.4
		20.50	315.6	315.6	315.6
		20.25	328.6	328.6	328.6

**REKENGEGEVENS Mast 059**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S059-1, S059-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.62  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.22	13.72	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S059-1	27.39	16.22	211.2	211.2	211.2
		15.97	218.8	218.8	218.8
		15.72	234.2	234.2	234.2
		15.47	249.7	249.7	249.7
		15.22	265.1	265.1	265.1
		14.97	280.5	280.5	280.5
		14.72	296.0	296.0	296.0
		14.47	311.4	311.4	311.4
		14.22	326.6	326.6	326.6
		13.97	342.0	342.0	342.0
		13.72	357.4	357.4	357.4
S059-2	27.28	16.22	243.8	243.8	243.8
		15.97	253.2	253.2	253.2
		15.72	268.6	268.6	268.6
		15.47	284.1	284.1	284.1
		15.22	299.5	299.5	299.5
		14.97	315.0	315.0	315.0
		14.72	330.4	330.4	330.4
		14.47	345.8	345.8	345.8
		14.22	361.3	361.3	361.3
		13.97	376.7	376.7	376.7
		13.72	392.2	392.2	392.2

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
S056-1	30.53	<b>22.75</b>			<b>210</b>	
		22.50			225	
		22.25			241	
		22.00			256	
		21.75			271	
		21.50			287	
		21.25			302	
		21.00			318	
		20.75			328	
		20.50			341	
		20.25			353	
		S056-2	30.41	<b>22.75</b>		
22.50					197	
22.25					212	
22.00					228	
21.75					243	
21.50					259	
21.25					274	
21.00					289	
20.75					302	
20.50					315	
20.25					328	
S059-1	27.39			16.22		
		15.97				218
		15.72				234
		15.47				249
		15.22				265
		14.97				280
		14.72				295
		14.47				311
		14.22				326
		13.97				341
		<b>13.72</b>				<b>357</b>
		S059-2	27.28	16.22		
15.97						253
15.72						268
15.47						284
15.22						299
14.97						314
14.72						330
14.47						345
14.22						361
13.97						376
<b>13.72</b>						<b>392</b>
S053-1	30.64			<b>22.94</b>	<b>229</b>	
		22.69		244		
		22.44		259		
		22.19		275		
		21.94		290		
		21.69		306		
		21.44		321		
		21.19		328		
		20.94		329		
		20.69		332		
		20.44		344		
		S053-2	30.68	<b>22.94</b>	<b>226</b>	
22.69				241		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
		22.44	256			
		22.19	272			
		21.94	287			
		21.69	303			
		21.44	316			
		21.19	318			
		20.94	319			
		20.69	322			
		20.44	335			
S055-1	30.43	<b>22.77</b>	<b>232</b>			
		22.52	247			
		22.27	263			
		22.02	278			
		21.77	294			
		21.52	309			
		21.27	324			
		21.02	340			
		20.77	354			
		20.52	355			
		20.27	356			
		20.25	356			
S055-2	30.44	<b>22.77</b>	<b>176</b>			
		22.52	192			
		22.27	207			
		22.02	223			
		21.77	238			
		21.52	253			
		21.27	269			
		21.02	284			
		20.77	294			
		20.52	295			
		20.27	295			
		20.25	295			



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 060-069.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 060**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S060-1, S060-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.32  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.02	13.52	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S060-1	27.04	16.02	271.1	271.1	271.1
		15.77	271.4	271.4	271.4
		15.52	283.9	283.9	283.9
		15.27	297.4	297.4	297.4
		15.02	310.9	310.9	310.9
		14.77	324.3	324.3	324.3
		14.52	334.9	334.9	334.9
		14.27	349.0	349.0	349.0
		14.02	364.4	364.4	364.4
		13.77	379.9	379.9	379.9
		13.52	395.3	395.3	395.3
S060-2	27.02	16.02	219.0	219.0	219.0
		15.77	230.9	230.9	230.9
		15.52	246.4	246.4	246.4
		15.27	261.8	261.8	261.8
		15.02	277.2	277.2	277.2
		14.77	292.7	292.7	292.7
		14.52	308.1	308.1	308.1
		14.27	323.5	323.5	323.5
		14.02	339.0	339.0	339.0
		13.77	354.4	354.4	354.4
		13.52	362.0	362.0	362.0

**REKENGEGEVENS Mast 064**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S064-1, S064-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.36  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.51	11.51	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S064-1	26.83	15.51	273.5	273.5	273.5
		15.26	289.0	289.0	289.0
		15.01	304.4	304.4	304.4
		14.76	313.1	313.1	313.1
		14.51	317.3	317.3	317.3
		14.26	331.2	331.2	331.2
		14.01	345.2	345.2	345.2
		13.76	359.2	359.2	359.2
		13.51	373.2	373.2	373.2
		13.26	387.2	387.2	387.2
		13.01	394.1	394.1	394.1
		12.76	394.5	394.5	394.5
		12.51	408.7	408.7	408.7
		12.26	424.2	424.2	424.2
		12.01	439.6	439.6	439.6
		11.76	455.0	455.0	455.0
	11.51	470.5	470.5	470.5	
S064-2	26.68	15.51	274.0	274.0	274.0
		15.26	287.3	287.3	287.3
		15.01	300.4	300.4	300.4
		14.76	304.0	304.0	304.0
		14.51	307.8	307.8	307.8
		14.26	320.0	320.0	320.0
		14.01	330.5	330.5	330.5
		13.76	342.9	342.9	342.9
		13.51	355.4	355.4	355.4
		13.26	367.8	367.8	367.8
		13.01	373.9	373.9	373.9
		12.76	374.3	374.3	374.3
		12.51	383.3	383.3	383.3
		12.26	395.7	395.7	395.7
		12.01	408.1	408.1	408.1
			11.76	420.6	420.6

**REKENGEGEVENS Mast 066**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S066-1, S066-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(geom)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.64  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.74	13.24	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S066-1	26.41	15.74	210.1	210.1	210.1
		15.49	225.6	225.6	225.6
		15.24	241.0	241.0	241.0
		14.99	256.4	256.4	256.4
		14.74	271.9	271.9	271.9
		14.49	284.5	284.5	284.5
		14.24	291.3	291.3	291.3
		13.99	306.6	306.6	306.6
		13.74	322.1	322.1	322.1
		13.49	337.5	337.5	337.5
	13.24	353.0	353.0	353.0	
S066-2	26.28	15.74	244.1	244.1	244.1
		15.49	259.5	259.5	259.5
		15.24	274.5	274.5	274.5
		14.99	289.4	289.4	289.4
		14.74	304.3	304.3	304.3
		14.49	317.3	317.3	317.3
		14.24	323.9	323.9	323.9
		13.99	337.6	337.6	337.6
		13.74	353.1	353.1	353.1
		13.49	368.5	368.5	368.5
	13.24	384.0	384.0	384.0	

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
S064-1	26.83	15.51		273	
		15.26		288	
		15.01		304	
		14.76		313	
		14.51		317	
		14.26		331	
		14.01		345	
		13.76		359	
		13.51		373	
		13.26		387	
		13.01		394	
		12.76		394	
		12.51		408	
		12.26		424	
		12.01		439	
11.76		455			
11.51		470			
S064-2	26.68	15.51		273	
		15.26		287	
		15.01		300	
		14.76		304	
		14.51		307	
		14.26		320	
		14.01		330	
		13.76		342	
		13.51		355	
		13.26		367	
		13.01		373	
		12.76		374	
		12.51		383	
		12.26		395	
		12.01		408	
11.76		420			
S066-1	26.41	15.74			210
		15.49			225
		15.24			241
		14.99			256
		14.74			271
		14.49			284
		14.24			291
		13.99			306
		13.74			322
		13.49			337
13.24			352		
S066-2	26.28	15.74			244
		15.49			259
		15.24			274
		14.99			289
		14.74			304
		14.49			317
		14.24			323
		13.99			337
		13.74			353
		13.49			368
13.24			383		
S060-1	27.04	16.02	271		
		15.77	271		
		15.52	283		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
		15.27	297		
		15.02	310		
		14.77	324		
		14.52	334		
		14.27	348		
		14.02	364		
		13.77	379		
		13.52	395		
S060-2	27.02	16.02	218		
		15.77	230		
		15.52	246		
		15.27	261		
		15.02	277		
		14.77	292		
		14.52	308		
		14.27	323		
		14.02	338		
		13.77	354		
		13.52	362		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 070**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S070-1, S070-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  ( $n=1$ ) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  ( $gem$ ) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  ( $min$ ) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.87  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.47	13.97	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S070-1	24.67	16.47	185.0	185.0	185.0
		16.22	202.4	202.4	202.4
		15.97	219.8	219.8	219.8
		15.72	237.2	237.2	237.2
		15.47	254.7	254.7	254.7
		15.22	272.1	272.1	272.1
		14.97	289.5	289.5	289.5
		14.72	306.9	306.9	306.9
		14.47	324.3	324.3	324.3
		14.22	341.8	341.8	341.8
		13.97	359.2	359.2	359.2
S070-2	24.63	16.47	191.3	191.3	191.3
		16.22	208.7	208.7	208.7
		15.97	226.1	226.1	226.1
		15.72	243.5	243.5	243.5
		15.47	260.9	260.9	260.9
		15.22	278.4	278.4	278.4
		14.97	295.8	295.8	295.8
		14.72	313.2	313.2	313.2
		14.47	330.6	330.6	330.6
		14.22	348.0	348.0	348.0
		13.97	365.5	365.5	365.5

**REKENGEGEVENS Mast 072**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1  
 : S070-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 8  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.27  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.01  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.06  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.96	12.46	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.96	292.3	292.3	292.3
		14.71	309.7	309.7	309.7
		14.46	327.2	327.2	327.2
		14.21	344.6	344.6	344.6
		13.96	362.0	362.0	362.0
		13.71	379.4	379.4	379.4
		13.46	396.8	396.8	396.8
		13.21	414.3	414.3	414.3
		12.96	431.7	431.7	431.7
		12.71	449.1	449.1	449.1
		12.46	466.5	466.5	466.5
S074-2	24.17	14.96	313.5	313.5	313.5
		14.71	330.9	330.9	330.9
		14.46	348.3	348.3	348.3
		14.21	365.7	365.7	365.7
		13.96	382.6	382.6	382.6
		13.71	400.0	400.0	400.0
		13.46	417.4	417.4	417.4
		13.21	434.8	434.8	434.8
		12.96	452.3	452.3	452.3
		12.71	469.7	469.7	469.7
		12.46	487.1	487.1	487.1
S071-1	25.04	14.96	227.4	227.4	227.4
		14.71	244.8	244.8	244.8
		14.46	262.3	262.3	262.3
		14.21	279.7	279.7	279.7
		13.96	297.1	297.1	297.1
		13.71	314.5	314.5	314.5
		13.46	331.9	331.9	331.9
		13.21	349.4	349.4	349.4
		12.96	366.8	366.8	366.8
		12.71	384.2	384.2	384.2
		12.46	401.6	401.6	401.6
S071-2	24.39	14.96	219.3	219.3	219.3
		14.71	236.7	236.7	236.7
		14.46	254.1	254.1	254.1
		14.21	271.5	271.5	271.5
		13.96	289.0	289.0	289.0
		13.71	306.4	306.4	306.4
		13.46	323.8	323.8	323.8
		13.21	341.2	341.2	341.2
		12.96	358.7	358.7	358.7
		12.71	376.1	376.1	376.1
		12.46	389.7	389.7	389.7
S073-1	25.31	14.96	221.1	221.1	221.1
		14.71	238.5	238.5	238.5
		14.46	256.0	256.0	256.0
		14.21	273.4	273.4	273.4
		13.96	290.8	290.8	290.8
		13.71	308.2	308.2	308.2
		13.46	325.6	325.6	325.6
		13.21	343.1	343.1	343.1
		12.96	360.5	360.5	360.5
		12.71	377.9	377.9	377.9
		12.46	395.3	395.3	395.3

Project :  
Onderdeel :

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S073-2	25.51	14.96	195.6	195.6	195.6	
		14.71	213.0	213.0	213.0	
		14.46	230.4	230.4	230.4	
		14.21	247.8	247.8	247.8	
		13.96	265.3	265.3	265.3	
		13.71	282.7	282.7	282.7	
		13.46	300.1	300.1	300.1	
		13.21	317.5	317.5	317.5	
		12.96	334.9	334.9	334.9	
		12.71	352.4	352.4	352.4	
	12.46	369.8	369.8	369.8		
S070-1	24.67	14.96	283.4	283.4	283.4	
		14.71	300.9	300.9	300.9	
		14.46	318.3	318.3	318.3	
		14.21	335.7	335.7	335.7	
		13.96	353.1	353.1	353.1	
		13.71	370.5	370.5	370.5	
		13.46	387.8	387.8	387.8	
		13.21	405.0	405.0	405.0	
		12.96	422.1	422.1	422.1	
		12.71	439.2	439.2	439.2	
	12.46	456.6	456.6	456.6		
S070-2	24.63	14.96	279.1	279.1	279.1	
		14.71	296.5	296.5	296.5	
		14.46	313.9	313.9	313.9	
		14.21	331.4	331.4	331.4	
		13.96	348.8	348.8	348.8	
		13.71	366.2	366.2	366.2	
		13.46	383.6	383.6	383.6	
		13.21	401.0	401.0	401.0	
		12.96	416.4	416.4	416.4	
		12.71	416.9	416.9	416.9	
	12.46	427.5	427.5	427.5		

#### REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S074-1, S074-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.29  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

#### PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.54	13.04	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S074-1	24.16	15.54	226.8	226.8	226.8
		15.29	241.8	241.8	241.8
		15.04	257.3	257.3	257.3
		14.79	272.7	272.7	272.7
		14.54	288.2	288.2	288.2
		14.29	303.6	303.6	303.6
		14.04	319.0	319.0	319.0
		13.79	334.5	334.5	334.5
		13.54	349.9	349.9	349.9
		13.29	365.4	365.4	365.4
		13.04	380.8	380.8	380.8
S074-2	24.17	15.54	245.4	245.4	245.4
		15.29	260.9	260.9	260.9
		15.04	276.3	276.3	276.3
		14.79	291.7	291.7	291.7
		14.54	307.2	307.2	307.2
		14.29	322.6	322.6	322.6
		14.04	337.8	337.8	337.8
		13.79	353.0	353.0	353.0
		13.54	368.4	368.4	368.4
		13.29	383.9	383.9	383.9
		13.04	399.3	399.3	399.3

**REKENGEGEVENS Mast 076**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S076-1, S076-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.88  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.48	10.98	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S076-1	23.70	13.48	190.1	190.1	190.1
		13.23	205.5	205.5	205.5
		12.98	221.0	221.0	221.0
		12.73	236.4	236.4	236.4
		12.48	251.8	251.8	251.8
		12.23	267.3	267.3	267.3
		11.98	282.7	282.7	282.7
		11.73	298.2	298.2	298.2
		11.48	313.6	313.6	313.6
		11.23	329.0	329.0	329.0
		10.98	344.5	344.5	344.5
S076-2	23.50	13.48	167.5	167.5	167.5
		13.23	183.0	183.0	183.0
		12.98	198.4	198.4	198.4
		12.73	213.8	213.8	213.8
		12.48	229.3	229.3	229.3
		12.23	244.7	244.7	244.7
		11.98	260.2	260.2	260.2
		11.73	275.6	275.6	275.6
		11.48	291.0	291.0	291.0
		11.23	306.5	306.5	306.5
		10.98	321.9	321.9	321.9

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

**PAALGEGEVENS SI-paal 323\_450**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.450  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
 Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t,netto;d</sub> [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
S074-1	24.16	15.54			226	
		15.29			241	
		15.04			257	
		14.96		292		
		14.79			272	
		14.71		309		
		14.54			288	
		14.46		327		
		14.29			303	
		14.21		344		
		14.04			319	
		13.96		361		
		13.79			334	
		13.71		379		
		13.54			349	
		13.46		396		
		13.29			365	
13.21		414				
13.04			380			
12.96			431			
12.71			449			
12.46			466			
S074-2	24.17	15.54			245	
		15.29			260	
		15.04			276	
		14.96		313		
		14.79			291	
		14.71		330		
		14.54			307	
		14.46		348		
		14.29			322	
		14.21		365		
		14.04			337	
		13.96		382		
		13.79			353	
		13.71		400		
		13.54			368	
		13.46		417		
		13.29			383	
13.21		434				
13.04			399			
12.96			452			
12.71			469			
12.46			487			
S076-1	23.70	13.48			190	
		13.23			205	
		12.98			220	
		12.73			236	
		12.48			251	
		12.23			267	
		11.98			282	
		11.73			298	
		11.48			313	
		11.23			329	
10.98			344			
S076-2	23.50	13.48			167	
		13.23			182	
		12.98			198	
		12.73			213	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		12.48				229
		12.23				244
		11.98				260
		11.73				275
		11.48				291
		11.23				306
		10.98				321
S071-1	25.04	14.96		227		
		14.71		244		
		14.46		262		
		14.21		279		
		13.96		297		
		13.71		314		
		13.46		331		
		13.21		349		
		12.96		366		
		12.71		384		
		12.46		401		
S071-2	24.39	14.96		219		
		14.71		236		
		14.46		254		
		14.21		271		
		13.96		288		
		13.71		306		
		13.46		323		
		13.21		341		
		12.96		358		
		12.71		376		
		12.46		389		
S073-1	25.31	14.96		221		
		14.71		238		
		14.46		255		
		14.21		273		
		13.96		290		
		13.71		308		
		13.46		325		
		13.21		343		
		12.96		360		
		12.71		377		
		12.46		395		
S073-2	25.51	14.96		195		
		14.71		212		
		14.46		230		
		14.21		247		
		13.96		265		
		13.71		282		
		13.46		300		
		13.21		317		
		12.96		334		
		12.71		352		
		12.46		369		
S070-1	24.67	16.47	184			
		16.22	202			
		15.97	219			
		15.72	237			
		15.47	254			
		15.22	272			
		14.97	289			
		14.96	283			
		14.72	306			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		14.71		300		
		14.47	324			
		14.46		318		
		14.22	341			
		14.21		335		
		13.97	359			
		13.96		353		
		13.71		370		
		13.46		387		
		13.21		404		
		12.96		422		
		12.71		439		
		12.46		456		
S070-2	24.63	16.47	191			
		16.22	208			
		15.97	226			
		15.72	243			
		15.47	260			
		15.22	278			
		14.97	295			
		14.96		279		
		14.72	313			
		14.71		296		
		14.47	330			
		14.46		313		
		14.22	348			
		14.21		331		
		13.97	365			
		13.96		348		
		13.71		366		
		13.46		383		
		13.21		401		
		12.96		416		
		12.71		416		
		12.46		427		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 080-089.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 080**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S080-1, S080-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.99  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.24	9.74	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S080-1	22.64	12.24	240.5	240.5	240.5
		11.99	255.9	255.9	255.9
		11.74	271.4	271.4	271.4
		11.49	286.8	286.8	286.8
		11.24	302.3	302.3	302.3
		10.99	317.7	317.7	317.7
		10.74	333.1	333.1	333.1
		10.49	348.6	348.6	348.6
		10.24	363.9	363.9	363.9
		9.99	379.3	379.3	379.3
		9.74	394.7	394.7	394.7
S080-2	22.70	12.24	278.5	278.5	278.5
		11.99	282.5	282.5	282.5
		11.74	297.9	297.9	297.9
		11.49	313.4	313.4	313.4
		11.24	328.8	328.8	328.8
		10.99	344.2	344.2	344.2
		10.74	359.7	359.7	359.7
		10.49	375.1	375.1	375.1
		10.24	390.5	390.5	390.5
		9.99	406.0	406.0	406.0
		9.74	421.4	421.4	421.4

**REKENGEGEVENS Mast 081**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S081-1, S081-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.82  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.47	8.50	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S081-1	22.46	11.47	306.7	306.7	306.7
		11.22	317.1	317.1	317.1
		10.97	329.3	329.3	329.3
		10.72	335.7	335.7	335.7
		10.47	341.6	341.6	341.6
		10.22	344.9	344.9	344.9
		9.97	346.6	346.6	346.6
		9.72	350.7	350.7	350.7
		9.47	365.7	365.7	365.7
		9.22	376.9	376.9	376.9
		8.97	392.2	392.2	392.2
		8.72	407.7	407.7	407.7
		8.50	421.3	421.3	421.3
		S081-2	22.45	11.47	318.9
11.22	329.4			329.4	329.4
10.97	340.9			340.9	340.9
10.72	354.3			354.3	354.3
10.47	367.3			367.3	367.3
10.22	370.0			370.0	370.0
9.97	372.6			372.6	372.6
9.72	377.3			377.3	377.3
9.47	396.3			396.3	396.3
9.22	411.8			411.8	411.8
8.97	427.2			427.2	427.2
8.72	442.6			442.6	442.6
8.50	456.2			456.2	456.2

**REKENGEDEEVENS Mast 088**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S088-1, S088-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(geom)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.44  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.24	7.74	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S088-1	21.47	10.24	308.0	308.0	308.0
		9.99	323.5	323.5	323.5
		9.74	338.9	338.9	338.9
		9.49	354.3	354.3	354.3
		9.24	369.8	369.8	369.8
		8.99	385.2	385.2	385.2
		8.74	400.7	400.7	400.7
		8.49	416.1	416.1	416.1
		8.24	431.5	431.5	431.5
		7.99	447.0	447.0	447.0
	7.74	462.4	462.4	462.4	
S088-2	21.40	10.24	335.2	335.2	335.2
		9.99	350.6	350.6	350.6
		9.74	366.0	366.0	366.0
		9.49	381.5	381.5	381.5
		9.24	396.9	396.9	396.9
		8.99	412.4	412.4	412.4
		8.74	427.8	427.8	427.8
		8.49	443.2	443.2	443.2
		8.24	458.7	458.7	458.7
		7.99	474.1	474.1	474.1
	7.74	489.6	489.6	489.6	

**REKENGEGEVENS Mast 089**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S089-1, S089-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.76  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.96	8.46	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S089-1	21.35	10.96	313.3	313.3	313.3
		10.71	328.8	328.8	328.8
		10.46	344.2	344.2	344.2
		10.21	359.6	359.6	359.6
		9.96	375.1	375.1	375.1
		9.71	390.5	390.5	390.5
		9.46	405.9	405.9	405.9
		9.21	421.4	421.4	421.4
		8.96	436.8	436.8	436.8
		8.71	452.3	452.3	452.3
	8.46	467.7	467.7	467.7	
S089-2	21.16	10.96	356.6	356.6	356.6
		10.71	372.1	372.1	372.1
		10.46	387.5	387.5	387.5
		10.21	403.0	403.0	403.0
		9.96	418.4	418.4	418.4
		9.71	433.8	433.8	433.8
		9.46	449.3	449.3	449.3
		9.21	464.7	464.7	464.7
		8.96	480.2	480.2	480.2
		8.71	495.6	495.6	495.6
	8.46	511.0	511.0	511.0	

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
S089-1	21.35	10.96				313
		10.71				328
		10.46				344
		10.21				359
		9.96				375
		9.71				390
		9.46				405
		9.21				421
		8.96				436
		8.71				452
		8.46				467
S089-2	21.16	10.96				356
		10.71				372
		10.46				387
		10.21				402
		9.96				418
		9.71				433
		9.46				449
		9.21				464
		8.96				480
		8.71				495
		8.46				511
S080-1	22.64	12.24	240			
		11.99	255			
		11.74	271			
		11.49	286			
		11.24	302			
		10.99	317			
		10.74	333			
		10.49	348			
		10.24	363			
		9.99	379			
		9.74	394			
S080-2	22.70	12.24	278			
		11.99	282			
		11.74	297			
		11.49	313			
		11.24	328			
		10.99	344			
		10.74	359			
		10.49	375			
		10.24	390			
		9.99	405			
		9.74	421			
S088-1	21.47	10.24			308	
		9.99			323	
		9.74			338	
		9.49			354	
		9.24			369	
		8.99			385	
		8.74			400	
		8.49			416	
		8.24			431	
		7.99			446	
		7.74			462	
S088-2	21.40	10.24			335	
		9.99			350	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
		9.74			366	
		9.49			381	
		9.24			396	
		8.99			412	
		8.74			427	
		8.49			443	
		8.24			458	
		7.99			474	
		7.74			489	
S081-1	22.46	11.47		306		
		11.22		317		
		10.97		329		
		10.72		335		
		10.47		341		
		10.22		344		
		9.97		346		
		9.72		350		
		9.47		365		
		9.22		376		
		8.97		392		
		8.72		407		
		8.50		421		
S081-2	22.45	11.47		318		
		11.22		329		
		10.97		340		
		10.72		354		
		10.47		367		
		10.22		369		
		9.97		372		
		9.72		377		
		9.47		396		
		9.22		411		
		8.97		427		
		8.72		442		
		8.50		456		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 090-099.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 093**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S093-1, S093-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.18  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.53	14.03	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S093-1	24.06	16.53	242.2	242.2	242.2
		16.28	257.6	257.6	257.6
		16.03	273.0	273.0	273.0
		15.78	288.5	288.5	288.5
		15.53	303.9	303.9	303.9
		15.28	319.4	319.4	319.4
		15.03	334.8	334.8	334.8
		14.78	350.2	350.2	350.2
		14.53	365.7	365.7	365.7
		14.28	381.1	381.1	381.1
	14.03	396.6	396.6	396.6	
S093-2	23.87	16.53	177.6	177.6	177.6
		16.28	189.9	189.9	189.9
		16.03	205.4	205.4	205.4
		15.78	220.8	220.8	220.8
		15.53	236.2	236.2	236.2
		15.28	251.7	251.7	251.7
		15.03	267.1	267.1	267.1
		14.78	282.6	282.6	282.6
		14.53	298.0	298.0	298.0
		14.28	313.4	313.4	313.4
	14.03	328.9	328.9	328.9	

**REKENGEGEVENS Mast 094**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S094-1, S094-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.73  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.03	10.03	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S094-1	20.53	14.03	194.4	194.4	194.4
		13.78	209.9	209.9	209.9
		13.53	225.3	225.3	225.3
		13.28	240.7	240.7	240.7
		13.03	256.2	256.2	256.2
		12.78	271.6	271.6	271.6
		12.53	287.0	287.0	287.0
		12.28	302.5	302.5	302.5
		12.03	317.9	317.9	317.9
		11.78	333.4	333.4	333.4
		11.53	348.8	348.8	348.8
		11.28	364.2	364.2	364.2
		11.03	379.7	379.7	379.7
		10.78	395.1	395.1	395.1
		10.53	407.9	407.9	407.9
		10.28	423.3	423.3	423.3
10.03	438.8	438.8	438.8		
S094-2	20.50	14.03	179.8	179.8	179.8
		13.78	192.6	192.6	192.6
		13.53	208.0	208.0	208.0
		13.28	223.4	223.4	223.4
		13.03	238.9	238.9	238.9
		12.78	254.3	254.3	254.3
		12.53	269.8	269.8	269.8
		12.28	285.2	285.2	285.2
		12.03	300.6	300.6	300.6
		11.78	316.1	316.1	316.1
		11.53	331.5	331.5	331.5
		11.28	346.9	346.9	346.9
		11.03	361.1	361.1	361.1
		10.78	374.4	374.4	374.4
		10.53	387.8	387.8	387.8
		10.28	400.3	400.3	400.3
10.03	411.4	411.4	411.4		

**REKENEGEGEVENS Mast 096**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S096-1, S096-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.23  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.98	8.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S096-1	19.99	13.98	127.3	127.3	127.3
		13.73	139.9	139.9	139.9
		13.48	154.1	154.1	154.1
		13.23	169.6	169.6	169.6
		12.98	185.0	185.0	185.0
		12.73	200.4	200.4	200.4
		12.48	215.9	215.9	215.9
		12.23	231.3	231.3	231.3
		11.98	246.8	246.8	246.8
		11.73	262.2	262.2	262.2
		11.48	277.6	277.6	277.6
		11.23	293.1	293.1	293.1
		10.98	308.5	308.5	308.5
		10.73	324.0	324.0	324.0
		10.48	339.4	339.4	339.4
		10.23	353.6	353.6	353.6
		S096-2	19.77	9.98	366.5
9.73	384.1			384.1	384.1
9.48	388.6			388.6	388.6
9.23	390.5			390.5	390.5
8.98	393.8			393.8	393.8
13.98	102.1			102.1	102.1
13.73	111.5			111.5	111.5
13.48	118.4			118.4	118.4
13.23	130.6			130.6	130.6
12.98	143.0			143.0	143.0
12.73	157.3			157.3	157.3
12.48	172.8			172.8	172.8
12.23	188.2			188.2	188.2
11.98	203.7			203.7	203.7
11.73	219.1			219.1	219.1
11.48	234.5			234.5	234.5
11.23	250.0			250.0	250.0
10.98	265.4	265.4	265.4		
10.73	280.8	280.8	280.8		
10.48	296.3	296.3	296.3		
10.23	311.7	311.7	311.7		
9.98	327.2	327.2	327.2		
9.73	342.6	342.6	342.6		
9.48	358.0	358.0	358.0		
9.23	359.0	359.0	359.0		
8.98	372.6	372.6	372.6		

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 097**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S097-1, S097-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.05	8.80	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S097-1	19.72	12.05	214.2	214.2	214.2
		11.80	229.6	229.6	229.6
		11.55	245.1	245.1	245.1
		11.30	260.5	260.5	260.5
		11.05	275.9	275.9	275.9
		10.80	291.4	291.4	291.4
		10.55	306.8	306.8	306.8
		10.30	322.3	322.3	322.3
		10.05	337.7	337.7	337.7
		9.80	353.1	353.1	353.1
		9.55	368.0	368.0	368.0
		9.30	381.0	381.0	381.0
		9.05	393.9	393.9	393.9
		8.80	396.8	396.8	396.8
S097-2	19.93	12.05	192.6	192.6	192.6
		11.80	208.0	208.0	208.0
		11.55	223.4	223.4	223.4
		11.30	238.9	238.9	238.9
		11.05	254.3	254.3	254.3
		10.80	269.8	269.8	269.8
		10.55	285.2	285.2	285.2
		10.30	300.6	300.6	300.6
		10.05	315.9	315.9	315.9
		9.80	325.3	325.3	325.3
		9.55	336.5	336.5	336.5
		9.30	344.2	344.2	344.2
		9.05	348.5	348.5	348.5
		8.80	352.7	352.7	352.7

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
S094-1	20.53	14.03		194		
		13.78		209		
		13.53		225		
		13.28		240		
		13.03		256		
		12.78		271		
		12.53		287		
		12.28		302		
		12.03		317		
		11.78		333		
		11.53		348		
		11.28		364		
		11.03		379		
		10.78		395		
		10.53		407		
		10.28		423		
10.03		438				
S094-2	20.50	14.03		179		
		13.78		192		
		13.53		207		
		13.28		223		
		13.03		238		
		12.78		254		
		12.53		269		
		12.28		285		
		12.03		300		
		11.78		316		
		11.53		331		
		11.28		346		
		11.03		361		
		10.78		374		
		10.53		387		
		10.28		400		
10.03		411				
S096-1	19.99	13.98			127	
		13.73			139	
		13.48			154	
		13.23			169	
		12.98			185	
		12.73			200	
		12.48			215	
		12.23			231	
		11.98			246	
		11.73			262	
		11.48			277	
		11.23			293	
		10.98			308	
		10.73			323	
		10.48			339	
		10.23			353	
9.98			366			
9.73			384			
9.48			388			
9.23			390			
8.98			393			
S096-2	19.77	13.98			102	
		13.73			111	
		13.48			118	
		13.23			130	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t,netto;d</sub> [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		12.98			142	
		12.73			157	
		12.48			172	
		12.23			188	
		11.98			203	
		11.73			219	
		11.48			234	
		11.23			249	
		10.98			265	
		10.73			280	
		10.48			296	
		10.23			311	
		9.98			327	
		9.73			342	
		9.48			358	
		9.23			359	
		8.98			372	
S093-1	24.06	16.53	242			
		16.28	257			
		16.03	273			
		15.78	288			
		15.53	303			
		15.28	319			
		15.03	334			
		14.78	350			
		14.53	365			
		14.28	381			
		14.03	396			
S093-2	23.87	16.53	177			
		16.28	189			
		16.03	205			
		15.78	220			
		15.53	236			
		15.28	251			
		15.03	267			
		14.78	282			
		14.53	297			
		14.28	313			
		14.03	328			
S097-1	19.72	12.05			214	
		11.80			229	
		11.55			245	
		11.30			260	
		11.05			275	
		10.80			291	
		10.55			306	
		10.30			322	
		10.05			337	
		9.80			353	
		9.55			368	
		9.30			381	
		9.05			393	
		8.80			396	
S097-2	19.93	12.05			192	
		11.80			208	
		11.55			223	
		11.30			238	
		11.05			254	
		10.80			269	
		10.55			285	
		10.30			300	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		10.05				315
		9.80				325
		9.55				336
		9.30				344
		9.05				348
		8.80				352

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

---

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	



Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]					
	niveau	niveau	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107		
S102-1	20.59	11.50	198					
		11.25	214					
		11.00	229					
		10.75	245					
		10.50	260					
		10.25	275					
		10.00	291					
		9.75	306					
		9.50	322					
		9.25	337					
		9.00	353					
		8.75	368					
		8.50	383					
		8.25	399					
S102-2	20.43	11.50	181					
		11.25	197					
		11.00	212					
		10.75	228					
		10.50	243					
		10.25	258					
		10.00	274					
		9.75	289					
		9.50	305					
		9.25	320					
		9.00	336					
		8.75	351					
		8.50	367					
		8.25	382					
S104-1	20.23	10.76		265				
		10.51		280				
		10.26		296				
		10.01		311				
		9.76		327				
		9.51		342				
		9.26		357				
		9.01		373				
		8.76		388				
		8.51		404				
		8.26		419				
		8.25		420				
		S104-2	20.18	10.76		248		
				10.51		263		
10.26				279				
10.01				294				
9.76				309				
9.51				325				
9.26				340				
9.01				356				
8.76				371				
8.51				387				
8.26				402				
8.25				403				
S106-1	18.79			7.27		254		
				7.02		269		
		6.77		285				
		6.52		300				
		6.27		316				
		6.02		331				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
		5.77			346	
		5.52			361	
		5.27			377	
		5.02			392	
		4.77			408	
		4.75			409	
S106-2	18.89	7.27			185	
		7.02			201	
		6.77			216	
		6.52			232	
		6.27			247	
		6.02			262	
		5.77			278	
		5.52			293	
		5.27			309	
		5.02			324	
		4.77			340	
		4.75			341	
S107-1	17.88	7.80				224
		7.55				239
		7.30				254
		7.05				270
		6.80				285
		6.55				301
		6.30				316
		6.05				332
		5.80				347
		5.55				363
		5.30				378
S107-2	17.82	7.80				234
		7.55				249
		7.30				265
		7.05				280
		6.80				296
		6.55				311
		6.30				326
		6.05				336
		5.80				351
		5.55				366
		5.30				382

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 110**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S110-1, S110-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  ( $n=1$ ) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  ( $gem$ ) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  ( $min$ ) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.55  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.75	8.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S110-1	18.32	10.75	217.5	217.5	217.5
		10.50	232.9	232.9	232.9
		10.25	248.4	248.4	248.4
		10.00	263.8	263.8	263.8
		9.75	279.2	279.2	279.2
		9.50	294.7	294.7	294.7
		9.25	310.1	310.1	310.1
		9.00	325.6	325.6	325.6
		8.75	341.0	341.0	341.0
		8.50	356.4	356.4	356.4
		8.25	371.9	371.9	371.9
S110-2	18.36	10.75	185.5	185.5	185.5
		10.50	201.0	201.0	201.0
		10.25	216.4	216.4	216.4
		10.00	231.8	231.8	231.8
		9.75	247.3	247.3	247.3
		9.50	262.7	262.7	262.7
		9.25	278.2	278.2	278.2
		9.00	293.6	293.6	293.6
		8.75	308.3	308.3	308.3
		8.50	323.5	323.5	323.5
		8.25	338.9	338.9	338.9

**REKENGEGEVENS Mast 111**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S111-1, S111-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.90  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.05	6.05	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.05	198.2	198.2	198.2
		10.80	213.6	213.6	213.6
		10.55	229.0	229.0	229.0
		10.30	244.5	244.5	244.5
		10.05	259.3	259.3	259.3
		9.80	270.2	270.2	270.2
		9.55	282.6	282.6	282.6
		9.30	295.0	295.0	295.0
		9.05	307.0	307.0	307.0
		8.80	313.6	313.6	313.6
		8.55	313.9	313.9	313.9
		8.30	323.7	323.7	323.7
		8.05	337.1	337.1	337.1
		7.80	350.5	350.5	350.5
		7.55	363.9	363.9	363.9
		7.30	376.3	376.3	376.3
		7.05	391.5	391.5	391.5
6.80	406.9	406.9	406.9		
6.55	422.4	422.4	422.4		
6.30	437.8	437.8	437.8		
6.05	453.2	453.2	453.2		
S111-2	18.96	11.05	221.7	221.7	221.7
		10.80	237.2	237.2	237.2
		10.55	252.6	252.6	252.6
		10.30	268.0	268.0	268.0
		10.05	283.5	283.5	283.5
		9.80	298.9	298.9	298.9
		9.55	314.4	314.4	314.4
		9.30	329.8	329.8	329.8
		9.05	341.3	341.3	341.3
		8.80	341.6	341.6	341.6
		8.55	347.4	347.4	347.4
		8.30	361.0	361.0	361.0
		8.05	375.1	375.1	375.1
		7.80	389.2	389.2	389.2
		7.55	403.6	403.6	403.6
		7.30	419.0	419.0	419.0
		7.05	434.5	434.5	434.5
6.80	449.9	449.9	449.9		
6.55	465.3	465.3	465.3		
6.30	480.8	480.8	480.8		
6.05	496.2	496.2	496.2		

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 113**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.38  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.48	8.98	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S113-1	20.20	12.48	209.8	209.8	209.8
		12.23	227.2	227.2	227.2
		11.98	244.6	244.6	244.6
		11.73	262.1	262.1	262.1
		11.48	279.5	279.5	279.5
		11.23	296.9	296.9	296.9
		10.98	314.3	314.3	314.3
		10.73	331.7	331.7	331.7
		10.48	338.0	338.0	338.0
		10.23	350.3	350.3	350.3
		9.98	364.4	364.4	364.4
		9.73	378.4	378.4	378.4
		9.48	392.0	392.0	392.0
		9.23	392.5	392.5	392.5
8.98	398.4	398.4	398.4		
S113-2	19.46	12.48	306.5	306.5	306.5
		12.23	323.9	323.9	323.9
		11.98	341.3	341.3	341.3
		11.73	358.7	358.7	358.7
		11.48	376.2	376.2	376.2
		11.23	393.6	393.6	393.6
		10.98	411.0	411.0	411.0
		10.73	427.0	427.0	427.0
		10.48	427.5	427.5	427.5
		10.23	427.9	427.9	427.9
		9.98	434.2	434.2	434.2
		9.73	451.6	451.6	451.6
		9.48	469.1	469.1	469.1
		9.23	486.5	486.5	486.5
8.98	503.9	503.9	503.9		
S113-3	19.40	12.48	306.8	306.8	306.8
		12.23	324.2	324.2	324.2
		11.98	341.6	341.6	341.6
		11.73	359.0	359.0	359.0
		11.48	376.5	376.5	376.5
		11.23	393.9	393.9	393.9
		10.98	411.3	411.3	411.3
		10.73	428.7	428.7	428.7
		10.48	436.6	436.6	436.6
		10.23	437.1	437.1	437.1
		9.98	437.6	437.6	437.6
		9.73	438.1	438.1	438.1
		9.48	452.9	452.9	452.9
		9.23	470.3	470.3	470.3
8.98	487.7	487.7	487.7		
S113-4	20.30	12.48	283.3	283.3	283.3
		12.23	300.7	300.7	300.7
		11.98	318.1	318.1	318.1
		11.73	335.5	335.5	335.5
		11.48	349.0	349.0	349.0
		11.23	352.9	352.9	352.9
		10.98	353.4	353.4	353.4
		10.73	353.8	353.8	353.8
		10.48	369.0	369.0	369.0
		10.23	386.4	386.4	386.4

Project :  
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S113-4	20.30	9.98	403.8	403.8	403.8	
		9.73	421.2	421.2	421.2	
		9.48	438.7	438.7	438.7	
		9.23	456.1	456.1	456.1	
		8.98	473.5	473.5	473.5	

#### PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.400  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
Groutomhulling : JA

#### PAALGEGEVENS SI-paal 323\_450

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.450  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
Groutomhulling : JA



Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113		
S111-1	18.67	11.05		198			
		10.80		213			
		10.55		229			
		10.30		244			
		10.05		259			
		9.80		270			
		9.55		282			
		9.30		295			
		9.05		307			
		8.80		313			
		8.55		313			
		8.30		323			
		8.05		337			
		7.80		350			
		7.55		363			
		7.30		376			
		7.05		391			
6.80		406					
6.55		422					
6.30		437					
6.05		453					
S111-2	18.96	11.05		221			
		10.80		237			
		10.55		252			
		10.30		268			
		10.05		283			
		9.80		298			
		9.55		314			
		9.30		329			
		9.05		341			
		8.80		341			
		8.55		347			
		8.30		360			
		8.05		375			
		7.80		389			
		7.55		403			
		7.30		419			
		7.05		434			
6.80		449					
6.55		465					
6.30		480					
6.05		496					
S113-1	20.20	12.48		209			
		12.23		227			
		11.98		244			
		11.73		262			
		11.48		279			
		11.23		296			
		10.98		314			
		10.73		331			
		10.48		337			
		10.23		350			
		9.98		364			
		9.73		378			
		9.48		391			
		9.23		392			
		8.98		398			
		S113-2	19.46	12.48		306	
				12.23		323	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t,netto;d</sub> [kN]		
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
		11.98			341
		11.73			358
		11.48			376
		11.23			393
		10.98			410
		10.73			427
		10.48			427
		10.23			427
		9.98			434
		9.73			451
		9.48			469
		9.23			486
		8.98			503
S113-3	19.40	<b>12.48</b>			<b>306</b>
		12.23			324
		11.98			341
		11.73			359
		11.48			376
		11.23			393
		10.98			411
		10.73			428
		10.48			436
		10.23			437
		9.98			437
		9.73			438
		9.48			452
		9.23			470
		8.98			487
S113-4	20.30	<b>12.48</b>			<b>283</b>
		12.23			300
		11.98			318
		11.73			335
		11.48			349
		11.23			352
		10.98			353
		10.73			353
		10.48			368
		10.23			386
		9.98			403
		9.73			421
		9.48			438
		9.23			456
		8.98			473
S110-1	18.32	10.75	217		
		10.50	232		
		10.25	248		
		10.00	263		
		9.75	279		
		9.50	294		
		9.25	310		
		9.00	325		
		<b>8.75</b>	<b>340</b>		
		8.50	356		
		8.25	371		
S110-2	18.36	10.75	185		
		10.50	200		
		10.25	216		
		10.00	231		
		9.75	247		
		9.50	262		
		9.25	278		

Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		R <sub>t,netto;d</sub> [kN]		
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
		9.00		293	
		8.75		308	
		8.50		323	
		8.25		338	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 123**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S123-1, S123-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.59  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	9.79	8.29	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	334.0	334.0	334.0
		9.54	349.4	349.4	349.4
		9.29	358.6	358.6	358.6
		9.04	359.0	359.0	359.0
		8.79	359.4	359.4	359.4
		8.54	360.0	360.0	360.0
		8.29	370.7	370.7	370.7
S123-2	17.41	9.79	330.8	330.8	330.8
		9.54	346.3	346.3	346.3
		9.29	361.7	361.7	361.7
		9.04	377.2	377.2	377.2
		8.79	392.6	392.6	392.6
		8.54	408.0	408.0	408.0
		8.29	423.5	423.5	423.5

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 Wijze van installeren : Boren  
 Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
 Diameter [m] : 0.400  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
 Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t, netto, d}$ Mast 123	[kN]
S123-1	17.37	9.79	333	
		9.54	349	
		9.29	358	
		9.04	358	
		8.79	359	
		8.54	359	
S123-2	17.41	8.29	370	
		9.79	330	
		9.54	346	
		9.29	361	
		9.04	377	
		8.79	392	
		8.54	408	
		8.29	423	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 131**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S131-1, S131-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.54  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.29	4.79	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S131-1	17.60	7.29	322.0	322.0	322.0
		7.04	323.6	323.6	323.6
		6.79	325.2	325.2	325.2
		6.54	336.4	336.4	336.4
		6.29	351.8	351.8	351.8
		6.04	367.2	367.2	367.2
		5.79	382.7	382.7	382.7
		5.54	398.1	398.1	398.1
		5.29	413.6	413.6	413.6
		5.04	429.0	429.0	429.0
		4.79	444.4	444.4	444.4
S131-2	17.66	7.29	428.3	428.3	428.3
		7.04	438.4	438.4	438.4
		6.79	453.2	453.2	453.2
		6.54	468.6	468.6	468.6
		6.29	484.1	484.1	484.1
		6.04	499.5	499.5	499.5
		5.79	515.0	515.0	515.0
		5.54	530.4	530.4	530.4
		5.29	545.8	545.8	545.8
		5.04	561.3	561.3	561.3
		4.79	576.7	576.7	576.7

**REKENGEGEVENS Mast 132**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S132-1, S132-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	6.01	2.01	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S132-1	15.94	6.01	358.4	358.4	358.4
		5.76	375.8	375.8	375.8
		5.51	393.2	393.2	393.2
		5.26	410.7	410.7	410.7
		5.01	428.1	428.1	428.1
		4.76	445.5	445.5	445.5
		4.51	462.9	462.9	462.9
		4.26	480.4	480.4	480.4
		4.01	497.8	497.8	497.8
		3.76	515.2	515.2	515.2
		3.51	530.7	530.7	530.7
		3.26	547.2	547.2	547.2
		3.01	564.6	564.6	564.6
		2.76	582.0	582.0	582.0
		2.51	599.4	599.4	599.4
		2.26	616.9	616.9	616.9
2.01	634.3	634.3	634.3		
S132-2	15.69	6.01	140.0	140.0	140.0
		5.76	157.5	157.5	157.5
		5.51	174.9	174.9	174.9
		5.26	192.3	192.3	192.3
		5.01	209.7	209.7	209.7
		4.76	227.1	227.1	227.1
		4.51	244.6	244.6	244.6
		4.26	262.0	262.0	262.0
		4.01	279.4	279.4	279.4
		3.76	296.8	296.8	296.8
		3.51	314.2	314.2	314.2
		3.26	331.7	331.7	331.7
		3.01	349.1	349.1	349.1
		2.76	366.5	366.5	366.5
		2.51	383.9	383.9	383.9
		2.26	401.4	401.4	401.4
2.01	417.1	417.1	417.1		

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS SI-paal 273\_400**

---

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.400  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 1.00  
Grutomhulling : JA

**PAALGEGEVENS SI-paal 323\_450**

---

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.450  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 1.00  
Grutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	7.29	321	
		7.04	323	
		6.79	325	
		6.54	336	
		6.29	351	
		6.04	367	
		5.79	382	
		5.54	398	
		5.29	413	
		5.04	429	
		4.79	444	
S131-2	17.66	7.29	428	
		7.04	438	
		6.79	453	
		6.54	468	
		6.29	484	
		6.04	499	
		5.79	514	
		5.54	530	
		5.29	545	
		5.04	561	
		4.79	576	
S132-1	15.94	6.01		358
		5.76		375
		5.51		393
		5.26		410
		5.01		428
		4.76		445
		4.51		462
		4.26		480
		4.01		497
		3.76		515
		3.51		530
		3.26		547
		3.01		564
		2.76		582
		2.51		599
2.26		616		
2.01		634		
S132-2	15.69	6.01		140
		5.76		157
		5.51		174
		5.26		192
		5.01		209
		4.76		227
		4.51		244
		4.26		261
		4.01		279
		3.76		296
		3.51		314
		3.26		331
		3.01		349
		2.76		366
		2.51		383
2.26		401		
2.01		417		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENEGEGEVENS Mast 020**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S020-1, S020-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.37  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.97	11.47	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	14.97	481.7	93.2	574.9	344.7	-39.6	305.1
		14.72	444.3	127.2	571.5	342.6	-39.6	303.0
		14.47	275.5	161.1	436.6	261.8	-39.6	222.2
		14.22	393.7	188.3	582.0	348.9	-39.6	309.3
		13.97	736.1	210.8	946.9	567.7	-39.6	528.1
		13.72	920.6	246.7	1167.3	699.8	-39.6	660.2
		13.47	928.0	289.1	1217.1	729.7	-39.6	690.1
		13.22	937.9	331.5	1269.4	761.0	-39.6	721.4
		12.97	980.8	373.9	1354.7	812.2	-39.6	772.6
		12.72	902.4	416.3	1318.7	790.6	-39.6	751.0
		12.47	843.4	458.7	1302.1	780.6	-39.6	741.0
		12.22	1356.7	496.7	1853.5	1111.2	-39.6	1071.6
		11.97	1409.7	539.1	1948.8	1168.4	-39.6	1128.8
		11.72	1259.1	581.5	1840.7	1103.5	-39.6	1063.9
11.47	1575.4	623.9	2199.3	1318.5	-39.6	1278.9		
S020-2	25.23	14.97	399.2	108.9	508.1	304.6	-27.0	277.6
		14.72	396.7	140.6	537.3	322.1	-27.0	295.1
		14.47	321.1	174.6	495.6	297.2	-27.0	270.1
		14.22	202.9	208.5	411.4	246.6	-27.0	219.6
		13.97	116.2	236.6	352.7	211.5	-27.0	184.5
		13.72	292.5	248.9	541.4	324.6	-27.0	297.6
		13.47	599.1	261.4	860.5	515.9	-27.0	488.9
		13.22	591.5	295.3	886.8	531.6	-27.0	504.6
		12.97	537.8	329.2	867.0	519.8	-27.0	492.8
		12.72	722.9	359.4	1082.4	648.9	-27.0	621.9
		12.47	1281.3	398.0	1679.3	1006.8	-27.0	979.8
		12.22	1650.3	440.4	2090.7	1253.4	-27.0	1226.4
		11.97	1661.9	482.8	2144.6	1285.8	-27.0	1258.8
		11.72	1726.6	525.2	2251.8	1350.0	-27.0	1323.0
11.47	1800.8	567.6	2368.4	1419.9	-27.0	1392.9		

**REKENEGEVEENS Mast 024**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S024-1, S024-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.66  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.96	9.46	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	11.96	887.3	261.8	1149.1	688.9	-77.7	611.2
		11.71	929.7	261.8	1191.5	714.3	-77.7	636.6
		11.46	969.7	261.8	1231.4	738.3	-77.7	660.5
		11.21	1008.0	261.8	1269.8	761.3	-77.7	683.5
		10.96	1042.5	261.8	1304.2	781.9	-77.7	704.2
		10.71	1076.7	261.8	1338.5	802.4	-77.7	724.7
		10.46	1110.9	261.8	1372.7	822.9	-77.7	745.2
		10.21	1144.6	261.8	1406.3	843.1	-77.7	765.4
		9.96	1175.5	261.8	1437.2	861.6	-77.7	783.9
9.71	1187.5	261.8	1449.3	868.9	-77.7	791.1		
S024-2	26.46	11.96	1046.7	371.2	1417.9	850.1	-69.8	780.2
		11.71	1087.9	371.2	1459.1	874.8	-69.8	805.0
		11.46	1126.8	371.2	1498.0	898.1	-69.8	828.2
		11.21	1165.3	371.2	1536.5	921.2	-69.8	851.3
		10.96	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.71	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.46	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.21	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		9.96	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
9.71	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7		

Project :  
Onderdeel :

### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 020	Mast 024
S024-1	26.45	11.96		611
		11.71		636
		11.46		660
		11.21		683
		10.96		704
		10.71		724
		10.46		745
		10.21		765
		9.96		783
		9.71		791
		S024-2	26.46	11.96
11.71				804
11.46				828
11.21				851
10.96				864
10.71				864
10.46				864
10.21				864
9.96				864
9.71				864
S020-1	25.22			14.97
		14.72	303	
		14.47	222	
		14.22	309	
		13.97	528	
		13.72	660	
		13.47	690	
		13.22	721	
		12.97	772	
		12.72	750	
		12.47	741	
		12.22	1071	
		11.97	1128	
11.72	1063			
11.47	1278			
S020-2	25.23	14.97	277	
		14.72	295	
		14.47	270	
		14.22	219	
		13.97	184	
		13.72	297	
		13.47	488	
		13.22	504	
		12.97	492	
		12.72	621	
		12.47	979	
		12.22	1226	
		11.97	1258	
11.72	1323			
11.47	1392			

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 032**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S032-1, S032-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.06  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	17.76	15.26	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	17.76	509.4	830.6	1340.1	803.4	0.0	803.4
		17.51	624.2	845.4	1469.6	881.1	0.0	881.1
		17.26	630.6	887.8	1518.4	910.3	0.0	910.3
		17.01	511.1	930.2	1441.4	864.1	0.0	864.1
		16.76	385.6	972.6	1358.3	814.3	0.0	814.3
		16.51	267.3	1015.1	1282.4	768.8	0.0	768.8
		16.26	247.4	1035.5	1282.8	769.1	0.0	769.1
		16.01	532.0	1035.5	1567.5	939.7	0.0	939.7
		15.76	466.9	1062.5	1529.4	916.9	0.0	916.9
		15.51	389.0	1102.4	1491.4	894.1	0.0	894.1
		15.26	297.1	1142.2	1439.3	862.9	0.0	862.9
S032-2	29.41	17.76	81.1	888.3	969.4	581.2	0.0	581.2
		17.51	98.8	888.3	987.1	591.8	0.0	591.8
		17.26	332.6	888.3	1220.9	731.9	0.0	731.9
		17.01	332.0	911.7	1243.7	745.6	0.0	745.6
		16.76	232.8	945.6	1178.4	706.5	0.0	706.5
		16.51	166.3	968.7	1135.0	680.5	0.0	680.5
		16.26	155.1	968.7	1123.7	673.7	0.0	673.7
		16.01	152.6	968.7	1121.2	672.2	0.0	672.2
		15.76	261.1	968.7	1229.8	737.3	0.0	737.3
		15.51	232.6	977.8	1210.4	725.7	0.0	725.7
		15.26	209.2	1009.8	1219.0	730.8	0.0	730.8

**REKENGEGEVENS Mast 033**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S033-1, S033-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.01	17.26	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	21.01	893.8	466.9	1360.8	815.8	-16.1	799.7
		20.76	893.7	509.3	1403.0	841.1	-16.1	825.0
		20.51	861.8	551.8	1413.6	847.5	-16.1	831.3
		20.26	816.6	594.2	1410.7	845.8	-16.1	829.6
		20.01	744.8	636.6	1381.4	828.2	-16.1	812.0
		19.76	765.9	674.7	1440.6	863.7	-16.1	847.5
		19.51	863.2	708.5	1571.8	942.3	-16.1	926.2
		19.26	1030.2	747.8	1778.0	1065.9	-16.1	1049.8
		19.01	1125.7	790.2	1915.9	1148.6	-16.1	1132.5
		18.76	1399.2	832.6	2231.8	1338.0	-16.1	1321.9
		18.51	1652.7	875.0	2527.7	1515.4	-16.1	1499.3
		18.26	1885.0	917.4	2802.4	1680.1	-16.1	1664.0
		18.01	1885.0	959.8	2844.8	1705.5	-16.1	1689.4
		17.76	1885.0	1002.3	2887.2	1730.9	-16.1	1714.8
		17.51	1296.8	1044.7	2341.4	1403.7	-16.1	1387.6
		17.26	1270.9	1087.1	2357.9	1413.6	-16.1	1397.5
S033-2	28.44	21.01	1373.6	549.8	1923.3	1153.1	-20.5	1132.6
		20.76	1393.6	592.2	1985.8	1190.5	-20.5	1170.1
		20.51	1175.8	634.6	1810.4	1085.4	-20.5	1064.9
		20.26	1134.9	677.0	1811.9	1086.3	-20.5	1065.8
		20.01	898.9	719.4	1618.3	970.2	-20.5	949.8
		19.76	896.7	761.8	1658.6	994.3	-20.5	973.9
		19.51	929.3	804.2	1733.5	1039.3	-20.5	1018.8
		19.26	939.1	846.7	1785.8	1070.6	-20.5	1050.2
		19.01	917.8	889.0	1806.8	1083.2	-20.5	1062.7
		18.76	913.6	929.8	1843.4	1105.2	-20.5	1084.7
		18.51	1027.8	969.7	1997.4	1197.5	-20.5	1177.0
		18.26	1441.0	1007.6	2448.7	1468.0	-20.5	1447.6
		18.01	1885.0	1050.1	2935.0	1759.6	-20.5	1739.1
		17.76	1885.0	1092.5	2977.4	1785.0	-20.5	1764.6
		17.51	1885.0	1134.9	3019.8	1810.4	-20.5	1790.0
		17.26	1885.0	1177.3	3062.2	1835.9	-20.5	1815.4

**REKENGEGEVENS Mast 035**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S035-1, S035-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.11  
 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.71	20.21	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_3 (n=1)$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S035-1	28.71	22.71	963.2	661.8	1625.0	974.2	0.0	974.2
		22.46	1088.8	702.4	1791.2	1073.9	0.0	1073.9
		22.21	1206.9	744.8	1951.7	1170.1	0.0	1170.1
		21.96	1241.5	787.2	2028.7	1216.3	0.0	1216.3
		21.71	1266.1	829.6	2095.8	1256.5	0.0	1256.5
		21.46	1752.4	872.0	2624.4	1573.4	0.0	1573.4
		21.21	1885.0	914.5	2799.4	1678.3	0.0	1678.3
		20.96	1885.0	956.9	2841.8	1703.7	0.0	1703.7
		20.71	1885.0	999.3	2884.2	1729.2	0.0	1729.2
		20.46	1885.0	1041.7	2926.6	1754.6	0.0	1754.6
	20.21	1885.0	1084.1	2969.1	1780.0	0.0	1780.0	
S035-2	29.16	22.71	580.9	623.0	1203.9	721.7	0.0	721.7
		22.46	756.5	649.5	1406.0	842.9	0.0	842.9
		22.21	902.9	685.3	1588.2	952.1	0.0	952.1
		21.96	1198.0	725.5	1923.5	1153.2	0.0	1153.2
		21.71	1369.3	767.9	2137.2	1281.3	0.0	1281.3
		21.46	1644.3	810.3	2454.7	1471.6	0.0	1471.6
		21.21	1885.0	852.7	2737.7	1641.3	0.0	1641.3
		20.96	1885.0	895.1	2780.1	1666.7	0.0	1666.7
		20.71	1885.0	937.6	2822.5	1692.2	0.0	1692.2
		20.46	1885.0	980.0	2864.9	1717.6	0.0	1717.6
	20.21	1885.0	1022.4	2907.3	1743.0	0.0	1743.0	

**REKENGEGEVENS Mast 036**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S036-1, S036-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3 (n=1)$  : 1.39  
 Factor  $\xi_3 (gem)$  : 1.32  
 Factor  $\xi_4 (min)$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.01  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.76	20.25	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	22.76	827.6	401.6	1229.1	736.9	-21.2	715.7
		22.51	845.3	444.0	1289.3	772.9	-21.2	751.7
		22.26	862.5	486.4	1348.9	808.7	-21.2	787.5
		22.01	863.1	528.8	1391.9	834.5	-21.2	813.3
		21.76	854.7	571.2	1425.9	854.8	-21.2	833.7
		21.51	1055.6	610.3	1665.9	998.8	-21.2	977.6
		21.26	1147.3	652.5	1799.8	1079.0	-21.2	1057.8
		21.01	1362.7	694.9	2057.6	1233.6	-21.2	1212.4
		20.76	1180.1	737.3	1917.4	1149.5	-21.2	1128.3
		20.51	1161.5	779.7	1941.2	1163.8	-21.2	1142.6
		20.26	1184.1	822.1	2006.2	1202.8	-21.2	1181.6
		20.25	1185.3	823.8	2009.2	1204.5	-21.2	1183.3
		S036-2	28.93	22.76	581.7	365.6	947.3	567.9
22.51	754.3			397.5	1151.8	690.5	-24.6	665.9
22.26	1001.7			438.8	1440.5	863.6	-24.6	839.0
22.01	1056.7			481.2	1537.9	922.0	-24.6	897.4
21.76	1061.9			523.6	1585.5	950.5	-24.6	925.9
21.51	1113.9			566.0	1679.9	1007.1	-24.6	982.5
21.26	1653.4			608.4	2261.8	1356.0	-24.6	1331.4
21.01	1885.0			650.8	2535.8	1520.2	-24.6	1495.6
20.76	1500.5			693.2	2193.7	1315.2	-24.6	1290.6
20.51	1421.3			735.6	2157.0	1293.2	-24.6	1268.5
20.26	1386.6			778.0	2164.7	1297.8	-24.6	1273.2
20.25	1384.8			779.7	2164.5	1297.7	-24.6	1273.1

**REKENGEGEVENS Mast 037**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S037-1, S037-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.58  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.03	20.53	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	23.03	1393.5	688.5	2082.0	1248.2	0.0	1248.2
		22.78	1885.0	730.9	2615.8	1568.3	0.0	1568.3
		22.53	1885.0	773.3	2658.3	1593.7	0.0	1593.7
		22.28	1885.0	815.7	2700.7	1619.1	0.0	1619.1
		22.03	1474.1	858.1	2332.3	1398.2	0.0	1398.2
		21.78	1061.5	900.5	1962.0	1176.3	0.0	1176.3
		21.53	699.5	942.9	1642.4	984.7	0.0	984.7
		21.28	513.1	985.4	1498.5	898.4	0.0	898.4
		21.03	376.4	1027.8	1404.2	841.8	0.0	841.8
		20.78	246.8	1070.2	1317.0	789.6	0.0	789.6
20.53	139.6	1112.6	1252.2	750.7	0.0	750.7		
S037-2	29.55	23.03	1780.8	746.9	2527.7	1515.4	0.0	1515.4
		22.78	1841.7	789.3	2631.0	1577.3	0.0	1577.3
		22.53	1885.0	831.7	2716.7	1628.7	0.0	1628.7
		22.28	1885.0	874.1	2759.1	1654.1	0.0	1654.1
		22.03	1796.5	916.5	2713.0	1626.5	0.0	1626.5
		21.78	868.2	959.0	1827.2	1095.4	0.0	1095.4
		21.53	690.0	1001.4	1691.3	1014.0	0.0	1014.0
		21.28	600.7	1043.8	1644.5	985.9	0.0	985.9
		21.03	490.4	1086.2	1576.6	945.2	0.0	945.2
		20.78	340.0	1128.6	1468.6	880.5	0.0	880.5
20.53	179.9	1171.0	1350.9	809.9	0.0	809.9		

**REKENGEGEVENS Mast 038**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S038-1, S038-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal,max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.98	19.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	21.98	735.6	518.2	1253.9	751.7	-24.0	727.7
		21.73	895.9	555.2	1451.1	870.0	-24.0	846.0
		21.48	960.9	597.6	1558.5	934.4	-24.0	910.4
		21.23	799.2	640.0	1439.3	862.9	-24.0	838.9
		20.98	792.5	682.5	1475.0	884.3	-24.0	860.3
		20.73	773.5	724.9	1498.4	898.3	-24.0	874.3
		20.48	708.8	767.3	1476.1	885.0	-24.0	861.0
		20.23	608.8	809.7	1418.5	850.4	-24.0	826.4
		19.98	528.2	851.9	1380.2	827.4	-24.0	803.4
S038-2	29.17	21.98	709.1	357.0	1066.1	639.2	-28.9	610.3
		21.73	1050.5	391.6	1442.0	864.5	-28.9	835.6
		21.48	797.2	434.0	1231.2	738.1	-28.9	709.2
		21.23	735.0	476.4	1211.4	726.3	-28.9	697.4
		20.98	412.0	518.8	930.8	558.0	-28.9	529.1
		20.73	345.9	561.2	907.1	543.9	-28.9	515.0
		20.48	289.9	603.6	893.6	535.7	-28.9	506.8
		20.23	218.4	646.0	864.4	518.2	-28.9	489.3
19.98	171.0	684.1	855.1	512.6	-28.9	483.7		

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
S033-1	28.31	21.01		799			
		20.76		825			
		20.51		831			
		20.26		829			
		20.01		812			
		19.76		847			
		19.51		926			
		19.26		1049			
		19.01		1132			
		18.76		1321			
		18.51		1499			
		18.26		1663			
		18.01		1689			
		17.76		1714			
		17.51		1387			
		17.26		1397			
S033-2	28.44	21.01		1132			
		20.76		1170			
		20.51		1064			
		20.26		1065			
		20.01		949			
		19.76		973			
		19.51		1018			
		19.26		1050			
		19.01		1062			
		18.76		1084			
		18.51		1177			
		18.26		1447			
		18.01		1739			
		17.76		1764			
		17.51		1789			
		17.26		1815			
S036-1	28.88	22.76			715		
		22.51			751		
		22.26			787		
		22.01			813		
		21.76			833		
		21.51			977		
		21.26			1057		
		21.01			1212		
		20.76			1128		
		20.51			1142		
		20.26			1181		
20.25			1183				
S036-2	28.93	22.76			543		
		22.51			665		
		22.26			839		
		22.01			897		
		21.76			925		
		21.51			982		
		21.26			1331		
		21.01			1495		
		20.76			1290		
		20.51			1268		
		20.26			1273		
20.25			1273				
S037-1	29.58	23.03				1248	
		22.78				1568	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		22.53					1593
		22.28					1619
		22.03					1398
		<b>21.78</b>					<b>1176</b>
		21.53					984
		21.28					898
		21.03					841
		20.78					789
		20.53					750
S037-2	29.55	23.03					1515
		22.78					1577
		22.53					1628
		22.28					1654
		22.03					1626
		<b>21.78</b>					<b>1095</b>
		21.53					1013
		21.28					985
		21.03					945
		20.78					880
		20.53					809
S035-1	28.71	22.71			974		
		22.46			1073		
		22.21			1170		
		21.96			1216		
		21.71			1256		
		21.46			1573		
		<b>21.21</b>			<b>1678</b>		
		20.96			1703		
		20.71			1729		
		20.46			1754		
		20.21			1780		
S035-2	29.16	22.71			721		
		22.46			842		
		22.21			952		
		21.96			1153		
		21.71			1281		
		21.46			1471		
		<b>21.21</b>			<b>1641</b>		
		20.96			1666		
		20.71			1692		
		20.46			1717		
		20.21			1743		
S032-1	29.80	17.76	803				
		17.51	881				
		<b>17.26</b>	<b>910</b>				
		17.01	864				
		16.76	814				
		16.51	768				
		16.26	769				
		16.01	939				
		15.76	916				
		15.51	894				
		15.26	862				
S032-2	29.41	17.76	581				
		17.51	591				
		<b>17.26</b>	<b>731</b>				
		17.01	745				
		16.76	706				



Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c; netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		16.51	680				
		16.26	673				
		16.01	672				
		15.76	737				
		15.51	725				
		15.26	730				

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c; netto; d}$ [kN]
	niveau	niveau	Mast 038

S038-1	29.31	21.98	727
		21.73	845
		21.48	910
		21.23	838
		20.98	860
		20.73	874
		20.48	860
		20.23	826
	19.98	803	

S038-2	29.17	21.98	610
		21.73	835
		21.48	709
		21.23	697
		20.98	529
		20.73	514
		20.48	506
		20.23	489
	19.98	483	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 040-049.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENEGEGEVENS Mast 040**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S040-1, S040-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.70  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.75	20.75	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	21.75	954.0	1029.3	1983.4	1189.1	0.0	1189.1
		21.50	1075.1	1029.3	2104.5	1261.7	0.0	1261.7
		21.25	1636.5	1034.4	2671.0	1601.3	0.0	1601.3
		21.00	1885.0	1076.8	2961.8	1775.7	0.0	1775.7
		20.75	1885.0	1119.3	3004.2	1801.1	0.0	1801.1
S040-2	29.27	21.75	671.6	868.9	1540.5	923.6	0.0	923.6
		21.50	1005.5	868.9	1874.5	1123.8	0.0	1123.8
		21.25	1584.7	874.0	2458.7	1474.0	0.0	1474.0
		21.00	1813.2	916.4	2729.7	1636.5	0.0	1636.5
		20.75	1885.0	958.8	2843.8	1704.9	0.0	1704.9

**REKENEGEVEENS Mast 041**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S041-1, S041-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.69  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.19	19.69	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	22.19	766.3	387.5	1153.8	691.7	-42.0	649.7
		21.94	909.4	429.8	1339.2	802.9	-42.0	760.8
		21.69	1097.3	472.2	1569.5	940.9	-42.0	898.9
		21.44	1039.3	514.6	1554.0	931.6	-42.0	889.6
		21.19	1124.4	557.0	1681.4	1008.0	-42.0	966.0
		20.94	1254.0	599.5	1853.5	1111.2	-42.0	1069.2
		20.69	1326.6	641.9	1968.4	1180.1	-42.0	1138.1
		20.44	1484.0	684.3	2168.3	1299.9	-42.0	1257.9
		20.19	1885.0	726.7	2611.6	1565.7	-42.0	1523.7
		19.94	1885.0	769.1	2654.1	1591.2	-42.0	1549.1
		19.69	1885.0	811.5	2696.5	1616.6	-42.0	1574.5
S041-2	29.79	22.19	722.6	0.0	722.6	433.2	-142.2	291.0
		21.94	1885.0	18.9	1903.9	1141.4	-144.7	996.7
		21.69	1885.0	61.3	1946.3	1166.8	-144.7	1022.2
		21.44	1885.0	103.7	1988.7	1192.3	-144.7	1047.6
		21.19	1885.0	146.1	2031.1	1217.7	-144.7	1073.0
		20.94	1885.0	188.5	2073.5	1243.1	-144.7	1098.4
		20.69	1885.0	231.0	2115.9	1268.5	-144.7	1123.9
		20.44	1885.0	273.4	2158.3	1294.0	-144.7	1149.3
		20.19	1885.0	315.8	2200.7	1319.4	-144.7	1174.7
		19.94	1885.0	358.2	2243.1	1344.8	-144.7	1200.1
		19.69	1885.0	400.6	2285.6	1370.2	-144.7	1225.6

**REKENGEGEVENS Mast 043**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S043-1, S043-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.17  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.22	19.72	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	22.22	99.5	0.0	99.5	59.6	-164.8	-105.2
		21.97	83.6	0.0	83.6	50.1	-173.0	-122.8
		21.72	507.7	0.0	507.7	304.4	-180.6	123.7
		21.47	927.1	11.9	938.9	562.9	-181.2	381.7
		21.22	1561.9	54.3	1616.2	968.9	-181.2	787.7
		20.97	1691.7	96.7	1788.4	1072.2	-181.2	890.9
		20.72	1790.2	139.1	1929.3	1156.6	-181.2	975.4
		20.47	1846.3	181.5	2027.8	1215.7	-181.2	1034.5
		20.22	1885.0	223.9	2108.9	1264.3	-181.2	1083.1
		19.97	1885.0	266.3	2151.3	1289.7	-181.2	1108.5
		19.72	1885.0	308.8	2193.7	1315.2	-181.2	1133.9
S043-2	29.87	22.22	231.3	0.0	231.3	138.7	-162.6	-24.0
		21.97	187.4	0.0	187.4	112.4	-172.6	-60.2
		21.72	310.1	0.0	310.1	185.9	-182.6	3.3
		21.47	1160.8	0.0	1160.8	695.9	-191.6	504.3
		21.22	1777.5	33.9	1811.5	1086.0	-191.6	894.4
		20.97	1885.0	76.3	1961.3	1175.8	-191.6	984.2
		20.72	1885.0	118.8	2003.7	1201.3	-191.6	1009.6
		20.47	1885.0	161.2	2046.1	1226.7	-191.6	1035.1
		20.22	1885.0	203.6	2088.5	1252.1	-191.6	1060.5
		19.97	1885.0	246.0	2130.9	1277.5	-191.6	1085.9
		19.72	1885.0	288.4	2173.4	1303.0	-191.6	1111.3

**REKENGEGEVENS Mast 044**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S044-1, S044-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	20.75	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	23.21	284.8	686.6	971.4	582.4	0.0	582.4
		22.96	277.4	707.2	984.6	590.3	0.0	590.3
		22.71	264.4	707.2	971.6	582.5	0.0	582.5
		22.46	218.3	724.9	943.2	565.5	0.0	565.5
		22.21	91.5	758.8	850.3	509.8	0.0	509.8
		21.96	70.0	768.7	838.7	502.8	0.0	502.8
		21.71	68.2	768.7	836.9	501.7	0.0	501.7
		21.46	845.7	769.9	1615.6	968.6	0.0	968.6
		21.21	1344.1	799.6	2143.7	1285.2	0.0	1285.2
		20.96	1472.8	842.0	2314.9	1387.8	0.0	1387.8
		20.75	1627.7	877.7	2505.4	1502.0	0.0	1502.0
S044-2	30.19	23.21	190.2	589.9	780.1	467.7	0.0	467.7
		22.96	136.1	612.6	748.6	448.8	0.0	448.8
		22.71	469.5	612.6	1082.1	648.7	0.0	648.7
		22.46	477.6	630.2	1107.8	664.1	0.0	664.1
		22.21	256.1	664.1	920.2	551.7	0.0	551.7
		21.96	115.3	681.1	796.4	477.5	0.0	477.5
		21.71	561.8	681.1	1242.9	745.1	0.0	745.1
		21.46	1456.5	700.2	2156.7	1293.0	0.0	1293.0
		21.21	1651.5	742.6	2394.1	1435.3	0.0	1435.3
		20.96	1739.8	785.0	2524.8	1513.7	0.0	1513.7
		20.75	1793.1	820.6	2613.7	1567.0	0.0	1567.0

**REKENGEGEVENS Mast 046**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S046-1, S046-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.03  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.28	20.03	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	23.28	571.0	489.2	1060.2	635.6	-37.3	598.3
		23.03	529.2	524.0	1053.2	631.4	-37.3	594.1
		22.78	481.0	558.7	1039.7	623.3	-37.3	586.0
		22.53	493.4	564.3	1057.7	634.1	-37.3	596.8
		22.28	482.5	570.7	1053.2	631.4	-37.3	594.1
		22.03	307.4	604.7	912.1	546.8	-37.3	509.5
		21.78	123.9	612.8	736.7	441.7	-37.3	404.4
		21.53	399.9	612.8	1012.7	607.1	-37.3	569.8
		21.28	490.2	622.3	1112.5	667.0	-37.3	629.7
		21.03	1052.6	653.4	1706.0	1022.8	-37.3	985.4
		20.78	1675.8	692.3	2368.1	1419.7	-37.3	1382.4
		20.53	1771.0	734.7	2505.7	1502.2	-37.3	1464.9
		20.28	1843.9	777.1	2621.0	1571.4	-37.3	1534.0
		20.03	1885.0	819.6	2704.5	1621.4	-37.3	1584.1
S046-2	30.93	23.28	318.7	564.1	882.8	529.3	-35.2	494.1
		23.03	309.7	589.1	898.8	538.9	-35.2	503.7
		22.78	293.5	590.2	883.7	529.8	-35.2	494.6
		22.53	269.9	590.2	860.1	515.6	-35.2	480.4
		22.28	272.7	590.2	862.9	517.3	-35.2	482.1
		22.03	278.8	600.4	879.2	527.1	-35.2	491.9
		21.78	205.8	634.4	840.2	503.7	-35.2	468.5
		21.53	121.7	668.3	790.0	473.6	-35.2	438.4
		21.28	93.5	680.5	774.0	464.0	-35.2	428.8
		21.03	93.3	680.5	773.8	463.9	-35.2	428.7
		20.78	604.1	680.5	1284.7	770.2	-35.2	735.0
		20.53	1510.8	704.6	2215.4	1328.2	-35.2	1293.0
		20.28	1726.2	747.0	2473.2	1482.7	-35.2	1447.5
		20.03	1848.7	789.4	2638.1	1581.6	-35.2	1546.4

**REKENEGEGEVENS Mast 047**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S047-1, S047-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.16  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	19.96	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 400 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	23.21	508.9	442.9	951.8	570.6	-43.6	527.0
		22.96	465.2	471.4	936.6	561.5	-43.6	517.9
		22.71	378.2	505.3	883.5	529.7	-43.6	486.1
		22.46	254.6	539.2	793.8	475.9	-43.6	432.3
		22.21	252.4	552.3	804.7	482.4	-43.6	438.8
		21.96	336.4	560.7	897.1	537.8	-43.6	494.2
		21.71	336.9	575.1	912.1	546.8	-43.6	503.2
		21.46	327.8	603.0	930.9	558.1	-43.6	514.5
		21.21	716.8	608.2	1325.1	794.4	-43.6	750.8
		20.96	770.7	644.8	1415.5	848.6	-43.6	805.1
		20.71	990.6	681.4	1672.0	1002.4	-43.6	958.8
		20.46	1137.6	723.2	1860.8	1115.6	-43.6	1072.0
		20.21	1354.1	765.6	2119.8	1270.8	-43.6	1227.2
19.96	1534.9	808.0	2342.9	1404.6	-43.6	1361.0		
S047-2	31.04	23.21	571.5	537.4	1108.9	664.8	-33.4	631.4
		22.96	524.4	571.3	1095.7	656.9	-33.4	623.6
		22.71	433.5	605.2	1038.7	622.7	-33.4	589.4
		22.46	368.9	637.9	1006.7	603.6	-33.4	570.2
		22.21	348.0	667.8	1015.8	609.0	-33.4	575.7
		21.96	351.5	695.4	1046.9	627.6	-33.4	594.3
		21.71	377.4	710.0	1087.4	651.9	-33.4	618.6
		21.46	290.7	743.9	1034.7	620.3	-33.4	586.9
		21.21	228.7	773.7	1002.4	601.0	-33.4	567.6
		20.96	475.6	793.0	1268.6	760.5	-33.4	727.2
		20.71	1504.6	793.0	2297.6	1377.5	-33.4	1344.1
		20.46	1606.8	816.8	2423.5	1452.9	-33.4	1419.6
		20.21	1707.5	859.2	2566.7	1538.8	-33.4	1505.4
19.96	1885.0	901.6	2786.5	1670.6	-33.4	1637.2		

**REKENEGEGEVENS Mast 048**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S048-1, S048-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.68  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.23	18.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	22.23	142.2	504.1	646.2	387.4	0.0	387.4
		21.98	431.2	504.1	935.2	560.7	0.0	560.7
		21.73	288.1	534.9	823.0	493.4	0.0	493.4
		21.48	203.5	552.6	756.0	453.3	0.0	453.3
		21.23	421.2	552.6	973.8	583.8	0.0	583.8
		20.98	427.0	579.6	1006.7	603.5	0.0	603.5
		20.73	415.0	613.5	1028.5	616.6	0.0	616.6
		20.48	303.5	647.5	951.0	570.1	0.0	570.1
		20.23	311.3	648.8	960.1	575.6	0.0	575.6
		19.98	385.1	648.8	1033.9	619.8	0.0	619.8
		19.73	1765.8	648.8	2414.6	1447.6	0.0	1447.6
		19.48	1885.0	687.8	2572.8	1542.4	0.0	1542.4
		19.23	1885.0	730.3	2615.2	1567.9	0.0	1567.9
		18.98	1885.0	772.7	2657.6	1593.3	0.0	1593.3
S048-2	31.38	22.23	572.1	420.6	992.7	595.1	0.0	595.1
		21.98	518.3	420.6	938.9	562.9	0.0	562.9
		21.73	382.2	446.7	828.9	496.9	0.0	496.9
		21.48	399.3	455.1	854.4	512.2	0.0	512.2
		21.23	350.0	455.1	805.1	482.7	0.0	482.7
		20.98	286.8	486.3	773.1	463.5	0.0	463.5
		20.73	151.5	520.3	671.7	402.7	0.0	402.7
		20.48	118.5	539.1	657.6	394.2	0.0	394.2
		20.23	112.0	539.4	651.3	390.5	0.0	390.5
		19.98	390.3	539.4	929.7	557.4	0.0	557.4
		19.73	1468.1	539.4	2007.5	1203.5	0.0	1203.5
		19.48	1806.4	578.4	2384.8	1429.7	0.0	1429.7
		19.23	1885.0	620.8	2505.7	1502.2	0.0	1502.2
		18.98	1885.0	663.2	2548.2	1527.7	0.0	1527.7

**REKENEGEGEVENS Mast 049**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S049-1, S049-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.21  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.10	20.60	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	23.10	662.3	473.8	1136.0	681.1	-48.3	632.8
		22.85	611.8	516.2	1128.0	676.3	-48.3	628.0
		22.60	553.2	558.6	1111.8	666.6	-48.3	618.3
		22.35	520.1	601.0	1121.1	672.1	-48.3	623.9
		22.10	447.1	643.4	1090.5	653.8	-48.3	605.5
		21.85	331.7	685.8	1017.5	610.0	-48.3	561.7
		21.60	273.9	722.1	996.0	597.1	-48.3	548.9
		21.35	341.1	724.0	1065.1	638.6	-48.3	590.3
		21.10	449.8	724.0	1173.8	703.7	-48.3	655.4
		20.85	464.4	733.5	1197.9	718.2	-48.3	669.9
		20.60	432.5	764.0	1196.5	717.3	-48.3	669.1
S049-2	31.12	23.10	901.5	499.3	1400.8	839.8	-22.2	817.6
		22.85	833.0	541.7	1374.6	824.1	-22.2	802.0
		22.60	790.1	584.1	1374.2	823.8	-22.2	801.7
		22.35	510.3	626.5	1136.8	681.6	-22.2	659.4
		22.10	466.6	668.9	1135.5	680.8	-22.2	658.6
		21.85	457.4	710.3	1167.7	700.1	-22.2	677.9
		21.60	426.9	750.9	1177.8	706.1	-22.2	683.9
		21.35	388.1	791.2	1179.2	707.0	-22.2	684.8
		21.10	347.6	823.4	1171.0	702.0	-22.2	679.9
		20.85	447.3	837.8	1285.1	770.4	-22.2	748.3
		20.60	448.0	852.4	1300.4	779.6	-22.2	757.5

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]					
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046	
S041-1	29.64	22.19		649				
		21.94		760				
		<b>21.69</b>		<b>898</b>				
		21.44		889				
		21.19		965				
		20.94		1069				
		20.69		1138				
		20.44		1257				
		20.19		1523				
		19.94		1549				
		19.69		1574				
S041-2	29.79	22.19		291				
		21.94		996				
		<b>21.69</b>		<b>1022</b>				
		21.44		1047				
		21.19		1073				
		20.94		1098				
		20.69		1123				
		20.44		1149				
		20.19		1174				
		19.94		1200				
		19.69		1225				
S043-1	30.06	22.22			-106			
		21.97			-123			
		21.72			123			
		21.47			381			
		21.22			787			
		<b>20.97</b>			<b>890</b>			
		20.72			975			
		20.47			1034			
		20.22			1083			
		19.97			1108			
		19.72			1133			
S043-2	29.87	22.22			-24			
		21.97			-61			
		21.72			3			
		21.47			504			
		21.22			894			
		<b>20.97</b>			<b>984</b>			
		20.72			1009			
		20.47			1035			
		20.22			1060			
		19.97			1085			
		19.72			1111			
S046-1	31.15	23.28					598	
		23.03					594	
		22.78					586	
		22.53					596	
		22.28					594	
		22.03					509	
		21.78					404	
		21.53					569	
		21.28					629	
		21.03					985	
		20.78					1382	
		<b>20.53</b>					<b>1464</b>	
		20.28					1534	
20.03					1584			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S046-2	30.93	23.28					494
		23.03					503
		22.78					494
		22.53					480
		22.28					482
		22.03					491
		21.78					468
		21.53					438
		21.28					428
		21.03					428
		20.78					734
		20.53					1293
		20.28					1447
20.03					1546		
S040-1	29.25	21.75	1189				
		21.50	1261				
		21.25	1601				
		21.00	1775				
		20.75	1801				
S040-2	29.27	21.75	923				
		21.50	1123				
		21.25	1474				
		21.00	1636				
		20.75	1704				
S044-1	30.26	23.21				582	
		22.96				590	
		22.71				582	
		22.46				565	
		22.21				509	
		21.96				502	
		21.71				501	
		21.46				968	
		21.21				1285	
		20.96				1387	
20.75				1502			
S044-2	30.19	23.21				467	
		22.96				448	
		22.71				648	
		22.46				664	
		22.21				551	
		21.96				477	
		21.71				745	
		21.46				1292	
		21.21				1435	
		20.96				1513	
20.75				1566			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	R <sub>c,netto;d</sub>	[kN]	
	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049

S047-1	31.00	23.21	527	
		22.96	517	
		22.71	486	
		22.46	432	
		22.21	438	
		21.96	494	
		21.71	503	
		21.46	514	
		21.21	750	
		20.96	805	
		20.71	958	
		20.46	1072	
		20.21	1227	
19.96	1361			
S047-2	31.04	23.21	631	
		22.96	623	
		22.71	589	
		22.46	570	
		22.21	575	
		21.96	594	
		21.71	618	
		21.46	586	
		21.21	567	
		20.96	727	
		20.71	1344	
		20.46	1419	
		20.21	1505	
19.96	1637			
S048-1	31.37	22.23		387
		21.98		560
		21.73		493
		21.48		453
		21.23		583
		20.98		603
		20.73		616
		20.48		570
		20.23		575
		19.98		619
		19.73		1447
		19.48		1542
		19.23		1567
18.98		1593		
S048-2	31.38	22.23		595
		21.98		562
		21.73		496
		21.48		512
		21.23		482
		20.98		463
		20.73		402
		20.48		394
		20.23		390
		19.98		557
		19.73		1203
		19.48		1429
		19.23		1502
18.98		1527		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S049-1	30.90	23.10			632
		22.85			627
		22.60			618
		22.35			623
		22.10			605
		21.85			561
		21.60			548
		21.35			590
		21.10			655
		20.85			669
		20.60			669
S049-2	31.12	23.10			817
		22.85			801
		22.60			801
		22.35			659
		22.10			658
		21.85			677
		21.60			683
		21.35			684
		21.10			679
		20.85			748
		20.60			757

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENEGEGEVENS Mast 053**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S053-1, S053-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.94  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.94	20.44	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	22.94	1057.0	293.8	1350.8	809.8	-42.6	767.2
		22.69	681.2	336.2	1017.4	610.0	-42.6	567.3
		22.44	615.9	378.6	994.5	596.2	-42.6	553.6
		22.19	582.9	421.0	1004.0	601.9	-42.6	559.3
		21.94	537.6	463.5	1001.1	600.2	-42.6	557.6
		21.69	450.6	505.9	956.4	573.4	-42.6	530.8
		21.44	293.5	548.3	841.8	504.6	-42.6	462.0
		21.19	237.6	567.9	805.4	482.9	-42.6	440.3
		20.94	352.6	567.9	920.5	551.9	-42.6	509.2
		20.69	656.0	576.0	1232.0	738.6	-42.6	696.0
		20.44	651.2	609.9	1261.1	756.1	-42.6	713.5
S053-2	30.68	22.94	741.4	421.6	1163.0	697.2	-23.3	673.9
		22.69	544.0	464.0	1007.9	604.3	-23.3	581.0
		22.44	474.3	506.4	980.7	588.0	-23.3	564.7
		22.19	427.1	548.8	975.9	585.1	-23.3	561.8
		21.94	365.7	591.2	956.9	573.7	-23.3	550.4
		21.69	241.7	633.6	875.4	524.8	-23.3	501.5
		21.44	152.3	669.9	822.2	492.9	-23.3	469.7
		21.19	158.8	675.8	834.6	500.3	-23.3	477.1
		20.94	374.3	675.8	1050.1	629.5	-23.3	606.3
		20.69	382.5	684.9	1067.4	639.9	-23.3	616.6
		20.44	284.8	718.8	1003.6	601.7	-23.3	578.4

**REKENGEGEVENS Mast 055**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S055-1, S055-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.67  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.77	20.25	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S055-1	30.43	22.77	1118.0	149.6	1267.5	759.9	-92.3	667.6
		22.52	1110.9	192.0	1302.8	781.1	-92.3	688.8
		22.27	705.7	234.4	940.1	563.6	-92.3	471.3
		22.02	484.3	276.8	761.1	456.3	-92.3	364.0
		21.77	429.9	319.2	749.2	449.1	-92.3	356.9
		21.52	360.9	361.6	722.6	433.2	-92.3	340.9
		21.27	270.2	404.0	674.3	404.2	-92.3	312.0
		21.02	187.7	446.4	634.2	380.2	-92.3	287.9
		20.77	132.5	486.2	618.7	370.9	-92.3	278.6
		20.52	126.8	488.2	615.0	368.7	-92.3	276.4
		20.27	125.7	488.2	613.9	368.0	-92.3	275.8
		20.25	125.4	488.2	613.6	367.9	-92.3	275.6
		S055-2	30.44	22.77	1619.7	147.7	1767.4	1059.6
22.52	1119.0			190.1	1309.1	784.9	-95.2	689.6
22.27	767.3			232.5	999.8	599.4	-95.2	504.2
22.02	614.6			274.9	889.5	533.3	-95.2	438.1
21.77	476.5			317.3	793.8	475.9	-95.2	380.7
21.52	358.8			359.7	718.6	430.8	-95.2	335.6
21.27	231.9			402.2	634.1	380.2	-95.2	284.9
21.02	140.1			444.6	584.6	350.5	-95.2	255.3
20.77	116.0			471.2	587.3	352.1	-95.2	256.9
20.52	115.0			471.9	587.0	351.9	-95.2	256.7
20.27	114.7			471.9	586.6	351.7	-95.2	256.5
20.25	114.8			471.9	586.7	351.7	-95.2	256.5

**REKENEGEVEENS Mast 056**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S056-1, S056-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.65  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.75	20.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	22.75	1885.0	201.5	2086.5	1250.9	-86.3	1164.6
		22.50	1292.4	243.9	1536.3	921.0	-86.3	834.7
		22.25	1201.6	286.3	1487.9	892.1	-86.3	805.8
		22.00	1098.9	328.8	1427.6	855.9	-86.3	769.6
		21.75	937.2	371.2	1308.3	784.4	-86.3	698.1
		21.50	721.7	413.6	1135.2	680.6	-86.3	594.3
		21.25	505.9	456.0	961.9	576.7	-86.3	490.4
		21.00	292.3	498.4	790.7	474.1	-86.3	387.8
		20.75	230.1	527.2	757.3	454.0	-86.3	367.7
		20.50	185.4	561.1	746.5	447.6	-86.3	361.3
	20.25	136.5	594.1	730.6	438.0	-86.3	351.7	
S056-2	30.41	22.75	1378.0	138.6	1516.6	909.2	-86.3	823.0
		22.50	1281.5	181.0	1462.5	876.8	-86.3	790.5
		22.25	1304.4	223.4	1527.8	915.9	-86.3	829.7
		22.00	1273.8	265.8	1539.6	923.0	-86.3	836.8
		21.75	817.3	308.2	1125.5	674.8	-86.3	588.5
		21.50	529.6	350.6	880.3	527.7	-86.3	441.5
		21.25	372.6	393.0	765.7	459.0	-86.3	372.8
		21.00	319.2	433.4	752.6	451.2	-86.3	364.9
		20.75	224.7	469.4	694.0	416.1	-86.3	329.8
		20.50	145.4	505.3	650.7	390.1	-86.3	303.8
	20.25	84.3	540.9	625.2	374.8	-86.3	288.6	

**REKENGEGEVENS Mast 059**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S059-1, S059-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.62  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.22	13.72	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	16.22	525.0	0.0	525.0	314.7	-313.4	1.3
		15.97	1084.5	18.7	1103.2	661.4	-319.9	341.5
		15.72	991.9	61.1	1053.0	631.3	-319.9	311.4
		15.47	1000.7	103.5	1104.2	662.0	-319.9	342.1
		15.22	1015.4	145.9	1161.3	696.2	-319.9	376.3
		14.97	1008.9	188.3	1197.3	717.8	-319.9	397.9
		14.72	1032.8	230.7	1263.6	757.5	-319.9	437.6
		14.47	972.7	273.2	1245.9	746.9	-319.9	427.0
		14.22	1021.7	314.7	1336.4	801.2	-319.9	481.3
		13.97	1600.0	357.1	1957.2	1173.4	-319.9	853.5
		13.72	1822.5	399.6	2222.1	1332.2	-319.9	1012.3
S059-2	27.28	16.22	833.0	0.0	833.0	499.4	-313.3	186.0
		15.97	983.1	25.4	1008.5	604.6	-314.4	290.2
		15.72	1040.2	67.9	1108.0	664.3	-314.4	349.9
		15.47	1072.8	110.3	1183.1	709.3	-314.4	394.9
		15.22	1033.0	152.7	1185.7	710.8	-314.4	396.4
		14.97	1484.6	195.1	1679.7	1007.0	-314.4	692.6
		14.72	1604.0	237.5	1841.5	1104.0	-314.4	789.6
		14.47	1602.7	279.9	1882.6	1128.7	-314.4	814.3
		14.22	1725.8	322.3	2048.2	1227.9	-314.4	913.5
		13.97	1885.0	364.7	2249.7	1348.7	-314.4	1034.3
		13.72	1885.0	407.2	2292.1	1374.2	-314.4	1059.8

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]					
	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059		
S056-1	30.53	<b>22.75</b>			<b>1164</b>			
		22.50			834			
		22.25			805			
		22.00			769			
		21.75			698			
		21.50			594			
		21.25			490			
		21.00			387			
		20.75			367			
		20.50			361			
		20.25			351			
		S056-2	30.41	<b>22.75</b>			<b>822</b>	
				22.50			790	
22.25					829			
22.00					836			
21.75					588			
21.50					441			
21.25					372			
21.00					364			
20.75					329			
20.50					303			
20.25					288			
S059-1	27.39			16.22				1
				15.97				341
		15.72				311		
		15.47				342		
		15.22				376		
		14.97				397		
		14.72				437		
		14.47				427		
		14.22				481		
		13.97				853		
		<b>13.72</b>				<b>1012</b>		
		S059-2	27.28	16.22				186
				15.97				290
15.72						349		
15.47						394		
15.22						396		
14.97						692		
14.72						789		
14.47						814		
14.22						913		
13.97						1034		
<b>13.72</b>						<b>1059</b>		
S053-1	30.64			<b>22.94</b>	<b>767</b>			
				22.69	567			
		22.44	553					
		22.19	559					
		21.94	557					
		21.69	530					
		21.44	462					
		21.19	440					
		20.94	509					
		20.69	695					
		20.44	713					
		S053-2	30.68	<b>22.94</b>	<b>673</b>			
				22.69	581			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
		22.44	564			
		22.19	561			
		21.94	550			
		21.69	501			
		21.44	469			
		21.19	477			
		20.94	606			
		20.69	616			
		20.44	578			
S055-1	30.43	22.77	667			
		22.52	688			
		22.27	471			
		22.02	364			
		21.77	356			
		21.52	340			
		21.27	311			
		21.02	287			
		20.77	278			
		20.52	276			
		20.27	275			
		20.25	275			
S055-2	30.44	22.77	964			
		22.52	689			
		22.27	504			
		22.02	438			
		21.77	380			
		21.52	335			
		21.27	284			
		21.02	255			
		20.77	256			
		20.52	256			
		20.27	256			
		20.25	256			

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
 Onderdeel :  
 Datum : 10-12-2021  
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
 Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 060-069.pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 060**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S060-1, S060-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.32  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.02	13.52	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S060-1	27.04	16.02	277.2	659.6	936.7	561.6	-28.1	533.5
		15.77	714.3	659.6	1373.9	823.7	-28.1	795.6
		15.52	736.3	693.5	1429.8	857.2	-28.1	829.2
		15.27	705.0	730.4	1435.4	860.5	-28.1	832.5
		15.02	607.6	767.3	1374.9	824.3	-28.1	796.2
		14.77	558.0	804.3	1362.3	816.7	-28.1	788.7
		14.52	657.2	832.8	1490.0	893.3	-28.1	865.2
		14.27	535.7	871.5	1407.3	843.7	-28.1	815.6
		14.02	505.5	913.9	1419.4	851.0	-28.1	822.9
		13.77	473.5	956.4	1429.9	857.2	-28.1	829.2
		13.52	438.8	998.8	1437.6	861.9	-28.1	833.8
S060-2	27.02	16.02	670.5	526.4	1197.0	717.6	-17.8	699.8
		15.77	1394.6	558.9	1953.5	1171.2	-17.8	1153.4
		15.52	1478.3	601.3	2079.6	1246.8	-17.8	1229.0
		15.27	1410.6	643.7	2054.3	1231.6	-17.8	1213.8
		15.02	888.5	686.2	1574.6	944.0	-17.8	926.3
		14.77	811.0	728.6	1539.6	923.0	-17.8	905.2
		14.52	783.2	771.0	1554.2	931.8	-17.8	914.0
		14.27	776.8	813.4	1590.2	953.3	-17.8	935.6
		14.02	743.9	855.8	1599.7	959.0	-17.8	941.3
		13.77	634.5	898.2	1532.8	918.9	-17.8	901.2
		13.52	558.9	918.6	1477.5	885.8	-17.8	868.0

**REKENGEGEVENS Mast 064**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S064-1, S064-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.36  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.51	11.51	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	15.51	615.2	587.6	1202.8	721.1	-30.1	691.0
		15.26	551.1	630.0	1181.2	708.1	-30.1	678.0
		15.01	443.1	672.5	1115.5	668.8	-30.1	638.7
		14.76	547.0	695.8	1242.9	745.1	-30.1	715.0
		14.51	667.2	706.5	1373.6	823.5	-30.1	793.4
		14.26	681.9	744.6	1426.6	855.3	-30.1	825.1
		14.01	726.5	782.9	1509.4	904.9	-30.1	874.8
		13.76	793.2	821.3	1614.5	967.9	-30.1	937.8
		13.51	819.6	859.6	1679.2	1006.7	-30.1	976.6
		13.26	724.8	898.0	1622.8	972.9	-30.1	942.8
		13.01	533.8	916.5	1450.3	869.5	-30.1	839.3
		12.76	1607.6	916.5	2524.1	1513.2	-30.1	1483.1
		12.51	1797.4	955.5	2752.9	1650.4	-30.1	1620.3
		12.26	1864.3	997.9	2862.2	1716.0	-30.1	1685.8
		12.01	1885.0	1040.3	2925.3	1753.8	-30.1	1723.6
		11.76	1885.0	1082.7	2967.7	1779.2	-30.1	1749.0
11.51	1857.6	1125.1	2982.7	1788.2	-30.1	1758.1		
S064-2	26.68	15.51	539.2	593.8	1133.1	679.3	-27.4	651.9
		15.26	427.2	630.4	1057.6	634.1	-27.4	606.7
		15.01	264.4	666.3	930.7	558.0	-27.4	530.6
		14.76	506.2	675.4	1181.6	708.4	-27.4	681.0
		14.51	528.8	684.9	1213.6	727.6	-27.4	700.2
		14.26	653.3	718.3	1371.5	822.2	-27.4	794.8
		14.01	707.9	746.7	1454.5	872.0	-27.4	844.6
		13.76	723.8	780.6	1504.4	901.9	-27.4	874.5
		13.51	708.3	814.5	1522.8	913.0	-27.4	885.6
		13.26	657.4	848.5	1505.9	902.8	-27.4	875.4

**REKENGEGEVENS Mast 066**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S066-1, S066-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.64  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.74	13.24	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	15.74	707.9	191.7	899.6	539.3	-193.6	345.7
		15.49	695.1	234.1	929.2	557.1	-193.6	363.5
		15.24	631.9	276.5	908.4	544.6	-193.6	351.0
		14.99	561.0	318.9	880.0	527.6	-193.6	333.9
		14.74	427.6	361.3	788.9	473.0	-193.6	279.4
		14.49	423.3	395.8	819.1	491.1	-193.6	297.5
		14.24	1047.5	413.8	1461.3	876.1	-193.6	682.4
		13.99	1491.0	456.0	1947.0	1167.3	-193.6	973.7
		13.74	1435.4	498.4	1933.8	1159.4	-193.6	965.7
		13.49	1272.3	540.8	1813.1	1087.0	-193.6	893.4
		13.24	1262.9	583.2	1846.1	1106.8	-193.6	913.2
S066-2	26.28	15.74	512.4	224.5	736.9	441.8	-192.1	249.7
		15.49	511.7	266.9	778.6	466.8	-192.1	274.7
		15.24	517.9	308.1	826.0	495.2	-192.1	303.1
		14.99	518.5	348.9	867.4	520.0	-192.1	328.0
		14.74	460.6	389.8	850.4	509.8	-192.1	317.8
		14.49	427.3	425.2	852.5	511.1	-192.1	319.0
		14.24	774.6	442.9	1217.5	729.9	-192.1	537.9
		13.99	1402.6	480.5	1883.2	1129.0	-192.1	936.9
		13.74	1602.2	522.9	2125.1	1274.0	-192.1	1082.0
		13.49	1607.7	565.3	2173.1	1302.8	-192.1	1110.7
		13.24	1673.8	607.7	2281.5	1367.8	-192.1	1175.8

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
S064-1	26.83	15.51		690	
		15.26		678	
		15.01		638	
		14.76		714	
		14.51		793	
		14.26		825	
		14.01		874	
		13.76		937	
		13.51		976	
		13.26		942	
		13.01		839	
		12.76		1483	
		12.51		1620	
		12.26		1685	
		12.01		1723	
11.76		1749			
11.51		1758			
S064-2	26.68	15.51		651	
		15.26		606	
		15.01		530	
		14.76		680	
		14.51		700	
		14.26		794	
		14.01		844	
		13.76		874	
		13.51		885	
		13.26		875	
S066-1	26.41	15.74			345
		15.49			363
		15.24			350
		14.99			333
		14.74			279
		14.49			297
		14.24			682
		13.99			973
		13.74			965
		13.49			893
13.24			913		
S066-2	26.28	15.74			249
		15.49			274
		15.24			303
		14.99			327
		14.74			317
		14.49			319
		14.24			537
		13.99			936
		13.74			1081
		13.49			1110
13.24			1175		
S060-1	27.04	16.02	533		
		15.77	795		
		15.52	829		
		15.27	832		
		15.02	796		
		14.77	788		
		14.52	865		
		14.27	815		
14.02	822				

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
		13.77	829		
		13.52	833		
S060-2	27.02	16.02	699		
		15.77	1153		
		15.52	1229		
		15.27	1213		
		15.02	926		
		14.77	905		
		14.52	914		
		14.27	935		
		14.02	941		
		13.77	901		
		13.52	868		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 070**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S070-1, S070-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.87  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.47	13.97	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	16.47	1317.7	106.6	1424.2	853.8	-175.0	678.8
		16.22	1355.3	154.3	1509.6	905.0	-175.0	730.0
		15.97	1639.4	202.0	1841.4	1104.0	-175.0	928.9
		15.72	1900.9	249.7	2150.6	1289.3	-175.0	1114.3
		15.47	1900.7	297.4	2198.1	1317.8	-175.0	1142.7
		15.22	1641.7	345.1	1986.8	1191.1	-175.0	1016.1
		14.97	1685.9	392.8	2078.7	1246.2	-175.0	1071.2
		14.72	1661.1	440.5	2101.6	1260.0	-175.0	1084.9
		14.47	1607.3	488.3	2095.6	1256.4	-175.0	1081.3
		14.22	1559.1	536.0	2095.0	1256.0	-175.0	1081.0
		13.97	1559.6	583.7	2143.3	1285.0	-175.0	1109.9
S070-2	24.63	16.47	1446.5	239.6	1686.1	1010.8	-132.5	878.3
		16.22	1609.1	287.3	1896.4	1136.9	-132.5	1004.4
		15.97	1880.0	335.0	2215.0	1327.9	-132.5	1195.4
		15.72	2100.3	382.7	2483.1	1488.6	-132.5	1356.1
		15.47	1890.3	430.4	2320.8	1391.3	-132.5	1258.8
		15.22	1944.0	478.1	2422.2	1452.2	-132.5	1319.6
		14.97	1963.9	525.9	2489.8	1492.7	-132.5	1360.1
		14.72	1990.7	573.6	2564.3	1537.3	-132.5	1404.8
		14.47	1319.3	621.3	1940.6	1163.4	-132.5	1030.9
		14.22	1334.3	669.0	2003.3	1201.0	-132.5	1068.5
		13.97	1308.5	716.7	2025.2	1214.2	-132.5	1081.6

**REKENGEGEVENS Mast 072**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1  
 : S070-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 8  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.27  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.01  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal,max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.06  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.96	12.46	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.96	2385.6	642.7	3028.3	1815.5	-46.3	1769.3
		14.71	2385.6	690.4	3076.0	1844.1	-46.3	1797.9
		14.46	2385.6	738.1	3123.7	1872.7	-46.3	1826.5
		14.21	2385.6	785.8	3171.5	1901.3	-46.3	1855.1
		13.96	2385.6	833.5	3219.2	1930.0	-46.3	1883.7
		13.71	2385.6	881.2	3266.9	1958.6	-46.3	1912.3
		13.46	2385.6	928.9	3314.6	1987.2	-46.3	1940.9
		13.21	2385.6	976.7	3362.3	2015.8	-46.3	1969.5
		12.96	2385.6	1024.4	3410.0	2044.4	-46.3	1998.1
		12.71	2385.6	1072.1	3457.7	2073.0	-46.3	2026.7
		12.46	2385.6	1119.8	3505.4	2101.6	-46.3	2055.3
S074-2	24.17	14.96	1408.2	723.3	2131.4	1277.8	-46.3	1231.5
		14.71	1383.9	771.0	2154.8	1291.9	-46.3	1245.6
		14.46	1327.9	818.7	2146.6	1286.9	-46.3	1240.6
		14.21	1301.1	866.4	2167.5	1299.5	-46.3	1253.2
		13.96	1497.6	912.5	2410.1	1444.9	-46.3	1398.6
		13.71	1543.6	960.2	2503.8	1501.1	-46.3	1454.8
		13.46	1560.7	1008.0	2568.6	1539.9	-46.3	1493.7
		13.21	1726.2	1055.7	2781.8	1667.8	-46.3	1621.5
		12.96	2089.6	1103.4	3193.0	1914.2	-46.3	1868.0
		12.71	2332.0	1151.1	3483.1	2088.2	-46.3	2041.9
		12.46	2108.5	1198.8	3307.3	1982.8	-46.3	1936.5
S071-1	25.04	14.96	1726.5	317.2	2043.7	1225.2	-182.6	1042.6
		14.71	1807.3	364.9	2172.2	1302.3	-182.6	1119.7
		14.46	1698.7	412.6	2111.3	1265.8	-182.6	1083.2
		14.21	1575.2	460.3	2035.6	1220.4	-182.6	1037.8
		13.96	1500.7	508.0	2008.8	1204.3	-182.6	1021.7
		13.71	837.0	555.8	1392.7	835.0	-182.6	652.4
		13.46	725.2	603.5	1328.7	796.6	-182.6	614.0
		13.21	718.5	651.2	1369.6	821.1	-182.6	638.5
		12.96	666.0	698.9	1364.9	818.3	-182.6	635.7
		12.71	569.3	746.6	1315.9	788.9	-182.6	606.3
		12.46	548.2	794.3	1342.5	804.9	-182.6	622.3
S071-2	24.39	14.96	1341.9	419.4	1761.4	1056.0	-124.8	931.1
		14.71	1862.7	467.1	2329.9	1396.8	-124.8	1272.0
		14.46	1737.0	514.8	2251.8	1350.0	-124.8	1225.2
		14.21	1431.3	562.6	1993.9	1195.4	-124.8	1070.5
		13.96	1321.8	610.3	1932.0	1158.3	-124.8	1033.5
		13.71	1263.7	658.0	1921.7	1152.1	-124.8	1027.3
		13.46	1168.3	705.7	1874.0	1123.5	-124.8	998.7
		13.21	832.7	753.4	1586.1	950.9	-124.8	826.1
		12.96	825.6	801.1	1626.7	975.2	-124.8	850.4
		12.71	819.9	848.8	1668.7	1000.4	-124.8	875.6
		12.46	852.9	885.9	1738.8	1042.5	-124.8	917.6
S073-1	25.31	14.96	1401.4	437.8	1839.2	1102.7	-141.4	961.2
		14.71	1772.8	485.6	2258.4	1353.9	-141.4	1212.5
		14.46	2047.3	533.3	2580.6	1547.1	-141.4	1405.7
		14.21	2078.9	581.0	2659.8	1594.6	-141.4	1453.2
		13.96	2115.5	628.7	2744.2	1645.2	-141.4	1503.7
		13.71	2144.0	676.4	2820.4	1690.9	-141.4	1549.4
		13.46	2170.1	724.1	2894.2	1735.2	-141.4	1593.7
		13.21	2189.3	771.8	2961.1	1775.2	-141.4	1633.8
		12.96	2199.8	819.5	3019.4	1810.2	-141.4	1668.7
		12.71	2240.8	867.3	3108.0	1863.3	-141.4	1721.9
		12.46	2319.5	915.0	3234.5	1939.1	-141.4	1797.7

Project :  
Onderdeel :

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
S073-2	25.51	14.96	1590.2	444.6	2034.9	1219.9	-141.4	1078.5
		14.71	1852.9	492.4	2345.2	1406.0	-141.4	1264.6
		14.46	1997.9	540.1	2538.0	1521.6	-141.4	1380.1
		14.21	2140.5	587.8	2728.3	1635.7	-141.4	1494.2
		13.96	2000.8	635.5	2636.3	1580.5	-141.4	1439.1
		13.71	2059.0	683.2	2742.3	1644.0	-141.4	1502.6
		13.46	2106.5	730.9	2837.4	1701.1	-141.4	1559.7
		13.21	2152.8	778.6	2931.5	1757.5	-141.4	1616.0
		12.96	2172.8	826.3	2999.1	1798.0	-141.4	1656.6
		12.71	2211.8	874.1	3085.9	1850.0	-141.4	1708.6
		12.46	2151.6	921.8	3073.4	1842.5	-141.4	1701.1
		S070-1	24.67	14.96	1686.9	394.7	2081.6	1248.0
14.71	1659.9			442.5	2102.4	1260.4	-173.6	1086.8
14.46	1605.4			490.2	2095.5	1256.3	-173.6	1082.7
14.21	1558.5			537.9	2096.4	1256.8	-173.6	1083.2
13.96	1561.9			585.6	2147.5	1287.4	-173.6	1113.8
13.71	1666.6			633.3	2299.9	1378.9	-173.6	1205.2
13.46	1872.1			680.6	2552.7	1530.4	-173.6	1356.8
13.21	1864.1			727.5	2591.6	1553.7	-173.6	1380.1
12.96	1698.9			774.4	2473.3	1482.8	-173.6	1309.2
12.71	1855.0			821.3	2676.3	1604.5	-173.6	1430.8
12.46	1893.0			868.8	2761.8	1655.7	-173.6	1482.1
S070-2	24.63			14.96	1964.7	527.8	2492.4	1494.3
		14.71	1991.8	575.5	2567.3	1539.1	-131.5	1407.6
		14.46	1320.2	623.2	1943.4	1165.1	-131.5	1033.6
		14.21	1334.4	670.9	2005.3	1202.2	-131.5	1070.7
		13.96	1306.9	718.6	2025.5	1214.3	-131.5	1082.8
		13.71	1305.1	766.3	2071.4	1241.9	-131.5	1110.3
		13.46	1310.1	814.0	2124.2	1273.5	-131.5	1142.0
		13.21	1240.2	861.8	2101.9	1260.2	-131.5	1128.6
		12.96	1034.3	903.7	1938.1	1161.9	-131.5	1030.4
		12.71	1594.3	903.7	2498.0	1497.6	-131.5	1366.1
		12.46	1632.7	932.4	2565.0	1537.8	-131.5	1406.3

#### REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S074-1, S074-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.29  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

#### PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.54	13.04	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	15.54	894.8	473.9	1368.7	820.6	-41.2	779.4
		15.29	1740.4	515.3	2255.7	1352.3	-41.2	1311.2
		15.04	1885.0	557.7	2442.6	1464.4	-41.2	1423.3
		14.79	1885.0	600.1	2485.1	1489.8	-41.2	1448.7
		14.54	1885.0	642.5	2527.5	1515.3	-41.2	1474.1
		14.29	1885.0	684.9	2569.9	1540.7	-41.2	1499.5
		14.04	1885.0	727.3	2612.3	1566.1	-41.2	1525.0
		13.79	1885.0	769.7	2654.7	1591.5	-41.2	1550.4
		13.54	1885.0	812.2	2697.1	1617.0	-41.2	1575.8
		13.29	1885.0	854.6	2739.5	1642.4	-41.2	1601.2
		13.04	1885.0	897.0	2781.9	1667.8	-41.2	1626.7
S074-2	24.17	15.54	1210.1	544.5	1754.6	1051.9	-41.2	1010.8
		15.29	1212.9	586.9	1799.8	1079.0	-41.2	1037.9
		15.04	1169.7	629.3	1799.1	1078.6	-41.2	1037.4
		14.79	1136.3	671.7	1808.1	1084.0	-41.2	1042.8
		14.54	1081.7	714.1	1795.8	1076.6	-41.2	1035.5
		14.29	1038.4	756.6	1795.0	1076.1	-41.2	1035.0
		14.04	1125.7	798.1	1923.8	1153.3	-41.2	1112.2
		13.79	1230.3	840.0	2070.3	1241.2	-41.2	1200.0
		13.54	1245.3	882.4	2127.7	1275.6	-41.2	1234.4
		13.29	1311.4	924.8	2236.2	1340.6	-41.2	1299.5
		13.04	1558.7	967.2	2525.9	1514.3	-41.2	1473.1

**REKENGEGEVENS Mast 076**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S076-1, S076-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.88  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.48	10.98	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	13.48	1305.8	39.0	1344.9	806.3	-201.3	605.0
		13.23	1615.4	81.4	1696.8	1017.3	-201.3	816.0
		12.98	1885.0	123.8	2008.8	1204.3	-201.3	1003.0
		12.73	1885.0	166.3	2051.2	1229.7	-201.3	1028.4
		12.48	1885.0	208.7	2093.6	1255.2	-201.3	1053.9
		12.23	1885.0	251.1	2136.0	1280.6	-201.3	1079.3
		11.98	1885.0	293.5	2178.4	1306.0	-201.3	1104.7
		11.73	1885.0	335.9	2220.9	1331.4	-201.3	1130.1
		11.48	1885.0	378.3	2263.3	1356.9	-201.3	1155.6
		11.23	1885.0	420.7	2305.7	1382.3	-201.3	1181.0
		10.98	1885.0	463.1	2348.1	1407.7	-201.3	1206.4
S076-2	23.50	13.48	1291.5	39.0	1330.5	797.6	-204.5	593.1
		13.23	1679.0	81.4	1760.4	1055.4	-204.5	850.9
		12.98	1885.0	123.8	2008.7	1204.3	-204.5	999.8
		12.73	1885.0	166.2	2051.2	1229.7	-204.5	1025.2
		12.48	1711.5	208.6	1920.1	1151.2	-204.5	946.7
		12.23	1417.4	251.0	1668.4	1000.3	-204.5	795.8
		11.98	1455.8	293.4	1749.2	1048.7	-204.5	844.2
		11.73	1458.3	335.8	1794.1	1075.6	-204.5	871.1
		11.48	1454.7	378.3	1833.0	1098.9	-204.5	894.4
		11.23	1410.4	420.7	1831.1	1097.8	-204.5	893.3
		10.98	1333.4	463.1	1796.5	1077.0	-204.5	872.6

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
S074-1	24.16	15.54				779
		15.29				1311
		15.04				1423
		14.96		1769		
		14.79				1448
		14.71		1797		
		14.54				1474
		14.46		1826		
		14.29				1499
		14.21		1855		
		14.04				1524
		13.96		1883		
		13.79				1550
		13.71		1912		
		13.54				1575
		13.46		1940		
		13.29				1601
13.21		1969				
13.04				1626		
12.96			1998			
12.71			2026			
12.46			2055			
S074-2	24.17	15.54				1010
		15.29				1037
		15.04				1037
		14.96		1231		
		14.79				1042
		14.71		1245		
		14.54				1035
		14.46		1240		
		14.29				1034
		14.21		1253		
		14.04				1112
		13.96		1398		
		13.79				1200
		13.71		1454		
		13.54				1234
		13.46		1493		
		13.29				1299
13.21		1621				
13.04				1473		
12.96			1867			
12.71			2041			
12.46			1936			
S076-1	23.70	13.48				604
		13.23				815
		12.98				1003
		12.73				1028
		12.48				1053
		12.23				1079
		11.98				1104
		11.73				1130
		11.48				1155
11.23				1180		
10.98				1206		
S076-2	23.50	13.48				593
		13.23				850
		12.98				999
		12.73				1025

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		12.48				946
		12.23				795
		11.98				844
		11.73				871
		11.48				894
		11.23				893
		10.98				872
S071-1	25.04	14.96		1042		
		14.71		1119		
		14.46		1083		
		14.21		1037		
		13.96		1021		
		13.71		652		
		13.46		613		
		13.21		638		
		12.96		635		
		12.71		606		
		12.46		622		
S071-2	24.39	14.96		931		
		14.71		1271		
		14.46		1225		
		14.21		1070		
		13.96		1033		
		13.71		1027		
		13.46		998		
		13.21		826		
		12.96		850		
		12.71		875		
		12.46		917		
S073-1	25.31	14.96		961		
		14.71		1212		
		14.46		1405		
		14.21		1453		
		13.96		1503		
		13.71		1549		
		13.46		1593		
		13.21		1633		
		12.96		1668		
		12.71		1721		
		12.46		1797		
S073-2	25.51	14.96		1078		
		14.71		1264		
		14.46		1380		
		14.21		1494		
		13.96		1439		
		13.71		1502		
		13.46		1559		
		13.21		1616		
		12.96		1656		
		12.71		1708		
		12.46		1701		
S070-1	24.67	16.47	678			
		16.22	730			
		15.97	928			
		15.72	1114			
		15.47	1142			
		15.22	1016			
		14.97	1071			
		14.96		1074		
		14.72	1084			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		14.71		1086		
		14.47	1081			
		14.46		1082		
		14.22	1080			
		14.21		1083		
		13.97	1109			
		13.96		1113		
		13.71		1205		
		13.46		1356		
		13.21		1380		
		12.96		1309		
		12.71		1430		
		12.46		1482		
S070-2	24.63	16.47	878			
		16.22	1004			
		15.97	1195			
		15.72	1356			
		15.47	1258			
		15.22	1319			
		14.97	1360			
		14.96		1362		
		14.72	1404			
		14.71		1407		
		14.47	1030			
		14.46		1033		
		14.22	1068			
		14.21		1070		
		13.97	1081			
		13.96		1082		
		13.71		1110		
		13.46		1141		
		13.21		1128		
		12.96		1030		
		12.71		1366		
		12.46		1406		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 080-089.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 080**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S080-1, S080-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.99  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.24	9.74	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 400 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	12.24	960.6	25.5	986.1	591.2	-261.7	329.5
		11.99	1102.4	67.9	1170.4	701.7	-261.7	440.0
		11.74	1159.2	110.3	1269.5	761.1	-261.7	499.4
		11.49	1201.6	152.7	1354.4	812.0	-261.7	550.3
		11.24	1083.9	195.1	1279.1	766.8	-261.7	505.1
		10.99	855.7	237.6	1093.2	655.4	-261.7	393.7
		10.74	574.0	280.0	853.9	511.9	-261.7	250.3
		10.49	506.1	322.3	828.4	496.6	-261.7	235.0
		10.24	367.2	364.6	731.8	438.7	-261.7	177.0
		9.99	262.4	406.9	669.3	401.3	-261.7	139.6
9.74	165.8	449.2	615.0	368.7	-261.7	107.0		
S080-2	22.70	12.24	229.5	0.0	229.5	137.6	-269.8	-132.2
		11.99	1122.3	8.6	1130.9	678.0	-277.4	400.6
		11.74	1398.6	51.0	1449.6	869.1	-277.4	591.6
		11.49	1488.9	93.4	1582.4	948.7	-277.4	671.2
		11.24	1532.6	135.8	1668.4	1000.2	-277.4	722.8
		10.99	882.0	178.2	1060.2	635.6	-277.4	358.2
		10.74	648.0	220.7	868.7	520.8	-277.4	243.4
		10.49	490.7	263.1	753.8	451.9	-277.4	174.5
		10.24	409.8	305.5	715.3	428.8	-277.4	151.4
		9.99	336.0	347.9	683.9	410.0	-277.4	132.6
9.74	242.1	390.3	632.4	379.1	-277.4	101.7		

**REKENGEGEVENS Mast 081**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S081-1, S081-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.82  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.47	8.50	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	11.47	167.8	729.8	897.6	538.1	-81.7	456.4
		11.22	158.2	758.1	916.3	549.3	-81.7	467.6
		10.97	127.1	791.3	918.4	550.6	-81.7	468.9
		10.72	110.0	808.3	918.3	550.5	-81.7	468.8
		10.47	98.8	823.8	922.6	553.1	-81.7	471.4
		10.22	93.7	832.1	925.8	555.1	-81.7	473.4
		9.97	173.8	836.0	1009.8	605.4	-81.7	523.7
		9.72	534.8	846.5	1381.3	828.1	-81.7	746.4
		9.47	508.7	887.3	1396.0	836.9	-81.7	755.2
		9.22	838.0	917.8	1755.7	1052.6	-81.7	970.9
		8.97	1094.7	960.0	2054.6	1231.8	-81.7	1150.1
		8.72	1233.1	1002.4	2235.5	1340.2	-81.7	1258.5
		8.50	1516.3	1039.7	2556.0	1532.4	-81.7	1450.7
S081-2	22.45	11.47	220.8	681.7	902.4	541.0	-86.6	454.4
		11.22	212.6	710.1	922.7	553.2	-86.6	466.6
		10.97	194.4	741.5	935.8	561.0	-86.6	474.5
		10.72	149.6	778.1	927.7	556.2	-86.6	469.6
		10.47	114.5	813.7	928.2	556.5	-86.6	469.9
		10.22	122.6	820.2	942.8	565.2	-86.6	478.6
		9.97	224.8	826.4	1051.2	630.2	-86.6	543.6
		9.72	778.1	838.6	1616.7	969.3	-86.6	882.7
		9.47	777.2	891.1	1668.3	1000.2	-86.6	913.6
		9.22	1222.8	933.5	2156.2	1292.7	-86.6	1206.1
		8.97	1310.6	975.9	2286.4	1370.8	-86.6	1284.2
		8.72	1311.0	1018.3	2329.3	1396.5	-86.6	1309.9
		8.50	1413.1	1055.6	2468.7	1480.0	-86.6	1393.4

**REKENGEDEGENS Mast 088**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S088-1, S088-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.44  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.24	7.74	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	10.24	1460.2	143.6	1603.8	961.5	-241.4	720.1
		9.99	1559.8	186.0	1745.7	1046.6	-241.4	805.2
		9.74	1702.4	228.4	1930.8	1157.6	-241.4	916.2
		9.49	1686.3	270.8	1957.1	1173.3	-241.4	931.9
		9.24	1713.3	313.2	2026.5	1214.9	-241.4	973.6
		8.99	1708.4	355.6	2064.0	1237.4	-241.4	996.0
		8.74	1726.4	398.0	2124.4	1273.6	-241.4	1032.3
		8.49	1730.1	440.4	2170.5	1301.3	-241.4	1059.9
		8.24	1691.3	482.9	2174.1	1303.4	-241.4	1062.1
		7.99	1833.9	525.3	2359.2	1414.4	-241.4	1173.0
	7.74	1885.0	567.7	2452.6	1470.4	-241.4	1229.0	
S088-2	21.40	10.24	1760.8	145.2	1906.0	1142.7	-241.0	901.7
		9.99	1806.6	187.6	1994.2	1195.6	-241.0	954.6
		9.74	1575.7	230.0	1805.7	1082.6	-241.0	841.6
		9.49	1593.5	272.4	1865.9	1118.7	-241.0	877.7
		9.24	1645.3	314.8	1960.1	1175.1	-241.0	934.1
		8.99	1660.1	357.3	2017.4	1209.5	-241.0	968.4
		8.74	1696.8	399.7	2096.5	1256.9	-241.0	1015.9
		8.49	1736.1	442.1	2178.2	1305.9	-241.0	1064.9
		8.24	1734.8	484.5	2219.3	1330.5	-241.0	1089.5
		7.99	1885.0	526.9	2411.9	1446.0	-241.0	1205.0
	7.74	1826.7	569.3	2396.0	1436.5	-241.0	1195.4	

**REKENGEGEVENS Mast 089**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S089-1, S089-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.76  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.96	8.46	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	10.96	976.2	818.1	1794.3	1075.7	-9.9	1065.8
		10.71	1084.9	860.5	1945.4	1166.3	-9.9	1156.5
		10.46	1105.1	902.9	2008.0	1203.9	-9.9	1194.0
		10.21	1116.6	945.3	2061.9	1236.1	-9.9	1226.3
		9.96	1604.3	987.7	2592.1	1554.0	-9.9	1544.1
		9.71	1754.8	1030.1	2785.0	1669.6	-9.9	1659.8
		9.46	1827.9	1072.5	2900.4	1738.9	-9.9	1729.0
		9.21	1881.5	1115.0	2996.4	1796.4	-9.9	1786.6
		8.96	1722.8	1157.4	2880.2	1726.7	-9.9	1716.9
		8.71	1769.3	1199.8	2969.1	1780.0	-9.9	1770.1
		8.46	1827.1	1242.2	3069.3	1840.1	-9.9	1830.2
S089-2	21.16	10.96	1122.2	947.6	2069.8	1240.9	-8.1	1232.8
		10.71	1077.2	990.0	2067.2	1239.3	-8.1	1231.2
		10.46	1112.8	1032.4	2145.2	1286.1	-8.1	1277.9
		10.21	1146.0	1074.8	2220.8	1331.4	-8.1	1323.3
		9.96	1185.5	1117.2	2302.7	1380.5	-8.1	1372.4
		9.71	1172.8	1159.6	2332.4	1398.3	-8.1	1390.2
		9.46	1100.0	1202.0	2302.1	1380.1	-8.1	1372.0
		9.21	1283.0	1244.4	2527.4	1515.2	-8.1	1507.1
		8.96	1528.7	1286.8	2815.6	1688.0	-8.1	1679.9
		8.71	1600.2	1329.3	2929.4	1756.3	-8.1	1748.1
		8.46	1677.5	1371.7	3049.1	1828.0	-8.1	1819.9

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
S089-1	21.35	10.96				1065
		10.71				1156
		10.46				1193
		10.21				1226
		9.96				1544
		9.71				1659
		9.46				1728
		9.21				1786
		8.96				1716
		8.71				1770
		8.46				1830
S089-2	21.16	10.96				1232
		10.71				1231
		10.46				1277
		10.21				1323
		9.96				1372
		9.71				1390
		9.46				1372
		9.21				1507
		8.96				1679
		8.71				1748
		8.46				1819
S080-1	22.64	12.24	329			
		11.99	439			
		11.74	499			
		11.49	550			
		11.24	505			
		10.99	393			
		10.74	250			
		10.49	234			
		10.24	177			
		9.99	139			
		9.74	107			
S080-2	22.70	12.24	-133			
		11.99	400			
		11.74	591			
		11.49	671			
		11.24	722			
		10.99	358			
		10.74	243			
		10.49	174			
		10.24	151			
		9.99	132			
		9.74	101			
S088-1	21.47	10.24			720	
		9.99			805	
		9.74			916	
		9.49			931	
		9.24			973	
		8.99			996	
		8.74			1032	
		8.49			1059	
		8.24			1062	
		7.99			1172	
		7.74			1229	
S088-2	21.40	10.24			901	
		9.99			954	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
		9.74			841	
		9.49			877	
		9.24			934	
		8.99			968	
		8.74			1015	
		8.49			1064	
		8.24			1089	
		7.99			1204	
		7.74			1195	
S081-1	22.46	11.47		456		
		11.22		467		
		10.97		468		
		10.72		468		
		10.47		471		
		10.22		473		
		9.97		523		
		9.72		746		
		9.47		755		
		9.22		970		
		8.97		1150		
		8.72		1258		
		8.50		1450		
S081-2	22.45	11.47		454		
		11.22		466		
		10.97		474		
		10.72		469		
		10.47		469		
		10.22		478		
		9.97		543		
		9.72		882		
		9.47		913		
		9.22		1206		
		8.97		1284		
		8.72		1309		
		8.50		1393		

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
 Onderdeel :  
 Datum : 23-11-2021  
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
 Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 090-099.pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 093**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S093-1, S093-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.18  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.53	14.03	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	16.53	864.4	229.0	1093.5	655.5	-47.5	608.0
		16.28	940.1	271.4	1211.5	726.3	-47.5	678.8
		16.03	1007.7	313.8	1321.5	792.3	-47.5	744.7
		15.78	1041.9	356.2	1398.1	838.2	-47.5	790.7
		15.53	1086.7	398.6	1485.4	890.5	-47.5	843.0
		15.28	1092.9	441.1	1534.0	919.6	-47.5	872.1
		15.03	1158.5	483.5	1641.9	984.4	-47.5	936.8
		14.78	1191.3	525.9	1717.1	1029.5	-47.5	981.9
		14.53	1202.4	568.3	1770.7	1061.6	-47.5	1014.1
		14.28	1338.9	610.7	1949.6	1168.9	-47.5	1121.3
		14.03	1476.9	653.1	2130.0	1277.0	-47.5	1229.5
S093-2	23.87	16.53	585.8	62.3	648.1	388.6	-99.8	288.8
		16.28	838.3	95.9	934.2	560.1	-99.8	460.3
		16.03	883.7	138.3	1022.0	612.7	-99.8	512.9
		15.78	954.0	180.7	1134.7	680.3	-99.8	580.5
		15.53	1098.5	223.1	1321.6	792.3	-99.8	692.6
		15.28	1062.2	265.5	1327.7	796.0	-99.8	696.2
		15.03	1098.6	307.9	1406.5	843.2	-99.8	743.5
		14.78	1140.5	350.3	1490.8	893.8	-99.8	794.0
		14.53	1159.3	392.7	1552.1	930.5	-99.8	830.7
		14.28	1165.0	435.2	1600.1	959.3	-99.8	859.5
		14.03	1184.0	477.6	1661.6	996.1	-99.8	896.4

**REKENGEGEVENS Mast 094**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S094-1, S094-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.73  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.03	10.03	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	14.03	949.0	531.6	1480.6	887.7	-1.9	885.7
		13.78	1017.8	574.0	1591.9	954.4	-1.9	952.4
		13.53	1050.9	616.5	1667.3	999.6	-1.9	997.6
		13.28	1085.1	658.9	1744.0	1045.5	-1.9	1043.6
		13.03	1137.8	701.3	1839.1	1102.6	-1.9	1100.6
		12.78	1241.2	743.7	1984.9	1190.0	-1.9	1188.1
		12.53	1290.3	786.1	2076.4	1244.8	-1.9	1242.9
		12.28	1092.1	828.5	1920.6	1151.5	-1.9	1149.5
		12.03	1033.9	870.9	1904.9	1142.0	-1.9	1140.1
		11.78	1059.8	913.3	1973.1	1182.9	-1.9	1181.0
		11.53	1071.5	955.8	2027.3	1215.4	-1.9	1213.4
		11.28	1043.7	998.2	2041.8	1224.1	-1.9	1222.2
		11.03	954.6	1040.6	1995.2	1196.1	-1.9	1194.2
		10.78	606.3	1083.0	1689.3	1012.8	-1.9	1010.8
		10.53	569.1	1117.9	1687.0	1011.4	-1.9	1009.5
10.28	531.4	1160.3	1691.7	1014.2	-1.9	1012.3		
10.03	486.0	1202.8	1688.8	1012.5	-1.9	1010.5		
S094-2	20.50	14.03	682.7	493.0	1175.7	704.9	-2.8	702.1
		13.78	878.5	527.8	1406.3	843.1	-2.8	840.3
		13.53	912.4	570.2	1482.5	888.8	-2.8	886.0
		13.28	944.7	612.6	1557.3	933.6	-2.8	930.8
		13.03	980.9	655.0	1635.9	980.7	-2.8	978.0
		12.78	976.9	697.4	1674.4	1003.8	-2.8	1001.0
		12.53	1012.2	739.8	1752.0	1050.4	-2.8	1047.6
		12.28	998.4	782.2	1780.7	1067.5	-2.8	1064.8
		12.03	744.6	824.7	1569.3	940.8	-2.8	938.0
		11.78	584.2	867.1	1451.3	870.1	-2.8	867.3
		11.53	575.9	909.5	1485.4	890.5	-2.8	887.7
		11.28	465.1	951.9	1417.0	849.5	-2.8	846.7
		11.03	305.5	990.6	1296.1	777.1	-2.8	774.3
		10.78	247.1	1027.1	1274.2	763.9	-2.8	761.1
		10.53	189.2	1063.6	1252.8	751.1	-2.8	748.3
10.28	173.7	1097.8	1271.6	762.3	-2.8	759.5		
10.03	148.5	1127.9	1276.4	765.2	-2.8	762.4		

**REKENEGEVEENS Mast 096**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S096-1, S096-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.23  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.98	8.98	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	13.98	639.7	141.2	780.9	468.2	-62.9	405.3
		13.73	726.7	175.6	902.3	540.9	-62.9	478.1
		13.48	848.5	214.7	1063.2	637.4	-62.9	574.6
		13.23	899.9	257.1	1157.0	693.7	-62.9	630.8
		12.98	1164.5	299.5	1464.1	877.7	-62.9	814.9
		12.73	1348.1	341.9	1690.0	1013.2	-62.9	950.3
		12.48	1411.5	384.3	1795.8	1076.6	-62.9	1013.8
		12.23	1506.6	426.8	1933.4	1159.1	-62.9	1096.2
		11.98	1440.6	469.2	1909.8	1144.9	-62.9	1082.1
		11.73	1246.7	511.6	1758.3	1054.1	-62.9	991.3
		11.48	1249.1	554.0	1803.1	1081.0	-62.9	1018.1
		11.23	587.4	596.4	1183.8	709.7	-62.9	646.8
		10.98	428.9	638.8	1067.7	640.1	-62.9	577.3
		10.73	348.2	681.2	1029.4	617.1	-62.9	554.3
		10.48	276.4	723.6	1000.0	599.5	-62.9	536.7
		10.23	242.6	762.7	1005.3	602.7	-62.9	539.8
		9.98	177.6	797.7	975.3	584.7	-62.9	521.9
9.73	113.6	846.3	959.9	575.5	-62.9	512.6		
9.48	101.0	858.0	959.0	574.9	-62.9	512.1		
9.23	150.7	862.3	1013.0	607.3	-62.9	544.5		
8.98	497.8	870.4	1368.2	820.2	-62.9	757.4		
S096-2	19.77	13.98	175.8	0.0	175.8	105.4	-92.4	13.0
		13.73	242.1	0.0	242.1	145.1	-99.7	45.4
		13.48	547.1	2.6	549.7	329.6	-106.7	222.8
		13.23	582.1	35.7	617.7	370.3	-106.7	263.6
		12.98	690.1	69.6	759.6	455.4	-106.7	348.7
		12.73	796.0	109.0	905.0	542.5	-106.7	435.8
		12.48	885.9	151.4	1037.3	621.9	-106.7	515.1
		12.23	1131.1	193.8	1324.9	794.3	-106.7	687.6
		11.98	1358.6	236.2	1594.8	956.1	-106.7	849.4
		11.73	1434.3	278.6	1712.9	1026.9	-106.7	920.2
		11.48	1490.6	321.0	1811.6	1086.1	-106.7	979.4
		11.23	1701.8	363.4	2065.2	1238.2	-106.7	1131.4
		10.98	1218.7	405.8	1624.5	973.9	-106.7	867.2
		10.73	997.0	448.2	1445.2	866.5	-106.7	759.7
		10.48	895.5	490.7	1386.2	831.0	-106.7	724.3
		10.23	551.2	533.1	1084.3	650.0	-106.7	543.3
		9.98	415.8	575.5	991.3	594.3	-106.7	487.6
9.73	285.9	617.9	903.8	541.9	-106.7	435.1		
9.48	208.4	660.3	868.7	520.8	-106.7	414.1		
9.23	189.3	662.0	851.3	510.4	-106.7	403.7		
8.98	162.0	699.2	861.1	516.3	-106.7	409.5		

Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENIS Mast 097**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S097-1, S097-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.05	8.80	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	12.05	1021.1	553.0	1574.1	943.7	-7.8	935.9
		11.80	1313.2	595.4	1908.6	1144.2	-7.8	1136.5
		11.55	1390.5	637.8	2028.4	1216.0	-7.8	1208.3
		11.30	1434.2	680.2	2114.5	1267.7	-7.8	1259.9
		11.05	1264.9	722.6	1987.6	1191.6	-7.8	1183.8
		10.80	1250.5	765.1	2015.6	1208.4	-7.8	1200.6
		10.55	657.6	807.5	1465.1	878.4	-7.8	870.6
		10.30	517.8	849.9	1367.7	820.0	-7.8	812.2
		10.05	391.6	892.3	1283.9	769.7	-7.8	762.0
		9.80	295.6	934.7	1230.3	737.6	-7.8	729.8
		9.55	256.3	975.5	1231.8	738.5	-7.8	730.7
		9.30	177.9	1011.1	1189.0	712.8	-7.8	705.1
		9.05	127.9	1046.2	1174.1	703.9	-7.8	696.1
		8.80	125.8	1053.3	1179.1	706.9	-7.8	699.2
S097-2	19.93	12.05	1047.2	490.7	1537.9	922.0	-8.9	913.1
		11.80	1145.6	533.1	1678.7	1006.4	-8.9	997.5
		11.55	998.5	575.5	1574.1	943.7	-8.9	934.8
		11.30	696.7	618.0	1314.7	788.2	-8.9	779.3
		11.05	685.7	660.4	1346.1	807.0	-8.9	798.1
		10.80	508.5	702.8	1211.2	726.2	-8.9	717.3
		10.55	419.1	745.2	1164.3	698.0	-8.9	689.1
		10.30	274.2	787.6	1061.8	636.6	-8.9	627.7
		10.05	202.9	829.6	1032.5	619.0	-8.9	610.1
		9.80	192.1	854.9	1047.0	627.7	-8.9	618.8
		9.55	145.7	885.3	1031.0	618.1	-8.9	609.2
		9.30	120.3	906.0	1026.2	615.3	-8.9	606.4
		9.05	116.4	917.0	1033.4	619.6	-8.9	610.7
		8.80	106.4	927.9	1034.3	620.1	-8.9	611.2

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
S094-1	20.53	14.03		885		
		13.78		952		
		13.53		997		
		13.28		1043		
		13.03		1100		
		12.78		1188		
		12.53		1242		
		12.28		1149		
		12.03		1140		
		11.78		1180		
		11.53		1213		
		11.28		1222		
		11.03		1194		
		10.78		1010		
		10.53		1009		
		10.28		1012		
		10.03		1010		
S094-2	20.50	14.03		702		
		13.78		840		
		13.53		886		
		13.28		930		
		13.03		977		
		12.78		1001		
		12.53		1047		
		12.28		1064		
		12.03		938		
		11.78		867		
		11.53		887		
		11.28		846		
		11.03		774		
		10.78		761		
		10.53		748		
		10.28		759		
		10.03		762		
S096-1	19.99	13.98			405	
		13.73			478	
		13.48			574	
		13.23			630	
		12.98			814	
		12.73			950	
		12.48			1013	
		12.23			1096	
		11.98			1082	
		11.73			991	
		11.48			1018	
		11.23			646	
		10.98			577	
		10.73			554	
		10.48			536	
		10.23			539	
		9.98			521	
9.73			512			
9.48			512			
9.23			544			
8.98			757			
S096-2	19.77	13.98			13	
		13.73			45	
		13.48			222	
		13.23			263	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		12.98			348	
		12.73			435	
		12.48			515	
		12.23			687	
		11.98			849	
		11.73			920	
		11.48			979	
		11.23			1131	
		10.98			867	
		10.73			759	
		10.48			724	
		10.23			543	
		9.98			487	
		9.73			435	
		9.48			414	
		9.23			403	
		8.98			409	
S093-1	24.06	16.53	608			
		16.28	678			
		16.03	744			
		15.78	790			
		15.53	842			
		15.28	872			
		15.03	936			
		14.78	981			
		14.53	1014			
		14.28	1121			
		14.03	1229			
S093-2	23.87	16.53	288			
		16.28	460			
		16.03	512			
		15.78	580			
		15.53	692			
		15.28	696			
		15.03	743			
		14.78	794			
		14.53	830			
		14.28	859			
		14.03	896			
S097-1	19.72	12.05				935
		11.80				1136
		11.55				1208
		11.30				1259
		11.05				1183
		10.80				1200
		10.55				870
		10.30				812
		10.05				761
		9.80				729
		9.55				730
		9.30				705
		9.05				696
		8.80				699
S097-2	19.93	12.05				913
		11.80				997
		11.55				934
		11.30				779
		11.05				798
		10.80				717
		10.55				689
		10.30				627

Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		10.05				610
		9.80				618
		9.55				609
		9.30				606
		9.05				610
		8.80				611

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 102**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S102-1, S102-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.60  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.50	8.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S102-1	20.59	11.50	1193.8	161.0	1354.7	812.2	-131.5	680.7
		11.25	1347.7	203.4	1551.1	929.9	-131.5	798.4
		11.00	1412.3	245.8	1658.1	994.1	-131.5	862.6
		10.75	1465.7	288.2	1753.9	1051.5	-131.5	920.0
		10.50	1574.4	330.6	1905.0	1142.1	-131.5	1010.6
		10.25	1631.1	373.0	2004.1	1201.5	-131.5	1070.0
		10.00	1674.9	415.4	2090.3	1253.2	-131.5	1121.7
		9.75	1762.5	457.8	2220.4	1331.2	-131.5	1199.7
		9.50	1885.0	500.3	2385.2	1430.0	-131.5	1298.5
		9.25	1885.0	542.7	2427.6	1455.4	-131.5	1323.9
		9.00	1885.0	585.1	2470.0	1480.8	-131.5	1349.3
		8.75	1885.0	627.5	2512.4	1506.3	-131.5	1374.8
		8.50	1885.0	669.9	2554.9	1531.7	-131.5	1400.2
		8.25	1885.0	712.3	2597.3	1557.1	-131.5	1425.6
S102-2	20.43	11.50	1010.6	142.4	1153.0	691.3	-138.2	553.0
		11.25	1037.3	184.8	1222.1	732.7	-138.2	594.5
		11.00	1163.1	227.2	1390.3	833.5	-138.2	695.3
		10.75	1215.7	269.6	1485.3	890.5	-138.2	752.2
		10.50	1259.9	312.1	1572.0	942.4	-138.2	804.2
		10.25	1294.8	354.5	1649.2	988.8	-138.2	850.5
		10.00	1315.4	396.9	1712.3	1026.6	-138.2	888.3
		9.75	1328.7	439.3	1768.0	1060.0	-138.2	921.7
		9.50	1302.2	481.7	1783.9	1069.5	-138.2	931.3
		9.25	1454.9	524.1	1979.0	1186.4	-138.2	1048.2
		9.00	1885.0	566.5	2451.5	1469.7	-138.2	1331.5
		8.75	1885.0	608.9	2493.9	1495.1	-138.2	1356.9
		8.50	1885.0	651.3	2536.3	1520.6	-138.2	1382.3
		8.25	1885.0	693.8	2578.7	1546.0	-138.2	1407.8

**REKENEGEVEENS Mast 104**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S104-1, S104-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.16  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.76	8.25	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S104-1	20.23	10.76	1351.1	206.5	1557.6	933.8	-144.6	789.2
		10.51	1445.5	248.9	1694.4	1015.8	-144.6	871.2
		10.26	1500.2	291.3	1791.5	1074.0	-144.6	929.4
		10.01	1549.7	333.7	1883.4	1129.1	-144.6	984.5
		9.76	1606.2	376.1	1982.3	1188.4	-144.6	1043.8
		9.51	1670.2	418.5	2088.7	1252.2	-144.6	1107.6
		9.26	1711.6	460.9	2172.6	1302.5	-144.6	1157.9
		9.01	1764.1	503.4	2267.4	1359.4	-144.6	1214.8
		8.76	1885.0	545.8	2430.7	1457.3	-144.6	1312.7
		8.51	1885.0	588.2	2473.1	1482.7	-144.6	1338.1
		8.26	1885.0	630.6	2515.6	1508.1	-144.6	1363.5
8.25	1885.0	632.3	2517.2	1509.1	-144.6	1364.5		
S104-2	20.18	10.76	1676.8	188.5	1865.2	1118.2	-147.7	970.5
		10.51	1777.3	230.9	2008.2	1204.0	-147.7	1056.3
		10.26	1846.2	273.3	2119.5	1270.7	-147.7	1123.0
		10.01	1885.0	315.7	2200.7	1319.3	-147.7	1171.6
		9.76	1885.0	358.1	2243.1	1344.8	-147.7	1197.1
		9.51	1885.0	400.5	2285.5	1370.2	-147.7	1222.5
		9.26	1885.0	442.9	2327.9	1395.6	-147.7	1247.9
		9.01	1885.0	485.4	2370.3	1421.1	-147.7	1273.4
		8.76	1885.0	527.8	2412.7	1446.5	-147.7	1298.8
		8.51	1885.0	570.2	2455.1	1471.9	-147.7	1324.2
		8.26	1885.0	612.6	2497.6	1497.3	-147.7	1349.6
8.25	1885.0	614.3	2499.2	1498.3	-147.7	1350.6		

**REKENGEGEVENS Mast 106**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S106-1, S106-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.17  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.27	4.75	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijsdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S106-1	18.79	7.27	1094.3	442.1	1536.4	921.1	-107.8	813.3
		7.02	1106.8	484.5	1591.3	954.0	-107.8	846.2
		6.77	1093.4	526.9	1620.3	971.4	-107.8	863.6
		6.52	1049.4	569.3	1618.7	970.4	-107.8	862.6
		6.27	1009.0	611.7	1620.8	971.7	-107.8	863.8
		6.02	1031.6	653.2	1684.7	1010.0	-107.8	902.2
		5.77	1231.4	694.4	1925.8	1154.6	-107.8	1046.7
		5.52	1411.8	736.5	2148.3	1287.9	-107.8	1180.1
		5.27	1416.4	778.9	2195.3	1316.1	-107.8	1208.3
		5.02	1286.4	821.3	2107.7	1263.6	-107.8	1155.8
		4.77	1280.6	863.7	2144.3	1285.5	-107.8	1177.7
		4.75	1281.3	867.1	2148.3	1288.0	-107.8	1180.1
S106-2	18.89	7.27	926.1	289.8	1215.9	729.0	-110.1	618.8
		7.02	927.7	332.2	1259.9	755.3	-110.1	645.2
		6.77	929.2	374.6	1303.9	781.7	-110.1	671.6
		6.52	937.3	417.0	1354.4	812.0	-110.1	701.8
		6.27	979.8	459.5	1439.2	862.9	-110.1	752.7
		6.02	1044.9	501.9	1546.8	927.3	-110.1	817.2
		5.77	752.4	544.3	1296.7	777.4	-110.1	667.3
		5.52	734.0	586.7	1320.7	791.8	-110.1	681.7
		5.27	737.5	629.1	1366.6	819.3	-110.1	709.2
		5.02	671.7	671.5	1343.2	805.3	-110.1	695.1
		4.77	586.3	713.9	1300.3	779.5	-110.1	669.4
		4.75	580.3	717.3	1297.7	778.0	-110.1	667.8

**REKENGEGEVENS Mast 107**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S107-1, S107-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.80	5.30	0.25

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	7.80	1429.5	475.5	1905.1	1142.1	-106.0	1036.2
		7.55	1449.6	517.9	1967.5	1179.6	-106.0	1073.6
		7.30	1519.7	560.3	2080.0	1247.0	-106.0	1141.1
		7.05	1511.8	602.8	2114.6	1267.7	-106.0	1161.8
		6.80	1537.1	645.2	2182.3	1308.3	-106.0	1202.4
		6.55	1512.8	687.6	2200.4	1319.2	-106.0	1213.2
		6.30	1509.2	730.0	2239.2	1342.5	-106.0	1236.5
		6.05	1535.1	772.4	2307.5	1383.4	-106.0	1277.4
		5.80	1481.1	814.8	2295.9	1376.5	-106.0	1270.5
		5.55	1602.4	857.2	2459.6	1474.6	-106.0	1368.6
		5.30	1793.4	899.6	2693.1	1614.5	-106.0	1508.6
S107-2	17.82	7.80	953.6	515.7	1469.3	880.9	-84.5	796.4
		7.55	964.6	558.1	1522.6	912.9	-84.5	828.4
		7.30	956.4	600.5	1556.8	933.4	-84.5	848.9
		7.05	937.2	642.9	1580.1	947.3	-84.5	862.8
		6.80	873.0	685.3	1558.3	934.3	-84.5	849.8
		6.55	765.5	727.7	1493.2	895.2	-84.5	810.7
		6.30	688.4	769.2	1457.6	873.8	-84.5	789.3
		6.05	1105.4	797.0	1902.4	1140.5	-84.5	1056.0
		5.80	1120.0	837.2	1957.2	1173.4	-84.5	1088.9
		5.55	1147.4	879.7	2027.0	1215.2	-84.5	1130.7
5.30	1138.4	922.1	2060.5	1235.3	-84.5	1150.8		

Project :  
Onderdeel :

### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]					
	niveau	niveau	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107		
S102-1	20.59	11.50	680					
		11.25	798					
		11.00	862					
		10.75	919					
		10.50	1010					
		10.25	1069					
		10.00	1121					
		9.75	1199					
		9.50	1298					
		9.25	1323					
		9.00	1349					
		8.75	1374					
		8.50	1400					
		8.25	1425					
S102-2	20.43	11.50	553					
		11.25	594					
		11.00	695					
		10.75	752					
		10.50	804					
		10.25	850					
		10.00	888					
		9.75	921					
		9.50	931					
		9.25	1048					
		9.00	1331					
		8.75	1356					
		8.50	1382					
		8.25	1407					
S104-1	20.23	10.76		789				
		10.51		871				
		10.26		929				
		10.01		984				
		9.76		1043				
		9.51		1107				
		9.26		1157				
		9.01		1214				
		8.76		1312				
		8.51		1338				
		8.26		1363				
		8.25		1364				
		S104-2	20.18	10.76		970		
				10.51		1056		
10.26				1122				
10.01				1171				
9.76				1197				
9.51				1222				
9.26				1247				
9.01				1273				
8.76				1298				
8.51				1324				
8.26				1349				
8.25				1350				
S106-1	18.79			7.27			813	
				7.02			846	
		6.77			863			
		6.52			862			
		6.27			863			
		6.02			902			

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
		5.77			1046	
		5.52			1180	
		5.27			1208	
		5.02			1155	
		4.77			1177	
		4.75			1180	
S106-2	18.89	7.27			618	
		7.02			645	
		6.77			671	
		6.52			701	
		6.27			752	
		6.02			817	
		5.77			667	
		5.52			681	
		5.27			709	
		5.02			695	
		4.77			669	
		4.75			667	
S107-1	17.88	7.80				1036
		7.55				1073
		7.30				1141
		7.05				1161
		6.80				1202
		6.55				1213
		6.30				1236
		6.05				1277
		5.80				1270
		5.55				1368
		5.30				1508
S107-2	17.82	7.80				796
		7.55				828
		7.30				848
		7.05				862
		6.80				849
		6.55				810
		6.30				789
		6.05				1056
		5.80				1088
		5.55				1130
		5.30				1150

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 110**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S110-1, S110-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.55  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.75	8.25	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S110-1	18.32	10.75	1025.2	99.2	1124.4	674.1	-118.4	555.7
		10.50	1063.8	141.7	1205.5	722.7	-118.4	604.3
		10.25	1047.7	184.1	1231.8	738.5	-118.4	620.1
		10.00	1043.5	226.5	1270.0	761.4	-118.4	643.0
		9.75	1223.6	268.9	1492.5	894.8	-118.4	776.4
		9.50	1286.6	311.3	1597.9	958.0	-118.4	839.6
		9.25	1288.8	353.7	1642.5	984.7	-118.4	866.3
		9.00	1322.9	396.1	1719.1	1030.6	-118.4	912.2
		8.75	1380.2	438.5	1818.8	1090.4	-118.4	972.0
		8.50	1599.6	480.9	2080.6	1247.4	-118.4	1129.0
		8.25	1618.7	523.4	2142.1	1284.2	-118.4	1165.9
S110-2	18.36	10.75	1153.0	135.4	1288.4	772.4	-104.2	668.2
		10.50	1188.0	177.8	1365.8	818.8	-104.2	714.6
		10.25	1012.2	220.2	1232.4	738.9	-104.2	634.6
		10.00	1060.7	262.6	1323.3	793.3	-104.2	689.1
		9.75	1071.7	305.0	1376.7	825.4	-104.2	721.1
		9.50	1056.2	347.5	1403.7	841.5	-104.2	737.3
		9.25	1063.2	389.9	1453.1	871.1	-104.2	766.9
		9.00	978.3	432.3	1410.6	845.7	-104.2	741.4
		8.75	1220.8	472.4	1693.2	1015.1	-104.2	910.9
		8.50	1304.1	514.2	1818.4	1090.1	-104.2	985.9
		8.25	1320.2	556.6	1876.8	1125.2	-104.2	1020.9

**REKENGEGEVENS Mast 111**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S111-1, S111-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.90  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.05	6.05	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.05	745.2	357.5	1102.7	661.1	-76.1	585.0
		10.80	728.4	399.9	1128.4	676.5	-76.1	600.4
		10.55	723.0	442.3	1165.3	698.6	-76.1	622.5
		10.30	419.8	484.7	904.5	542.3	-76.1	466.2
		10.05	404.0	525.5	929.5	557.3	-76.1	481.2
		9.80	398.1	554.9	953.1	571.4	-76.1	495.3
		9.55	368.1	588.9	957.0	573.7	-76.1	497.7
		9.30	303.9	622.8	926.7	555.6	-76.1	479.5
		9.05	261.5	655.5	917.0	549.8	-76.1	473.7
		8.80	238.1	672.9	911.0	546.2	-76.1	470.1
		8.55	639.3	672.9	1312.2	786.7	-76.1	710.6
		8.30	671.2	699.3	1370.5	821.6	-76.1	745.5
		8.05	699.8	736.0	1435.7	860.8	-76.1	784.7
		7.80	681.5	772.6	1454.1	871.8	-76.1	795.7
		7.55	676.0	809.3	1485.3	890.5	-76.1	814.4
		7.30	970.6	843.2	1813.8	1087.4	-76.1	1011.3
		7.05	1036.6	884.9	1921.5	1152.0	-76.1	1075.9
		6.80	1082.7	927.3	2010.0	1205.1	-76.1	1129.0
		6.55	1121.2	969.7	2091.0	1253.6	-76.1	1177.5
6.30	1147.8	1012.1	2159.9	1294.9	-76.1	1218.8		
6.05	1159.2	1054.6	2213.7	1327.2	-76.1	1251.1		
S111-2	18.96	11.05	1484.2	364.7	1848.9	1108.5	-82.5	1025.9
		10.80	1166.7	407.2	1573.8	943.5	-82.5	861.0
		10.55	794.9	449.6	1244.4	746.1	-82.5	663.5
		10.30	539.7	492.0	1031.6	618.5	-82.5	536.0
		10.05	534.0	534.4	1068.4	640.5	-82.5	558.0
		9.80	509.2	576.8	1086.0	651.1	-82.5	568.6
		9.55	433.3	619.2	1052.5	631.0	-82.5	548.5
		9.30	362.2	661.6	1023.8	613.8	-82.5	531.3
		9.05	319.7	692.9	1012.6	607.1	-82.5	524.5
		8.80	470.5	692.9	1163.4	697.5	-82.5	614.9
		8.55	712.1	708.1	1420.2	851.5	-82.5	768.9
		8.30	772.7	745.2	1517.9	910.0	-82.5	827.5
		8.05	793.3	783.9	1577.2	945.5	-82.5	863.0
		7.80	844.6	822.6	1667.2	999.5	-82.5	917.0
		7.55	1184.9	862.0	2046.9	1227.2	-82.5	1144.6
		7.30	1158.5	904.4	2062.9	1236.7	-82.5	1154.2
		7.05	1200.4	946.8	2147.2	1287.3	-82.5	1204.8
		6.80	1243.3	989.2	2232.5	1338.4	-82.5	1255.9
		6.55	1288.0	1031.6	2319.6	1390.7	-82.5	1308.1
6.30	1309.1	1074.0	2383.1	1428.7	-82.5	1346.2		
6.05	1280.5	1116.5	2397.0	1437.1	-82.5	1354.5		

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 113**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.38  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.48	8.98	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	12.48	1576.2	317.2	1893.4	1135.1	-89.2	1046.0
		12.23	1113.2	365.0	1478.1	886.2	-89.2	797.0
		11.98	1042.7	412.7	1455.3	872.5	-89.2	783.3
		11.73	963.7	460.4	1424.1	853.8	-89.2	764.6
		11.48	893.4	508.1	1401.5	840.2	-89.2	751.1
		11.23	846.5	555.8	1402.3	840.7	-89.2	751.5
		10.98	598.5	603.5	1202.1	720.7	-89.2	631.5
		10.73	493.4	651.2	1144.7	686.3	-89.2	597.1
		10.48	619.8	667.5	1287.3	771.8	-89.2	682.6
		10.23	608.0	700.9	1308.9	784.7	-89.2	695.5
		9.98	543.0	739.0	1282.1	768.6	-89.2	679.4
		9.73	395.9	777.2	1173.1	703.3	-89.2	614.1
		9.48	247.5	814.2	1061.6	636.5	-89.2	547.3
		9.23	705.0	814.2	1519.1	910.7	-89.2	821.6
8.98	551.4	829.6	1381.0	827.9	-89.2	738.8		
S113-2	19.46	12.48	1397.2	635.1	2032.3	1218.4	-37.4	1181.0
		12.23	1138.6	682.8	1821.4	1092.0	-37.4	1054.5
		11.98	850.3	730.5	1580.8	947.7	-37.4	910.3
		11.73	789.6	778.3	1567.9	940.0	-37.4	902.5
		11.48	707.2	826.0	1533.1	919.1	-37.4	881.7
		11.23	579.7	873.7	1453.3	871.3	-37.4	833.9
		10.98	423.2	921.4	1344.6	806.1	-37.4	768.7
		10.73	326.5	965.1	1291.7	774.4	-37.4	737.0
		10.48	299.7	965.1	1264.8	758.3	-37.4	720.9
		10.23	771.8	965.1	1736.9	1041.3	-37.4	1003.9
		9.98	2152.6	981.5	3134.1	1878.9	-37.4	1841.5
		9.73	2385.6	1029.2	3414.8	2047.3	-37.4	2009.8
		9.48	2385.6	1076.9	3462.5	2075.9	-37.4	2038.4
		9.23	2385.6	1124.6	3510.3	2104.5	-37.4	2067.0
8.98	2285.6	1172.3	3458.0	2073.1	-37.4	2035.7		
S113-3	19.40	12.48	1798.9	797.1	2596.0	1556.3	-14.3	1542.0
		12.23	1047.5	844.8	1892.3	1134.5	-14.3	1120.1
		11.98	871.3	892.5	1763.8	1057.4	-14.3	1043.1
		11.73	730.7	940.2	1670.9	1001.7	-14.3	987.4
		11.48	584.2	987.9	1572.1	942.5	-14.3	928.2
		11.23	474.1	1035.6	1509.7	905.1	-14.3	890.8
		10.98	360.5	1083.3	1443.9	865.6	-14.3	851.3
		10.73	243.8	1131.0	1374.9	824.3	-14.3	809.9
		10.48	162.2	1152.0	1314.2	787.9	-14.3	773.5
		10.23	169.2	1152.0	1321.3	792.1	-14.3	777.8
		9.98	301.4	1152.0	1453.4	871.4	-14.3	857.0
		9.73	1557.6	1152.0	2709.6	1624.5	-14.3	1610.1
		9.48	1928.8	1192.5	3121.3	1871.3	-14.3	1856.9
		9.23	1592.5	1240.2	2832.7	1698.3	-14.3	1684.0
8.98	1074.9	1287.9	2362.8	1416.5	-14.3	1402.2		
S113-4	20.30	12.48	515.1	744.7	1259.8	755.3	-18.2	737.1
		12.23	461.1	792.4	1253.6	751.5	-18.2	733.4
		11.98	388.3	840.2	1228.5	736.5	-18.2	718.3
		11.73	291.4	887.9	1179.3	707.0	-18.2	688.8
		11.48	243.0	924.5	1167.5	699.9	-18.2	681.8
		11.23	184.3	934.0	1118.3	670.5	-18.2	652.3
		10.98	267.9	934.0	1202.0	720.6	-18.2	702.4
		10.73	1610.4	934.0	2544.5	1525.5	-18.2	1507.3
		10.48	1729.4	975.3	2704.7	1621.5	-18.2	1603.3
		10.23	1476.6	1023.0	2499.6	1498.6	-18.2	1480.4



Project :  
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-4	20.30	9.98	1181.9	1070.7	2252.6	1350.5	-18.2	1332.3
		9.73	994.9	1118.4	2113.3	1267.0	-18.2	1248.8
		9.48	831.0	1166.1	1997.1	1197.3	-18.2	1179.2
		9.23	707.1	1213.9	1920.9	1151.6	-18.2	1133.5
		8.98	464.9	1261.6	1726.5	1035.1	-18.2	1016.9

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c;netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
S111-1	18.67	11.05		585	
		10.80		600	
		10.55		622	
		10.30		466	
		10.05		481	
		9.80		495	
		9.55		497	
		9.30		479	
		9.05		473	
		8.80		470	
		8.55		710	
		8.30		745	
		8.05		784	
		7.80		795	
		7.55		814	
		7.30		1011	
		7.05		1075	
6.80		1128			
6.55		1177			
6.30		1218			
6.05		1251			
S111-2	18.96	11.05		1025	
		10.80		861	
		10.55		663	
		10.30		535	
		10.05		557	
		9.80		568	
		9.55		548	
		9.30		531	
		9.05		524	
		8.80		614	
		8.55		768	
		8.30		827	
		8.05		863	
7.80		916			
7.55		1144			
7.30		1154			
7.05		1204			
6.80		1255			
6.55		1308			
6.30		1346			
6.05		1354			
S113-1	20.20	12.48		1045	
		12.23		796	
		11.98		783	
		11.73		764	
		11.48		751	
		11.23		751	
		10.98		631	
		10.73		597	

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
		10.48			682
		10.23			695
		9.98			679
		9.73			614
		9.48			547
		9.23			821
		8.98			738
S113-2	19.46	12.48			1180
		12.23			1054
		11.98			910
		11.73			902
		11.48			881
		11.23			833
		10.98			768
		10.73			736
		10.48			720
		10.23			1003
		9.98			1841
		9.73			2009
		9.48			2038
		9.23			2067
		8.98			2035
S113-3	19.40	12.48			1541
		12.23			1120
		11.98			1043
		11.73			987
		11.48			928
		11.23			890
		10.98			851
		10.73			809
		10.48			773
		10.23			777
		9.98			857
		9.73			1610
		9.48			1856
		9.23			1683
		8.98			1402
S113-4	20.30	12.48			737
		12.23			733
		11.98			718
		11.73			688
		11.48			681
		11.23			652
		10.98			702
		10.73			1507
		10.48			1603
		10.23			1480
		9.98			1332
		9.73			1248
		9.48			1179
		9.23			1133
		8.98			1016
S110-1	18.32	10.75	555		
		10.50	604		
		10.25	620		
		10.00	643		
		9.75	776		
		9.50	839		
		9.25	866		
		9.00	912		
		8.75	972		

Project :  
Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
		8.50	1128		
		8.25	1165		
S110-2	18.36	10.75	668		
		10.50	714		
		10.25	634		
		10.00	689		
		9.75	721		
		9.50	737		
		9.25	766		
		9.00	741		
		8.75	910		
		8.50	985		
		8.25	1020		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 123**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S123-1, S123-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.59  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	9.79	8.29	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	308.2	900.4	1208.6	724.6	-5.3	719.3
		9.54	253.8	942.8	1196.6	717.4	-5.3	712.1
		9.29	227.9	967.8	1195.7	716.9	-5.3	711.6
		9.04	230.0	967.8	1197.8	718.1	-5.3	712.8
		8.79	256.2	967.8	1224.0	733.8	-5.3	728.6
		8.54	513.2	968.5	1481.7	888.3	-5.3	883.1
		8.29	549.4	997.6	1547.0	927.4	-5.3	922.2
S123-2	17.41	9.79	1885.0	881.0	2766.0	1658.3	-16.4	1641.9
		9.54	1885.0	923.4	2808.4	1683.7	-16.4	1667.3
		9.29	1885.0	965.8	2850.8	1709.1	-16.4	1692.7
		9.04	1885.0	1008.3	2893.2	1734.5	-16.4	1718.2
		8.79	1885.0	1050.7	2935.6	1760.0	-16.4	1743.6
		8.54	1885.0	1093.1	2978.0	1785.4	-16.4	1769.0
		8.29	1885.0	1135.5	3020.4	1810.8	-16.4	1794.4

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 123	[kN]
S123-1	17.37	9.79	719	
		9.54	712	
		9.29	711	
		9.04	712	
		8.79	728	
		8.54	883	
S123-2	17.41	9.79	1641	
		9.54	1667	
		9.29	1692	
		9.04	1718	
		8.79	1743	
		8.54	1769	
		8.29	1794	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 131**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S131-1, S131-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 273\_400  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.54  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273\_400**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.29	4.79	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 273\_400  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 400 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	7.29	77.0	0.0	77.0	46.2	-251.2	-205.0
		7.04	93.3	0.0	93.3	55.9	-260.5	-204.5
		6.79	521.1	0.2	521.3	312.5	-269.6	42.9
		6.54	1017.4	30.6	1048.0	628.3	-269.6	358.7
		6.29	1355.5	73.0	1428.4	856.4	-269.6	586.8
		6.04	1673.9	115.4	1789.3	1072.7	-269.6	803.1
		5.79	1883.3	157.8	2041.0	1223.7	-269.6	954.1
		5.54	1885.0	200.2	2085.2	1250.1	-269.6	980.5
		5.29	1721.2	242.6	1963.8	1177.4	-269.6	907.8
		5.04	1753.7	285.0	2038.7	1222.2	-269.6	952.6
		4.79	1784.2	327.4	2111.6	1265.9	-269.6	996.3
S131-2	17.66	7.29	551.3	0.0	551.3	330.5	-254.1	76.5
		7.04	833.3	0.0	833.3	499.6	-266.4	233.2
		6.79	1844.3	1.7	1846.0	1106.7	-278.4	828.3
		6.54	1885.0	44.1	1929.1	1156.5	-278.4	878.1
		6.29	1885.0	86.5	1971.5	1181.9	-278.4	903.5
		6.04	1885.0	128.9	2013.9	1207.4	-278.4	928.9
		5.79	1885.0	171.3	2056.3	1232.8	-278.4	954.4
		5.54	1885.0	213.8	2098.7	1258.2	-278.4	979.8
		5.29	1885.0	256.2	2141.1	1283.6	-278.4	1005.2
		5.04	1808.1	298.6	2106.6	1263.0	-278.4	984.5
		4.79	1468.4	341.0	1809.4	1084.8	-278.4	806.4

**REKENGEGEVENS Mast 132**

Berekening : Ontwerpend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S132-1, S132-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.41  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	6.01	2.01	0.25



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	6.01	1482.9	73.8	1556.6	933.2	-281.3	651.9
		5.76	1447.2	121.5	1568.6	940.4	-281.3	659.1
		5.51	1317.5	169.2	1486.7	891.3	-281.3	610.0
		5.26	1174.4	216.9	1391.3	834.1	-281.3	552.8
		5.01	1149.3	264.6	1413.9	847.7	-281.3	566.4
		4.76	1128.0	312.3	1440.3	863.5	-281.3	582.2
		4.51	1074.5	360.0	1434.5	860.0	-281.3	578.7
		4.26	1077.7	407.8	1485.4	890.6	-281.3	609.2
		4.01	1083.9	455.5	1539.3	922.9	-281.3	641.5
		3.76	1087.2	503.2	1590.4	953.5	-281.3	672.1
		3.51	1253.8	545.4	1799.2	1078.6	-281.3	797.3
		3.26	1232.5	590.5	1823.0	1092.9	-281.3	811.6
		3.01	1247.9	638.3	1886.2	1130.8	-281.3	849.5
		2.76	1255.2	686.0	1941.2	1163.8	-281.3	882.4
		2.51	1237.3	733.7	1971.0	1181.7	-281.3	900.3
		2.26	1224.9	781.4	2006.3	1202.8	-281.3	921.5
2.01	1193.1	829.1	2022.2	1212.4	-281.3	931.0		
S132-2	15.69	6.01	1346.7	53.5	1400.2	839.5	-226.4	613.1
		5.76	1579.1	101.3	1680.3	1007.4	-226.4	781.0
		5.51	1668.3	149.0	1817.2	1089.5	-226.4	863.1
		5.26	1726.0	196.7	1922.7	1152.7	-226.4	926.3
		5.01	1550.7	244.4	1795.1	1076.2	-226.4	849.8
		4.76	1596.5	292.1	1888.6	1132.3	-226.4	905.9
		4.51	1654.8	339.8	1994.6	1195.8	-226.4	969.4
		4.26	1702.9	387.5	2090.5	1253.3	-226.4	1026.9
		4.01	1699.0	435.2	2134.3	1279.5	-226.4	1053.1
		3.76	1392.5	483.0	1875.5	1124.4	-226.4	898.0
		3.51	1423.9	530.7	1954.5	1171.8	-226.4	945.4
		3.26	1129.2	578.4	1707.6	1023.7	-226.4	797.3
		3.01	1141.9	626.1	1768.0	1059.9	-226.4	833.5
		2.76	1171.4	673.8	1845.2	1106.2	-226.4	879.8
		2.51	973.1	721.5	1694.6	1016.0	-226.4	789.6
		2.26	881.3	769.2	1650.6	989.6	-226.4	763.2
2.01	877.9	812.3	1690.3	1013.3	-226.4	786.9		

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	7.29	-205	
		7.04	-205	
		6.79	42	
		6.54	358	
		6.29	586	
		6.04	803	
		5.79	954	
		5.54	980	
		5.29	907	
		5.04	952	
		4.79	996	
S131-2	17.66	7.29	76	
		7.04	233	
		6.79	828	
		6.54	878	
		6.29	903	
		6.04	928	
		5.79	954	
		5.54	979	
		5.29	1005	
		5.04	984	
		4.79	806	
S132-1	15.94	6.01		651
		5.76		659
		5.51		609
		5.26		552
		5.01		566
		4.76		582
		4.51		578
		4.26		609
		4.01		641
		3.76		672
		3.51		797
		3.26		811
		3.01		849
		2.76		882
		2.51		900
2.26		921		
2.01		931		
S132-2	15.69	6.01		613
		5.76		780
		5.51		863
		5.26		926
		5.01		849
		4.76		905
		4.51		969
		4.26		1026
		4.01		1053
		3.76		898
		3.51		945
		3.26		797
		3.01		833
		2.76		879
		2.51		789
2.26		763		
2.01		786		

## APPENDIX F

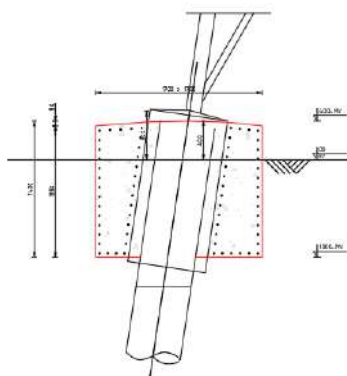
### Betonberekeningen

In deze Appendix is de controle van de nieuw aan te brengen poeren opgenomen. De controle bestaat uit:

- Indicatieve wapeningsberekening;
- Indicatieve berekening blokdeuvels.

#### Indicatieve wapening ballastverzwaring

Door het opnemen van de bestaande poer in een nieuwe betonconstructie wordt de krimp van het nieuwe beton verhinderd. Ter plaatse van de kleinste doorsnede moet voldoende wapening aanwezig zijn om de scheurbelasting op te nemen en een fijnverdeeld scheurpatroon te bereiken. Geadviseerd wordt om de poeren rondom te voorzien van een praktische wapening voor scheurbeheersing. De poeren hebben geen dragende functie behalve voor hun eigen gewicht. Het principe is weergegeven in Figuur 9-1 en de opties voor de wapeningsdoorsnede zijn gegeven in Tabel 9-3.



**Figuur 9-1 Principe wapening**

**Tabel 9-2 Mogelijk wapening t.b.v. scheurbeheersing**

Poertype	Mogelijke wapening	
1-paals + poer - type 1	Ø16-150	Ø12-100
1-paals + poer - type 2	Ø16-125	

Ter onderbouwing van de wapening is de berekening van de wapening voor poer "1-paals + poer – type 1" onderstaand opgenomen. De wapening voor de scheurbeheersing wordt berekend met formule 7.1 van NEN 1992-1-1:

$$A_{s,min} \sigma_s = k_c k_{fct,eff} A_{ct}$$

Met:

$k$  = coëfficiënt afhankelijk eigenspanningen, voor dikwandige constructies gelijk aan 1,0. Bij diktes tussen 300 mm en 800 afnemend tot 0,65. De bestaande poer heeft een diameter van 0,8 m en de nieuwe poer een doorsnede van 1,7 m x 1,7 m. De te beschouwen hoogte is dan  $((1,7 \text{ m} - 0,8 \text{ m}) / 2 =) 0,45 \text{ m}$ . Factor  $k$  is gelijk aan 0,9.

$k_c$  = een factor, voor een zuivere trekstaaf voor dit geval: 1,0

$f_{ctm,eff}$ , lange duur treksterkte. Voor beton C30/37: 2,9 N/mm<sup>2</sup>.

Met:  $\rho_s = \frac{A_s}{A_c}$  wordt de benodigde wapeningsverhouding berekend.

Combineren geeft:

$$\rho_s = \frac{k_c k_{f_{ct,eff}}}{\sigma_s}$$

De toelaatbare staalspanning wordt bepaald op basis van milieuklasse en de maximale scheurwijdte  $w_k = 0,3$  mm.

Met uitgangspunt wapening  $\varnothing 12$  is volgens tabel 7.2N van NEN 1992-1-1 de toelaatbare staalspanning  $280$  N/mm<sup>2</sup>.

De wapeningsverhouding is dan:

$$\rho_s = \frac{1,0 \cdot 0,9 \cdot 2,90}{280} = 0,0093$$

De dikte van de randzone wordt bepaald met figuur 7.1. Hierin is  $h_{c,eff}$  de kleinste waarde van  $2,5(h-d)$ ,  $(h-x)/3$  of  $h/2$ .

Voor een op trek belaste doorsnede zonder buiging is  $x$  gelijk aan nul. Uitgangspunt is een dekking van  $40$  mm, staafdiameter  $12$  mm, minimale breedte bij de middendoorsnede gelijk aan  $450$  mm (nuttige hoogte  $d = 450 - 40 - 12/2 = 404$  mm. Effectieve hoogte  $h_c = \min(2,5(450-404)=115; (450-0)/3=150; 450/2=225) = 115$  mm.

$$A_s = 0,0093 \cdot 115 \cdot 10^3 = 1070 \text{ mm}^2$$

Dit betekent een wapening  $\varnothing 12-100$  ( $1130$  mm<sup>2</sup>) als indicatie.

## Indicatieve berekening wapening

De poer wordt gedimensioneerd op de maximale waarden die zijn met AxisVM, zie Appendix G.

**Tabel 9-3 Veerwaarden**

Snedekracht	Berekend
$V_{y,Ed}$	54,3
$V_{z,Ed}$	315,4
$M_{y,Ed}$	414,5
$M_{z,Ed}$	85,4

Voor berekening van de scheurwijdte wordt de belasting gedeeld door factor  $1,3$ .

De poer voldoet met  $6\varnothing 20$  boven en onder met beugels  $\varnothing 12-200$  (viersnedig). De eisen voor minimumwapening zijn maatgevend. Voor buiging in dwarsrichting kan op basis van de verticale richting uitgegaan worden van praktische wapening  $5\varnothing 12$ .

Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal  $250$  mm bedraagt.

Voor krachtsinleiding van de paalbelasting zal aanvullende wapening moeten worden voorzien. Hierbij moet worden gedacht aan ophangwapening boven en om de palen en splijtwapening in de dwarsrichting van de balk.

Onderwerp	Nieuwe poer	Toetsing	
		Hoofdwapening	<b>Voldoet</b>
		Scheurvorming	<b>Voldoet niet</b>
		Dwarskracht en wringing	<b>Voldoet</b>
<b>Belastingen</b>		<b>Materialen</b>	
Moment	$M_{Ed} =$ <b>414,5</b> kNm	Betonsterkteklasse	<b>C30/37</b>
Dwarskracht	$V_{Ed} =$ <b>315,4</b> kN	$f_{cd}$	20,0 N/mm <sup>2</sup>
Wringmoment	$T_{Ed} =$ <b>15,5</b> kNm	$f_{ctd}$	1,35 N/mm <sup>2</sup>
<b>Duurzaamheid</b>		Wapening	<b>B500</b>
Constructieonderdeel	Plaat, wand	$f_{yd}$	435 N/mm <sup>2</sup>
Milieuklasse	<b>XC4</b>		
<b>Doorsnedegegevens</b>		<b>Scheurvorming</b>	
Breedte	$b =$ <b>1600</b> mm	$M_{qp} / M_{Ed} =$	<b>1,30</b> -
Hoogte	$h =$ <b>1100</b> mm	$\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} =$	205 N/mm <sup>2</sup>
Dekking	$c_{nom} =$ 40 mm	$\emptyset_{km} < (\text{tabel 7.2N}) =$	16 mm
Hoofdwap.	$\emptyset_{wap} =$ 20 mm	$\emptyset_{km} =$	20 mm
Beugels	$\emptyset_{bgl} =$ 12 mm	$s < (\text{tabel 7.3N}) =$	250 mm
$d = h - c - \emptyset_{bgl} - \emptyset / 2 =$	1038 mm	$s =$	295 mm <b>Voldoet niet</b>
<b>Controle hoofdwapening</b>		<b>Dwarskracht</b>	
Berekening op basis van	<b>Buiglijger</b>	$V_{Ed} = V_{Ed} / bd =$	0,19 N/mm <sup>2</sup>
Basiswapening	<b>6</b> $\emptyset$ <b>20</b>	$\rho_1 =$	0,11 %
Bijlegwapening	$\emptyset$	$k = 1 + \sqrt{(200/d)} =$	1,44 -
Bundels?	<b>Geen bundel</b>	$V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} =$	0,33 N/mm <sup>2</sup>
$z =$	1031 mm	$V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} bd =$	0,26 N/mm <sup>2</sup> <b>Min.wap</b>
$M_d / bd^2 f_b =$	12 -	$V_{Rd,c} = V_{Rd,c} bd =$	549,6 kN
$A_{s,req} =$	1155 mm <sup>2</sup>	$v_1 = 0,6(1-f_{ck}/250) =$	0,53 -
$A_{s,prov} =$	1885 mm <sup>2</sup>	$V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) =$	3,62 N/mm <sup>2</sup> <b>Voldoet</b>
$\rho =$	0,11 %	$V_{Rd,max} = V_{Rd,max} bd =$	6009 kN
$\rho_{min} =$	0,15 %	$\theta =$ 21,8 < $\theta < 45 =$	21,8 °
$\rho_{max} =$	1,55 %		
<b>Wringing</b>		<b>Beugels</b>	
$t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2\emptyset_{sw}+\emptyset_{hw}$	326 mm	Bgls. $\emptyset$ <b>12 - 200</b>	<b>4</b> - snedig
$A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) =$	986227,7 mm <sup>2</sup>	$V_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / bds =$	1,53 N/mm <sup>2</sup> <b>Voldoet</b>
$T_{rd,c} = 2f_{ctd} t_{ef} A_k =$	869,9 kNm	$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} =$	0,63 -
Toets $T_{Ed} / T_{rd,c} =$	0,02 -	$A_{sw,min} = 0,5 \rho s \sin\theta b =$	1958 mm <sup>2</sup> /m
$T_{rd,max} = 2A_k v_{fd} t_{ef,1} \sin\theta \cos\theta =$	2340,8 kNm	$A_{sw} =$	2262 mm <sup>2</sup> /m <b>voldoet</b>
$A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k =$	222 mm <sup>2</sup>		
h-zijde: 45 b-zijde:	66 mm <sup>2</sup>		
<b>Beugelwapening (let op: per zijde!)</b>			
$A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} =$	5 mm <sup>2</sup> /m		
<b>Wringing + dwarskracht</b>			
$T_{Ed}/T_{rd,c} + V_{Ed}/V_{rd,c} =$	0,59	<b>Voldoet</b>	
$T_{Ed}/T_{rd,max} + V_{Ed}/V_{rd,max} =$	0,06	<b>Voldoet</b>	
<b>Controle beugels</b>			
$A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta =$	281 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} =$	5 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n =$	75 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sv,prov} = (\text{per zijde!})$	1131 mm <sup>2</sup> /m	<b>Voldoet</b>	

**NB:** Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt. Daarmee is de "voldoet niet" op te lossen.

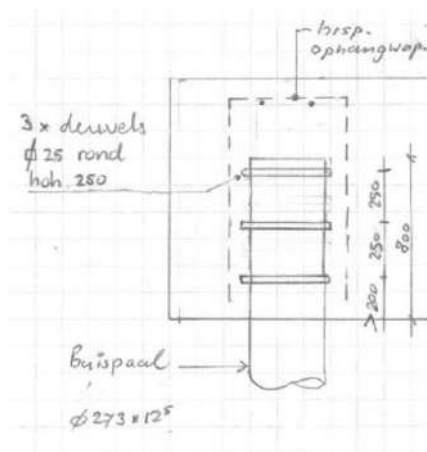
## Indicatieve berekening blokdeuvels

De stalen buispaal wordt over 800 mm lengte opgenomen in de betonpoer. Aan de buispaal en aan de bestaande paal worden stalen blokdeuvels gelast om de belasting over te dragen.

Op basis van de maximale drukbelasting is de belasting die overgedragen moet worden circa 375 kN per nieuwe buispaal.

Bij de ronde buispaal wordt uitgegaan van drie cirkels van 25x25 mm met een tussenafstand van 250 mm. De capaciteit is 763 kN op basis van C30/37. De blokdeuvels voldoen met een UC van  $(375 \text{ kN} / 763 \text{ kN}) = 0,49$ .

In Figuur 9-2 is schematisch de detaillering weergegeven.



Figuur 9-2 Detaillering blokdeuvels

### Berekening blokdeuvels

#### Paal

Benaming	SI-paal
Diameter	273 mm
Wanddikte	12,5 mm
Oppervlak	10230 mm <sup>2</sup>
Staalsoort	S355
Doorsnedecapaciteit	3632 kN
Betonkwaliteit	C30/37

#### Blokdeuvels paal

Toetsing	Druk en trek	
Breedte	b	25 mm
Dikte	h	25 mm
Lengte	L	429 mm
Lassen	a	5 mm
Hoh afstand	s	150 mm
Aantal gerekend	n	3 -

#### Rekenwaarde druksterkte

Materiaalfactor	$\gamma_c$	1,5
Extra mat.factor	$\gamma_m$	1,25 -
$f_{cd} =$		16,0 N/mm <sup>2</sup>

#### Capaciteit blokdeuvels paal

$A_{t1} =$	10713 mm <sup>2</sup>
$A_{t2} =$	23568 mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{A_{t2}/A_{t1}} =$	1,48 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	23,7 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd} = n \times A_{t1} \times f_{jd} =$	763 kN

## APPENDIX G

### Horizontale belastingen

#### Inleiding

De afdracht van de horizontale belastingen van de fundaties dienen getoetst te worden. Middels een 1D-staven model wordt berekend hoe de kracht wordt afgedragen, welke spanningen daarbij in de buis optreden en wat de paalkopverplaatsing is.

Zowel de bestaande, als de versterkte fundaties worden getoetst.

De onversterkte eenpaalsfunderingen bestaan uit een met zand gevulde stalen koker die 0,5m boven maaiveld uitsteekt. De kop van de paal wordt belast door een trek- of drukkracht in combinatie met een horizontale belasting. Deze horizontale belasting wordt via druk op de buiswand afgedragen aan de bovenste grondlagen. De berekening is uitgevoerd op basis van afkeurniveau NEN8700 met referentieperiode 15 jaar.

De versterkte poeren bestaan uit een betonnen lijnpoer, waarin de bestaande paal en twee nieuwe palen zijn opgenomen. De afdracht van horizontale belasting vindt plaats door horizontale druk van de paal naar de grond. Bij een meerpaalspoer beïnvloedt een horizontale belasting ook de verdeling van de verticale krachten over de palen. Beide aspecten worden getoetst in deze berekening. De berekening is uitgevoerd op basis van verbouwniveau NEN8700 met referentieperiode 50 jaar.

Als toetsingscriteria gelden grenswaarden voor de verticale en horizontale verplaatsingen, het draagvermogen van de palen en de optredende buigspanningen in de palen.

In de komende subhoofdstukken worden de uitgangspunten van de grondsoorten, materialen, geometrie en belasting omschreven.

#### Modellen

Middels twee AxisVM-modellen worden verschillende situaties getoetst:

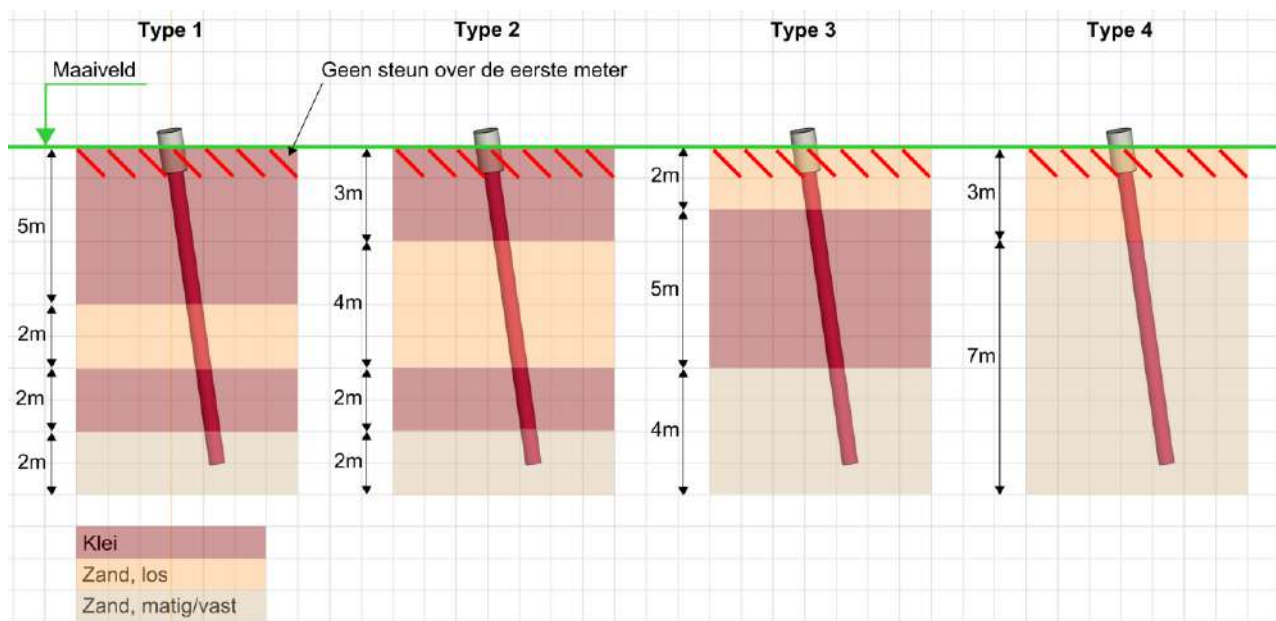
- Model 1: Bestaande eenpaalsfundering;
  - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden;
  - S+0 & S+9 → Grondopbouw type 2 met gemiddelde veerwaarden;
  - S+0 → Grondopbouw type 3 met gemiddelde veerwaarden;
  - S+0 & S+6 → Grondopbouw type 4 met gemiddelde veerwaarden;
- Model 2: Versterkte eenpaalsfundering.
  - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden, palen Ø273;
  - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden, palen Ø323;
  - S+0 → Grondopbouw type 2 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
  - S+0 → Grondopbouw type 3 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
  - S+0 & S+6 → Grondopbouw type 4 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
  - S+9 → Grondopbouw type 2 (aangepast) met gemiddelde veerwaarden, palen Ø323.

## Modelvorming

De 1D-staven worden voorzien van een verende lijnoplegging met veercharacteristieken die bij de betreffende grondsoort horen. De veerwaarde van de grondsoort is bepaald aan de hand van CUR166 "Damwandconstructies". Bij de vertaling van deze veerwaarde naar een lijnoplegging wordt rekening gehouden met de schelpfactor volgens CUR228 "Horizontaal belaste palen".

Om de horizontale krachtsafdracht te toetsen wordt de grondopbouw met een grove beschouwing verder in vier typen geclusterd. De opbouw van deze typen is conservatief gekozen, zodat alle voorkomende situaties voldoende geborgd zijn. Het gaat op de volgende typen:

- Type 1: slappe grondlagen tot ca. 5 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 2 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 2: slappe grondlagen tot ca. 3 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 4 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 3: los zandpakket tot ca. 2 m – MV, dan een slappe laag van ca. 5 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 4: los zandpakket tot ca. 2 m – MV en daarna zand (matig/vast).



Figuur 9-3 Grondopbouw per type t.b.v. horizontale krachtafdracht

## Belastingen

De belastingen die gehanteerd zijn in de modellen zijn opgenomen in Appendix H.

## Veerwaarden paalpunt

Voor de verticale veerwaarden zijn de volgende waarden aangehouden:

- LD1 – druk      100000 N/mm (voor paalzakking);
- LD1 – trek      Uitgangspunt is dat de paalkopverplaatsing  $\approx 2 \cdot$  paalvoetverplaatsing:  

$$E \cdot A / L = 210000 \text{ MPa} \cdot 15150 \text{ mm}^2 / 9000 \text{ mm} \approx 355000 \text{ N/mm}$$



- Ø273 – druk 80000 N/mm (voor paalzakking);
- Ø273 – trek Uitgangspunt is dat de paalkopverplaatsing  $\approx 2 \cdot$  paalvoetverplaatsing:

$$E \cdot A / L = 210000 \text{ MPa} \cdot \pi \cdot (273 \text{ mm} - 12,5 \text{ mm}) \cdot 12,5 \text{ mm} / 9000 \text{ mm} \approx 240000 \text{ N/mm}$$

## Beddingswaarden

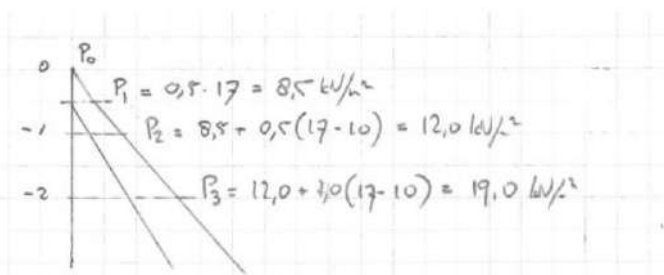
In Tabel 9-4 zijn de veerwaarden van klei en zand opgenomen. Rekening wordt gehouden met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden.

**Tabel 9-4 Veerwaarden**

Paal	Grond	$k_h$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
LD1	Klei	3000	1,3	0,55	2150	1500	3050
	Zand, los	9000	1,85	0,55	9150	6450	12950
	Zand, matig	15000	2	0,55	16500	11650	23350
LV1	Klei	3000	1,3	0,7	2725	1925	3875
	Zand, los	9000	1,85	0,7	11650	8225	16500
	Zand, matig	15000	2	0,7	21000	14825	29700
Ø273/400	Klei	3000	1,3	0,273	1075	750	1525
	Zand, los	9000	1,85	0,4	6650	4700	9425
	Zand, matig	15000	2	0,4	12000	8475	16975
Ø323/450	Klei	3000	1,3	0,323	1250	875	1775
	Zand, los	9000	1,85	0,45	7500	5300	10625
	Zand, matig	15000	2	0,45	13500	9525	19100

## Maximale gronddruk

In de bovenste grondlagen kan er slechts beperkte gronddruk worden opgenomen, gebaseerd op de maximale passieve gronddruk. Door mogelijke de aanwezigheid van watergangen vlak bij de mast, kan er mogelijk geen of beperkte weerstand worden opgebouwd over de eerste meters. Om deze reden wordt er geen passieve weerstand gerekend op de eerste meter onder maaiveld (tegen de omstorting) en slechts 50% over de tweede meter. De GWS wordt aangenomen op 0,5m – maaiveld en de dichtheid van de grond is genomen op 17kN/m<sup>3</sup>. In het model wordt de maximale oplegdrruk van de lijnoplegging beperkt volgens Tabel 9-5.



**Figuur 9-4 Voorbeeld opbouw passieve gronddruk**

De passieve gronddrukfactor is voor veen en klei aangenomen op 2 en voor zand op 3. In Tabel 9-5 zijn de maximale gronddrukken per meter grondlaag opgenomen tot 3m onder maaiveld.

**Tabel 9-5 Maximale gronddruk**

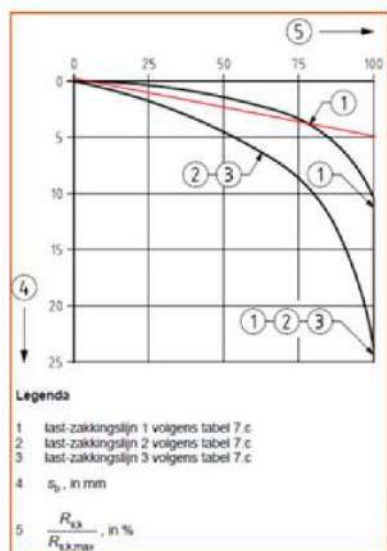
Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	$k_{pa}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Effectiviteit [%]	Max. druk [kN]
LD1 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,55	8,5	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	22,0	50%	11,0
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	32,0	100%	32,0
LD1 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,55	18,5	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	47,5	50%	23,8
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	32,0	100%	32,0

Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Effectiviteit [%]	Max. druk [kN]
Ø273/400 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,273	4,5	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,273	11,0	50%	5,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,273	16,0	100%	16,0
Ø273/400 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,4	13,5	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	34,5	50%	17,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,273	16,0	100%	16,0
Ø323/450 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,323	5,0	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,323	13,0	50%	6,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,323	19,0	100%	19,0
Ø323/450 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,45	15,0	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,45	38,5	50%	19,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,323	19,0	100%	19,0

## Toetsing

De palen worden op de volgende punten getoetst:

- Maximale spanning in de buis. Voor bestaande palen wordt uitgegaan van een dikteverlies na 51+50 jaar op basis van geroerde bodem. Het dikteverlies is gelijk aan:  $101 / 50 \times 1,5 \text{ mm}/50 \text{ jaar} = 3,0 \text{ mm}$ . Bij een initiële dikte van 9 mm voor de kokerpaal betekent dat de U.C. beneden de  $(9-3,0)/9 = 0,67$  moet blijven;
- verticale opwaartse verplaatsing van de bestaande paal kleiner dan 5 mm. Zie hiervoor ook figuur 7.0 uit NEN-EN 1997-1, hieronder als Figuur 9-5 opgenomen, met ingetekend rode lijn die is aangehouden. Vanwege het tamelijk "brosse" vervormingsgedrag van een trekpaal en de resultaten van proefbelastingen die zijn uitgevoerd, wordt een grotere verplaatsing ongewenst geacht.



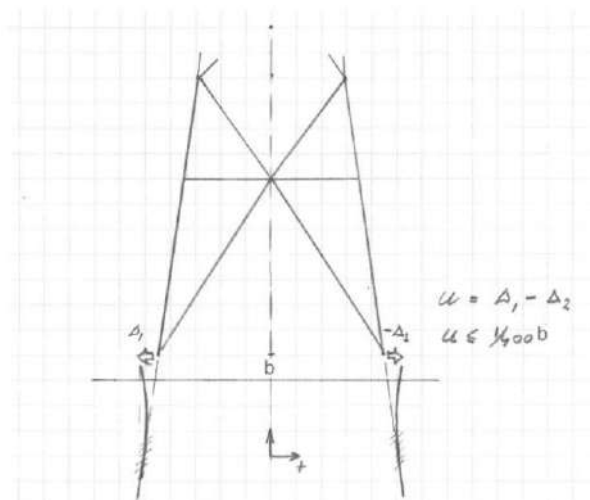
Figuur 7.0 — Relatie tussen de schuifkracht op de paalschacht ( $R_s$ ), in % van de maximumschuifkracht op de paalschacht ( $R_{s,max}$ ) bij de uiterste grenstoestand of de bruikbaarheidsgrenstoestand en de zakking van de punt ( $s_p$ ), in mm

**Figuur 9-5 Last-zakingsdiagram schuifspanningen. Traject 1 is van toepassing. De rood ingetekende lijn wordt aangehouden**

- Horizontale verplaatsing van maximaal  $1/400 \cdot b$ . Deze eis is conform TenneT-specificatie “paalfunderingen” en wordt in principe alleen gehanteerd voor nieuwe constructies.

Deze verplaatsingseisen worden gesteld aan karakteristieke belastingen. De gehanteerde belastingen zijn uit ULS of SpLS. De verplaatsingen die gevonden worden moeten dus nog worden gedeeld door de belastingfactor, hier wordt een factor van 1,25 voor aangehouden. Voor steunmasten worden de torsiebelastingen al berekend zonder belastingfactor. Hiervoor wordt de factor van 1,25 dus niet gehanteerd.

Bij belasting door torsie bewegen de palen in principe in dezelfde richting, daardoor wordt er theoretisch altijd aan de eis voldaan. Als beginpunt wordt  $1/400 \cdot b$  aangehouden. Bij beoordeling van de bestaande palen wordt een kleine overschrijding als acceptabel gezien.



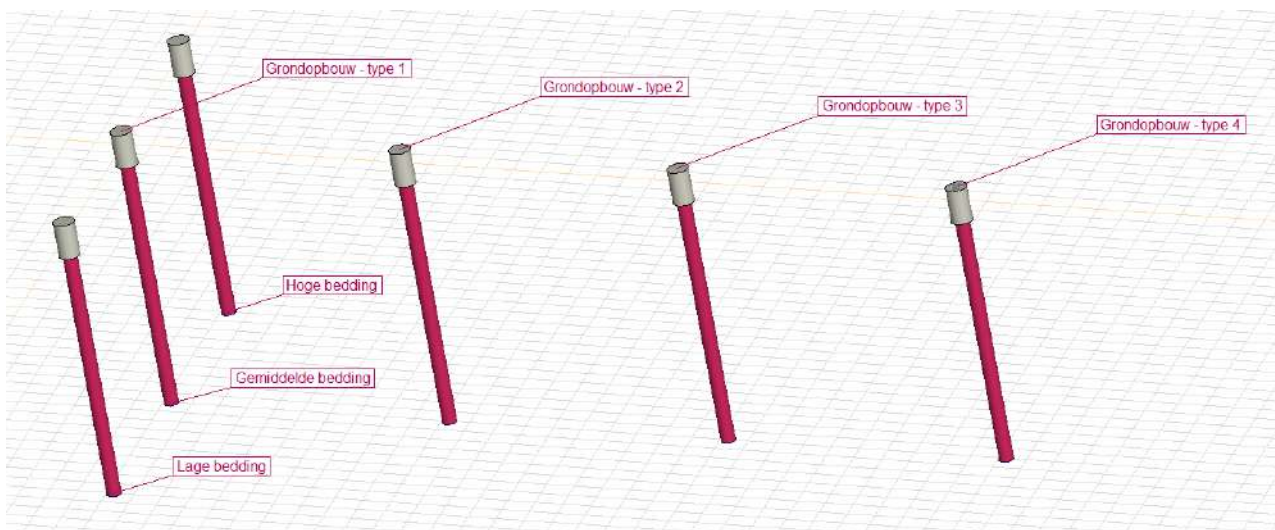
**Figuur 9-6 Toelaatbare horizontale verplaatsing**

**Tabel 9-6 Toelaatbare horizontale verplaatsing per paaltipe**

Mast	Pootsprei [m]	basiseis [-]	Max. u [mm]	Factor 1 [-]	Factor 2 [-]	Eis [mm]
S+0 UGT afkeur	9,00	1/400	22,5	1,25	0,50	14,1
S+0 UGT verbouw	9,00	1/400	22,5	1,35	0,50	15,2
S+0 torsie	9,00	1/400	22,5	1,00	1,00	22,5
S+3/S+6 UGT afkeur	9,86	1/400	24,7	1,25	0,5	15,4
S+3/S+6 UGT verbouw	9,86	1/400	24,7	1,35	0,5	16,6
S+3/S+6 torsie	9,86	1/400	24,7	1,00	1,00	24,7
S+9 UGT afkeur	10,65	1/400	26,6	1,25	0,5	16,6
S+9 UGT verbouw	10,65	1/400	26,6	1,35	0,5	18,0
S+9 torsie	10,65	1/400	26,6	1,00	1,00	26,6

## Eenpaalsfundering - onversterkt

Een overzicht van het model is weergegeven in Figuur 9-7. Voor grondopbouw type 1 is een staaf gemodelleerd met lage, gemiddelde en hoge beddingwaarden. Uit de resultaten blijkt dat deze beddingwaarden nauwelijks invloed hebben op de optredende spanning in de paal. De passieve druk is begrensd in het model en de vervormingen worden getoetst bij gemiddelde waarden. Om deze redenen is het niet nodig de constructie bij andere typen grondopbouw ook met gevarieerde beddingen te toetsen.



**Figuur 9-7** Overzicht model 1 – onversterkte fundatie

De resultaten zijn samengevat in Tabel 9-7 t/m Tabel 9-9. De constructie voldoet op sterkte. Wel blijkt dat de berekende horizontale verplaatsing het uitgangspunt voor het toelaatbare overschrijdt. Deze overschrijding wordt geaccepteerd omdat het om een bestaande constructie gaat.

Voor volledige uitvoer AxisVM, zie einde van deze bijlage.

**Tabel 9-7 Resultaten S+0**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	84,9	235	MPa	0,36	OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	17,8	14,1	mm		Acceptabel
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	19,7	22,5	mm		OK

**Tabel 9-8 Resultaten S+6**

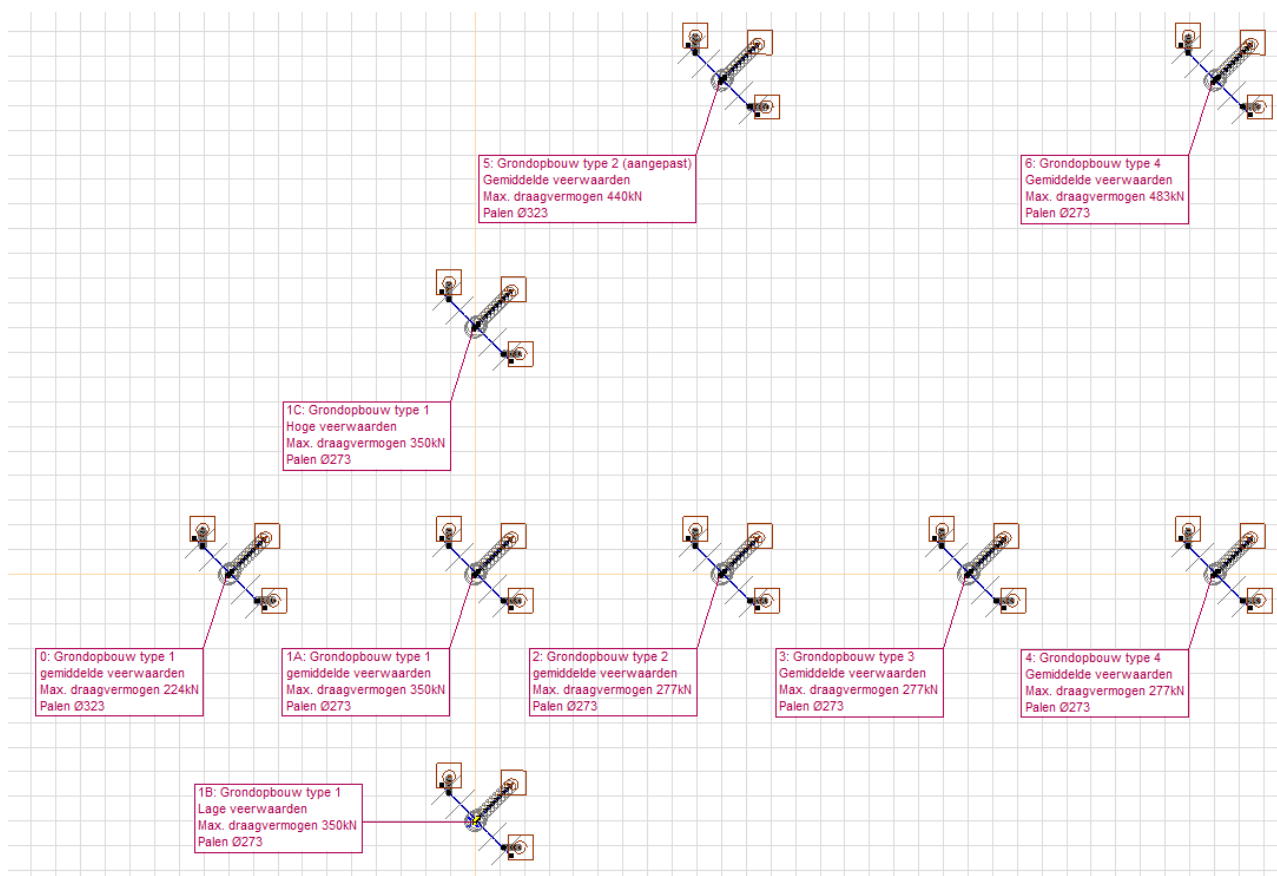
	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	90,2	235	MPa	0,38	OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	9,6	15,4	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	11,9	24,7	mm		OK

**Tabel 9-9 Resultaten S+9**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	125,2	235	MPa	0,53	OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	20,9	16,6	mm		Acceptabel
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	7,9	26,6	mm		OK

## Eenpaalsfundering – versterkt – 1P+2P

Een overzicht van het model is weergegeven in Figuur 9-8. Voor grondopbouw type 1 is de constructie gemodelleerd met lage, gemiddelde en hoge beddingwaarden. Uit de resultaten blijkt dat deze beddingwaarden nauwelijks invloed hebben op de optredende spanning in de paal. De passieve druk is begrensd in het model en de vervormingen worden getoetst bij gemiddelde waarden. Om deze redenen is het niet nodig de constructie bij andere typen grondopbouw ook met gevarieerde beddingen te toetsen.

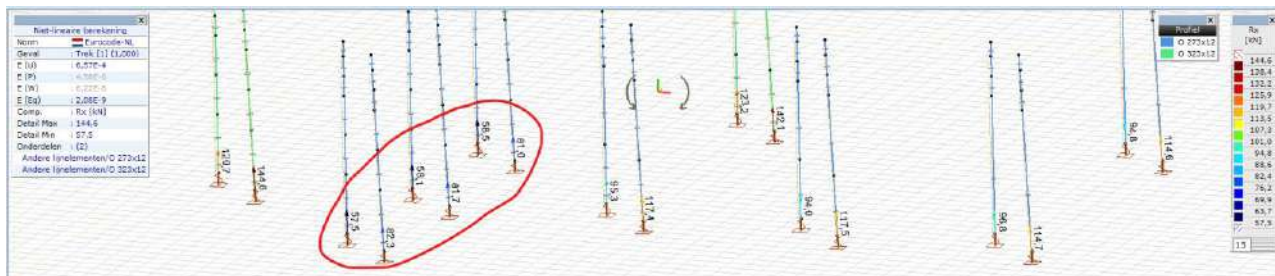


**Figuur 9-8** Overzicht model 2 – versterkte fundatie

Korte nadere toelichting per model:

- Model 0: het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 224kN (mast 132). De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø323;
- Model 2/3/4: het maximale draagvermogen is aangehouden 277 kN, dit is het op één laagste draagvermogen (mast 93 / mast 111). De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø273;
- Model 1A/B/C: het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 350kN. Deze waarde is gebaseerd op het laagste draagvermogen van de bestaande palen op locaties waar versterkt wordt met palen Ø273 en binnen het gebied dat past bij grondopbouw type 1;
- Model 5: model voor mast S+9, waarbij de slappe laag vanaf maaiveld is aangepast van een laagdikte van 3 m naar een laagdikte van 2 m gebaseerd op de lokale grondopbouw. Het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 440kN. De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø323;
- Model 6: model voor mast S+6 met grondopbouw type 4. Het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 483kN. De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø273.

Door de optredende horizontale belasting is de spreiding van de belasting over de nieuwe palen niet gelijk. Dit wordt in de toetsing meegenomen door een factor voor de effectiviteit van de nieuwe palen. Het model bij type 1 is maatgevend hiervoor. De effectiviteit is  $(58 \text{ kN} + 82 \text{ kN}) / (2 \cdot 82 \text{ kN}) = 85\%$ . Voor reductie van het draagvermogen i.v.m. de paalgroep wordt een factor van 5% meegenomen. Er wordt een totale factor van 80% aangehouden.



**Figuur 9-9** Overzicht paalreacties t.b.v. effectiviteit

De resultaten zijn samengevat in Tabel 9-10 t/m Tabel 9-16. De constructie voldoet op sterkte. Wel blijkt, in enkele gevallen, dat de berekende horizontale verplaatsing het uitgangspunt voor het toelaatbare overschrijdt. Aan de eis kan niet in alle gevallen worden voldaan met palen onder een schoorstand van 15:1. De vereiste schoorstand om te voldoen is circa 1:5 en deze schoorstand is niet uitvoerbaar vanwege de aanwezigheid van de mastconstructie. Omdat het om kleine afwijkingen gaat in absolute zin (21 vs. 15mm) wordt de overschrijding geaccepteerd.

Voor volledige uitvoer AxisVM, zie einde van deze bijlage.

**Tabel 9-10 Model 0 – S+0 – grondopbouw type 1 – palen Ø323**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	46,2	355	MPa	0,13	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	4,2	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	21,1	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	4,9	22,5	mm		OK

**Tabel 9-11 Model 1 – S+0 – grondopbouw type 1 – palen Ø273**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	49,6	355	MPa	0,14	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	2,9	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	18,7	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	5,6	22,5	mm		OK

**Tabel 9-12 Model 2 – S+0 – grondopbouw type 2 – palen Ø273**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	54,4	355	MPa	0,15	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	3,1	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	17,6	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	4,8	22,5	mm		OK

**Tabel 9-13 Model 3 – S+0 – grondopbouw type 3 – palen Ø273**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	46,7	355	MPa	0,13	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	1,9	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	11,3	15,2	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	2,8	22,5	mm		OK

**Tabel 9-14 Model 4 – S+0 – grondopbouw type 4 – palen Ø273**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	49,3	355	MPa	0,14	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	1,3	5	mm		OK

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	7,5	15,2	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	2,4	22,5	mm		OK

**Tabel 9-15 Model 5 – S+9 – grondopbouw type 2 (aangepast) – palen Ø323**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	72,3	355	MPa	0,20	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	2	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	13,1	18	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	5,3	26,6	mm		OK

**Tabel 9-16 Model 6 – S+6 – grondopbouw type 4 – palen Ø273**

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	62,4	355	MPa	0,18	OK
Verplaatsing $e_z$ paalvoet best. paal	1	5	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , excl. torsie	10,4	18	mm		OK
Verplaatsing $e_x/e_y$ , incl. torsie	2,1	26,6	mm		OK

**Project:**

**Constructeur:**

AxisVM X6 R2c · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
MBT-EHV enkelpaals Rev. 1.axs

Rapport



## Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	3	Trek S+6/S+9: Knoopbelastingen	17
Maatvoering - zij aanzicht	4	Druk S+6/S+9	17
Maatvoering - bovenaanzicht	5	Druk S+6/S+9: Knoopbelastingen	18
3D - overzicht	6	Torsie S+6/S+9	18
Materialen	7	Torsie S+6/S+9: Knoopbelastingen	19
Profielen	7	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)	19
Staven en opleggingen - deel 1	8	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	20
Staven en opleggingen - deel 2	9	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]	21
Staven	10	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Sominmax, Lijnen (gevuld)	22
Knoopopleggingen	11	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 1	23
Lijnopleggingen	12	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 2	23
Trek	13	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 3	24
Trek: Knoopbelastingen	14	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 4	24
Druk	14	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	25
Druk: Knoopbelastingen	15	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	26
Torsie	15	[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen	27
Torsie: Knoopbelastingen	16	[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen	28
Trek S+6/S+9	16	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	29

**Project:**

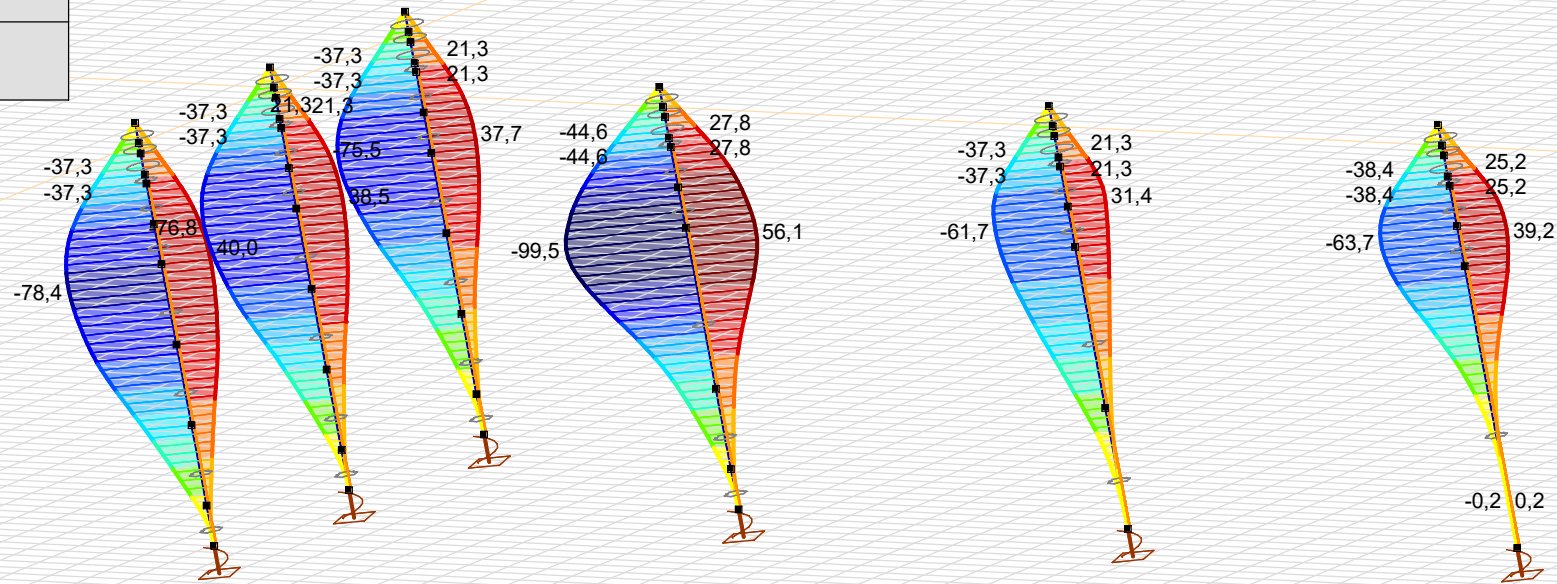
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

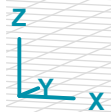
20-6-2022

Pag. 3

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 56,1
Min	: -99,5



Mz [kNm]	
56,1	
45,0	
33,8	
22,7	
11,6	
0,5	
-10,6	
-21,7	
-32,8	
-43,9	
-55,0	
-66,2	
-77,3	
-88,4	
-99,5	



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project:**

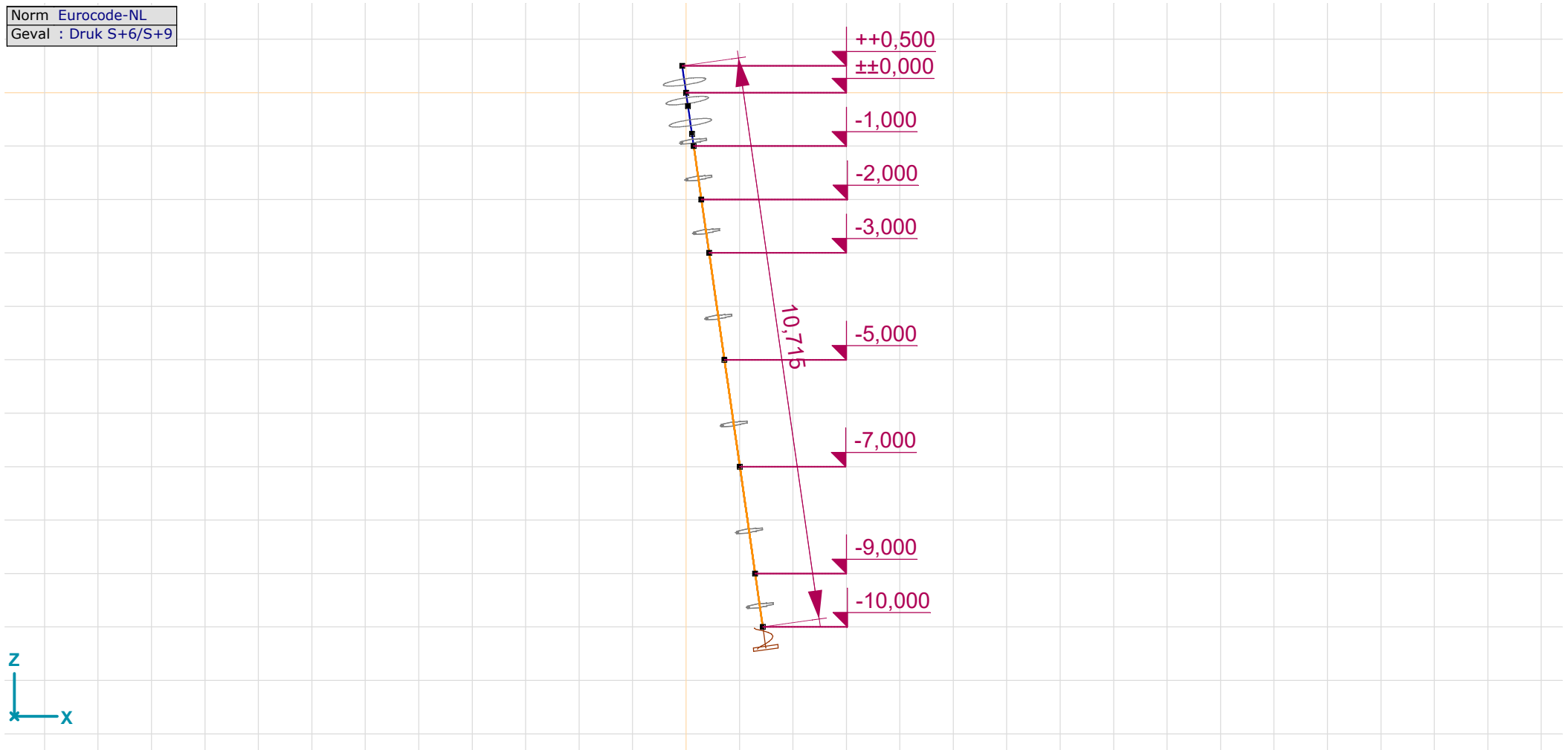
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 4

Norm Eurocode-NL  
Geval : Druk S+6/S+9



Maatvoering - zijaanzicht

**Project:**

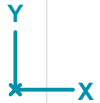
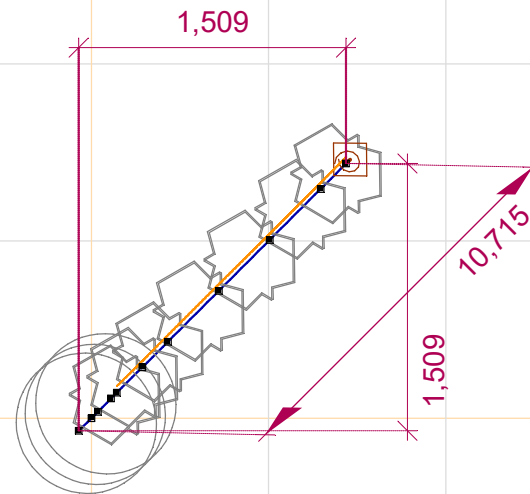
Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 5

Norm Eurocode-NL
Geval : Druk S+6/S+9



Maatvoering - bovenaanzicht

**Project:**

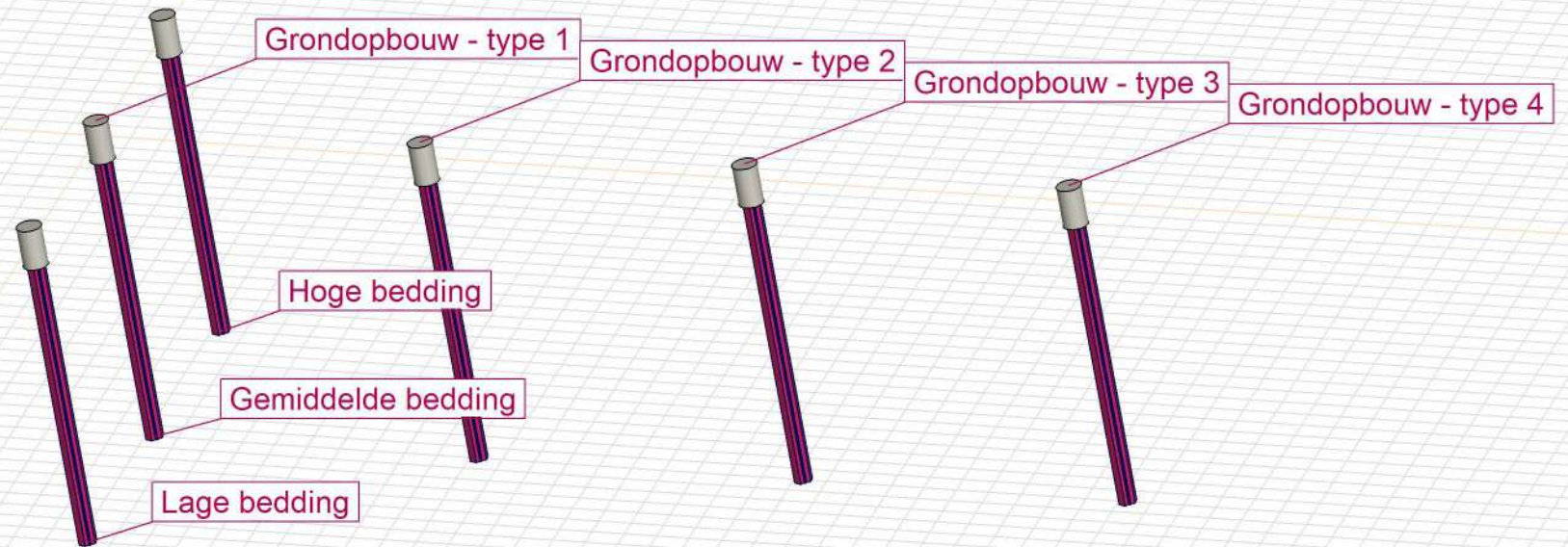
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL  
Geval : Druk S+6/S+9



3D - overzicht

**Project:**







Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 7



**Materialen**

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [MPa]	$E_y$ [MPa]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$	
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850				Steel	$f_y$ [MPa] = 235,00
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500				Concrete A	$f_{ck}$ [MPa] = 30,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	S 235	$f_u$ [MPa] = 360,00	$f_y^*$ [MPa] = 215,00	$f_u^*$ [MPa] = 360,00										
2	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Profielen**

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50	4,0212E+10	2,0098E+10	2,0098E+10	0
2	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72	6,2239E+8	4,6025E+8	4,6025E+8	0

	Naam	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	S.p.
1	O 800	0	5,0245E+7	5,0245E+7	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	5
2	LD1	2,4187E+11	1614516,0	1614516,0	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	8

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel;  **$h$ :** Doorsnede hoogte;  **$b$ :** Doorsnede breedte;  **$tw$ :** Lijfdikte;  **$tf$ :** Flensdikte;  **$A_x, A_y, A_z$ :** Doorsnede-oppervlak;  **$A_y, A_z$ :** Afschuivingsoppervlak;  **$I_x, I_z$ :** Torsietraagheidsmoment;  **$I_y, I_z$ :** Buigtraagheidsmoment;  **$\alpha$ :** Hoofdrichtingen;  **$I_\omega$ :** Krommingsconstante;  **$W_{1,el,t}, W_{1,el,b}$ :** Elastisch weerstandsmoment;  **$i_y, i_z$ :** Traagheidsstraal;  **$H_y, H_z$ :** Afmeting in lokale Y-richting;  **$H_z$ :** Afmeting in lokale Z-richting;  **$y_G$ :** Y-coördinaat van het zwaartepunt;  **$z_G$ :** Z-coördinaat van het zwaartepunt;  **$y_s$ :** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie);  **$z_s$ :** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;



**Project:**

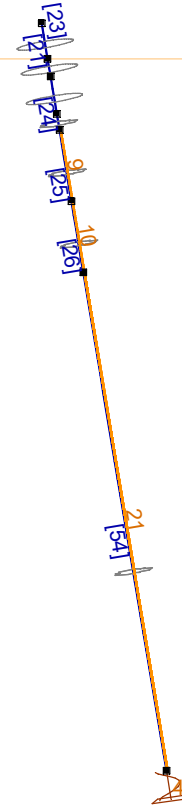
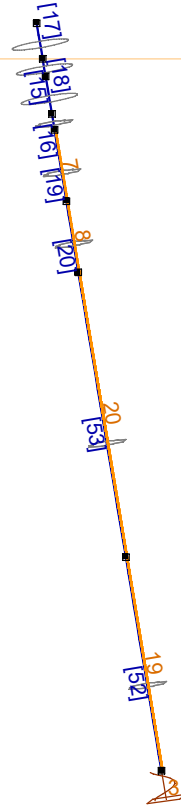
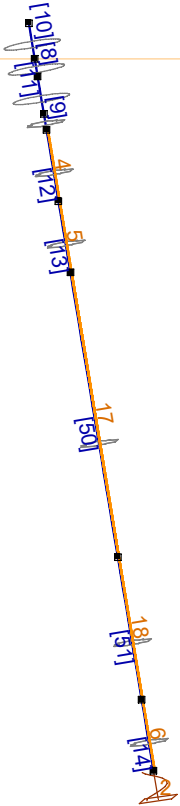
Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 9

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Torsie S+6/S+9



Staven en oplettingen - deel 2



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 10

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	✗ R24	28	42	41	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24
2	5	2	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24	29	39	43	0,511	i - j	C30/37	1	✗ R24
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	✗ R24	30	41	40	0,535	j - i	C30/37	1	✗ R24
4	7	5	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	31	44	42	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	32	45	44	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
6	8	7	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	33	49	48	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
7	6	11	1,020	i - j	S 235	2	✗ R24	34	51	50	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24
8	13	12	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	35	53	52	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24
9	15	14	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24	36	50	54	0,511	i - j	C30/37	1	✗ R24
10	12	16	0,511	i - j	C30/37	1	✗ R24	37	52	51	0,535	j - i	C30/37	1	✗ R24
11	14	13	0,535	j - i	C30/37	1	✗ R24	38	55	53	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
12	17	15	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	39	56	55	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
13	18	17	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	40	60	59	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24
14	21	20	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	41	9	8	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
15	23	22	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	42	46	45	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
16	25	24	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24	43	57	56	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
17	22	26	0,511	i - j	C30/37	1	✗ R24	44	10	9	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
18	24	23	0,535	j - i	C30/37	1	✗ R24	45	47	46	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
19	27	25	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	46	58	57	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
20	28	27	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	47	11	10	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
21	32	31	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	48	48	47	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
22	34	33	0,231	j - i	S 235	2	✗ R24	49	59	58	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
23	31	35	0,511	i - j	C30/37	1	✗ R24	50	19	18	4,081	j - i	S 235	2	✗ R24
24	33	32	0,535	j - i	C30/37	1	✗ R24	51	20	19	2,041	j - i	S 235	2	✗ R24
25	36	34	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	52	30	29	3,061	j - i	S 235	2	✗ R24
26	37	36	1,020	j - i	S 235	2	✗ R24	53	29	28	4,081	j - i	S 235	2	✗ R24
27	40	39	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	54	38	37	7,143	j - i	S 235	2	✗ R24

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 11

## Knooppopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Naam<sub>x</sub></i>	<i>Veermodel<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>y</sub></i>	<i>Veermodel<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>yV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>z</sub></i>	<i>Veermodel<sub>z</sub></i>	<i>K<sub>zV</sub> [MN/m]</i>
1	6	1,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 25	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—
2	21	11,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 52	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—
3	30	21,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 254	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—
4	38	31,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 300	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—
5	49	1,437	11,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 111	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—
6	60	1,437	-8,563	-10,000	Staafr.	Staafr. 134	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>Naam<sub>xx</sub></i>	<i>Veermodel<sub>xx</sub></i>	<i>K<sub>xx</sub> [kNm/rad]</i>	<i>K<sub>xxV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>yy</sub></i>	<i>Veermodel<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>zz</sub></i>	<i>Veermodel<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zzV</sub> [kNm/rad]</i>
1	6	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
2	21	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
3	30	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
4	38	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
5	49	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
6	60	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Rx</i> [kN/m/m]	<i>Ry</i> [kN/m/m]	<i>Rz</i> [kN/m/m]	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]
		<b>StAAF r.</b>								
1	Staaf 4	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
2	Staaf 6	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
3	Staaf 7	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
4	Staaf 12	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
5	Staaf 13	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
6	Staaf 14	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
7	Staaf 19	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
8	Staaf 20	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
9	Staaf 25	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
10	Staaf 26	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
11	Staaf 31	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
12	Staaf 32	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
13	Staaf 33	Staaf r.		0	23350	23350	Symmetrisch	Symmetrisch		
14	Staaf 38	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
15	Staaf 39	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
16	Staaf 40	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
25	Staaf 41	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staaf 42	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
22	Staaf 43	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
27	Staaf 44	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
30	Staaf 45	Staaf r.		0	12950	12950	Symmetrisch	Symmetrisch		
24	Staaf 46	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch		
26	Staaf 47	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
29	Staaf 48	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
23	Staaf 49	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	Staaf 50	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
18	Staaf 51	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	Staaf 52	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
20	Staaf 53	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
21	Staaf 54	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

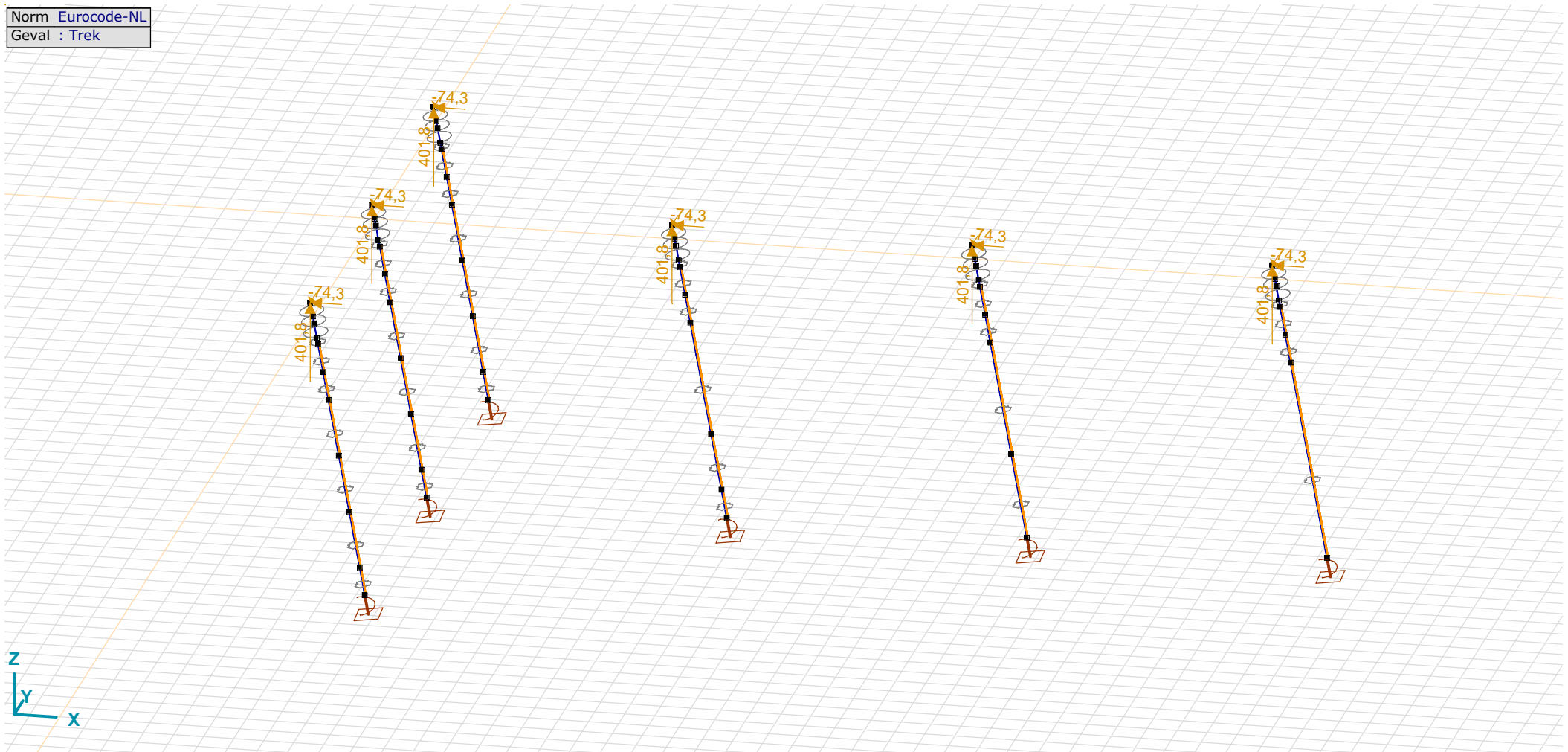
Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 13

Norm Eurocode-NL  
Geval : Trek



Trek

**Project:**

Constructeur:

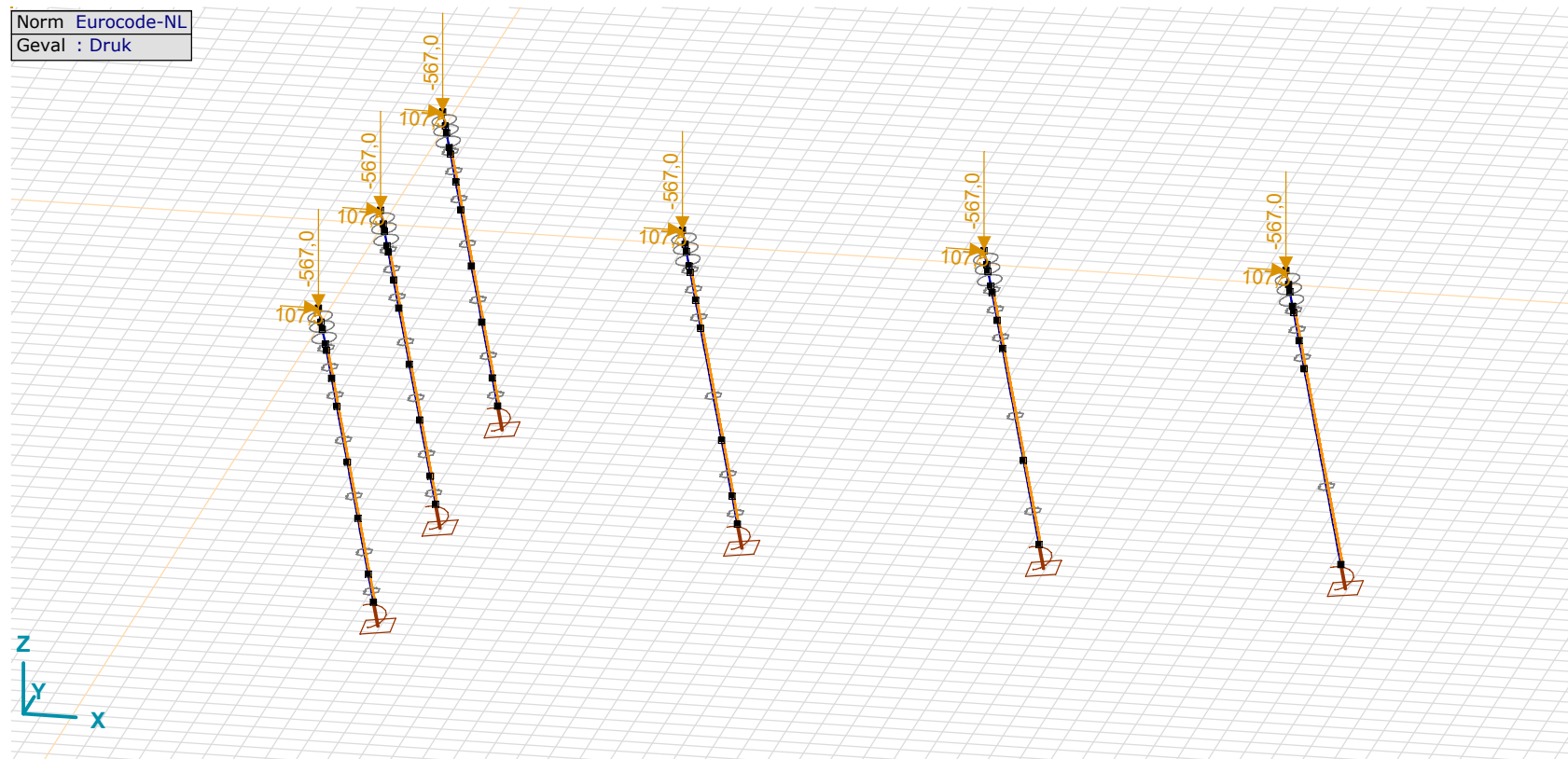
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 14

**Trek: Knoopbelastingen**

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
1	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0
16	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0
26	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0
35	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0
43	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0
54	Globaal	-74,3	-62,7	401,8	0	0	0

F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>: Belastingkracht component; M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>: Belastingsmoment component;

Druk

**Project:**

Constructeur:

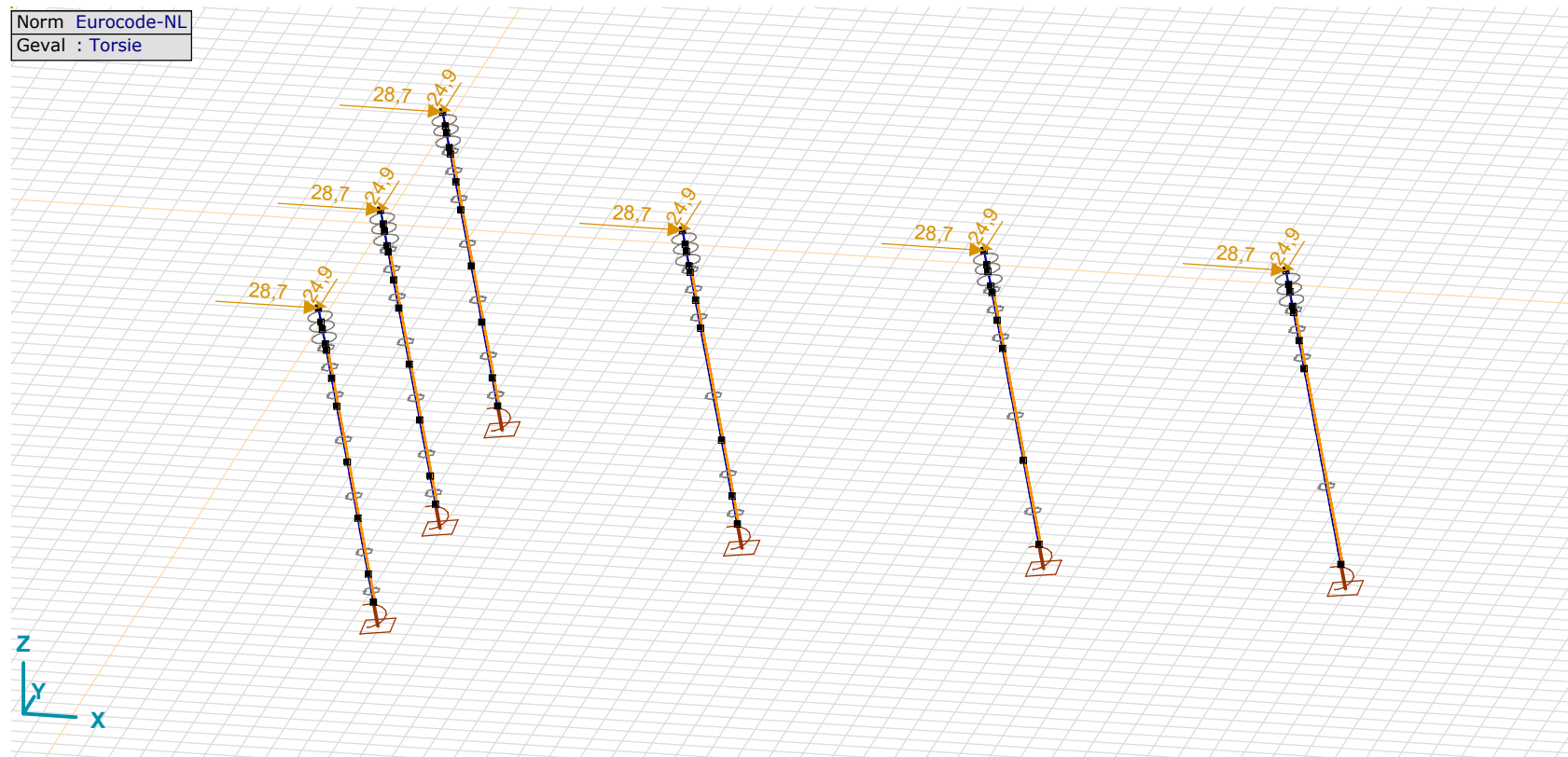
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 15

**Druk: Knoopbelastingen**

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
1	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0
16	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0
26	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0
35	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0
43	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0
54	Globaal	107,5	95,9	-567,0	0	0	0

F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>: Belastingkracht component; M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>: Belastingsmoment component;

Torsie

**Project:**

Constructeur:

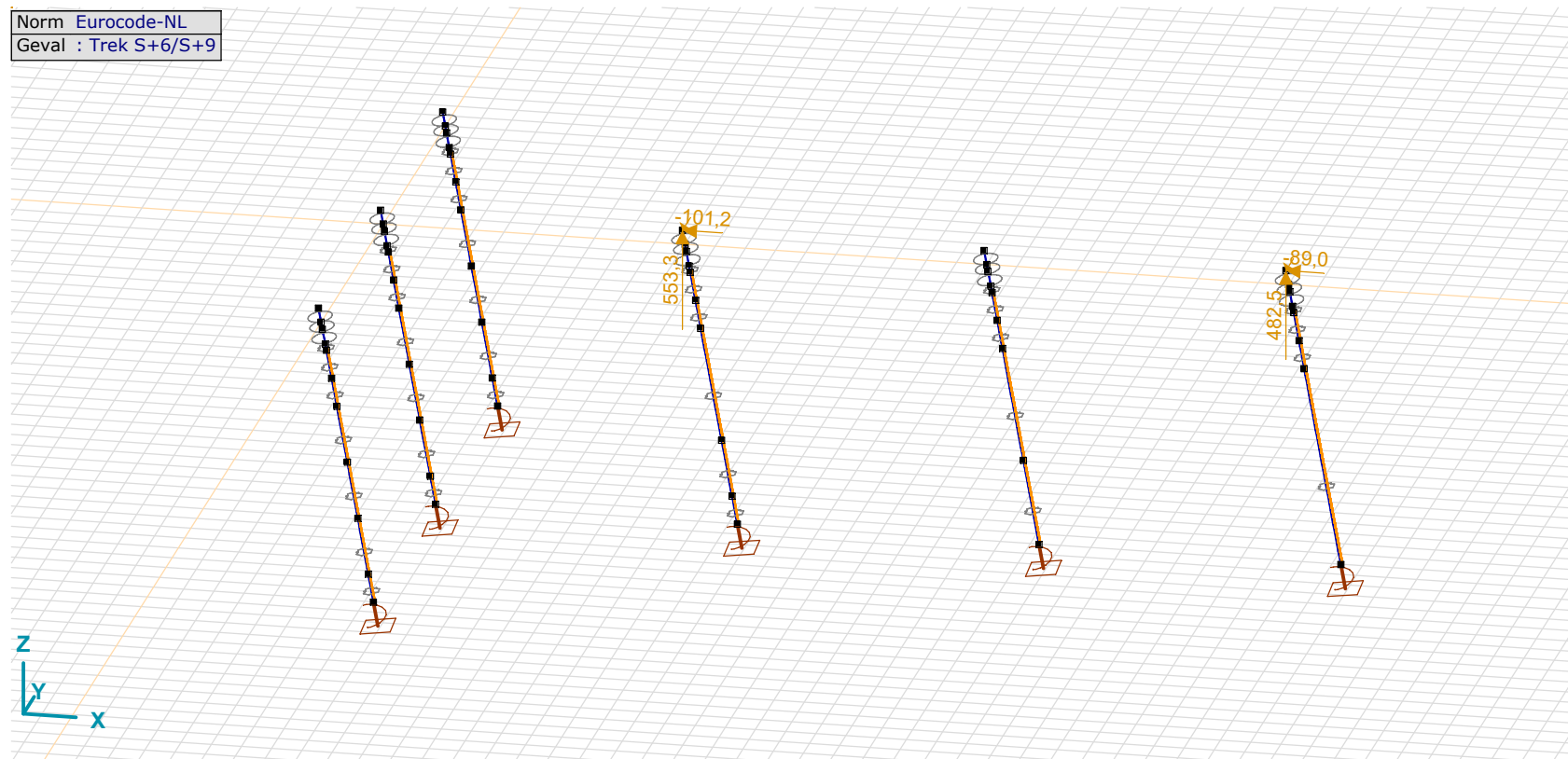
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 16

**Torsie: Knoopbelastingen**

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0
16	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0
26	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0
35	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0
43	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0
54	Globaal	28,7	-24,9	0	0	0	0

F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>: Belastingkracht component; M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>: Belastingsmoment component;

Trek S+6/S+9

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

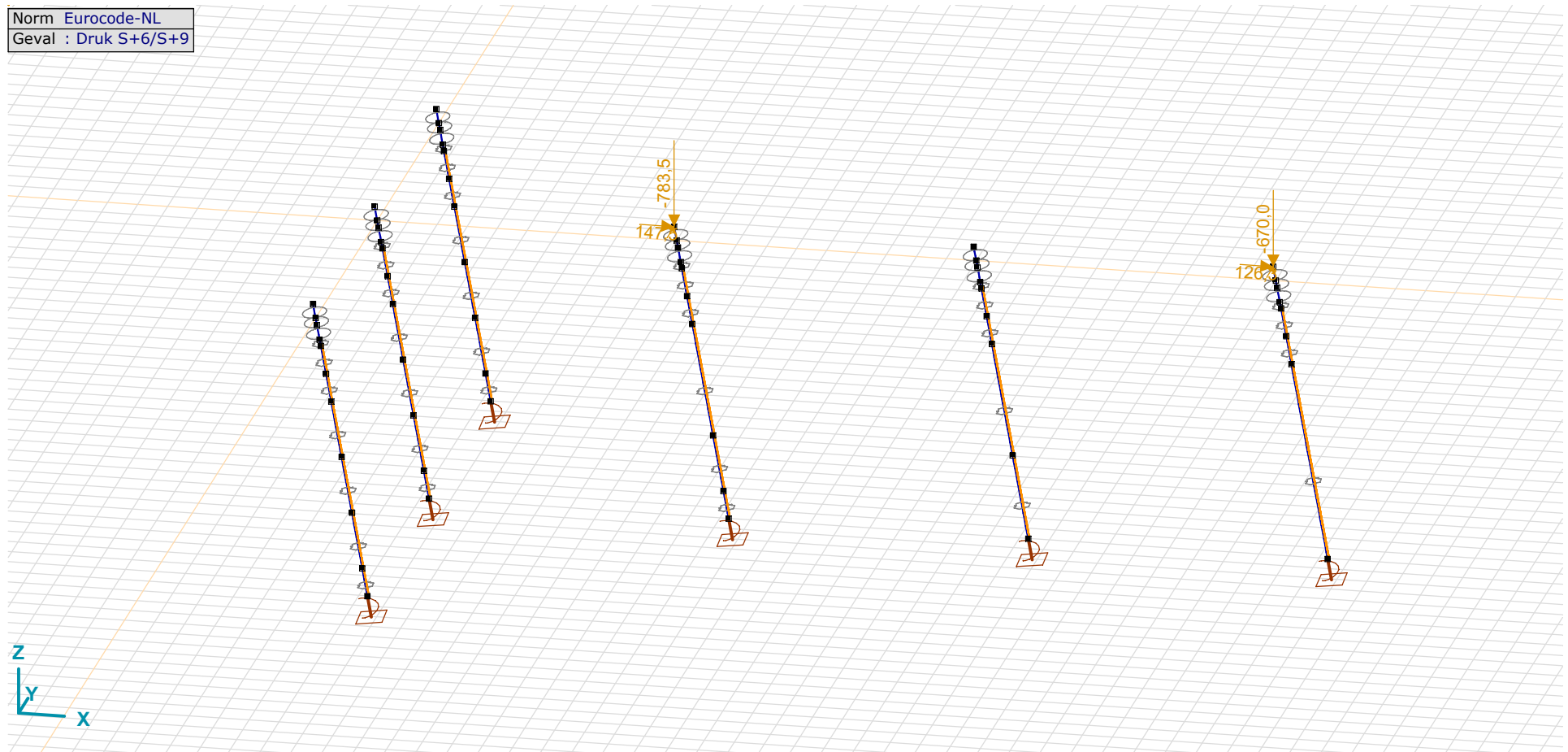
Pag. 17

## Trek S+6/S+9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
16	Globaal	-101,2	-89,5	553,3	0	0	0
35	Globaal	-89,0	-76,0	482,5	0	0	0

F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>: Belastingkracht component; M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>: Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : Druk S+6/S+9



Druk S+6/S+9



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

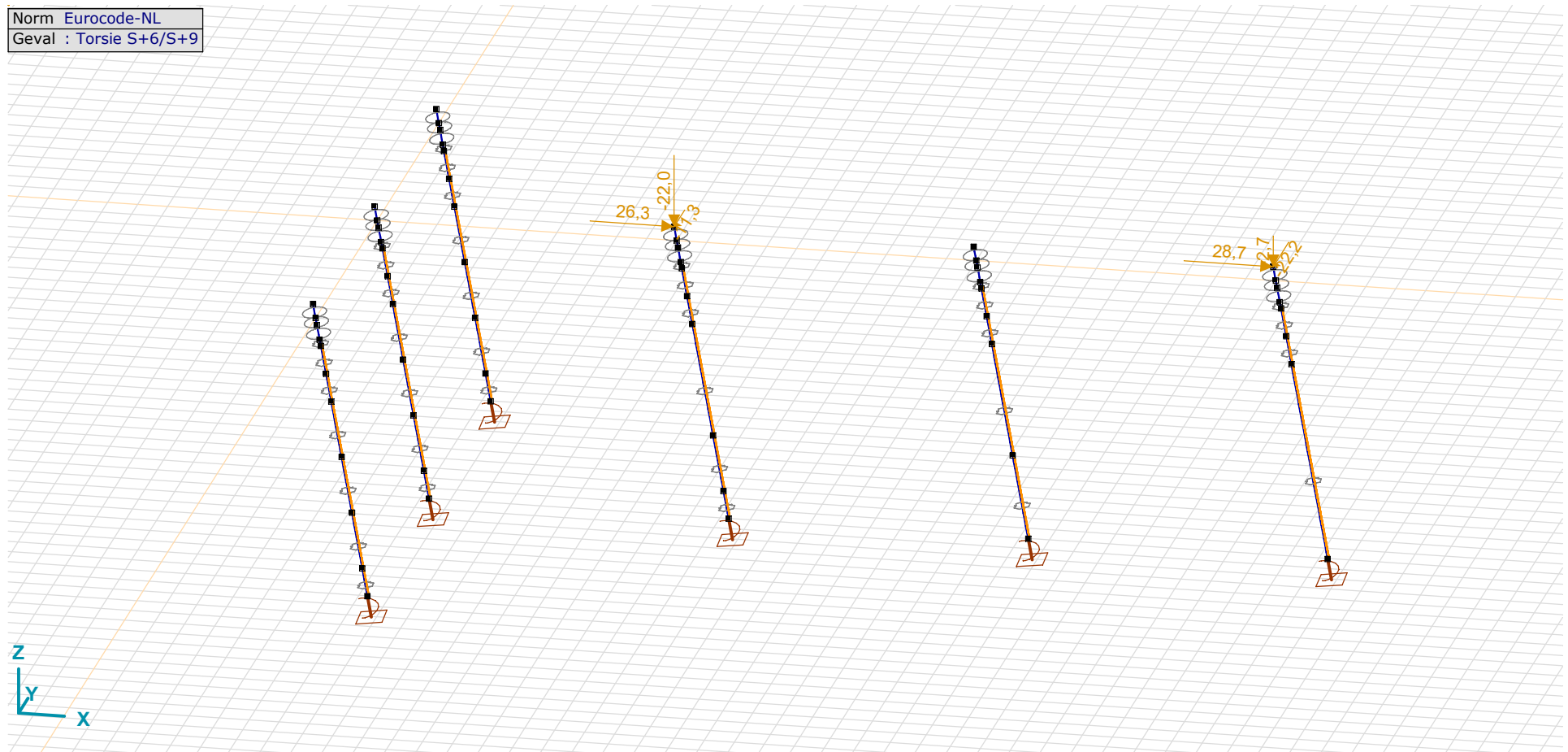
Pag. 18

**Druk S+6/S+9: Knoopbelastingen**

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
16	Globaal	147,5	135,8	-783,5	0	0	0
35	Globaal	126,3	113,2	-670,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; Mx, My, Mz: Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : Torsie S+6/S+9



Torsie S+6/S+9



**Project:**

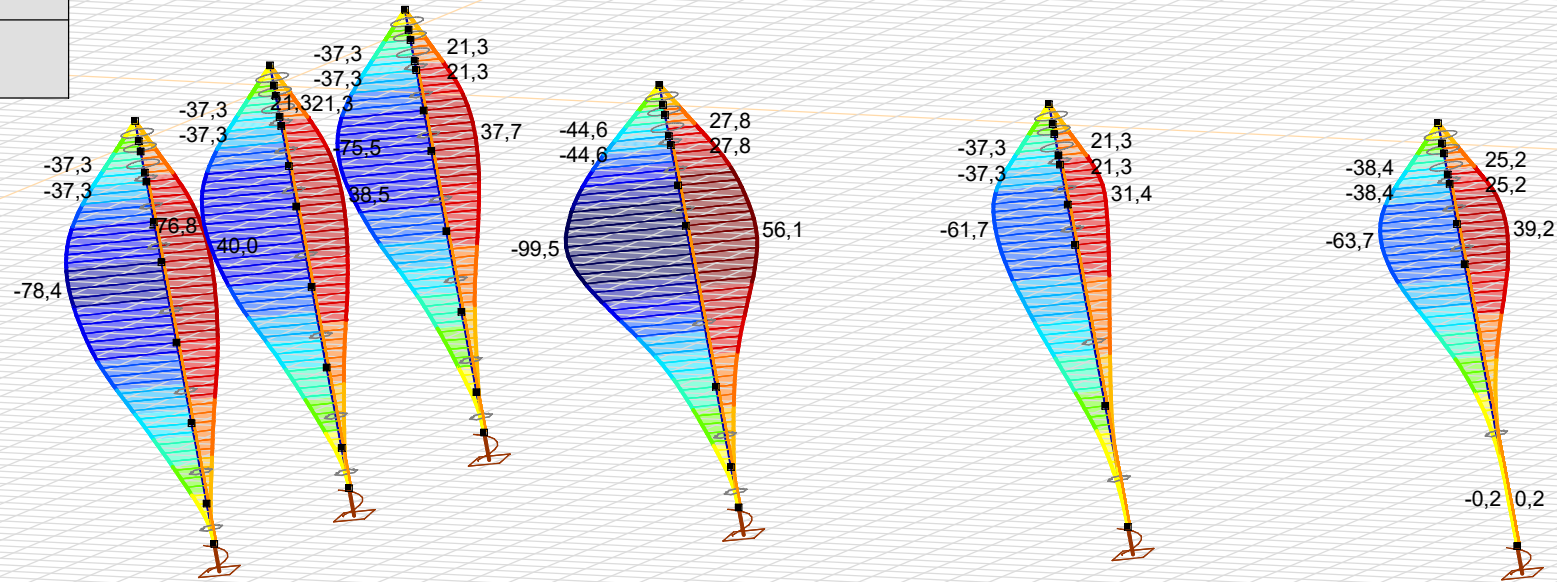
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

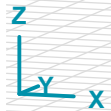
20-6-2022

Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 56,1
Min	: -99,5



Mz [kNm]	
56,1	
45,0	
33,8	
22,7	
11,6	
0,5	
-10,6	
-21,7	
-32,8	
-43,9	
-55,0	
-66,2	
-77,3	
-88,4	
-99,5	



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022 Pag. 21

## Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	N <sub>x</sub> [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	T <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
8	1	O 800	Nx	min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(13)	-807,7	-34,3	-22,6	0	17,3	-26,3	0
9	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(15)	-807,7	-34,3	-22,6	0	34,6	-52,6	0
10	1	O 800		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(12)	-807,7	-34,3	-22,6	0	11,6	-17,5	0
11	1	O 800		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(14)	-807,7	-34,3	-22,6	0	29,4	-44,6	0
12	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(17)	-807,7	-24,2	-12,6	0	52,0	-81,8	0
13	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(18)	-807,7	-11,1	-4,7	0	59,6	-98,1	0
14	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	-807,7	0,8	0,5	0	0	0	0
50	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(19)	-807,7	14,7	8,5	0	16,3	-28,5	0
51	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(20)	-807,7	10,0	5,7	0	2,6	-4,6	0
8	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(13)	569,1	21,4	9,7	0	-7,4	16,4	0
9	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(15)	569,1	21,4	9,7	0	-14,8	32,7	0
10	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(12)	569,1	21,4	9,7	0	-4,9	10,9	0
11	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(14)	569,1	21,4	9,7	0	-12,6	27,8	0
12	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(17)	569,1	11,5	4,9	0	-21,8	48,9	0
13	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(18)	569,1	4,2	1,7	0	-24,7	55,7	0
14	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	569,1	-0,4	-0,2	0	0	0	0
50	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(19)	569,1	-7,9	-3,5	0	-6,6	15,2	0
51	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(20)	569,1	-5,3	-2,3	0	-1,1	2,5	0
50	2	LD1	My	min	Torsie [1] (1,000)	3,841	(227)	-0,5	2,3	-2,6	0	-67,7	-80,3	0
50	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	-807,7	-5,9	-1,7	0	60,0	-99,5	0
50	2	LD1	Mz	min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	-807,7	1,9	2,6	0	60,0	-99,5	0
50	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	569,1	-2,6	-1,3	0	-24,8	56,1	0

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment;

My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting; B: Bimoment;

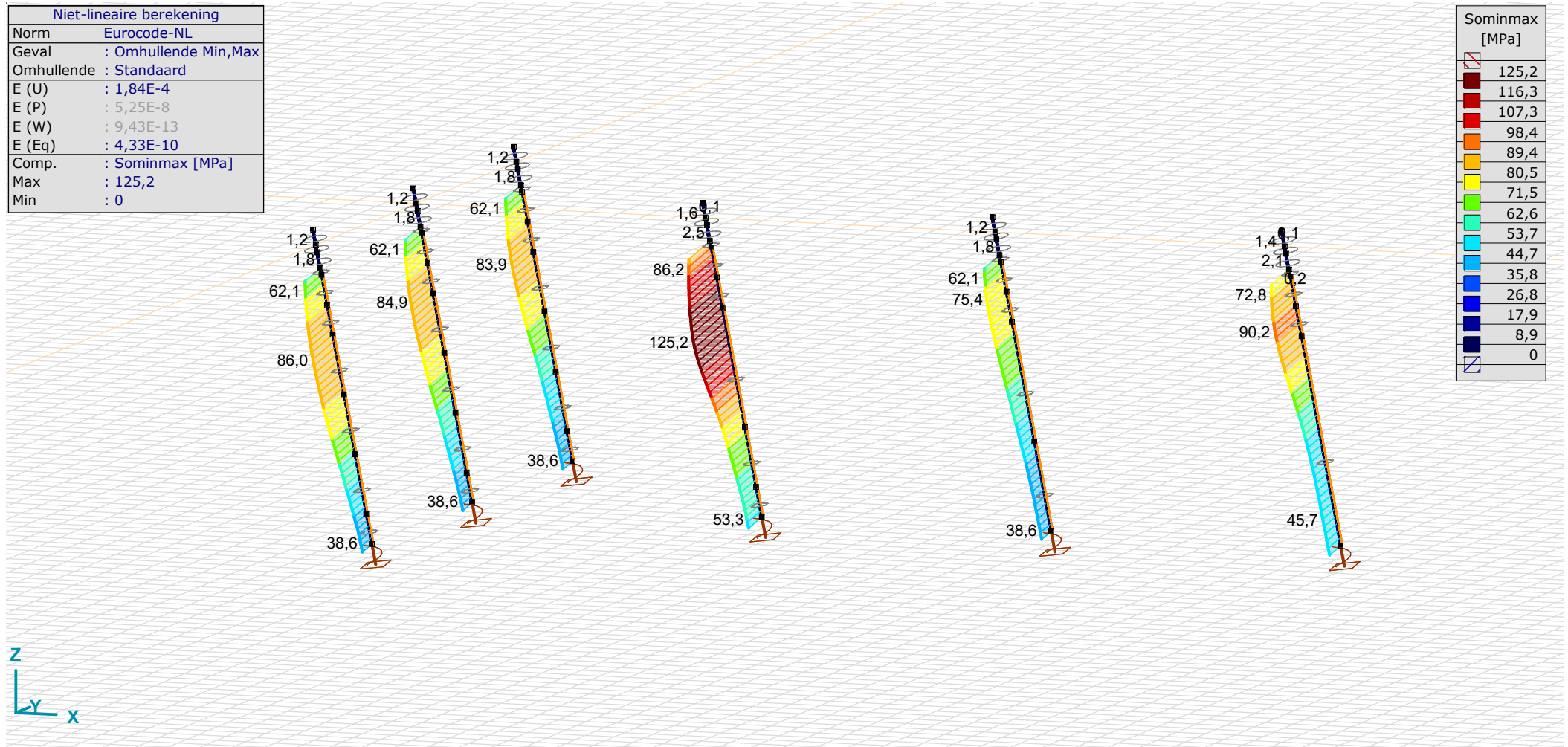
**Project:**

Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 22



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Sominmax, Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022 Pag. 23

## Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 1

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
Ext.															
2	2	LD1	Somin	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(5)	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(6)	-38,6	-38,6	0	0	38,6	38,6	0,1	0
33	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(49)	-38,6	-38,6	0	0	38,6	38,6	0	0
40	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(60)	-38,6	-38,6	0	0	38,6	38,6	0,1	0
2	2	LD1	Somax	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(5)	0	0	0	0	0	0	0	0
43	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,814	(171)	-86,0	8,5	0	0	0,1	86,0	0	0,1

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting; V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

## Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 2

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
Ext.															
9	2	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0	(15)	-34,9	35,8	0	1,1	0	35,8	-1,9	1,6
12	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(17)	-53,4	54,8	0	0,7	0	54,8	-1,2	1,0
13	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(18)	-62,6	64,2	0	0,3	0	64,2	-0,5	0,4
14	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(21)	0	0	0	0	0	0,1	0	0
50	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(19)	-17,7	18,1	0	0,4	0	18,1	0,8	-0,6
51	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(20)	-2,9	2,9	0	0,3	0	2,9	0,5	-0,4
14	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	-53,3	-53,3	0	0	53,3	53,3	0,1	0
14	2	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(21)	0	0	0	0	0	0,1	0	0
50	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	-125,2	18,7	0	0,1	3,1	125,2	0,1	0,2

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting; V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022 Pag. 24

**Staaftenspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 3**

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
Ext.															
16	2	LD1	Somin	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(25)	0	0	0	0	0	0	0	0
52	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(30)	-38,6	-38,6	0	0	38,6	38,6	0	0
16	2	LD1	Somax	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(25)	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(27)	-75,4	-2,0	0	0,1	2,1	75,4	-0,2	0,1
20	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,020	(27)	-75,4	-2,0	0	0,1	2,0	75,4	0	0,2

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting; V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftenspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 4**

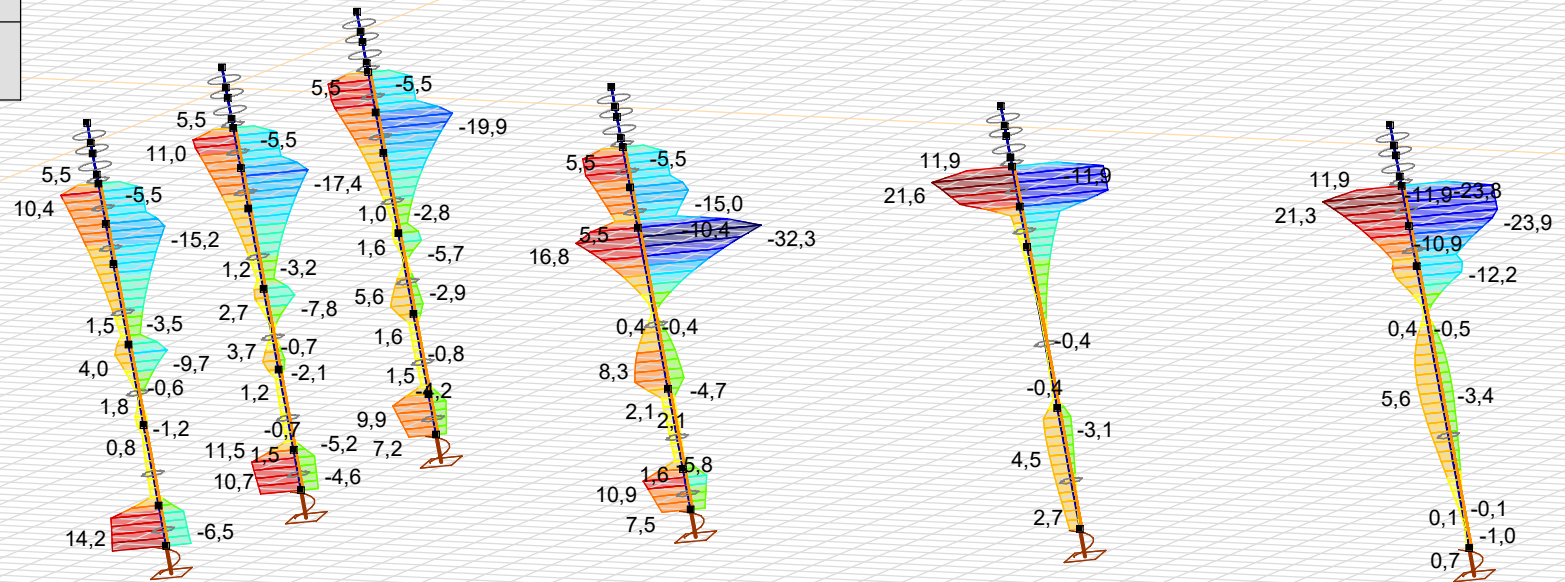
	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
Ext.															
54	2	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,246	(306)	-0,1	0	0	0	0	0,1	0	0
54	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(38)	-45,6	-45,6	0	0	45,6	45,6	0	0
54	2	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(38)	0	0	0	0	0	0	0	0
26	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0,816	(117)	-90,2	-1,3	0	0,1	1,3	90,2	-0,2	0

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

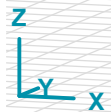
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting; V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 21,6
Min	: -32,3



Ry [kN/m]	
21,6	17,8
13,9	10,1
6,2	2,4
-1,5	-5,3
-9,2	-13,0
-16,9	-20,7
-24,6	-28,4
-32,3	



[I], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



**Project:**

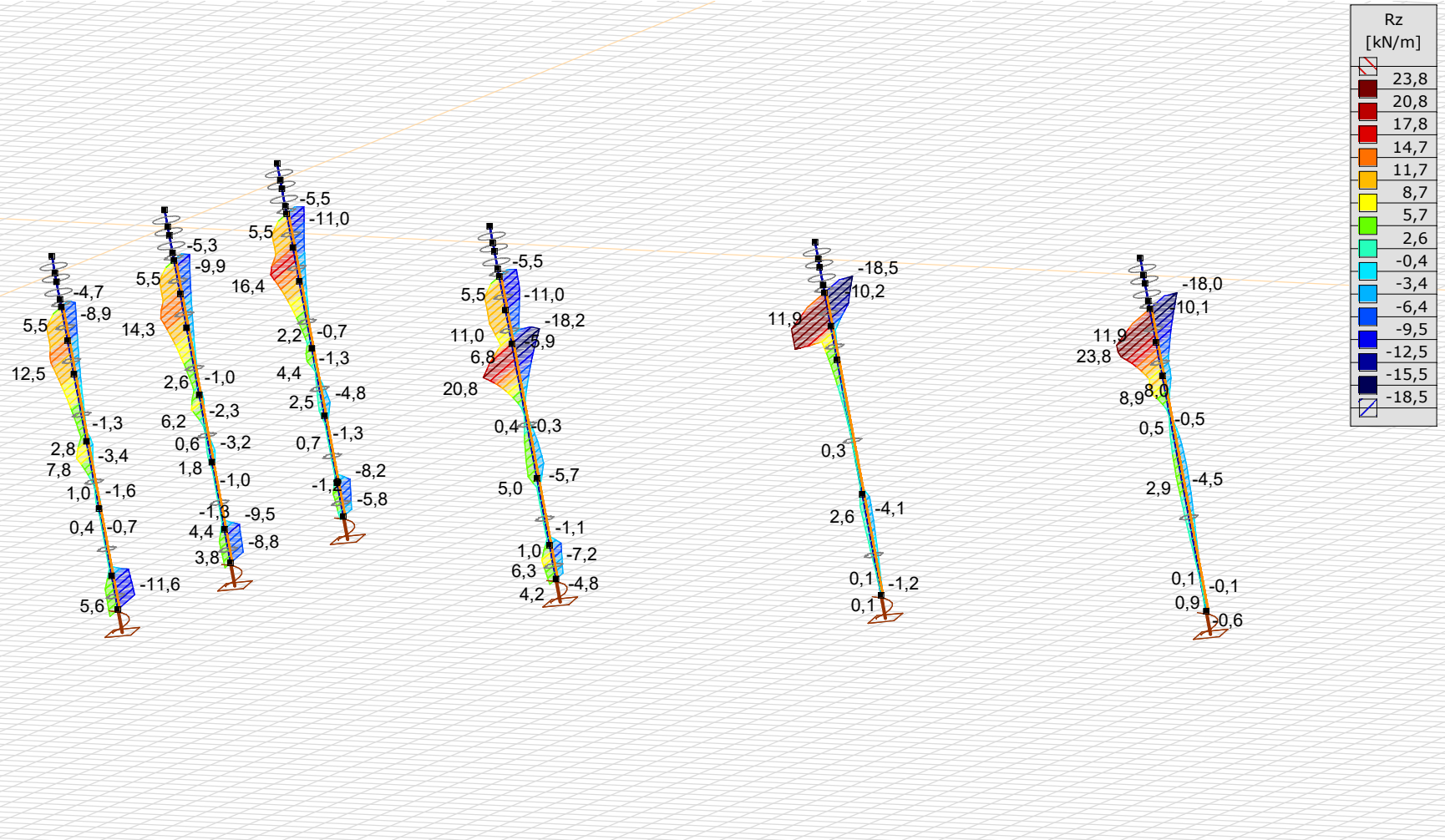
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 23,8
Min	: -18,5



[[I]], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

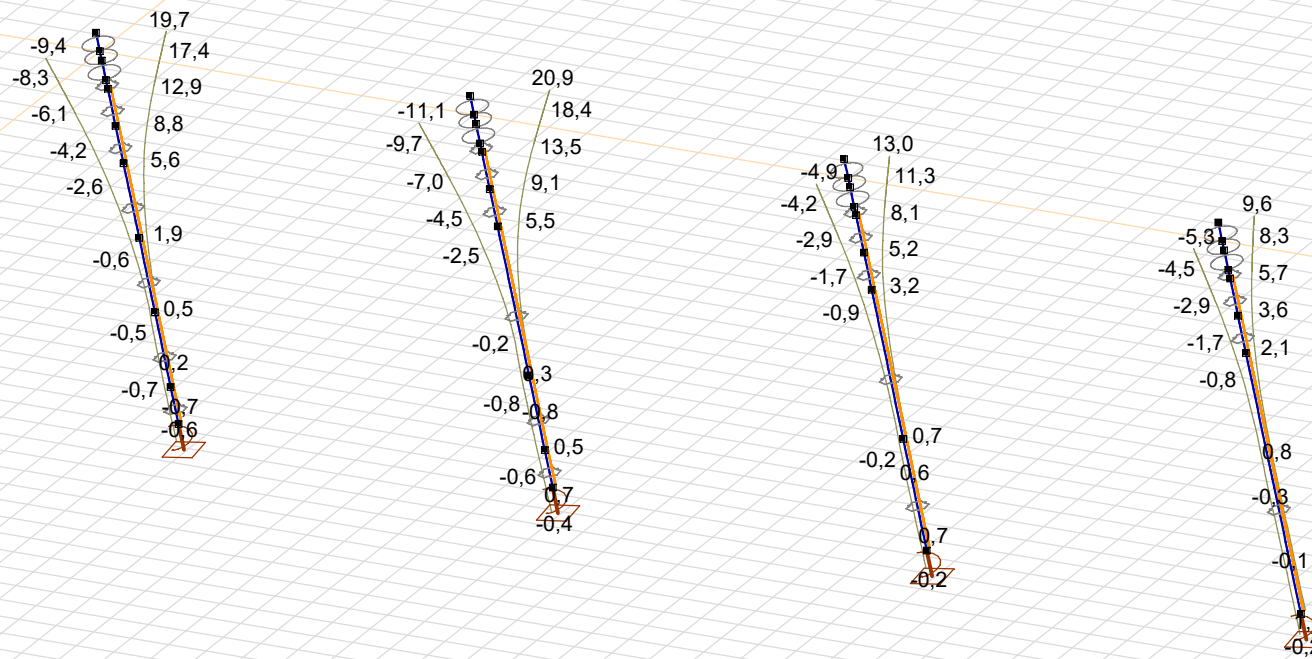
Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: eX [mm]
Detail Max	: 20,9
Detail Min	: -11,1



[II], &gt; ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen

**Project:**

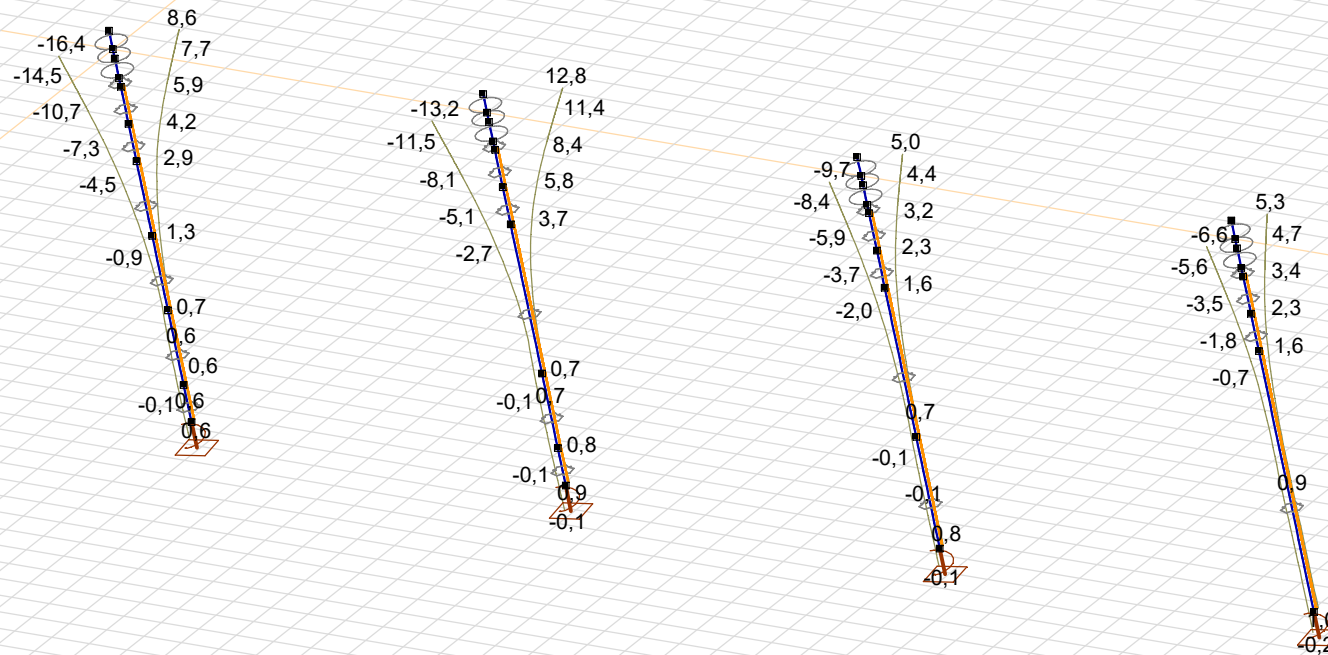
Constructeur:

Model: MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

20-6-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: eY [mm]
Detail Max	: 12,8
Detail Min	: -16,4



[II], &gt; ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

20-6-2022

Pag. 29

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
1	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-9,4</b>	-2,8	0,5	9,8	0,001	-0,002	0	0,002
		max	Torsie [1] (1,000)	<b>19,7</b>	-16,4	0,5	25,6	0,004	0,004	0,001	0,006
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	19,7	<b>-16,4</b>	0,5	25,6	0,004	0,004	0,001	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	17,8	<b>8,6</b>	-4,1	20,2	-0,002	0,004	0	0,004
16	eX	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	<b>-11,1</b>	-5,1	0,8	12,3	0,001	-0,003	0	0,003
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	<b>20,9</b>	12,8	-6,0	25,3	-0,003	0,005	0	0,006
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	15,8	<b>-13,2</b>	0,4	20,6	0,003	0,004	0,001	0,005
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	20,9	<b>12,8</b>	-6,0	25,3	-0,003	0,005	0	0,006
26	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-4,9</b>	-1,6	1,4	5,4	0	-0,001	0	0,001
		max	Torsie [1] (1,000)	<b>13,0</b>	-9,7	0,5	16,2	0,003	0,003	0,001	0,004
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	13,0	<b>-9,7</b>	0,5	16,2	0,003	0,003	0,001	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	11,2	<b>5,0</b>	-5,6	13,5	-0,001	0,003	0	0,003
35	eX	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	<b>-5,3</b>	-1,9	1,7	5,9	0,001	-0,002	0	0,002
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	<b>9,6</b>	5,3	-7,2	13,1	-0,001	0,003	0	0,003
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	8,0	<b>-6,6</b>	0,2	10,4	0,002	0,002	0,001	0,003
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	9,6	<b>5,3</b>	-7,2	13,1	-0,001	0,003	0	0,003

C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;

**Project:**

**Constructeur:**

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
MBT-EHV enkelpaals versterking.axs

Rapport

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
3D-overzicht	5
Overzicht modellen	6
Maatvoering - bovenaanzicht	7
Maatvoering - vooraanzicht	8
Materialen	9
Profielen	9
Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 (links lage bedding, midden gemiddeld en rechts hoog)	11
Knopen [Geselecteerd]	12
Staven [Geselecteerd]	12
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	13
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	13
Knopen [Geselecteerd]	14
Staven [Geselecteerd]	14
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	15
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	15
Knopen [Geselecteerd]	16
Staven [Geselecteerd]	16
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	17
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	17
Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 - 224kN (links), type 2 (aangepast) t.b.v. S+9 (midden) en type 4 (rechts) t.b.v. S+6	18
Knopen [Geselecteerd]	19
Staven [Geselecteerd]	19
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	20
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	20
Knopen [Geselecteerd]	21
Staven [Geselecteerd]	21
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	22
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	22
Knopen [Geselecteerd]	23
Staven [Geselecteerd]	23
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	23
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	24
Staven en opleggingen - grondopbouw type 2 (links), type 3 (midden) en type 4 (rechts)	25
Knopen [Geselecteerd]	26
Staven [Geselecteerd]	26
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	27
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	27
Knopen [Geselecteerd]	28
Staven [Geselecteerd]	28
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	29
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	29
Knopen [Geselecteerd]	30

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Staven [Geselecteerd]	30
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	30
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	31
EG	32
EG: Staaf eigen gewicht	33
Trek	33
Trek: Knoopbelastingen	34
Druk	34
Druk: Knoopbelastingen	35
Torsie	35
Torsie: Knoopbelastingen	36
Trek+torsie	36
Trek+torsie: Knoopbelastingen	37
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	37
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Lijnen (gevuld), x 2	38
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / LD1]	39
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Sominmax, Lijnen (gevuld)	40
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	43
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Lijnen (gevuld), x 2	43
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]	44
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / O 273x12]	45
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Sominmax, Lijnen (gevuld)	46
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	49
[II], > 1600x1100, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	49
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Staaf / 1600x1100]	50
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	51
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	52
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / LD1]	53
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	53
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	54
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]	55
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	55
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / LD1]	56
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	57
Overzicht knopen tbv paalbelasting nieuwe palen	58

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]	58
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	60
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	61
Overzicht knopen paalkop	62
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	62
Overzicht knopen t.b.v. paalvoet verplaatsing bestaande palen	64
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]	64



**Project:**






Constructeur:

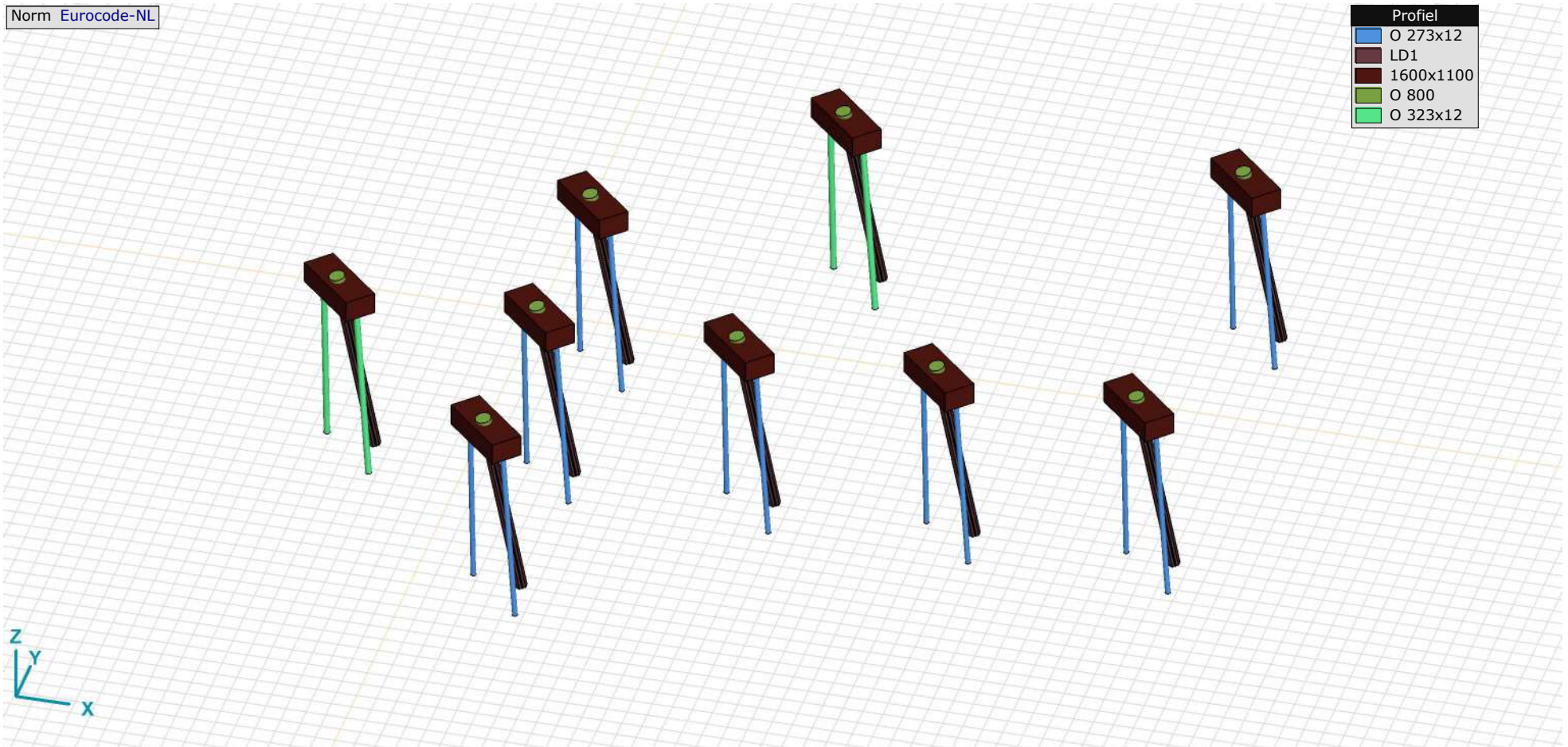
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 5

Norm Eurocode-NL

Profiel	
	O 273x12
	LD1
	1600x1100
	O 800
	O 323x12



3D-overzicht

**Project:**

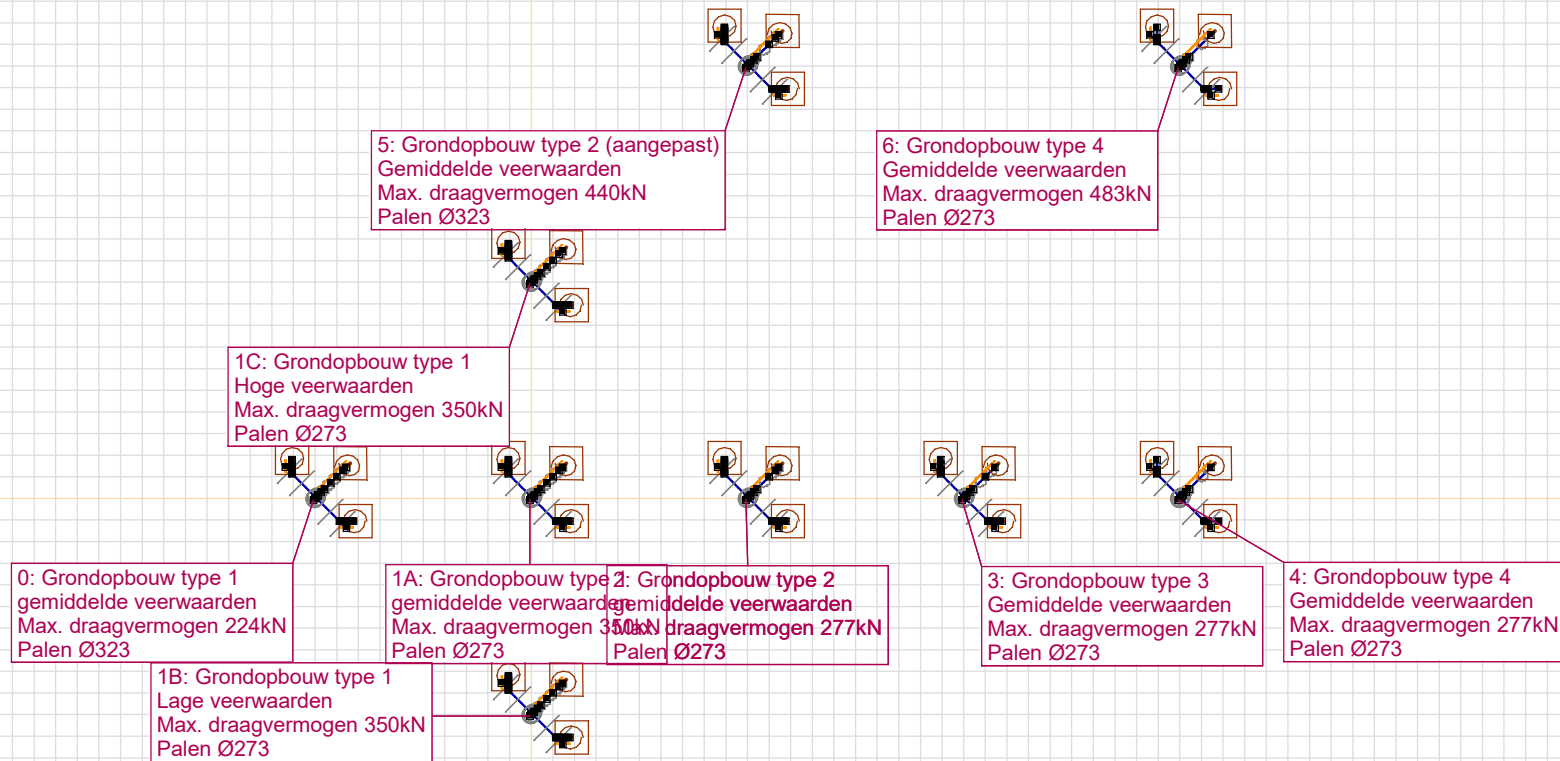
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL



Overzicht modellen

**Project:**





Constructeur:

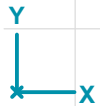
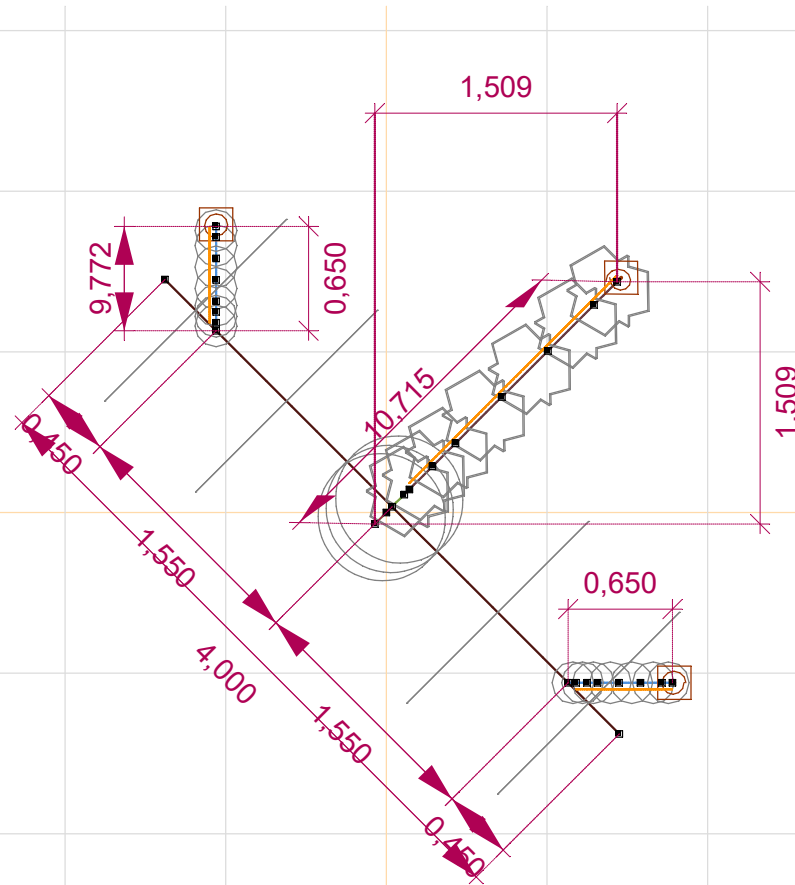
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL  
Detail : Geselecteerde elementen

Profiel	
	O 273x12
	LD1
	1600x1100
	O 800



Maatvoering - bovenaanzicht

**Project:**





Constructeur:

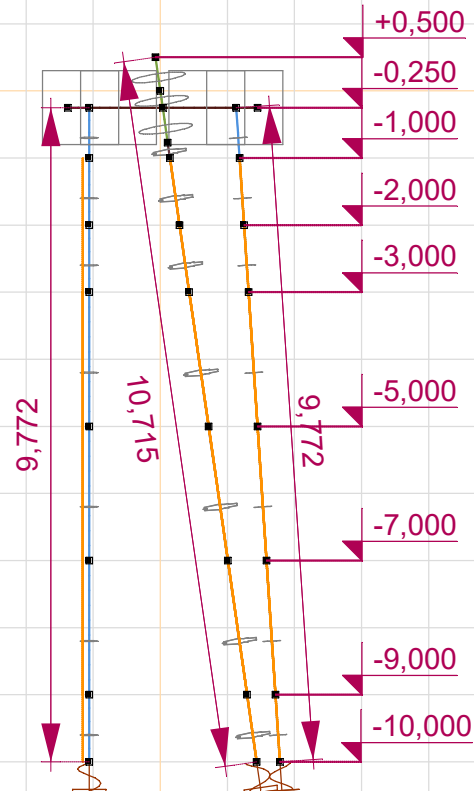
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 8

Norm Eurocode-NL  
Detail : Geselecteerde elementen

Profiel	
	O 273x12
	LD1
	1600x1100
	O 800



Maatvoering - vooraanzicht

**Project:**







Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 9



**Materialen**

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [MPa]	$E_y$ [MPa]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			 Steel
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			 Concrete A

	Naam	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	S 235	$f_y$ [MPa] = 235,00	$f_u$ [MPa] = 360,00	$f_y^*$ [MPa] = 215,00	$f_u^*$ [MPa] = 360,00										
2	C30/37	$f_{ctk}$ [MPa] = 30,00	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Profielen**

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$t_w$ [mm]	$t_f$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50
2	O 273x12		Gewalst	Buis	273,0	273,0	12,5	12,5	0	0	0	10227,73	5132,99	5133,51

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 800	4E+10	2E+10	2E+10	0	2E+10	2E+10	0	0	5E+07	5E+07	5E+07	5E+07	8,5E+07	8,5E+07
2	O 273x12	1,7E+08	8,7E+07	8,7E+07	0	8,7E+07	8,7E+07	0	0	636917,0	636917,0	636917,0	636917,0	848645,6	848651,2

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	S.p.
1	O 800	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	0	0	0	5
2	O 273x12	92,2	92,2	273,0	273,0	136,5	136,5	0	0	0	0	0	5

**Project:**




Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 10

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
3	1600x1100		Ander	Recht.	1100,0	1600,0	0	0	0	0	0	1760000,00	1466667,00	1466667,00
4	O 323x12		Gewalst	Buis	323,0	323,0	12,5	12,5	0	0	0	12190,83	6111,36	6111,91
5	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>ω</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]
3	1600x1100	4,1E+11	1,8E+11	3,8E+11	0	3,8E+11	1,8E+11	90,00	5,4E+15	4,7E+08	4,7E+08	3,2E+08	3,2E+08	7E+08	4,8E+08
4	O 323x12	2,9E+08	1,5E+08	1,5E+08	0	1,5E+08	1,5E+08	0	0	910980,5	910980,5	910980,5	910980,5	1205412,0	1205420,0
5	LD1	6,2E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,0	1614516,0	1790846,0	1790845,0	2369310,0	2357912,0

	Naam	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [ ]	S.p.
3	1600x1100	317,5	461,9	1600,0	1100,0	800,0	550,0	0	0	0	0	0	5
4	O 323x12	109,9	109,9	323,0	323,0	161,5	161,5	0	0	0	0	0	5
5	LD1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	8

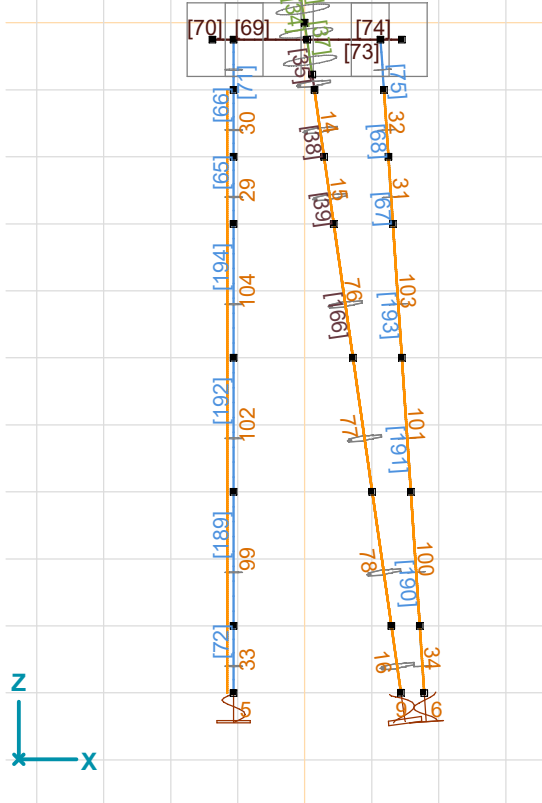
**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>ω</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

**Project:**

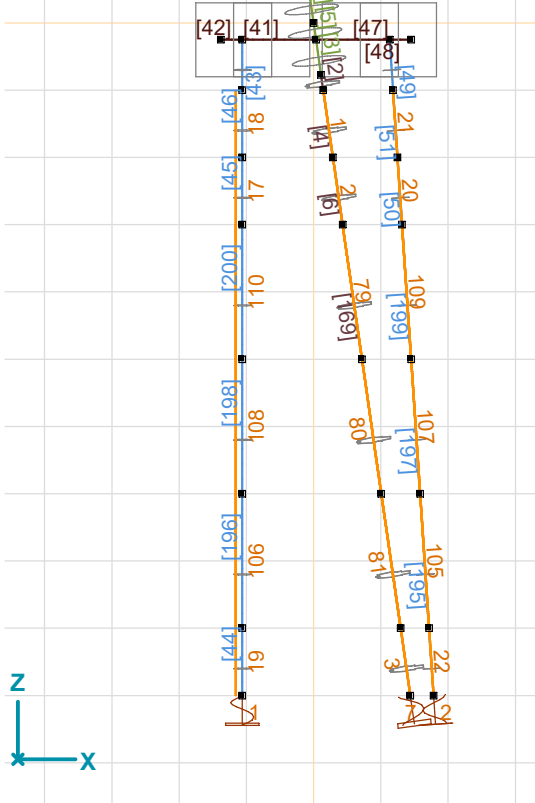
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

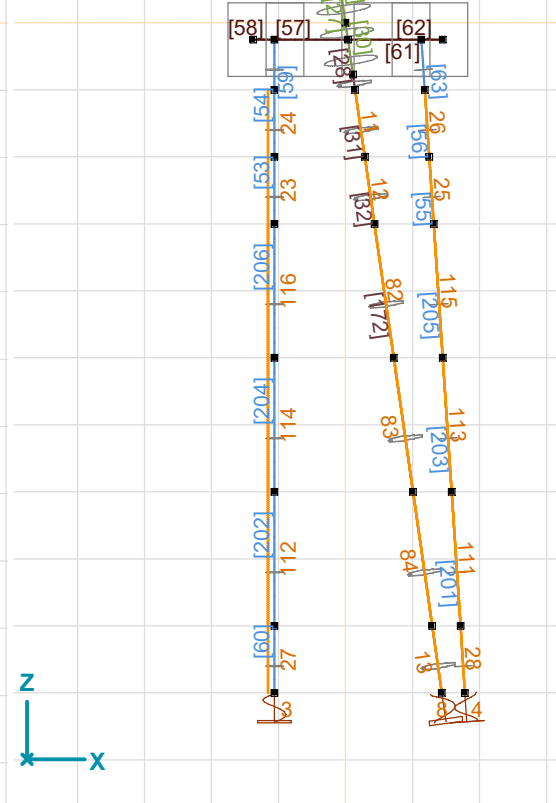
Norm Eurocode-NL	Profiel
Detail : Geselecteerde elementen	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 273x12</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> LD1</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #654321; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1600x1100</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 800</li> </ul>



Norm Eurocode-NL	Profiel
Detail : Geselecteerde elementen	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 273x12</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> LD1</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #654321; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1600x1100</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 800</li> </ul>



Norm Eurocode-NL	Profiel
Detail : Geselecteerde elementen	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4a86e8; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 273x12</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> LD1</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #654321; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1600x1100</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> O 800</li> </ul>



Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 (links lage bedding, midden gemiddeld en rechts hoog)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 12

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
50	0	-10,000	0	58	1,006	-8,994	-7,000	102	-1,060	-8,818	-1,000	110	-1,378	-8,550	-0,250
51	0,036	-9,964	-0,250	59	1,293	-8,707	-9,000	103	1,715	-11,060	-9,000	111	-1,060	-8,218	-10,000
52	0,111	-9,889	-0,774	60	1,437	-8,563	-10,000	104	1,582	-11,060	-7,000	112	1,132	-11,060	-0,250
53	0,144	-9,856	-1,001	97	-1,060	-8,285	-9,000	105	1,449	-11,060	-5,000	113	1,450	-11,378	-0,250
54	-0,072	-10,072	0,500	98	-1,060	-8,418	-7,000	106	1,315	-11,060	-3,000	114	1,782	-11,060	-10,000
55	0,287	-9,713	-2,001	99	-1,060	-8,551	-5,000	107	1,249	-11,060	-2,000				
56	0,431	-9,569	-3,000	100	-1,060	-8,685	-3,000	108	1,182	-11,060	-1,000				
57	0,719	-9,281	-5,000	101	-1,060	-8,751	-2,000	109	-1,060	-8,868	-0,250				

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
34	51	50	0,255	j - i	C30/37	1	R24	72	111	97	1,002	j - i	S 235	2	Auto
35	53	52	0,231	j - i	S 235	5	R24	73	112	51	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
36	50	54	0,511	i - j	C30/37	1	R24	74	112	113	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
37	52	51	0,535	j - i	C30/37	1	R24	75	108	112	0,752	i - j	S 235	2	R26
38	55	53	1,020	j - i	S 235	5	R24	76	114	103	1,002	j - i	S 235	2	R26
39	56	55	1,020	j - i	S 235	5	R24	166	57	56	2,041	j - i	S 235	5	R24
40	60	59	1,020	j - i	S 235	5	R24	167	58	57	2,041	j - i	S 235	5	R24
65	100	101	1,002	i - j	S 235	2	Auto	168	59	58	2,041	j - i	S 235	5	R24
66	101	102	1,002	i - j	S 235	2	Auto	189	97	98	2,004	i - j	S 235	2	Auto
67	106	107	1,002	i - j	S 235	2	R26	190	103	104	2,004	i - j	S 235	2	R26
68	107	108	1,002	i - j	S 235	2	R26	191	104	105	2,004	i - j	S 235	2	R26
69	109	51	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	192	98	99	2,004	i - j	S 235	2	Auto
70	109	110	0,450	i - j	C30/37	3	Auto	193	105	106	2,004	i - j	S 235	2	R26
71	102	109	0,752	i - j	S 235	2	Auto	194	99	100	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 13

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>
5	111	-1,060	-8,218	-10,000	Staafr.	Staafr. 287	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
6	114	1,782	-11,060	-10,000	Staafr.	Staafr. 305	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
9	60	1,437	-8,563	-10,000	Staafr.	Staafr. 137	350kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	Knoop	K <sub>zV</sub> [MN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
5	111	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
6	114	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
9	60	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		<b>Staafr.</b>								
14	Staafr. 38	Staafr.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
15	Staafr. 39	Staafr.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
16	Staafr. 40	Staafr.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
29	Staafr. 65	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
30	Staafr. 66	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
31	Staafr. 67	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
32	Staafr. 68	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
33	Staafr. 72	Staafr.		0	8475	8475	Symmetrisch	Symmetrisch		
34	Staafr. 76	Staafr.		0	8475	8475	Symmetrisch	Symmetrisch		
76	Staafr. 166	Staafr.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
77	Staafr. 167	Staafr.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch		
78	Staafr. 168	Staafr.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
99	Staafr. 189	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
100	Staafr. 190	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
101	Staafr. 191	Staafr.		0	4700	4700	Symmetrisch	Symmetrisch		
102	Staafr. 192	Staafr.		0	4700	4700	Symmetrisch	Symmetrisch		
103	Staafr. 193	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
104	Staafr. 194	Staafr.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 14

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	-0,072	-0,072	0,500	9	0,719	0,719	-5,000	66	-1,060	1,582	-7,000	74	1,582	-1,060	-7,000
2	0,111	0,111	-0,774	10	1,006	1,006	-7,000	67	-1,060	1,449	-5,000	75	1,449	-1,060	-5,000
3	0	0	0	11	1,293	1,293	-9,000	68	-1,060	1,315	-3,000	76	1,315	-1,060	-3,000
4	0,036	0,036	-0,250	61	-1,060	1,132	-0,250	69	-1,060	1,249	-2,000	77	1,249	-1,060	-2,000
5	0,144	0,144	-1,000	62	-1,378	1,450	-0,250	70	1,132	-1,060	-0,250	78	1,782	-1,060	-10,000
6	1,437	1,437	-10,000	63	-1,060	1,182	-1,000	71	1,450	-1,378	-0,250				
7	0,287	0,287	-2,000	64	-1,060	1,782	-10,000	72	1,182	-1,060	-1,000				
8	0,431	0,431	-3,000	65	-1,060	1,715	-9,000	73	1,715	-1,060	-9,000				

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	R24	48	70	71	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
2	5	2	0,231	j - i	S 235	5	R24	49	72	70	0,752	j - i	S 235	2	R26
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	R24	50	76	77	1,002	i - j	S 235	2	R26
4	7	5	1,020	j - i	S 235	5	R24	51	77	72	1,002	j - i	S 235	2	R26
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	R24	52	78	73	1,002	j - i	S 235	2	R26
6	8	7	1,020	j - i	S 235	5	R24	169	9	8	2,041	j - i	S 235	5	R24
7	6	11	1,020	i - j	S 235	5	R24	170	10	9	2,041	j - i	S 235	5	R24
41	61	4	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	171	11	10	2,041	j - i	S 235	5	R24
42	61	62	0,450	i - j	C30/37	3	Auto	195	73	74	2,004	i - j	S 235	2	R26
43	63	61	0,752	j - i	S 235	2	Auto	196	65	66	2,004	i - j	S 235	2	Auto
44	64	65	1,002	i - j	S 235	2	Auto	197	74	75	2,004	i - j	S 235	2	R26
45	68	69	1,002	i - j	S 235	2	Auto	198	66	67	2,004	i - j	S 235	2	Auto
46	69	63	1,002	j - i	S 235	2	Auto	199	75	76	2,004	i - j	S 235	2	R26
47	70	4	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	200	67	68	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 15

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>
1	64	-1,060	1,782	-10,000	StAAF r.	StAAF 151	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
2	78	1,782	-1,060	-10,000	StAAF r.	StAAF 193	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
7	6	1,437	1,437	-10,000	StAAF r.	StAAF 28	350kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	Knoop	K <sub>zV</sub> [MN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	64	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
2	78	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
7	6	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		<b>StAAF r.</b>								
1	StAAF 4	StAAF r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
2	StAAF 6	StAAF r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
3	StAAF 7	StAAF r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	StAAF 44	StAAF r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	StAAF 45	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
18	StAAF 46	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
20	StAAF 50	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
21	StAAF 51	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
22	StAAF 52	StAAF r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
79	StAAF 169	StAAF r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
80	StAAF 170	StAAF r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
81	StAAF 171	StAAF r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
105	StAAF 195	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
106	StAAF 196	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
107	StAAF 197	StAAF r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
108	StAAF 198	StAAF r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
109	StAAF 199	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
110	StAAF 200	StAAF r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 16

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
39	0	10,000	0	47	1,006	11,006	-7,000	84	-1,060	11,182	-1,000	92	-1,378	11,450	-0,250
40	0,036	10,036	-0,250	48	1,293	11,293	-9,000	85	1,715	8,940	-9,000	93	-1,060	11,782	-10,000
41	0,111	10,111	-0,774	49	1,437	11,437	-10,000	86	1,582	8,940	-7,000	94	1,132	8,940	-0,250
42	0,144	10,144	-1,001	79	-1,060	11,715	-9,000	87	1,449	8,940	-5,000	95	1,450	8,622	-0,250
43	-0,072	9,928	0,500	80	-1,060	11,582	-7,000	88	1,315	8,940	-3,000	96	1,782	8,940	-10,000
44	0,287	10,287	-2,001	81	-1,060	11,449	-5,000	89	1,249	8,940	-2,000				
45	0,431	10,431	-3,000	82	-1,060	11,315	-3,000	90	1,182	8,940	-1,000				
46	0,719	10,719	-5,000	83	-1,060	11,249	-2,000	91	-1,060	11,132	-0,250				

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
27	40	39	0,255	j - i	C30/37	1	R24	60	93	79	1,002	j - i	S 235	2	Auto
28	42	41	0,231	j - i	S 235	5	R24	61	94	40	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
29	39	43	0,511	i - j	C30/37	1	R24	62	94	95	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
30	41	40	0,535	j - i	C30/37	1	R24	63	90	94	0,752	i - j	S 235	2	R26
31	44	42	1,020	j - i	S 235	5	R24	64	96	85	1,002	j - i	S 235	2	R26
32	45	44	1,020	j - i	S 235	5	R24	172	46	45	2,041	j - i	S 235	5	R24
33	49	48	1,020	j - i	S 235	5	R24	173	47	46	2,041	j - i	S 235	5	R24
53	82	83	1,002	i - j	S 235	2	Auto	174	48	47	2,041	j - i	S 235	5	R24
54	83	84	1,002	i - j	S 235	2	Auto	201	85	86	2,004	i - j	S 235	2	R26
55	88	89	1,002	i - j	S 235	2	R26	202	79	80	2,004	i - j	S 235	2	Auto
56	89	90	1,002	i - j	S 235	2	R26	203	86	87	2,004	i - j	S 235	2	R26
57	91	40	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	204	80	81	2,004	i - j	S 235	2	Auto
58	91	92	0,450	i - j	C30/37	3	Auto	205	87	88	2,004	i - j	S 235	2	R26
59	84	91	0,752	i - j	S 235	2	Auto	206	81	82	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 17

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>
3	93	-1,060	11,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 231	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
4	96	1,782	8,940	-10,000	Staafr.	Staafr. 249	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
8	49	1,437	11,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 114	350kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	Knoop	K <sub>zV</sub> [MN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
3	93	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
4	96	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
8	49	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		<b>Staafr.</b>								
11	Staafr. 31	Staafr.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
12	Staafr. 32	Staafr.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
13	Staafr. 33	Staafr.		0	23350	23350	Symmetrisch	Symmetrisch		
23	Staafr. 53	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
24	Staafr. 54	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
25	Staafr. 55	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
26	Staafr. 56	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
27	Staafr. 60	Staafr.		0	16975	16975	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staafr. 64	Staafr.		0	16975	16975	Symmetrisch	Symmetrisch		
82	Staafr. 172	Staafr.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
83	Staafr. 173	Staafr.		0	12950	12950	Symmetrisch	Symmetrisch		
84	Staafr. 174	Staafr.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
111	Staafr. 201	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
112	Staafr. 202	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
113	Staafr. 203	Staafr.		0	9425	9425	Symmetrisch	Symmetrisch		
114	Staafr. 204	Staafr.		0	9425	9425	Symmetrisch	Symmetrisch		
115	Staafr. 205	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
116	Staafr. 206	Staafr.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		

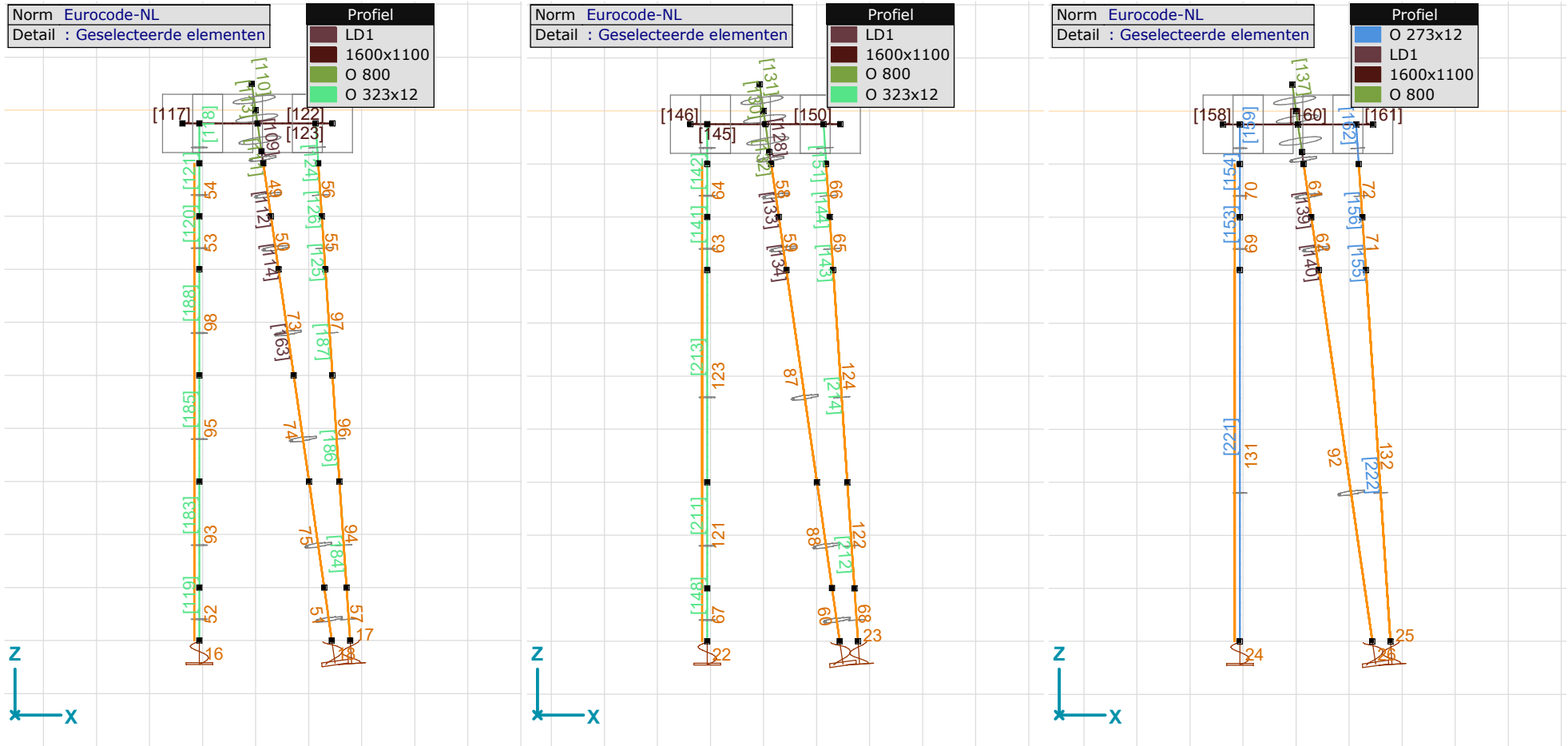
**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 18



Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 - 224kN (links), type 2 (aangepast) t.b.v. S+9 (midden) en type 4 (rechts) t.b.v. S+6

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 19

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
12	10,000	0	0	19	11,006	1,006	-7,000	119	8,940	1,182	-1,000	126	8,622	1,450	-0,250
13	10,036	0,036	-0,250	20	11,293	1,293	-9,000	120	11,715	-1,060	-9,000	127	8,940	1,782	-10,000
14	10,111	0,111	-0,774	21	11,437	1,437	-10,000	121	11,582	-1,060	-7,000	128	11,132	-1,060	-0,250
15	10,144	0,144	-1,001	115	8,940	1,715	-9,000	122	11,315	-1,060	-3,000	129	11,450	-1,378	-0,250
16	9,928	-0,072	0,500	116	8,940	1,582	-7,000	123	11,249	-1,060	-2,000	130	11,782	-1,060	-10,000
17	10,287	0,287	-2,001	117	8,940	1,315	-3,000	124	11,182	-1,060	-1,000				
18	10,431	0,431	-3,000	118	8,940	1,249	-2,000	125	8,940	1,132	-0,250				

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
8	13	12	0,255	j - i	C30/37	1	R24	83	119	125	0,752	i - j	S 235	2	Auto
9	15	14	0,231	j - i	S 235	5	R24	84	127	115	1,002	j - i	S 235	2	Auto
10	12	16	0,511	i - j	C30/37	1	R24	85	128	13	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
11	14	13	0,535	j - i	C30/37	1	R24	86	128	129	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
12	17	15	1,020	j - i	S 235	5	R24	87	124	128	0,752	i - j	S 235	2	R26
13	18	17	1,020	j - i	S 235	5	R24	88	130	120	1,002	j - i	S 235	2	R26
14	21	20	1,020	j - i	S 235	5	R24	175	19	18	4,081	j - i	S 235	5	R24
77	117	118	1,002	i - j	S 235	2	Auto	176	20	19	2,041	j - i	S 235	5	R24
78	118	119	1,002	i - j	S 235	2	Auto	207	115	116	2,004	i - j	S 235	2	Auto
79	122	123	1,002	i - j	S 235	2	R26	208	120	121	2,004	i - j	S 235	2	R26
80	123	124	1,002	i - j	S 235	2	R26	209	116	117	4,009	i - j	S 235	2	Auto
81	125	13	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	210	121	122	4,009	i - j	S 235	2	R26
82	125	126	0,450	i - j	C30/37	3	Auto								

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 20

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Naam<sub>x</sub></i>	<i>Veermodel<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>y</sub></i>	<i>Veermodel<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>yV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>z</sub></i>	<i>Veermodel<sub>z</sub></i>
10	127	8,940	1,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 343	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
11	130	11,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Staafr. 361	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
19	21	11,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 55	277kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K<sub>zV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>xx</sub></i>	<i>Veermodel<sub>xx</sub></i>	<i>K<sub>xx</sub> [kNm/rad]</i>	<i>K<sub>xxV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>yy</sub></i>	<i>Veermodel<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>zz</sub></i>	<i>Veermodel<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zzV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Veermodel<sub>w</sub></i>
10	127	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
11	130	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
19	21	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>y</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>z</sub> [kN/m/m]</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y) [kN/m]</i>	<i>F(z) [kN/m]</i>
		<b>Staafr.</b>								
4	Staafr. 12	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
5	Staafr. 13	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
6	Staafr. 14	Staafr.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
35	Staafr. 77	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
36	Staafr. 78	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
37	Staafr. 79	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
38	Staafr. 80	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
39	Staafr. 84	Staafr.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
40	Staafr. 88	Staafr.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
85	Staafr. 175	Staafr.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
86	Staafr. 176	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
117	Staafr. 207	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
118	Staafr. 208	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
119	Staafr. 209	Staafr.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
120	Staafr. 210	Staafr.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 21

## Knopen [Geselecteerd]

	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
22	20,000	0	0	28	20,431	0,431	-3,001	134	18,940	1,182	-1,000	140	18,622	1,450	-0,250
23	20,036	0,036	-0,250	29	21,006	1,006	-7,000	135	21,582	-1,060	-7,000	141	18,940	1,782	-10,000
24	20,111	0,111	-0,774	30	21,437	1,437	-10,000	136	21,315	-1,060	-3,000	142	21,132	-1,060	-0,250
25	20,144	0,144	-1,001	131	18,940	1,582	-7,000	137	21,249	-1,060	-2,000	143	21,450	-1,378	-0,250
26	19,928	-0,072	0,500	132	18,940	1,315	-3,000	138	21,182	-1,060	-1,000	144	21,782	-1,060	-10,000
27	20,287	0,287	-2,001	133	18,940	1,249	-2,000	139	18,940	1,132	-0,250				

## Staven [Geselecteerd]

	<i>Start-punt</i>	<i>Eind-punt</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Doorsnede</i>	<i>Ref<sub>z</sub></i>		<i>Start-punt</i>	<i>Eind-punt</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Doorsnede</i>	<i>Ref<sub>z</sub></i>
15	23	22	0,255	j - i	C30/37	1	R24	94	139	140	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
16	25	24	0,231	j - i	S 235	5	R24	95	134	139	0,752	i - j	S 235	2	Auto
17	22	26	0,511	i - j	C30/37	1	R24	96	142	23	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
18	24	23	0,535	j - i	C30/37	1	R24	97	142	143	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
19	27	25	1,020	j - i	S 235	5	R24	98	138	142	0,752	i - j	S 235	2	R26
20	28	27	1,020	j - i	S 235	5	R24	179	29	28	4,081	j - i	S 235	5	R24
89	132	133	1,002	i - j	S 235	2	Auto	180	30	29	3,061	j - i	S 235	5	R24
90	133	134	1,002	i - j	S 235	2	Auto	215	141	131	3,007	j - i	S 235	2	Auto
91	136	137	1,002	i - j	S 235	2	R26	216	144	135	3,007	j - i	S 235	2	R26
92	137	138	1,002	i - j	S 235	2	R26	217	135	136	4,009	i - j	S 235	2	R26
93	139	23	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	218	131	132	4,009	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 22

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Naam<sub>x</sub></i>	<i>Veermodel<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>y</sub></i>	<i>Veermodel<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>z</sub></i>	<i>Veermodel<sub>z</sub></i>
12	141	18,940	1,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 1256	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
13	144	21,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Staafr. 1269	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
20	30	21,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 865	277kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K<sub>zV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>xx</sub></i>	<i>Veermodel<sub>xx</sub></i>	<i>K<sub>xx</sub> [kNm/rad]</i>	<i>K<sub>xxV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>yy</sub></i>	<i>Veermodel<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>zz</sub></i>	<i>Veermodel<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zzV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Veermodel<sub>w</sub></i>
12	141	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
13	144	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
20	30	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>y</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>z</sub> [kN/m/m]</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y) [kN/m]</i>	<i>F(z) [kN/m]</i>
		<b>Staafr.</b>								
7	Staafr. 19	Staafr.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
8	Staafr. 20	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
41	Staafr. 89	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	19,0	19,0
42	Staafr. 90	Staafr.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
43	Staafr. 91	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	19,0	19,0
44	Staafr. 92	Staafr.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
89	Staafr. 179	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
90	Staafr. 180	Staafr.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
125	Staafr. 215	Staafr.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
126	Staafr. 216	Staafr.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
127	Staafr. 217	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
128	Staafr. 218	Staafr.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 23

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
31	30,000	0	0	36	30,287	0,287	-2,001	147	28,940	1,182	-1,000	152	28,622	1,450	-0,250
32	30,036	0,036	-0,250	37	30,431	0,431	-3,001	148	31,315	-1,060	-3,000	153	28,940	1,782	-10,000
33	30,111	0,111	-0,774	38	31,437	1,437	-10,000	149	31,249	-1,060	-2,000	154	31,132	-1,060	-0,250
34	30,144	0,144	-1,001	145	28,940	1,315	-3,000	150	31,182	-1,060	-1,000	155	31,450	-1,378	-0,250
35	29,928	-0,072	0,500	146	28,940	1,249	-2,000	151	28,940	1,132	-0,250	156	31,782	-1,060	-10,000

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
21	32	31	0,255	j - i	C30/37	1	R24	103	151	32	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
22	34	33	0,231	j - i	S 235	5	R24	104	151	152	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
23	31	35	0,511	i - j	C30/37	1	R24	105	147	151	0,752	i - j	S 235	2	Auto
24	33	32	0,535	j - i	C30/37	1	R24	106	154	32	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
25	36	34	1,020	j - i	S 235	5	R24	107	154	155	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
26	37	36	1,020	j - i	S 235	5	R24	108	150	154	0,752	i - j	S 235	2	R26
99	145	146	1,002	i - j	S 235	2	Auto	181	38	37	7,143	j - i	S 235	5	R24
100	146	147	1,002	i - j	S 235	2	Auto	219	153	145	7,016	j - i	S 235	2	Auto
101	148	149	1,002	i - j	S 235	2	R26	220	156	148	7,016	j - i	S 235	2	R26
102	149	150	1,002	i - j	S 235	2	R26								

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>
14	153	28,940	1,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 1332	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
15	156	31,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Staafr. 1361	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
21	38	31,437	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 894	277kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	Knoop	K <sub>zV</sub> [MN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
14	153	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
15	156	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
21	38	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop; Type: Opleggingstype; Ref. elem.: Referentie-element; Naam<sub>x</sub>: Naam van de veereigenschappen; Veermodel<sub>x</sub>: Veermodel; K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>: Initiële stijfheid;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 24

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub></i> [kN/m/m]	<i>R<sub>y</sub></i> [kN/m/m]	<i>R<sub>z</sub></i> [kN/m/m]	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]
		<b>Staal r.</b>								
9	Staal 25	Staal r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
10	Staal 26	Staal r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
45	Staal 99	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
46	Staal 100	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
47	Staal 101	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
48	Staal 102	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
91	Staal 181	Staal r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
129	Staal 219	Staal r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
130	Staal 220	Staal r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingstype; Ref. elem.: Referentie-element; Rx, Ry, Rz: Verplaatsingsstijfheid; NL(y), NL(z): Niet-lineaire parameters; F(y): Weerstand in Y-richting; F(z): Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

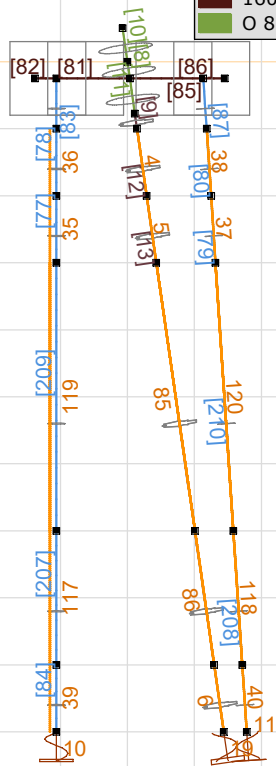
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 25

Norm Eurocode-NL  
Detail : Geselecteerde elementen

Profiel

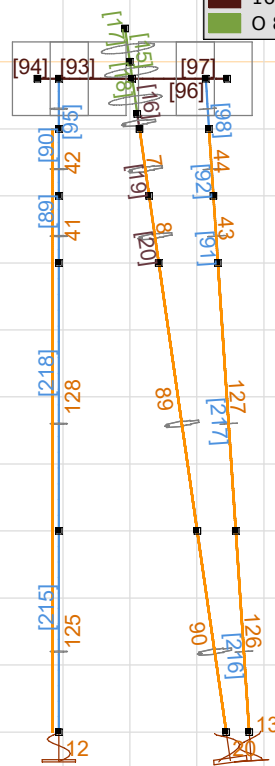
- O 273x12
- LD1
- 1600x1100
- O 800



Norm Eurocode-NL  
Detail : Geselecteerde elementen

Profiel

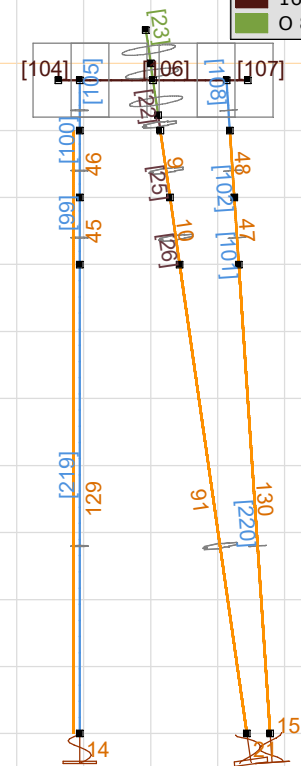
- O 273x12
- LD1
- 1600x1100
- O 800



Norm Eurocode-NL  
Detail : Geselecteerde elementen

Profiel

- O 273x12
- LD1
- 1600x1100
- O 800



Staven en oplettingen - grondopbouw type 2 (links), type 3 (midden) en type 4 (rechts)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 26

## Knopen [Geselecteerd]

	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
157	-9,889	0,111	-0,774	165	-8,994	1,006	-7,000	173	-11,060	1,582	-7,000	181	-8,418	-1,060	-7,000
158	-9,856	0,144	-1,001	166	-8,707	1,293	-9,000	174	-11,060	1,449	-5,000	182	-8,551	-1,060	-5,000
159	-10,072	-0,072	0,500	167	-8,563	1,437	-10,000	175	-11,060	1,315	-3,000	183	-8,685	-1,060	-3,000
160	-10,000	0	0	168	-11,060	1,132	-0,250	176	-11,060	1,249	-2,000	184	-8,751	-1,060	-2,000
161	-9,964	0,036	-0,250	169	-11,378	1,450	-0,250	177	-8,868	-1,060	-0,250	185	-8,218	-1,060	-10,000
162	-9,713	0,287	-2,001	170	-11,060	1,182	-1,000	178	-8,550	-1,378	-0,250				
163	-9,569	0,431	-3,001	171	-11,060	1,782	-10,000	179	-8,818	-1,060	-1,000				
164	-9,281	0,719	-5,000	172	-11,060	1,715	-9,000	180	-8,285	-1,060	-9,000				

## Staven [Geselecteerd]

	<i>Start-punt</i>	<i>Eind-punt</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Doorsnede</i>	<i>Ref<sub>z</sub></i>		<i>Start-punt</i>	<i>Eind-punt</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Doorsnede</i>	<i>Ref<sub>z</sub></i>
109	158	157	0,231	j - i	S 235	5	✗ R24	123	177	178	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
110	160	159	0,511	j - i	C30/37	1	✗ R24	124	179	177	0,752	j - i	S 235	4	✗ R26
111	157	161	0,535	i - j	C30/37	1	✗ R24	125	183	184	1,002	i - j	S 235	4	✗ R26
112	162	158	1,020	j - i	S 235	5	✗ R24	126	184	179	1,002	j - i	S 235	4	✗ R26
113	161	160	0,255	j - i	C30/37	1	✗ R24	127	185	180	1,002	j - i	S 235	4	✗ R26
114	163	162	1,020	j - i	S 235	5	✗ R24	163	164	163	2,041	j - i	S 235	5	✗ R24
115	167	166	1,020	j - i	S 235	5	✗ R24	164	165	164	2,041	j - i	S 235	5	✗ R24
116	168	161	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	165	166	165	2,041	j - i	S 235	5	✗ R24
117	168	169	0,450	i - j	C30/37	3	Auto	183	172	173	2,004	i - j	S 235	4	Auto
118	170	168	0,752	j - i	S 235	4	Auto	184	180	181	2,004	i - j	S 235	4	✗ R26
119	171	172	1,002	i - j	S 235	4	Auto	185	173	174	2,004	i - j	S 235	4	Auto
120	175	176	1,002	i - j	S 235	4	Auto	186	181	182	2,004	i - j	S 235	4	✗ R26
121	176	170	1,002	j - i	S 235	4	Auto	187	182	183	2,004	i - j	S 235	4	✗ R26
122	177	161	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	188	174	175	2,004	i - j	S 235	4	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 27

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Naam<sub>x</sub></i>	<i>Veermodel<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>y</sub></i>	<i>Veermodel<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>yV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>z</sub></i>	<i>Veermodel<sub>z</sub></i>
16	171	-11,060	1,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 490	Linear 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
17	185	-8,218	-1,060	-10,000	Staafr.	Staafr. 532	Linear 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
18	167	-8,563	1,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 476	224kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K<sub>zV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>xx</sub></i>	<i>Veermodel<sub>xx</sub></i>	<i>K<sub>xx</sub> [kNm/rad]</i>	<i>K<sub>xxV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>yy</sub></i>	<i>Veermodel<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>zz</sub></i>	<i>Veermodel<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zzV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Veermodel<sub>w</sub></i>
16	171	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
17	185	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
18	167	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>y</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>z</sub> [kN/m/m]</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y) [kN/m]</i>	<i>F(z) [kN/m]</i>
		<b>Staafr.</b>								
49	Staafr. 112	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
50	Staafr. 114	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
51	Staafr. 115	Staafr.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
52	Staafr. 119	Staafr.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
53	Staafr. 120	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	26,5	26,5
54	Staafr. 121	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
55	Staafr. 125	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	26,5	26,5
56	Staafr. 126	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
57	Staafr. 127	Staafr.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
73	Staafr. 163	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
74	Staafr. 164	Staafr.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
75	Staafr. 165	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
93	Staafr. 183	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
94	Staafr. 184	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
95	Staafr. 185	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
96	Staafr. 186	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
97	Staafr. 187	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
98	Staafr. 188	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 28

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
186	10,111	20,111	-0,774	195	11,006	21,006	-7,000	208	8,940	21,182	-1,000	215	8,622	21,450	-0,250
187	10,144	20,144	-1,001	196	11,293	21,293	-9,000	209	11,715	18,940	-9,000	216	8,940	21,782	-10,000
190	10,000	20,000	0	197	11,437	21,437	-10,000	210	11,582	18,940	-7,000	217	11,132	18,940	-0,250
191	10,036	20,036	-0,250	204	8,940	21,715	-9,000	211	11,315	18,940	-3,000	218	11,450	18,622	-0,250
192	9,928	19,928	0,500	205	8,940	21,582	-7,000	212	11,249	18,940	-2,000	219	11,782	18,940	-10,000
193	10,287	20,287	-2,001	206	8,940	21,315	-3,000	213	11,182	18,940	-1,000				
194	10,431	20,431	-3,000	207	8,940	21,249	-2,000	214	8,940	21,132	-0,250				

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
128	187	186	0,231	j - i	S 235	5	R24	147	208	214	0,752	i - j	S 235	4	Auto
130	191	190	0,255	j - i	C30/37	1	R24	148	216	204	1,002	j - i	S 235	4	Auto
131	190	192	0,511	i - j	C30/37	1	R24	149	217	191	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
132	186	191	0,535	i - j	C30/37	1	R24	150	217	218	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
133	193	187	1,020	j - i	S 235	5	R24	151	213	217	0,752	i - j	S 235	4	R26
134	194	193	1,020	j - i	S 235	5	R24	152	219	209	1,002	j - i	S 235	4	R26
135	197	196	1,020	j - i	S 235	5	R24	177	195	194	4,081	j - i	S 235	5	R24
141	206	207	1,002	i - j	S 235	4	Auto	178	196	195	2,041	j - i	S 235	5	R24
142	207	208	1,002	i - j	S 235	4	Auto	211	204	205	2,004	i - j	S 235	4	Auto
143	211	212	1,002	i - j	S 235	4	R26	212	209	210	2,004	i - j	S 235	4	R26
144	212	213	1,002	i - j	S 235	4	R26	213	205	206	4,009	i - j	S 235	4	Auto
145	214	191	1,550	j - i	C30/37	3	Auto	214	210	211	4,009	i - j	S 235	4	R26
146	214	215	0,450	i - j	C30/37	3	Auto								

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 29

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>Naam<sub>x</sub></i>	<i>Veermodel<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>y</sub></i>	<i>Veermodel<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>yV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>z</sub></i>	<i>Veermodel<sub>z</sub></i>
22	216	8,940	21,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 611	Linear 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
23	219	11,782	18,940	-10,000	Staafr.	Staafr. 629	Linear 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
27	197	11,437	21,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 555	440kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>K<sub>zV</sub> [MN/m]</i>	<i>Naam<sub>xx</sub></i>	<i>Veermodel<sub>xx</sub></i>	<i>K<sub>xx</sub> [kNm/rad]</i>	<i>K<sub>xxV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>yy</sub></i>	<i>Veermodel<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yyV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Naam<sub>zz</sub></i>	<i>Veermodel<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zzV</sub> [kNm/rad]</i>	<i>Veermodel<sub>w</sub></i>
22	216	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
23	219	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
27	197	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>y</sub> [kN/m/m]</i>	<i>R<sub>z</sub> [kN/m/m]</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y) [kN/m]</i>	<i>F(z) [kN/m]</i>
		<b>Staafr.</b>								
58	Staafr. 133	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
59	Staafr. 134	Staafr.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	68,5	68,5
60	Staafr. 135	Staafr.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
63	Staafr. 141	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch	56,0	56,0
64	Staafr. 142	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
65	Staafr. 143	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch	56,0	56,0
66	Staafr. 144	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
67	Staafr. 148	Staafr.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
68	Staafr. 152	Staafr.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
87	Staafr. 177	Staafr.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
88	Staafr. 178	Staafr.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
121	Staafr. 211	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
122	Staafr. 212	Staafr.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
123	Staafr. 213	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
124	Staafr. 214	Staafr.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 30

## Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
188	30,111	20,111	-0,774	201	30,287	20,287	-2,001	222	28,940	21,182	-1,000	227	28,622	21,450	-0,250
189	30,144	20,144	-1,001	202	30,431	20,431	-3,001	223	31,315	18,940	-3,000	228	28,940	21,782	-10,000
198	30,000	20,000	0	203	31,437	21,437	-10,000	224	31,249	18,940	-2,000	229	31,132	18,940	-0,250
199	30,036	20,036	-0,250	220	28,940	21,315	-3,000	225	31,182	18,940	-1,000	230	31,450	18,622	-0,250
200	29,928	19,928	0,500	221	28,940	21,249	-2,000	226	28,940	21,132	-0,250	231	31,782	18,940	-10,000

## Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
129	189	188	0,231	j - i	S 235	5	R24	157	226	199	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
136	199	198	0,255	j - i	C30/37	1	R24	158	226	227	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
137	198	200	0,511	i - j	C30/37	1	R24	159	222	226	0,752	i - j	S 235	2	Auto
138	188	199	0,535	i - j	C30/37	1	R24	160	229	199	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
139	201	189	1,020	j - i	S 235	5	R24	161	229	230	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
140	202	201	1,020	j - i	S 235	5	R24	162	225	229	0,752	i - j	S 235	2	R26
153	220	221	1,002	i - j	S 235	2	Auto	182	203	202	7,143	j - i	S 235	5	R24
154	221	222	1,002	i - j	S 235	2	Auto	221	228	220	7,016	j - i	S 235	2	Auto
155	223	224	1,002	i - j	S 235	2	R26	222	231	223	7,016	j - i	S 235	2	R26
156	224	225	1,002	i - j	S 235	2	R26								

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

## Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>
24	228	28,940	21,782	-10,000	Staafr.	Staafr. 1390	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
25	231	31,782	18,940	-10,000	Staafr.	Staafr. 1419	Lineair 1E+5 kN/m 01	NL elastisch	240,0	—	—	—	—	—
26	203	31,437	21,437	-10,000	Staafr.	Staafr. 923	483kN	NL elastisch	355,0	—	—	—	—	—

	Knoop	K <sub>zV</sub> [MN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
24	228	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
25	231	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—
26	203	—	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop; Type: Opleggingstype; Ref. elem.: Referentie-element; Naam<sub>x</sub>: Naam van de veereigenschappen; Veermodel<sub>x</sub>: Veermodel; K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>: Initiële stijfheid;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 31

## Lijnopleggingen [Geselecteerd]

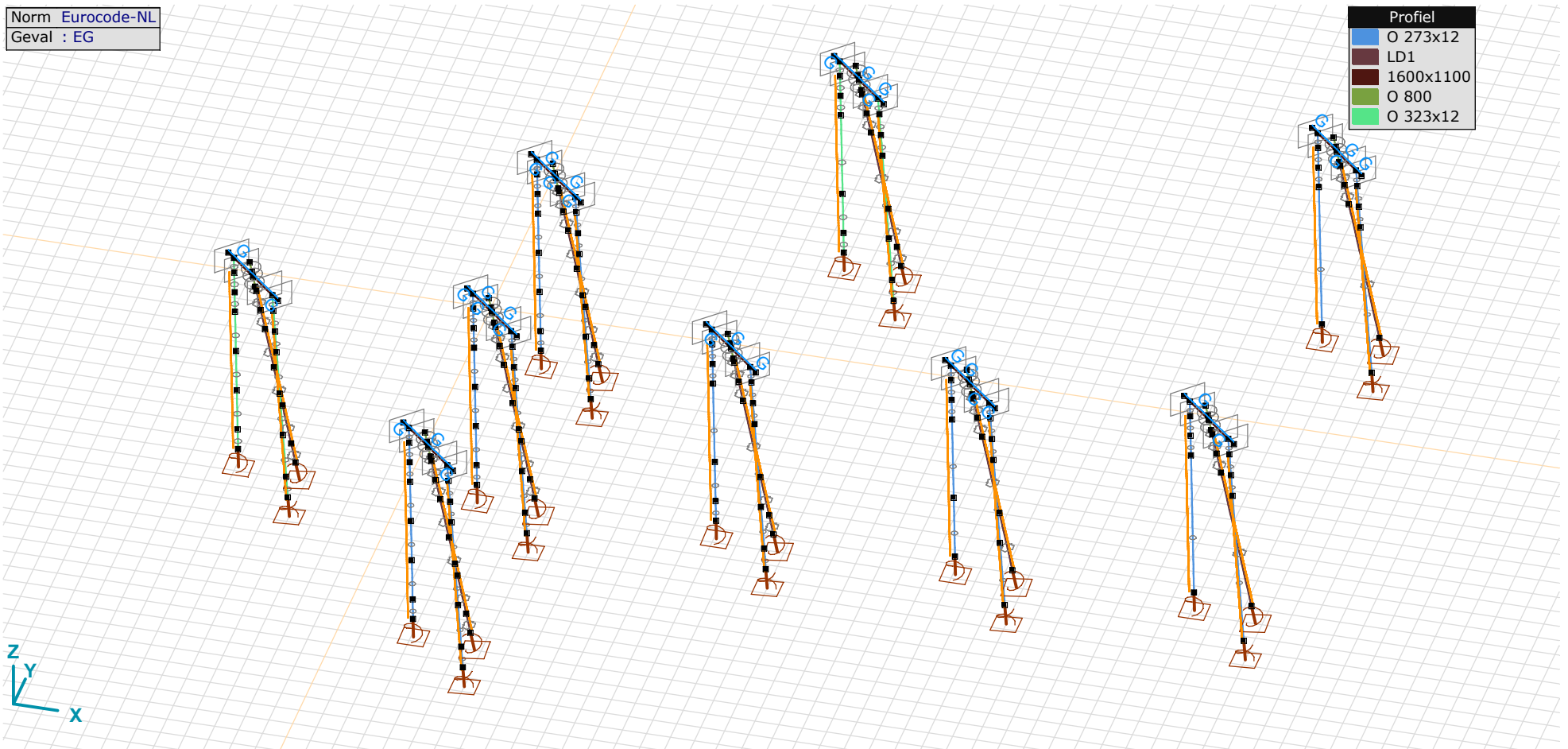
	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R<sub>x</sub></i> [kN/m/m]	<i>R<sub>y</sub></i> [kN/m/m]	<i>R<sub>z</sub></i> [kN/m/m]	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]
		<b>Staal r.</b>								
61	Staal 139	Staal r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
62	Staal 140	Staal r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
69	Staal 153	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
70	Staal 154	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
71	Staal 155	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
72	Staal 156	Staal r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
92	Staal 182	Staal r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
131	Staal 221	Staal r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
132	Staal 222	Staal r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingstype; Ref. elem.: Referentie-element; Rx, Ry, Rz: Verplaatsingsstijfheid; NL(y), NL(z): Niet-lineaire parameters; F(y): Weerstand in Y-richting; F(z): Weerstand in Z-richting;

**Project:**  
Constructeur:  
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG

Profiel	
○	O 273x12
■	LD1
■	1600x1100
■	O 800
■	O 323x12

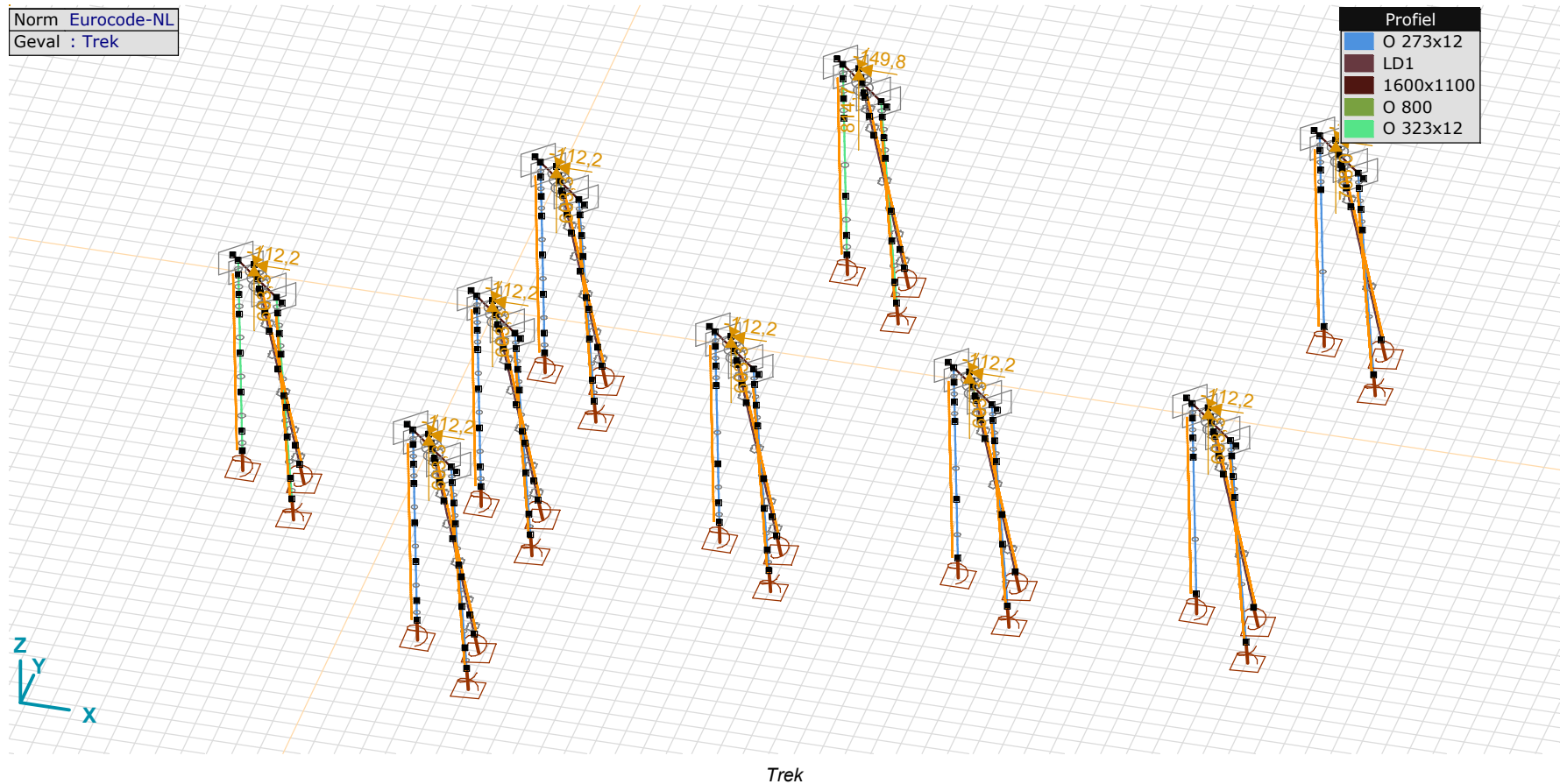


EG

## EG: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]		$\Sigma$ [kg]		$\Sigma$ [kg]
138-146	8800,00	344-352	8800,00	594-602	8800,00
166-174	8800,00	382-390	8800,00	612-620	8800,00
214-222	8800,00	395-403	8800,00	650-658	8800,00
232-240	8800,00	428-436	8800,00	663-671	8800,00
270-278	8800,00	441-449	8800,00	<b>Totaal</b>	<b>158400,01</b>
288-296	8800,00	477-485	8800,00		
326-334	8800,00	505-513	8800,00		

Σ: Totale massa;



**Project:**

Constructeur:

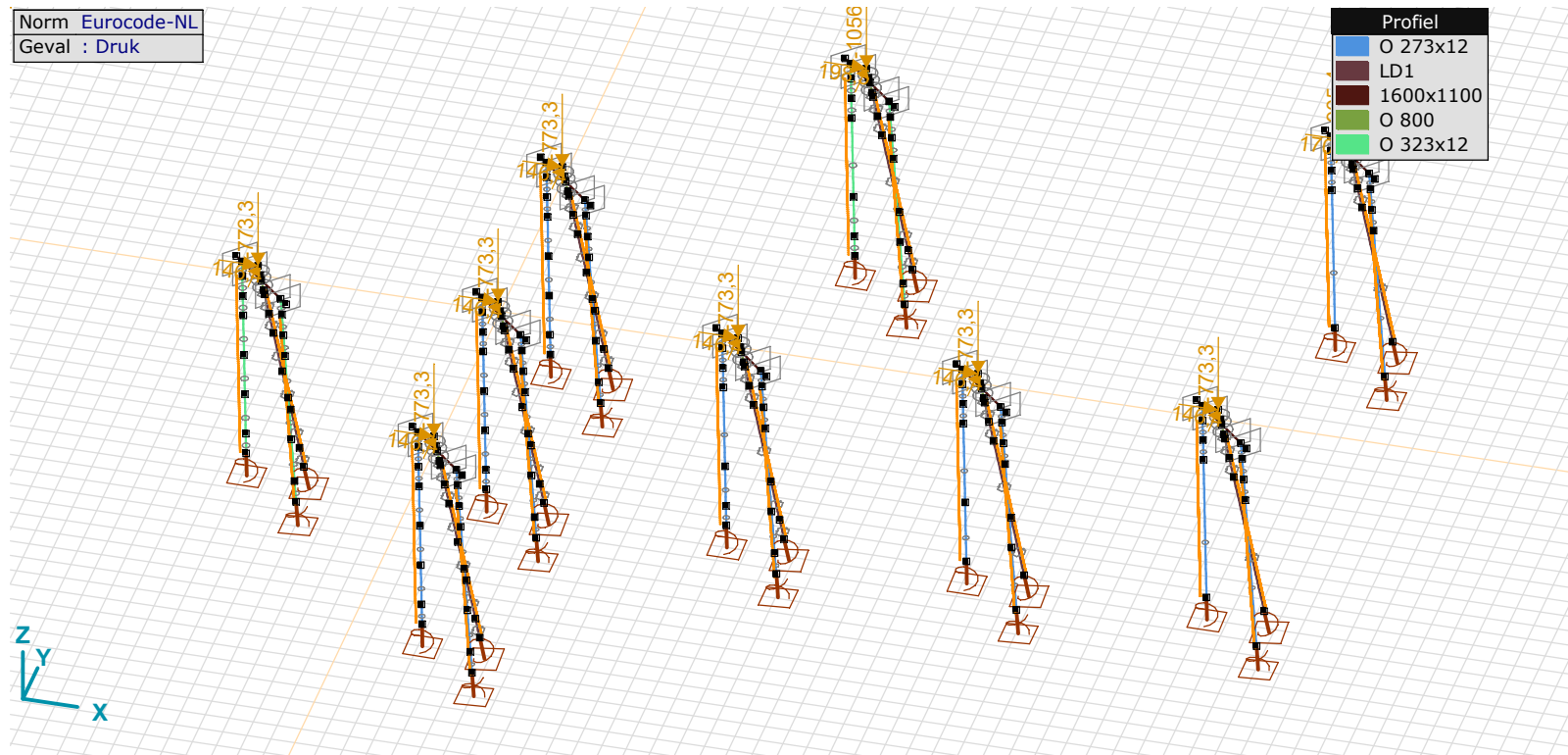
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 34

## Trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
16	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
26	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
35	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
43	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
54	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
159	Globaal	-112,2	-95,4	603,3	0	0	0
192	Globaal	-149,8	-133,4	814,7	0	0	0
200	Globaal	-131,1	-112,9	708,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; Mx, My, Mz: Belastingmoment component;



Druk

**Project:**

Constructeur:

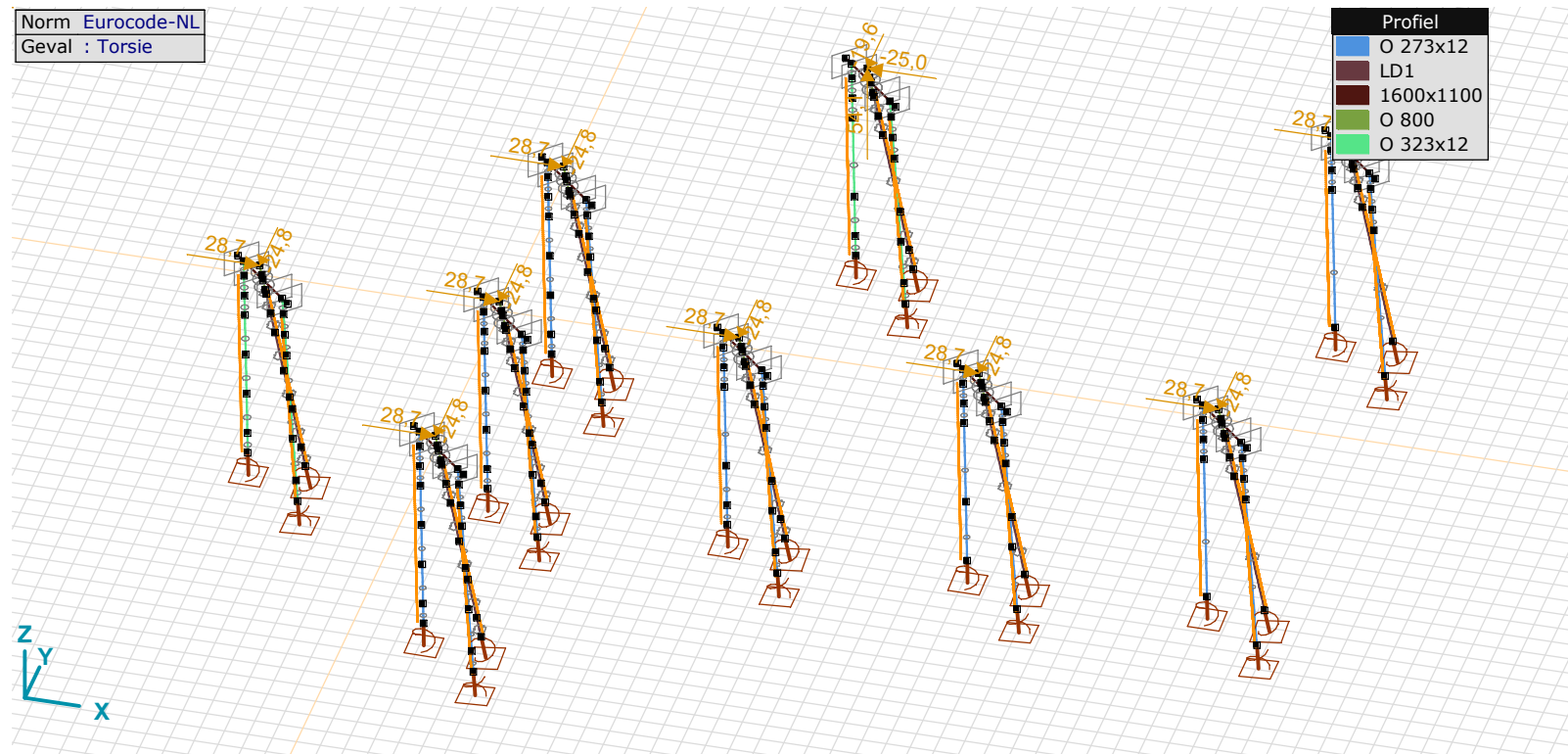
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 35

**Druk: Knoopbelastingen**

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
16	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
26	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
35	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
43	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
54	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
159	Globaal	146,4	129,6	-773,3	0	0	0
192	Globaal	198,5	182,2	-1056,9	0	0	0
200	Globaal	170,4	152,1	-905,4	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; Mx, My, Mz: Belastingmoment component;





**Project:**

Constructeur:

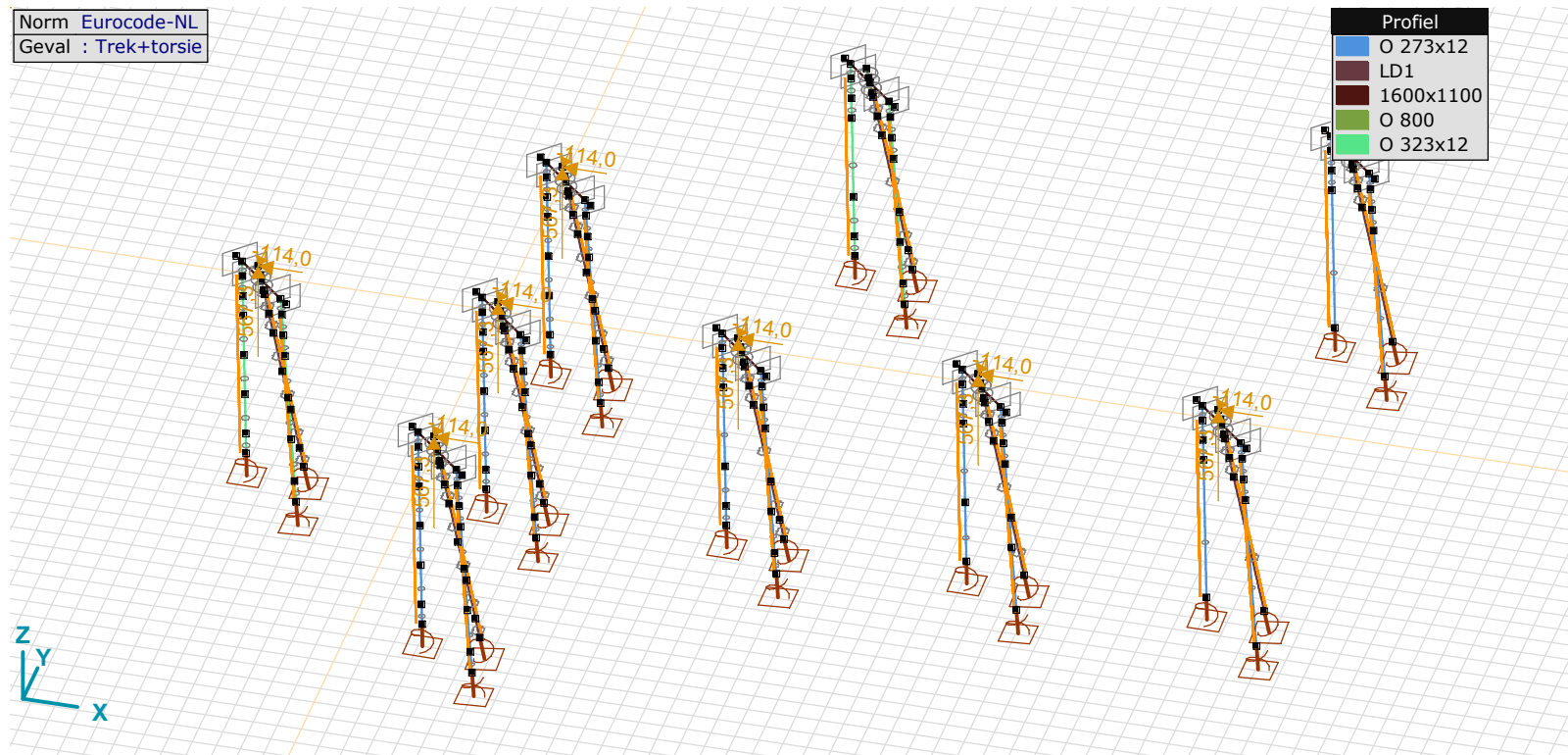
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 36

**Torsie: Knoopbelastingen**

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
16	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
26	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
35	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
43	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
54	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
159	Globaal	28,7	-24,8	0	0	0	0
192	Globaal	-25,0	-19,6	54,1	0	0	0
200	Globaal	28,7	-22,2	-2,7	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; Mx, My, Mz: Belastingmoment component;





**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 37

## Trek+torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
1	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
16	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
26	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
35	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
43	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
54	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0
159	Globaal	-114,0	-74,4	567,3	0	0	0

F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>: Belastingkracht component; M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>: Belastingmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>EG</i>	<i>Trek</i>	<i>Druk</i>	<i>Torsie</i>	<i>Trek+torsie</i>	<i>Commentaar</i>
1	Trek	UGT	0,75	1,00	0	0	0	
2	Trek+torsie	UGT	0,75	0	0	0	1,00	
3	Druk	UGT	1,20	0	1,00	0	0	
4	Torsie	UGT	1,20	0	0	1,00	0	

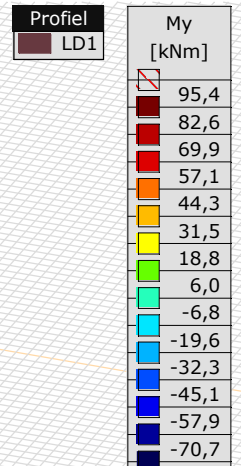
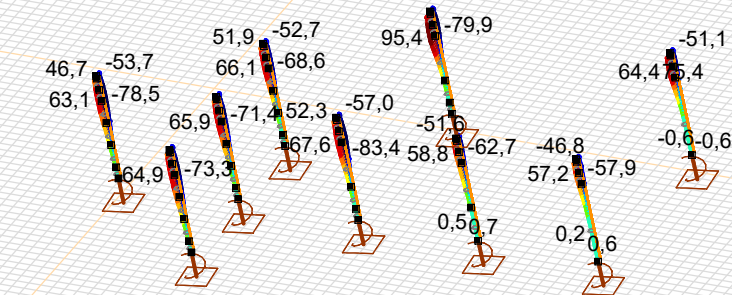
Naam: Naam belastingcombinatie; Type: Type belastingcombinatie; EG, Trek, Druk, Torsie, Trek+torsie: Factor;

**Project:**

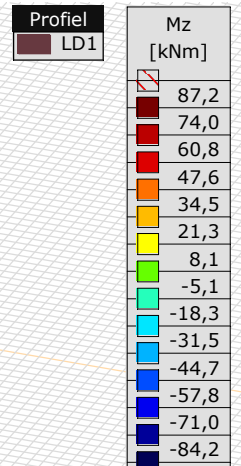
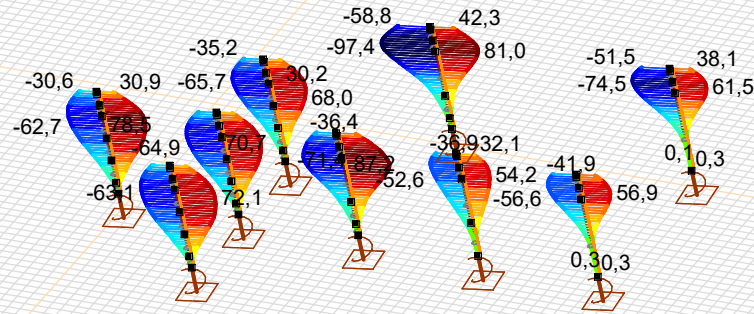
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: My [kNm]
Detail Max	: 95,4
Detail Min	: -83,4
Detail	: Andere lijnelementen/LD1



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 87,2
Detail Min	: -97,4
Detail	: Andere lijnelementen/LD1



[[I]], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Lijnen (gevuld), x 2

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 39

## Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / LD1]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
128	5	LD1	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(187)	<b>-624,6</b>	-31,4	-23,9	0,3	74,4	-66,0	0
133	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(193)	<b>-624,6</b>	-21,3	-14,0	0,3	93,1	-92,4	0
134	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(194)	<b>-624,6</b>	9,7	12,8	0,3	90,2	-94,4	0
135	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(197)	<b>-624,6</b>	0,4	0,3	0,3	0	0	0
177	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(195)	<b>-624,6</b>	9,7	8,6	0,3	14,5	-16,8	0
178	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(196)	<b>-624,6</b>	5,8	4,9	0,3	2,1	-2,5	0
128	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(187)	<b>440,0</b>	30,9	23,4	-0,4	-59,0	49,4	0
133	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(193)	<b>440,0</b>	21,0	13,8	-0,4	-77,3	75,3	0
134	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(194)	<b>440,0</b>	-6,5	-9,8	-0,4	-76,3	79,3	0
135	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(197)	<b>440,0</b>	-0,3	-0,3	-0,4	0	0	0
177	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(195)	<b>440,0</b>	-8,4	-7,4	-0,4	-12,7	14,9	0
178	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(196)	<b>440,0</b>	-5,1	-4,3	-0,4	-1,8	2,2	0
13	5	LD1	My	min	Trek [1] (1,000)	0	(18)	277,0	10,6	3,1	-0,9	<b>-83,4</b>	85,8	0
175	5	LD1		min	Trek [1] (1,000)	4,081	(18)	277,0	5,9	-0,7	-0,9	<b>-83,4</b>	85,8	0
134	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,612	(645)	-624,6	-1,1	3,6	0,3	<b>95,4</b>	-97,2	0
134	5	LD1	Mz	min	Druk [1] (1,000)	0,408	(646)	-624,6	4,8	8,7	0,3	94,7	<b>-97,4</b>	0
175	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	3,841	(841)	277,0	-1,1	-6,2	-0,9	-83,2	<b>87,2</b>	0

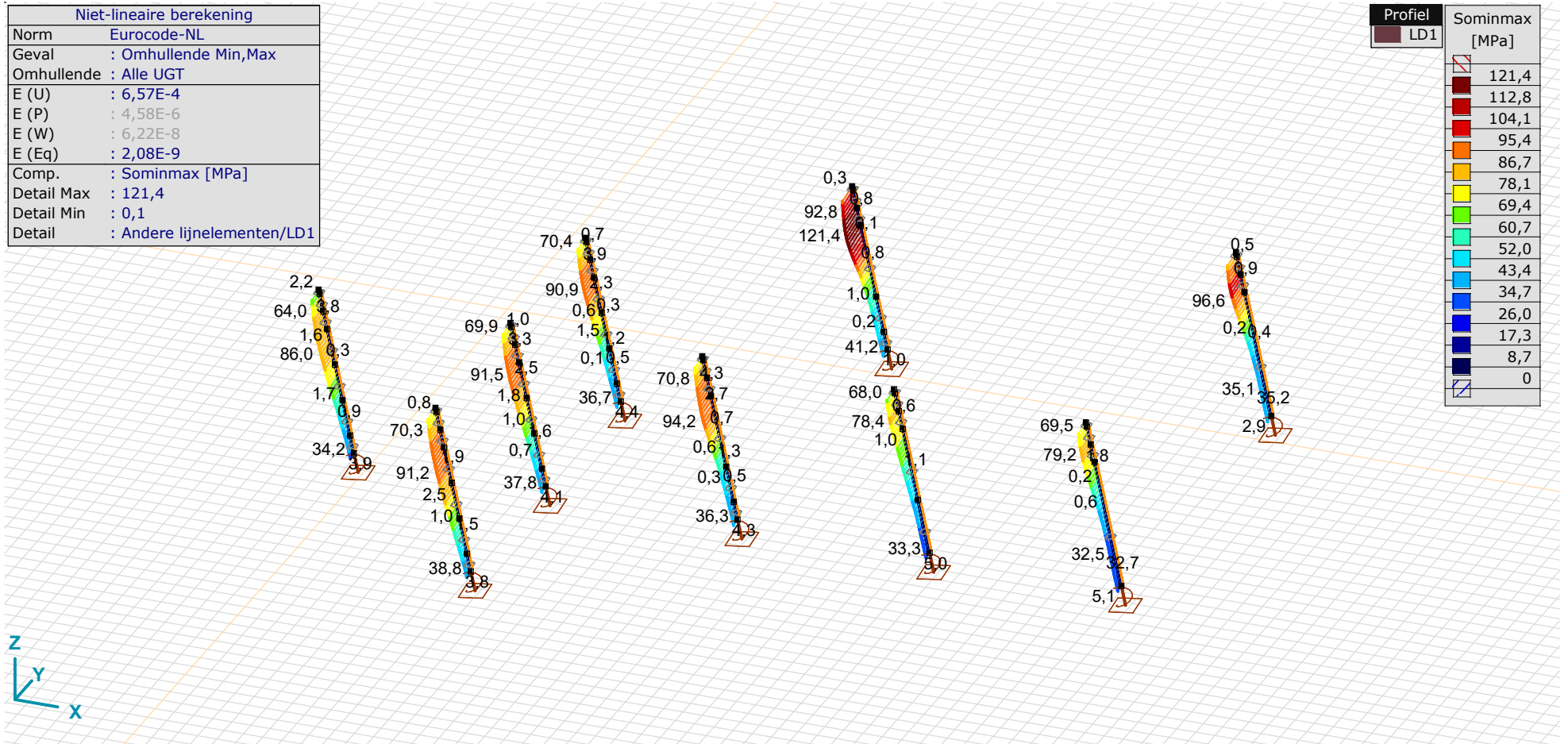
**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 40



[II], &gt; LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 41

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
165	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	1,587	(762)	-9,2	1,6	0	0,2	<b>0,1</b>	9,2	0	-0,3
115	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(167)	-34,2	-34,2	0	0,3	<b>34,2</b>	34,2	0,1	0
115	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(590)	-3,9	-3,8	0	0,3	3,8	<b>3,9</b>	0	-0,1
114	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(163)	-86,0	19,6	0	0,6	1,3	<b>86,0</b>	-0,1	0,2
163	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	2,041	(163)	-86,0	19,6	0	0,8	1,6	<b>86,0</b>	0	0,3

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
173	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0	(47)	-10,3	1,6	0	0,3	<b>0,1</b>	10,3	0	-0,3
40	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(60)	-38,8	-38,8	0	0,4	<b>38,8</b>	38,8	0,1	0,1
40	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(325)	-3,8	-3,7	0	0,6	3,7	<b>3,9</b>	0	-0,1
6	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(244)	-91,5	18,1	0	0,8	2,2	<b>91,5</b>	-0,1	0,3
169	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	2,041	(8)	-91,4	17,9	0	1,0	2,3	<b>91,4</b>	0	0,4

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
175	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,240	(856)	-10,8	2,3	0	0,3	<b>0,2</b>	10,8	0	-0,3
14	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(21)	-36,3	-36,3	0	0,3	<b>36,3</b>	36,3	0	0
14	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(265)	-4,3	-4,2	0	0,4	4,3	<b>4,3</b>	0	-0,1
13	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(18)	-94,2	23,5	0	0,4	3,3	<b>94,2</b>	-0,4	0,1
175	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	4,081	(18)	-94,2	23,5	0	0,7	3,5	<b>94,2</b>	-0,1	0,3

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 42

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
179	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	1,441	(899)	-10,0	-0,1	0	0,1	<b>0,1</b>	10,0	-0,1	-0,1
180	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(30)	-33,3	-33,3	0	0,2	<b>33,3</b>	33,3	0	0
180	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(30)	-5,0	-5,0	0	0,2	5,0	<b>5,0</b>	0	0
19	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(274)	-78,4	14,0	0	1,0	4,3	<b>78,4</b>	0	0,5

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
181	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	4,680	(926)	-10,0	-0,1	0	0,3	<b>0,1</b>	10,0	0	-0,3
181	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(38)	-32,3	-32,3	0	0,1	<b>32,3</b>	32,3	0	0
181	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,246	(944)	-5,1	-5,1	0	0,2	5,1	<b>5,1</b>	0	0
25	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(287)	-79,2	16,5	0	0,7	1,4	<b>79,2</b>	-0,1	0,3

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
178	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,227	(888)	-2,2	0,1	0	0,2	<b>0,1</b>	2,2	-0,1	-0,1
135	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(197)	-41,2	-41,2	0	0,1	<b>41,2</b>	41,2	0	0
135	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(197)	-1,0	-1,0	0	0	1,0	<b>1,1</b>	0	0
134	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,612	(645)	-121,4	41,9	0	0,5	13,1	<b>121,4</b>	-0,1	0,2

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 43

## Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

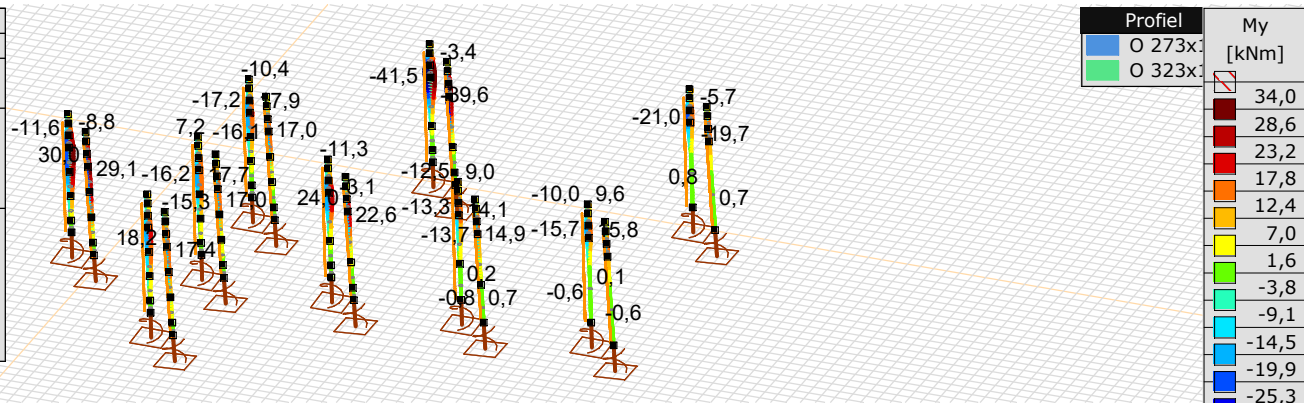
Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
182	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	6,404	(947)	-13,7	3,9	0	0,1	<b>0,1</b>	13,7	-0,2	-0,1
182	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(203)	-34,8	-34,8	0	0,1	<b>34,8</b>	34,8	0	0
182	5	LD1	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(203)	-2,9	-2,9	0	0	2,9	<b>2,9</b>	0	0
139	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(201)	-96,6	29,4	0	0,5	6,7	<b>96,6</b>	-0,4	0,2
140	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,020	(201)	-96,6	29,4	0	0,9	6,8	<b>96,6</b>	-0,1	0,5

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

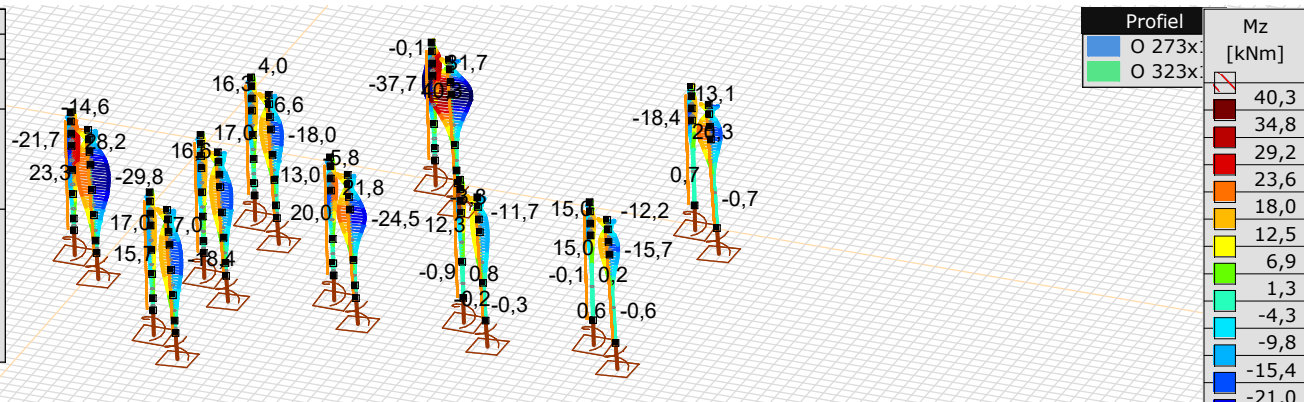
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting;

V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: My [kNm]
Detail Max	: 34,0
Detail Min	: -41,5
Onderdelen	: (2)
Andere lijnelementen/O 273x12	
Andere lijnelementen/O 323x12	



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 40,3
Detail Min	: -37,7
Onderdelen	: (2)
Andere lijnelementen/O 273x12	
Andere lijnelementen/O 323x12	



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Lijnen (gevuld), x 2

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 44

## Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
143	4	O 323x12	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(211)	<b>-341,5</b>	-2,1	-4,0	0,9	-38,7	39,9	0
144	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(212)	<b>-341,5</b>	23,5	19,0	0,9	-34,1	32,3	0
151	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(213)	<b>-341,5</b>	29,3	24,8	0,9	-12,5	6,2	0
152	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(219)	<b>-341,5</b>	0	0	0,9	0	0	0
212	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(209)	<b>-341,5</b>	-1,2	-1,0	0,9	-0,2	0,3	0
214	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(210)	<b>-341,5</b>	-2,8	-2,5	0,9	-2,9	3,5	0
124	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(179)	<b>144,6</b>	-20,5	-16,1	-1,1	10,9	-2,6	0
125	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(183)	<b>144,6</b>	-4,9	-2,0	-1,1	28,9	-28,5	0
126	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(184)	<b>144,6</b>	-14,6	-10,3	-1,1	23,8	-19,9	0
127	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(185)	<b>144,6</b>	0,3	0,3	-1,1	0	0	0
184	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(180)	<b>144,6</b>	4,6	3,7	-1,1	1,6	-2,0	0
186	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(181)	<b>144,6</b>	6,2	5,2	-1,1	10,1	-12,4	0
187	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(182)	<b>144,6</b>	4,0	5,1	-1,1	23,3	-26,4	0
141	4	O 323x12	My	min	Druk [1] (1,000)	0,200	(665)	-323,4	3,5	-3,3	-0,5	<b>-41,5</b>	-37,7	0
141	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0,200	(665)	123,2	-3,3	3,0	0,4	<b>34,0</b>	31,6	0
141	4	O 323x12	Mz	min	Druk [1] (1,000)	0,401	(666)	-323,4	0,1	0,6	-0,5	-41,4	<b>-37,7</b>	0
143	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0,200	(673)	-341,5	1,9	-0,5	0,9	-39,5	<b>40,3</b>	0

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting; B: Bimoment;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 45

## Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / O 273x12]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
155	2	O 273x12	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(223)	<b>-313,2</b>	-3,5	-4,9	0,4	-17,5	19,1	0
156	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(224)	<b>-313,2</b>	8,9	5,3	0,4	-19,3	18,7	0
162	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(225)	<b>-313,2</b>	24,5	20,8	0,4	-7,1	2,8	0
222	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(231)	<b>-313,2</b>	0,1	0,1	0,4	0	0	0
91	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(136)	<b>117,6</b>	0,7	2,7	-0,6	13,0	-13,3	0
92	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(137)	<b>117,6</b>	-4,4	-0,9	-0,6	14,9	-12,6	0
98	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(138)	<b>117,6</b>	-20,0	-16,5	-0,6	7,1	-1,3	0
216	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(144)	<b>117,6</b>	-0,1	-0,1	-0,6	0	0	0
217	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(135)	<b>117,6</b>	3,0	2,6	-0,6	0,6	-2,0	0
153	2	O 273x12	My	min	Druk [1] (1,000)	0,601	(711)	-293,4	0,5	1,3	-0,1	<b>-21,0</b>	-18,2	0
209	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	3,773	(1196)	95,3	-1,4	0,5	0,1	<b>24,0</b>	21,8	0
210	2	O 273x12	Mz	min	Trek [1] (1,000)	3,537	(1211)	117,4	2,9	3,8	-0,7	22,2	<b>-24,5</b>	0
209	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	3,773	(1196)	95,3	-1,4	0,5	0,1	24,0	<b>21,8</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

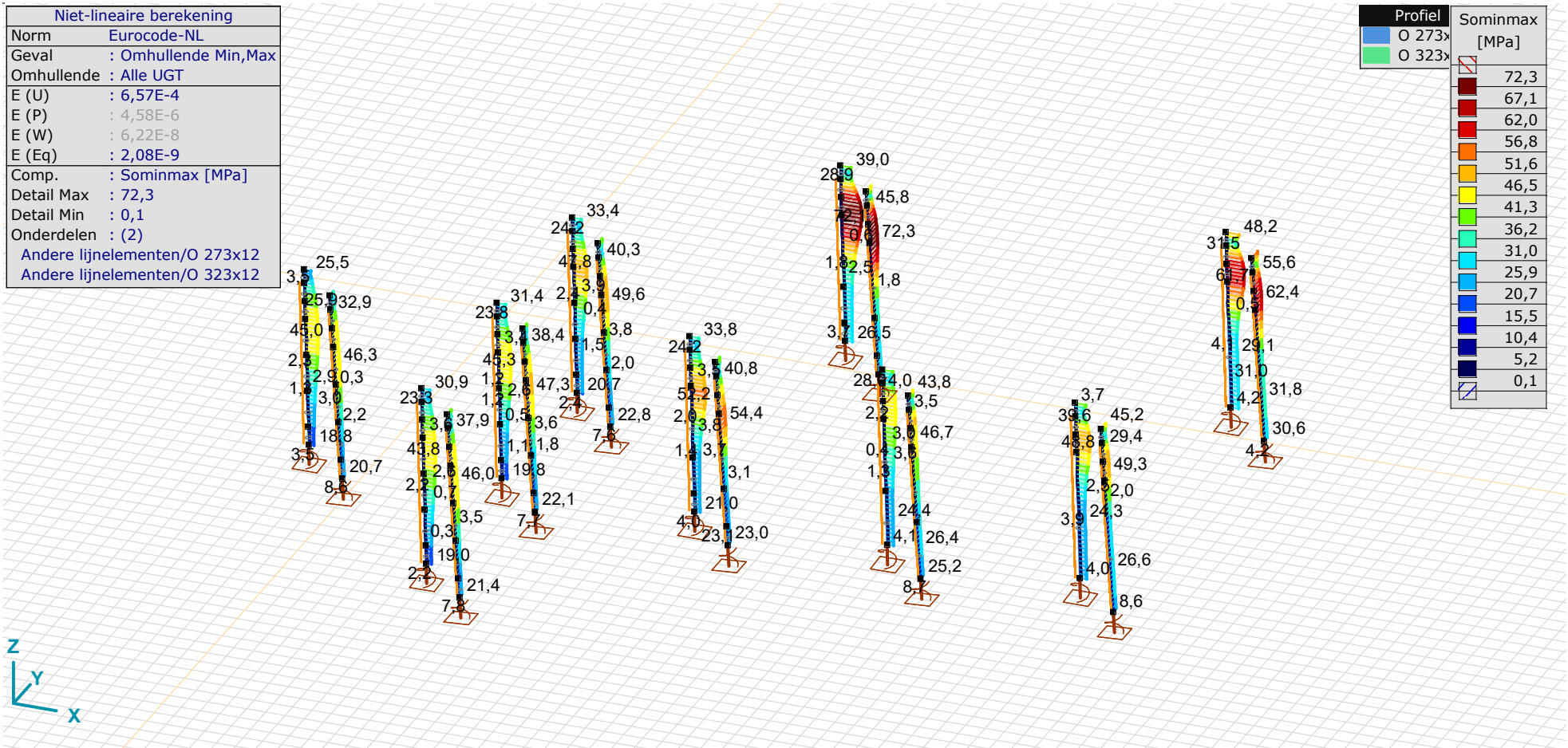
**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: Sominmax [MPa]
Detail Max	: 72,3
Detail Min	: 0,1
Onderdelen	: (2)
	Andere lijnelementen/O 273x12
	Andere lijnelementen/O 323x12

Profiel	Sominmax [MPa]
O 273x	72,3
O 323x	67,1
	62,0
	56,8
	51,6
	46,5
	41,3
	36,2
	31,0
	25,9
	20,7
	15,5
	10,4
	5,2
	0,1



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 47

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
187	4	O 323x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	0,445	(1006)	-44,6	3,2	0	1,2	<b>0,3</b>	44,6	-0,2	-0,3
127	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(185)	-20,7	-20,7	0	0,6	<b>20,7</b>	20,7	0	0
119	4	O 323x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(171)	-3,5	-3,5	0	0,6	3,5	<b>3,7</b>	0	0
187	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	1,336	(1010)	-46,3	4,9	0	0,8	3,5	<b>46,3</b>	0	-0,1

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
196	2	O 273x12	Somin	min	Trek+torsie [1] (1,000)	1,782	(1084)	-4,2	8,8	0	0,8	<b>0,2</b>	8,8	-0,1	0,2
64	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(96)	-22,8	-22,8	0	0,5	<b>22,8</b>	22,8	0	0
72	2	O 273x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(111)	2,2	2,2	0	0,5	2,2	<b>2,4</b>	0	0
205	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	1,782	(1156)	-49,5	3,9	0	0,7	2,3	<b>49,6</b>	0	-0,1

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]**

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
210	2	O 273x12	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	3,537	(1211)	-19,5	-0,2	0	0,8	<b>0,3</b>	19,6	0,2	0
88	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(130)	-23,0	-23,0	0	0,5	<b>23,0</b>	23,0	0	0
84	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(127)	-4,0	-4,0	0	0,6	4,0	<b>4,1</b>	0	0
210	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	3,773	(1212)	-54,4	8,4	0	1,1	5,7	<b>54,4</b>	0,3	0,1

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 48

## Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
90	2	O 273x12	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,401	(507)	-8,5	0,3	0	1,3	<b>0,3</b>	8,6	0,5	0,1
216	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(144)	-25,2	-25,2	0	0,4	<b>25,2</b>	25,2	0	0
215	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(141)	-4,1	-4,1	0	0,3	4,1	<b>4,1</b>	0	0
91	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	1,002	(137)	-46,7	-3,8	0	0,7	3,9	<b>46,7</b>	0,1	-0,2
92	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(137)	-46,7	-3,8	0	1,0	4,1	<b>46,7</b>	0,3	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

## Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
99	2	O 273x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	1,002	(146)	-48,2	0	0	0,4	<b>0,3</b>	48,2	-0,1	0,2
220	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(156)	-25,7	-25,7	0	0,3	<b>25,7</b>	25,7	0	0
219	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(153)	-4,0	-4,0	0	0,2	4,0	<b>4,0</b>	0	0
101	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0,601	(548)	-49,3	-2,1	0	0,7	2,5	<b>49,3</b>	-0,1	-0,2

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

## Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
141	4	O 323x12	Somin	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0,401	(666)	-7,6	0,2	0	0,1	<b>0,1</b>	7,6	0	0
143	4	O 323x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0,401	(674)	-7,6	0,2	0	0,1	<b>0,1</b>	7,6	0	0
152	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(219)	-28,0	-28,0	0	0,5	<b>28,0</b>	28,0	0	0
148	4	O 323x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(216)	-3,7	-3,7	0	0	3,7	<b>3,7</b>	0	0
152	4	O 323x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(219)	-3,7	-3,7	0	0	3,7	<b>3,7</b>	0	0
143	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0,200	(673)	-72,3	16,3	0	0,8	15,4	<b>72,3</b>	0,2	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 49

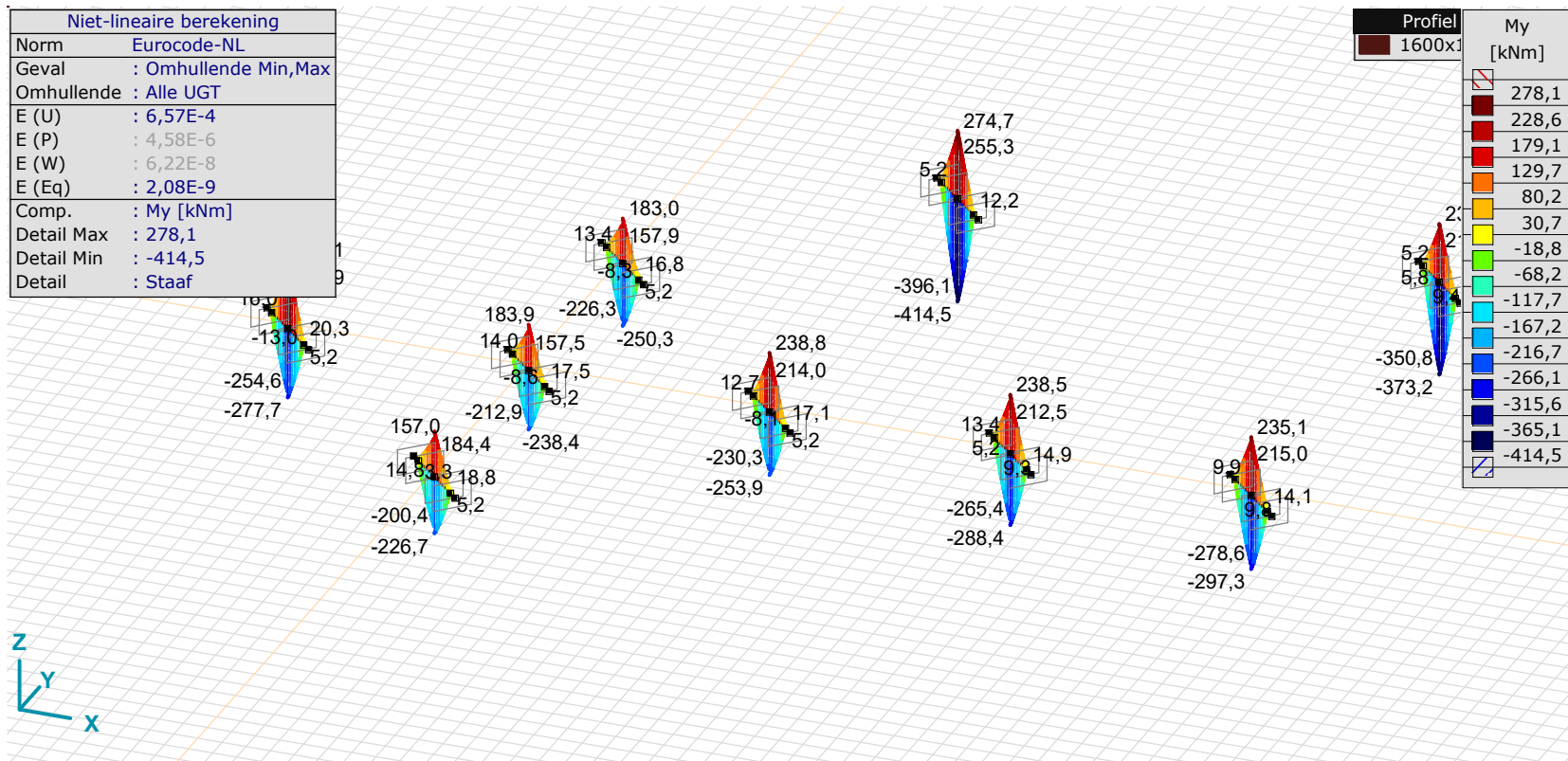
## Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
153	2	O 273x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	0,601	(711)	-61,7	4,3	0	0,3	<b>0,3</b>	61,7	0	0,1
222	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(231)	-30,6	-30,6	0	0,4	<b>30,6</b>	30,6	0	0
221	2	O 273x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(228)	-4,2	-4,2	0	0	4,2	<b>4,2</b>	0	0
222	2	O 273x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(231)	-4,2	-4,2	0	0	4,2	<b>4,2</b>	0	0
155	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0,601	(719)	-62,4	1,2	0	0,8	1,4	<b>62,4</b>	0,2	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 50

## Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Staal / 1600x1100]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
149	3	1600x1100	Vy	min	Druk [1] (1,000)	0	(217)	-19,2	<b>-54,3</b>	-315,4	-15,5	12,2	1,3	0
145	3	1600x1100		max	Druk [1] (1,000)	0,664	(684)	-13,0	<b>52,1</b>	-263,4	13,0	-183,2	-35,8	0
149	3	1600x1100	Vz	min	Druk [1] (1,000)	0	(217)	-19,2	-54,3	<b>-315,4</b>	-15,5	12,2	1,3	0
122	3	1600x1100		max	Trek [1] (1,000)	1,550	(161)	9,8	32,7	<b>207,7</b>	9,8	278,1	-51,8	0
149	3	1600x1100	My	min	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	-19,2	-54,3	-235,2	-15,5	<b>-414,5</b>	85,4	0
122	3	1600x1100		max	Trek [1] (1,000)	1,550	(161)	9,8	32,7	207,7	9,8	<b>278,1</b>	-51,8	0
145	3	1600x1100	Mz	min	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	-13,0	52,1	-217,5	13,0	-396,1	<b>-82,0</b>	0
149	3	1600x1100		max	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	-19,2	-54,3	-235,2	-15,5	-414,5	<b>85,4</b>	0

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normaalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting; B: Bimoment;

**Project:**

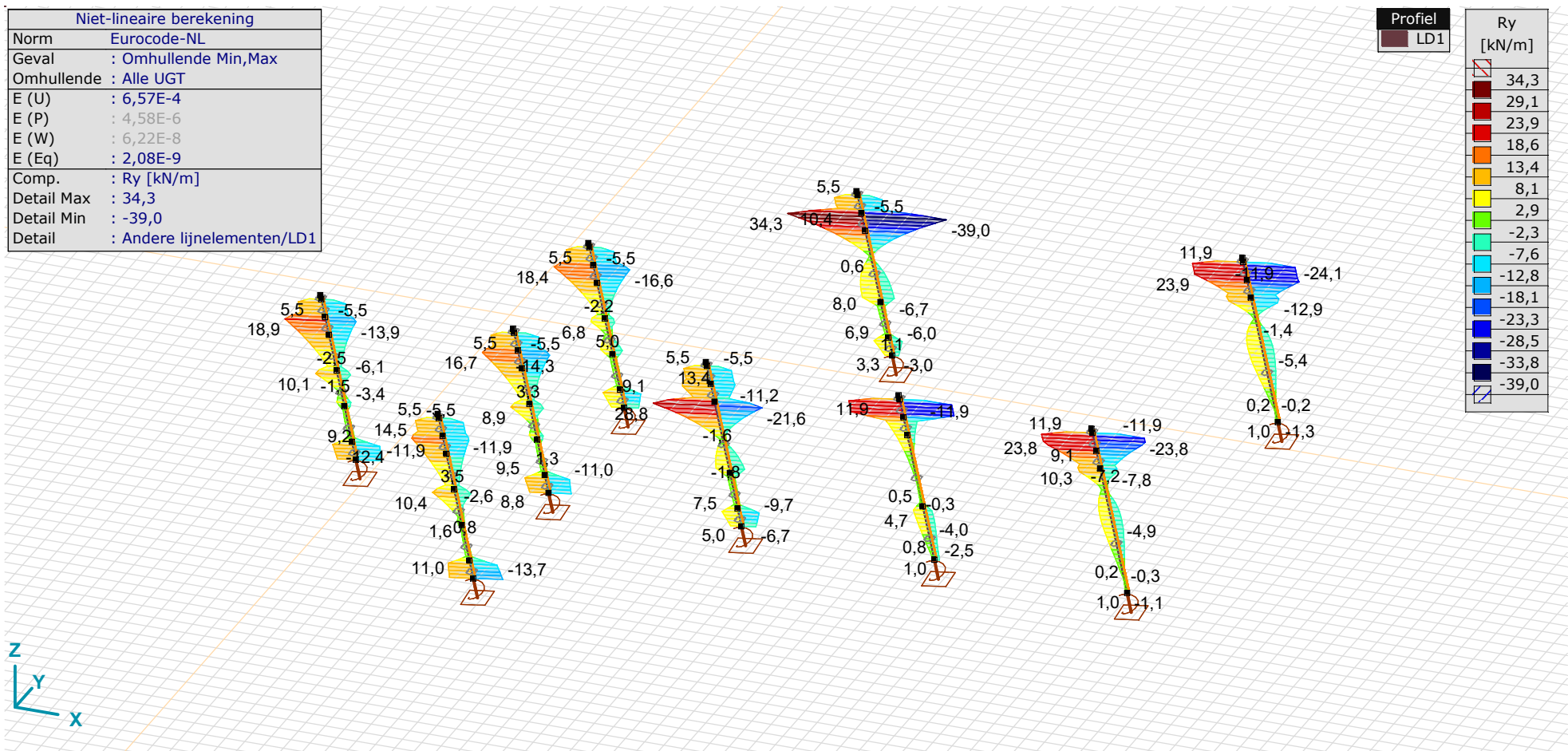
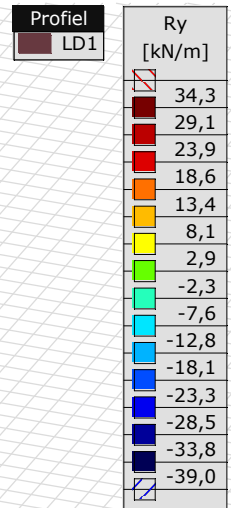
Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 51

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Detail Max	: 34,3
Detail Min	: -39,0
Detail	: Andere lijnelementen/LD1



[[]], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



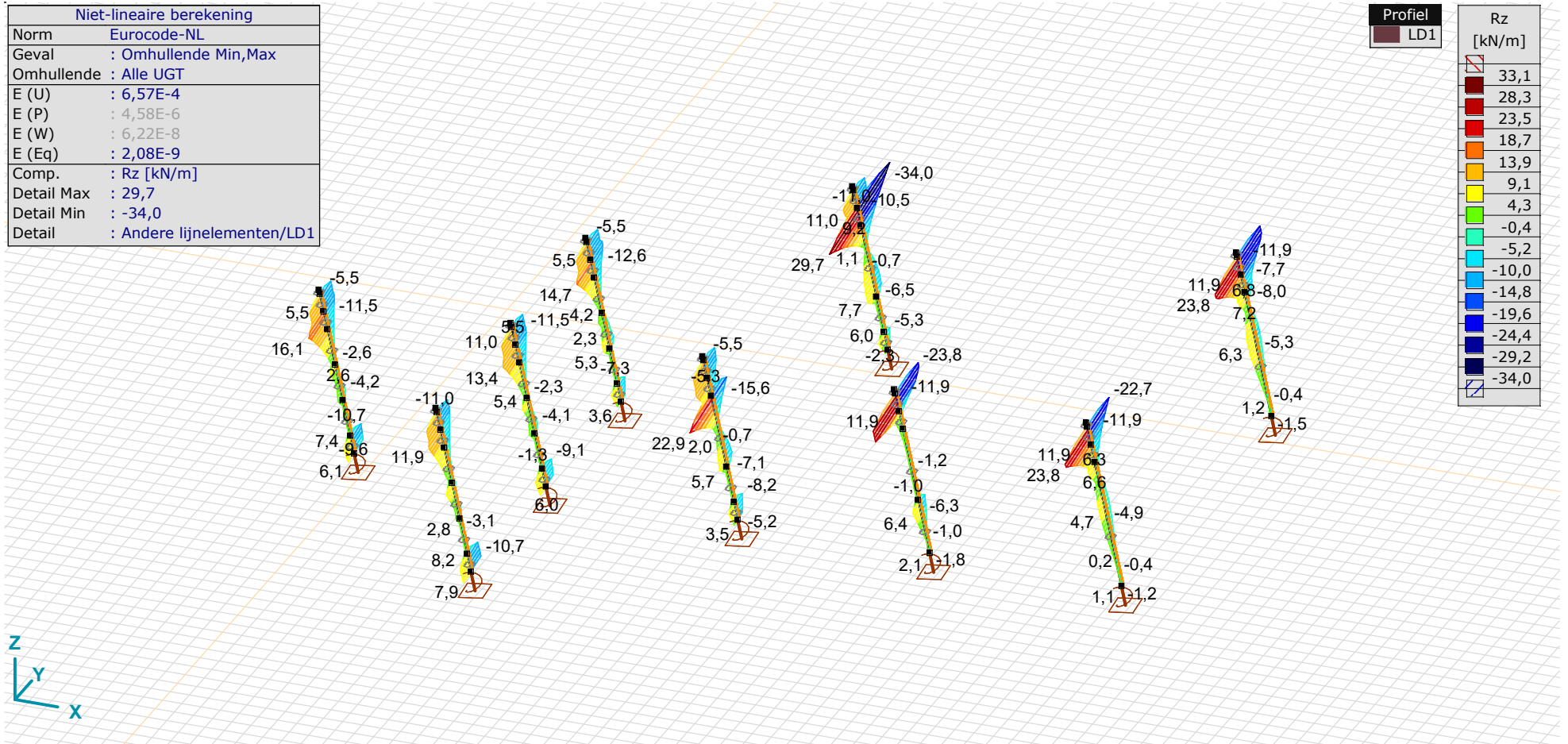
**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 52



[II], &gt; LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



**Project:**

Constructeur:

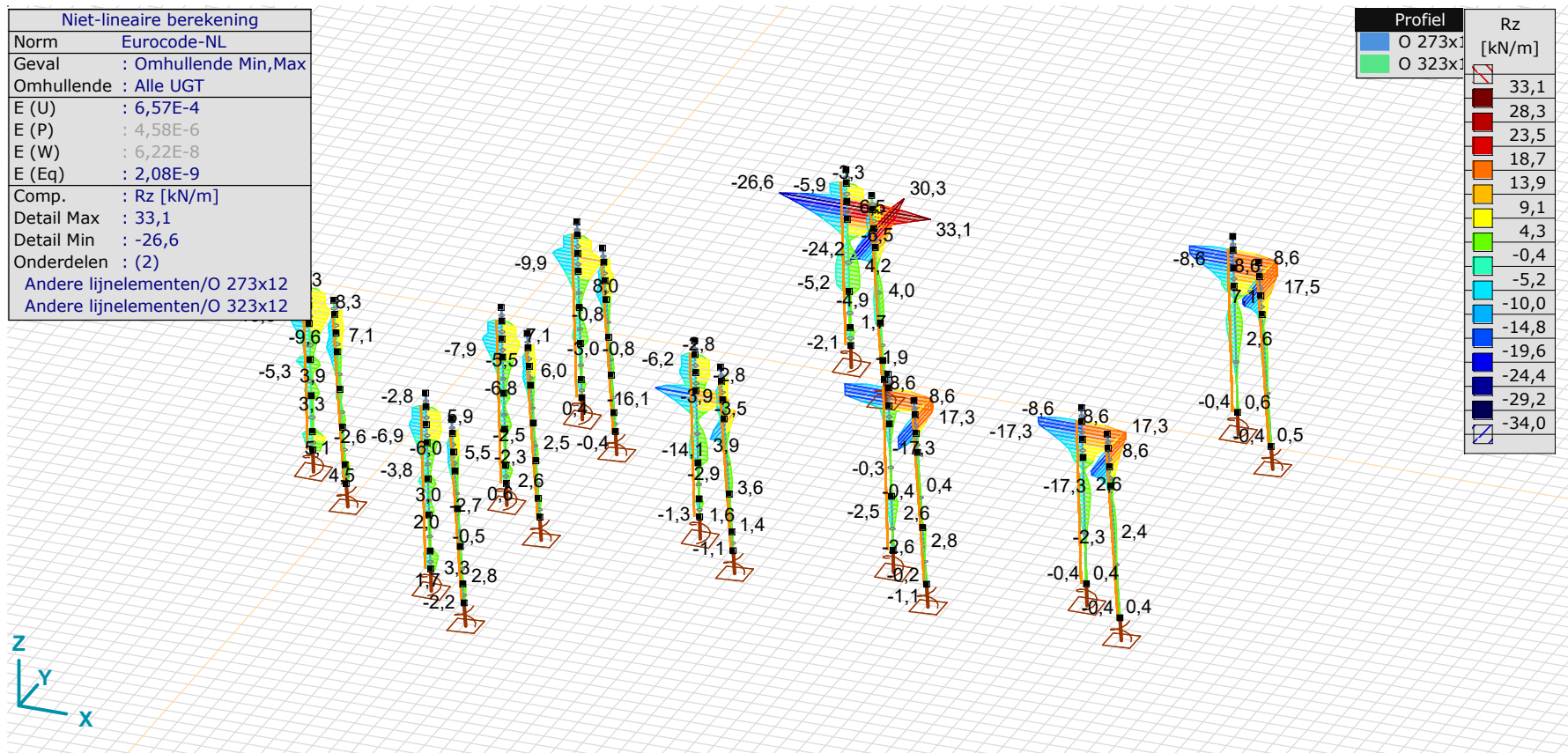
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 53

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Andere lijnelementen / LD1]

Ext.	Lijn	Type	C	min. max.	Geval	Knoop	Pos. [m]	Ry [kN/m]	Rz [kN/m]
59	StAAF 134	StAAF r.	Ry	min	Druk [1] (1,000)	644	0,816	-39,0	-34,0
59	StAAF 134	StAAF r.		max	Trek [1] (1,000)	644	0,816	34,3	29,7
59	StAAF 134	StAAF r.	Rz	min	Druk [1] (1,000)	644	0,816	-39,0	-34,0
59	StAAF 134	StAAF r.		max	Trek [1] (1,000)	644	0,816	34,3	29,7

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingstype; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht; Rz: Z-component opleggingsreactiekracht;



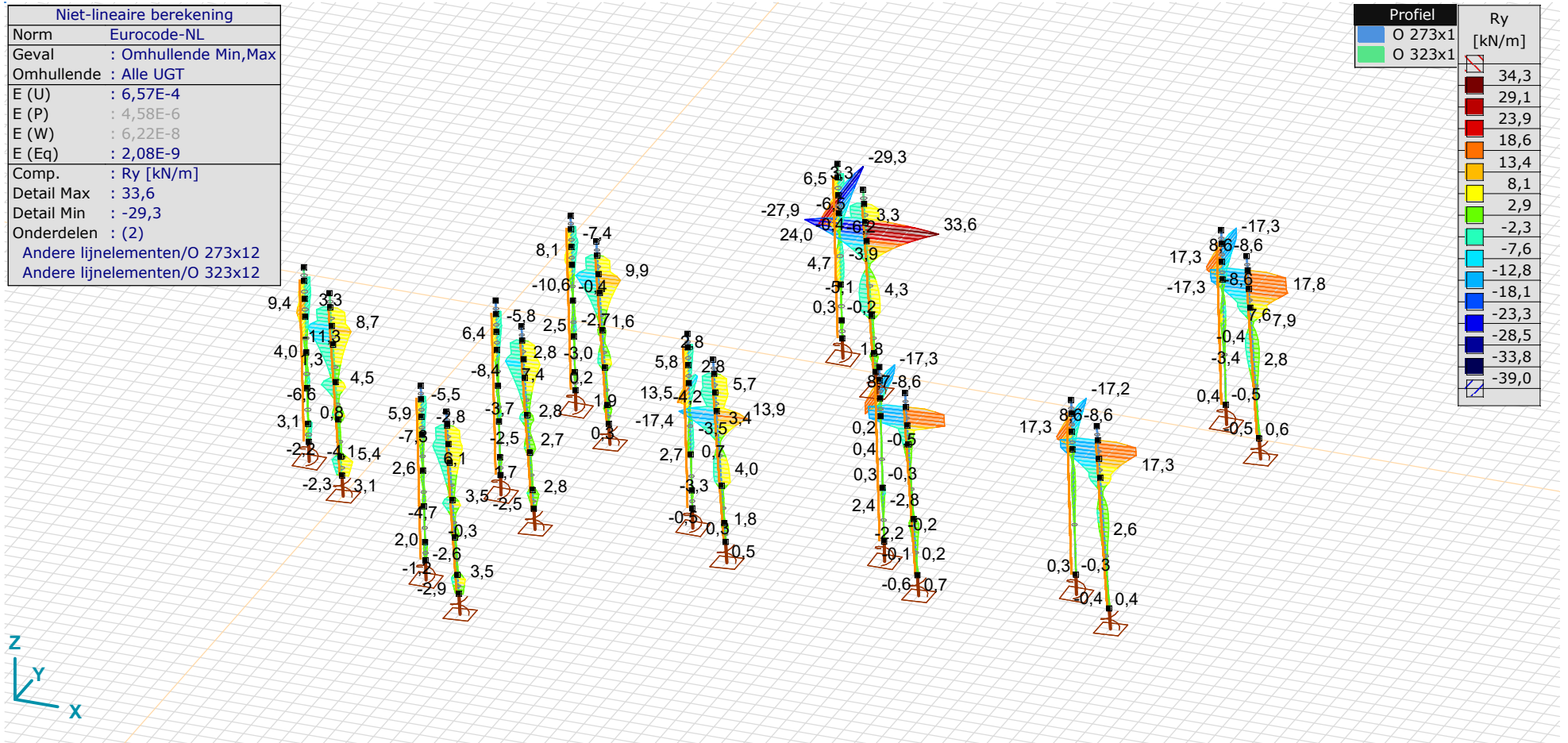
[II], &gt; 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 54



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

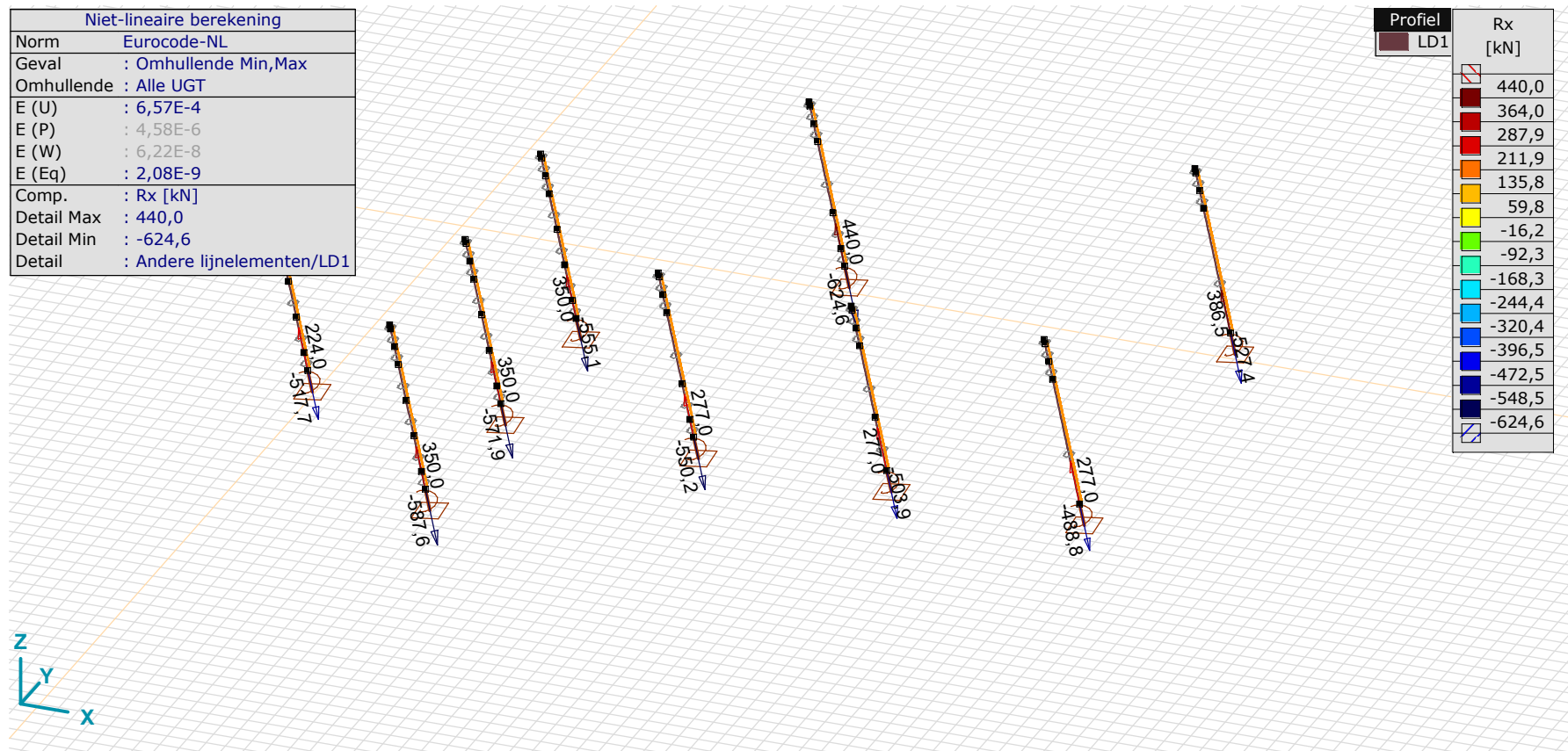
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 55

## Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]

Ext.	Lijn	Type	C	min. max.	Geval	Knoop	Pos. [m]	Ry [kN/m]	Rz [kN/m]
63	StAAF 141	StAAF r.	Ry	min	Druk [1] (1,000)	668	0,802	-29,3	33,1
65	StAAF 143	StAAF r.		max	Druk [1] (1,000)	676	0,802	33,6	30,3
63	StAAF 141	StAAF r.	Rz	min	Trek [1] (1,000)	668	0,802	24,0	-26,6
63	StAAF 141	StAAF r.		max	Druk [1] (1,000)	668	0,802	-29,3	33,1

Lijn: Ondersteund lijnelement; Type: Opleggingstype; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Ry: Y-component opleggingsreactiekracht;  
Rz: Z-component opleggingsreactiekracht;



[II], &gt; LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 56

Interne krachten knoopplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx</i> <i>[kN]</i>	<i>Rxx</i> <i>[kNm]</i>
7	6	1,437	1,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-571,9</b>	1,2
							max	Trek [1] (1,000)	<b>350,0</b>	-1,3
8	49	1,437	11,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-555,1</b>	1,0
							max	Trek [1] (1,000)	<b>350,0</b>	-1,1
9	60	1,437	-8,563	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-587,6</b>	1,3
							max	Trek [1] (1,000)	<b>350,0</b>	-1,4
18	167	-8,563	1,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-517,7</b>	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	<b>224,0</b>	-0,9
19	21	11,437	1,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-550,2</b>	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	<b>277,0</b>	-0,9
20	30	21,437	1,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-503,9</b>	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	<b>277,0</b>	-1,3
21	38	31,437	1,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-488,8</b>	0,3
							max	Trek [1] (1,000)	<b>277,0</b>	-0,4
26	203	31,437	21,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-527,4</b>	0,5
							max	Trek [1] (1,000)	<b>386,5</b>	-0,5
27	197	11,437	21,437	-10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	<b>-624,6</b>	0,3
							max	Trek [1] (1,000)	<b>440,0</b>	-0,4

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Rxx:** X-component opleggingsreactiemoment;



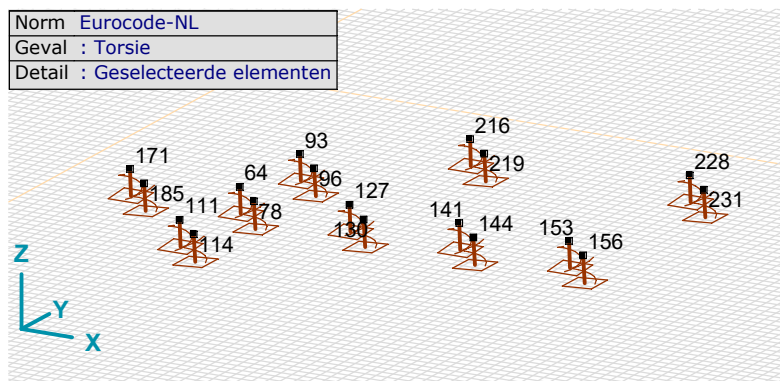


**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 58



Overzicht knopen tbv paalbelasting nieuwe palen

## Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	C	min. max.	Geval	Rx [kN]	Rxx [kNm]
1	64	-1,060	1,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-202,7 58,1	0 0
2	78	1,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-225,5 81,7	0,7 -0,7
3	93	-1,060	11,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-211,6 58,5	0 0
4	96	1,782	8,940	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-233,2 81,0	0,6 -0,6
5	111	-1,060	-8,218	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-194,4 57,5	0 0
6	114	1,782	-11,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-218,2 82,3	0,7 -0,8
10	127	8,940	1,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-214,4 95,3	-0,1 0,1
11	130	11,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-235,4 117,4	0,6 -0,7

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 59

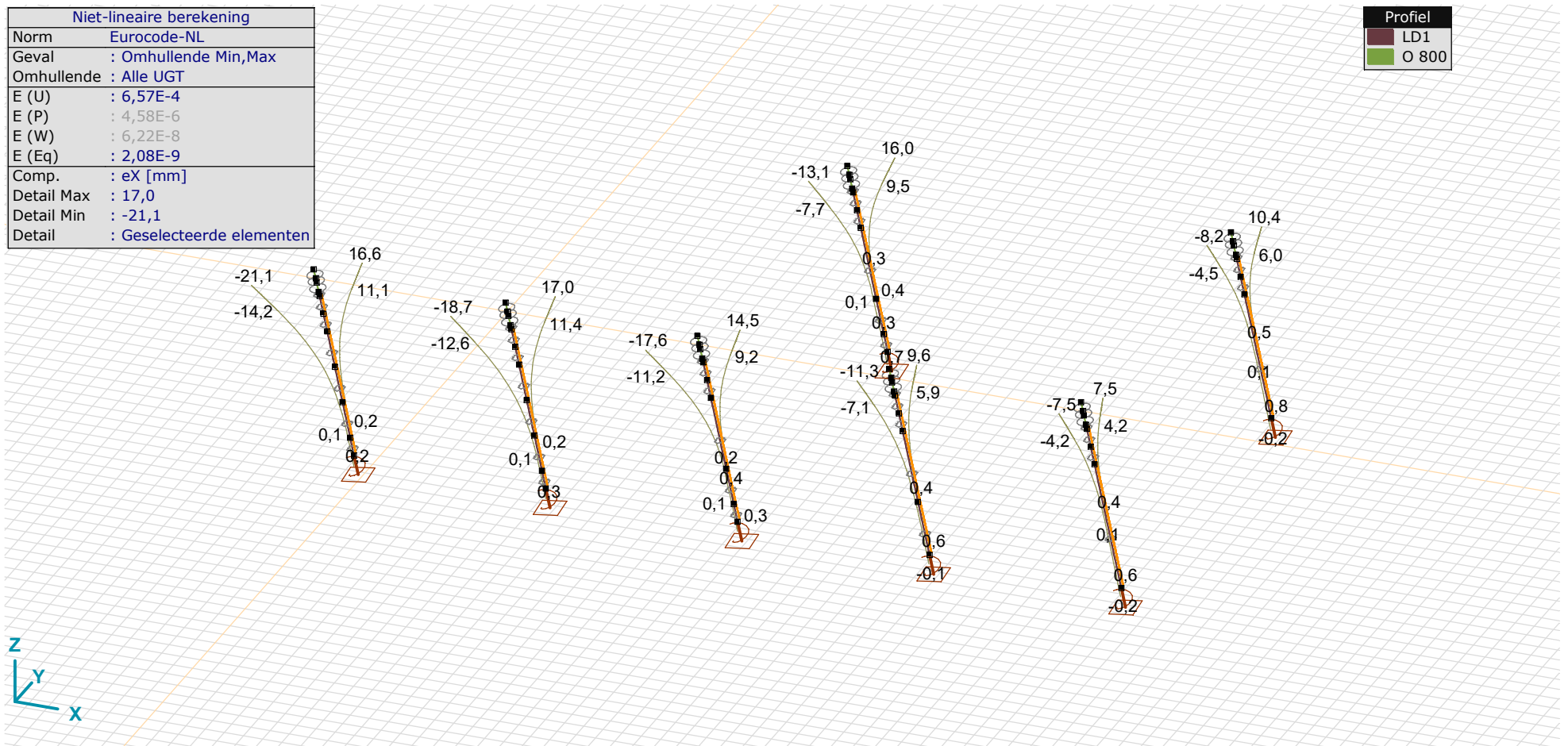
## Interne krachten knoopplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Details]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>	<i>R<sub>xx</sub> [kNm]</i>
12	141	18,940	1,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-237,3 94,0	0 -0,1
13	144	21,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-257,9 117,5	0,5 -0,6
14	153	28,940	1,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-246,6 96,8	-0,1 0,1
15	156	31,782	-1,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-263,1 114,7	0,3 -0,3
16	171	-11,060	1,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-229,6 120,7	-0,2 0,3
17	185	-8,218	-1,060	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-252,4 144,6	1,0 -1,1
22	216	8,940	21,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-323,4 123,2	-0,5 0,4
23	219	11,782	18,940	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-341,5 142,1	0,9 -0,7
24	228	28,940	21,782	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-293,4 94,8	-0,1 0,1
25	231	31,782	18,940	-10,000	Staafr.	Rx	min max	Druk [1] (1,000) Trek [1] (1,000)	-313,2 114,6	0,4 -0,4

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Rxx:** X-component opleggingsreactiemoment;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: eX [mm]
Detail Max	: 17,0
Detail Min	: -21,1
Detail	: Geselecteerde elementen

Profiel	
■	LD1
■	O 800

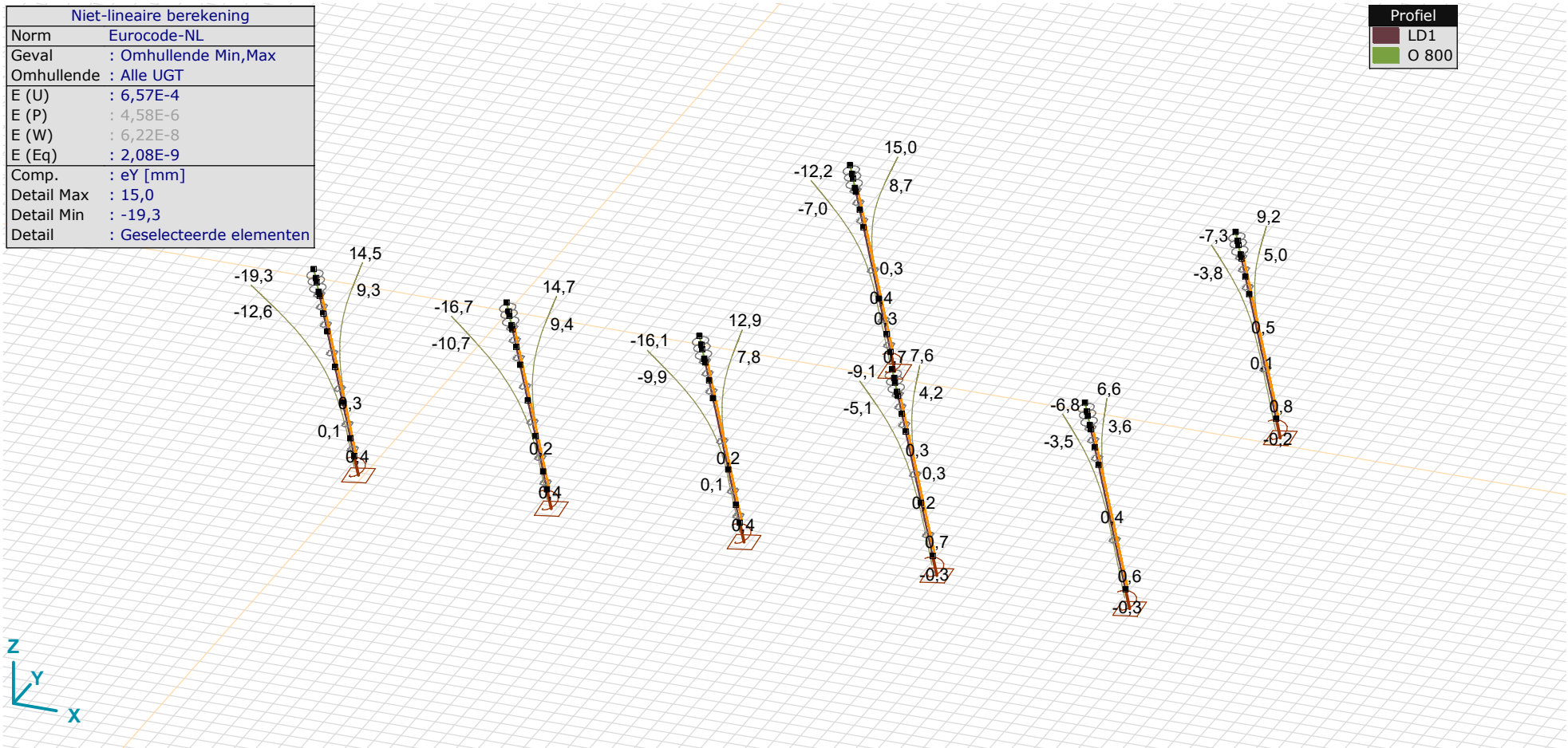


[I], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: eY [mm]
Detail Max	: 15,0
Detail Min	: -19,3
Detail	: Geselecteerde elementen

Profiel	
■	LD1
■	O 800



[I], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

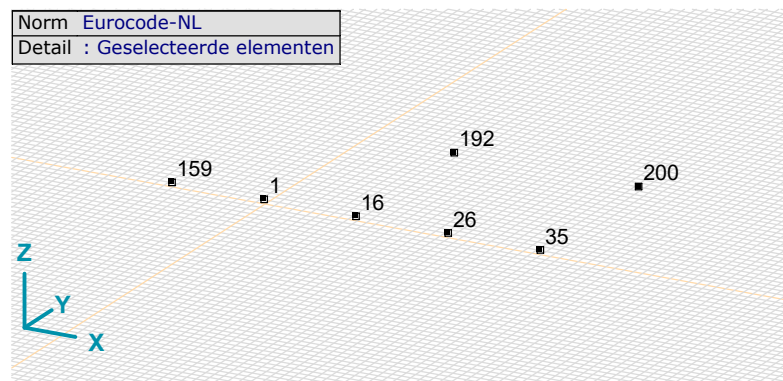
**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 62



Overzicht knopen paalkop

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
1	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-18,7</b>	-16,7	-1,1	25,1	0,004	-0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	<b>17,0</b>	14,7	-2,2	22,6	-0,004	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-18,7	<b>-16,7</b>	-1,1	25,1	0,004	-0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	17,0	<b>14,7</b>	-2,2	22,6	-0,004	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	17,0	14,7	<b>-2,2</b>	22,6	-0,004	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	-16,0	-11,3	<b>-0,8</b>	19,6	0,003	-0,003	-0,001	0,005
16	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-17,6</b>	-16,1	-0,7	23,8	0,004	-0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	<b>14,5</b>	12,9	-2,6	19,6	-0,003	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-17,6	<b>-16,1</b>	-0,7	23,8	0,004	-0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	14,5	<b>12,9</b>	-2,6	19,6	-0,003	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	14,5	12,9	<b>-2,6</b>	19,6	-0,003	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	-15,3	-12,0	<b>-0,5</b>	19,5	0,003	-0,004	0	0,005
26	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-11,3</b>	-9,1	0	14,5	0,003	-0,003	0	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	<b>9,6</b>	7,6	-3,5	12,8	-0,002	0,002	0	0,003
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-11,3	<b>-9,1</b>	0	14,5	0,003	-0,003	0	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	9,6	<b>7,6</b>	-3,5	12,8	-0,002	0,002	0	0,003
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	9,6	7,6	<b>-3,5</b>	12,8	-0,002	0,002	0	0,003
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	-9,7	-6,1	<b>0</b>	11,4	0,002	-0,002	0	0,003
35	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-7,5</b>	-6,8	0,3	10,1	0,002	-0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	<b>7,5</b>	6,6	-3,8	10,7	-0,002	0,002	0	0,003

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022

Pag. 63

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-7,5	<b>-6,8</b>	0,3	10,1	0,002	-0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	7,5	<b>6,6</b>	-3,8	10,7	-0,002	0,002	0	0,003
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	7,5	6,6	<b>-3,8</b>	10,7	-0,002	0,002	0	0,003
		max	Trek [1] (1,000)	-7,5	-6,8	<b>0,3</b>	10,1	0,002	-0,002	0	0,003
159	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-21,1</b>	-19,3	-0,8	28,6	0,005	-0,005	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	<b>16,6</b>	14,5	-2,6	22,2	-0,004	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-21,1	<b>-19,3</b>	-0,8	28,6	0,005	-0,005	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	16,6	<b>14,5</b>	-2,6	22,2	-0,004	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	16,6	14,5	<b>-2,6</b>	22,2	-0,004	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	-18,6	-14,4	<b>-0,6</b>	23,6	0,004	-0,004	0	0,005
192	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-13,1</b>	-12,2	-0,1	17,9	0,004	-0,004	0	0,005
		max	Druk [1] (1,000)	<b>16,0</b>	15,0	-4,1	22,3	-0,004	0,004	0	0,006
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-13,1	<b>-12,2</b>	-0,1	17,9	0,004	-0,004	0	0,005
		max	Druk [1] (1,000)	16,0	<b>15,0</b>	-4,1	22,3	-0,004	0,004	0	0,006
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	16,0	15,0	<b>-4,1</b>	22,3	-0,004	0,004	0	0,006
		max	Trek [1] (1,000)	-13,1	-12,2	<b>-0,1</b>	17,9	0,004	-0,004	0	0,005
200	eX	min	Trek [1] (1,000)	<b>-8,2</b>	-7,3	0,2	11,0	0,002	-0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	<b>10,4</b>	9,2	-4,4	14,6	-0,003	0,003	0	0,004
	eY	min	Trek [1] (1,000)	-8,2	<b>-7,3</b>	0,2	11,0	0,002	-0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	10,4	<b>9,2</b>	-4,4	14,6	-0,003	0,003	0	0,004
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	10,4	9,2	<b>-4,4</b>	14,6	-0,003	0,003	0	0,004
		max	Trek [1] (1,000)	-8,2	-7,3	<b>0,2</b>	11,0	0,002	-0,002	0	0,003

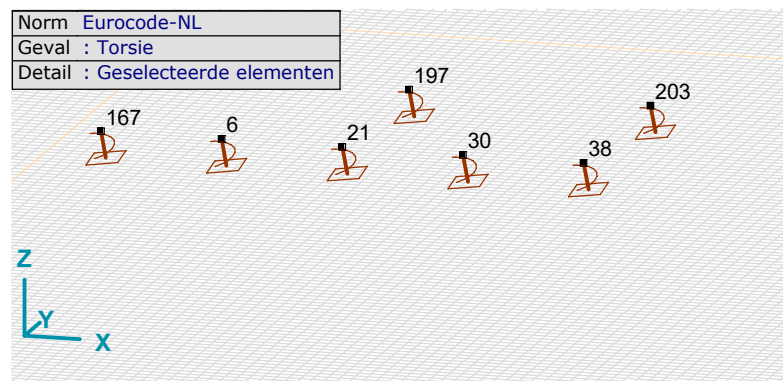
C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**

2-5-2022 Pag. 64



Overzicht knopen t.b.v. paalvoet verplaatsing bestaande palen

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
6	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,1	0,3	<b>-4,8</b>	4,8	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0,2	0,1	<b>2,9</b>	2,9	0	0	0	0
21	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,3	0,4	<b>-4,6</b>	4,6	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0	-0,1	<b>3,1</b>	3,1	0	0	0	0
30	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,6	0,7	<b>-4,1</b>	4,2	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	-0,1	-0,3	<b>1,9</b>	1,9	0	0	0	0
38	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,6	0,6	<b>-4,0</b>	4,1	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	-0,2	-0,3	<b>1,3</b>	1,3	0	0	0	0
167	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,2	0,4	<b>-5,2</b>	5,2	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0,1	0	<b>4,2</b>	4,2	0	0	0	0
197	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,7	0,7	<b>-6,2</b>	6,3	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	-0,1	-0,1	<b>2,0</b>	2,0	0	0	0	0
203	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,8	0,8	<b>-5,1</b>	5,3	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	-0,2	-0,2	<b>1,0</b>	1,1	0	0	0	0

C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; eX: Verplaatsing in X-richting; eY: Verplaatsing in Y-richting; eZ: Verplaatsing in Z-richting; eR: Resulterende verplaatsing; fX: Rotatie in X-richting; fY: Rotatie in Y-richting; fZ: Rotatie in Z-richting; fR: Resulterende rotatie;



## **APPENDIX H**

### **Fundatiebelastingen**

---

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft: **Trekbelasting**  
 Richting: **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-401,8	74,3	62,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-412,8	76,5	64,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-437,5	80,4	70,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-448,1	83,2	72,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-445,9	81,9	70,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-405,3	75,5	65,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-417,9	77,2	66,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-371,6	68,3	65,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-371,7	69,8	67,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-461,8	83,8	70,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-482,5	89,0	76,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-492,8	91,9	77,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-550,6	100,7	89,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-553,3	101,2	89,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	567,0	107,5	95,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	574,9	109,1	96,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
12	S+0 T	589,6	110,9	101,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
64	S+0 T	609,2	115,6	104,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
70	S+0 T	605,5	114,0	102,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
93	S+0 T	565,0	107,6	97,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
127	S+0 T	579,3	109,7	98,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	545,1	102,6	103,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	546,4	104,4	104,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	645,3	120,3	107,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	670,0	126,3	113,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	693,0	132,2	117,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	778,3	146,5	135,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
113	S+9	783,5	147,5	135,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft: **Trekbelasting**  
 Richting: **Lokale assenstelsel**

<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-410,0	15,3	-8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-421,2	15,7	-8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-446,4	18,1	-6,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-457,2	18,7	-7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-455,0	17,5	-7,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-413,6	17,1	-7,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-426,5	16,6	-7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-379,2	19,3	-1,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-379,3	21,8	-1,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-471,0	16,6	-9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-492,1	19,9	-9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-502,9	19,5	-10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-561,9	22,4	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-564,6	22,4	-8,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45



Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft: **Drukbelasting**  
 Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	578,6	-28,7	8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	586,6	-28,9	8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
12	S+0 T	601,6	-30,5	6,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
64	S+0 T	621,7	-31,8	7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
70	S+0 T	617,9	-30,4	7,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
93	S+0 T	576,6	-30,1	7,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
127	S+0 T	591,1	-29,7	7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	556,2	-34,8	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	557,6	-37,1	-0,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	658,2	-31,3	9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	683,4	-34,9	9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	707,2	-35,7	10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	794,2	-40,9	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
113	S+9	799,5	-41,1	8,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-205,0	7,6	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-210,6	7,9	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
12	S+0 T	-223,2	9,1	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
64	S+0 T	-228,6	9,4	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
70	S+0 T	-227,5	8,7	37,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
93	S+0 T	-206,8	8,6	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
127	S+0 T	-213,2	8,3	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-189,6	9,7	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-189,7	10,9	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-235,5	8,3	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-246,1	9,9	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-251,4	9,7	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-280,9	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
113	S+9	-282,3	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Verticaal trek [kN]</b>	<b>x-richting [kN]</b>	<b>y-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-603,3	112,2	95,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-605,8	112,7	95,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-638,8	117,8	104,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-655,4	122,1	106,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-652,0	120,2	104,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-595,3	111,3	96,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-613,3	113,8	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-571,6	105,9	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-571,9	108,2	101,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-678,5	123,8	105,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-708,0	131,1	112,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-724,0	135,6	115,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-810,5	148,9	133,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-814,7	149,8	133,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	773,3	146,4	129,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	776,0	146,9	129,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
12	S+0 T	798,8	150,0	136,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
64	S+0 T	824,6	156,1	140,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
70	S+0 T	819,7	153,9	138,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
93	S+0 T	763,2	145,1	130,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
127	S+0 T	782,8	147,9	132,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	749,0	140,8	137,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	750,7	143,3	140,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	871,5	162,1	143,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	905,4	170,4	152,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	934,6	178,0	157,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1050,2	197,2	181,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
113	S+9	1056,9	198,5	182,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-615,6	24,3	-11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-618,1	24,4	-12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-651,8	27,6	-9,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-668,8	28,6	-11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-665,3	26,8	-10,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-607,4	26,3	-10,3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-625,8	25,6	-10,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-583,3	28,5	-5,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-583,6	32,0	-4,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-692,0	25,9	-13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-722,1	30,5	-12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-738,8	30,1	-14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-827,0	34,7	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-831,3	34,7	-11,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft: **Drukbelasting**  
 Richting: **Lokale assenstelsel**

<b>Mastnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal druk [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	789,1	-38,1	11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	791,9	-38,2	12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
12	S+0 T	815,1	-40,5	9,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
64	S+0 T	841,5	-42,3	11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
70	S+0 T	836,4	-40,4	10,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
93	S+0 T	778,8	-40,0	10,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
127	S+0 T	798,7	-39,4	10,8	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	764,3	-45,1	2,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	766,0	-48,4	1,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	888,8	-41,4	13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	923,4	-46,3	12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	953,7	-47,2	14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1071,6	-54,2	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
113	S+9	1078,5	-54,4	11,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **20-6-2022**

Betreft: **Torsiebelasting steunmasten**  
 Richting: **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-307,8	12,2	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-309,1	12,2	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
12	S+0 T	-325,9	13,8	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
64	S+0 T	-334,4	14,3	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
70	S+0 T	-332,6	13,4	37,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
93	S+0 T	-303,7	13,2	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
127	S+0 T	-312,9	12,8	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-291,6	14,3	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-291,8	16,0	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-346,0	12,9	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-361,0	15,3	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-369,4	15,1	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-413,5	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
113	S+9	-415,7	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.



**Bijlage 11 Rapportage fundaties meerpaalsfundaties**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

# MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: meerpaalsfundaties

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 22-0948, Rev. 2

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0944835

Datum: 29-07-2022



Projectnaam: "Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380" Energy Systems  
 Rapport titel: MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: DNV Netherlands B.V.  
 meerpaalsfundaties Utrechtseweg 310-B50  
 Klant: TenneT TSO B.V., 6812 AR Arnhem  
 Contactpersoon klant: [REDACTED]  
 Datum uitgave: 29-07-2022  
 Project nr.: 10166262 [REDACTED]  
 Organisatie unit: TDT Handelsregister Arnhem 09006404  
 Meridian doc.nr.: 002.586.40 0944835  
 Rapport nr.: 22-0948, Rev. 2

[REDACTED] B [REDACTED] Go [REDACTED]

Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

\*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	16-06-2022	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	26-07-2022	RFA-commentaar verwerkt	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	29-07-2022	Correctie tekening 405 (Appendix D)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Introductie	1
1.2	Toetsing fundaties	1
1.3	Doelstelling en scope van dit rapport	3
1.4	Relatie overige documenten	3
2	UITGANGSPUNTEN .....	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Software	5
2.5	Materialen	5
2.6	Sonderingen	6
2.7	Beschrijving grondopbouw	7
2.8	Uitgangspunten geotechniek	9
2.9	Duurzaamheid	11
2.10	Staaldikte funderingspalen	11
2.11	Vermoeiing	12
2.12	Omgeving	12
2.13	Aarding	12
3	BESTAANDE FUNDATIES .....	13
3.1	Ontbrekende gegevens	13
3.2	Paaltypes	13
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	15
3.4	Poertypes	16
4	AANPAK TOETSING FUNDATIES .....	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Belasting op de paalgroep	29
4.3	Toetsing	30
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE .....	31
5.1	Toetsing fundaties	31
5.2	Bijzonderheden	32
5.3	Horizontaal draagvermogen	33
5.4	Controle wapening	33
6	VERSTERKINGSVOORSTEL .....	34
6.1	Ballastverzwaring – blok	34
6.2	Ballastverzwaring – balkrooster (mast 82)	36
6.3	Paalfundatie	37
6.4	Aanpak berekening	39
7	TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES .....	40
7.1	Toetsing palen aan afkeurniveau	40
7.2	Toetsing palen aan verbouwniveau	40
7.3	Controle horizontale krachtsafdracht	40
7.4	Wapening poeren	40



8	CONCLUSIE .....	41
8.1	Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau	41
8.2	Versterkingen	41
8.3	Aanbevelingen	43
9	REFERENTIES .....	44
Appendix A	Asset-gegevens	
Appendix B	Gegevens funderingen	
Appendix C	Toetsing bestaande constructie	
Appendix D	Toetsing versterkte constructie & tekeningen	
Appendix E	Technosoft uitvoer paalfunderingen	
Appendix F	Betonberekeningen	
Appendix G	Horizontale belastingen	
Appendix H	Fundatiebelastingen	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Introductie

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

1. Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
2. Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
3. Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
4. Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
5. Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
6. Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

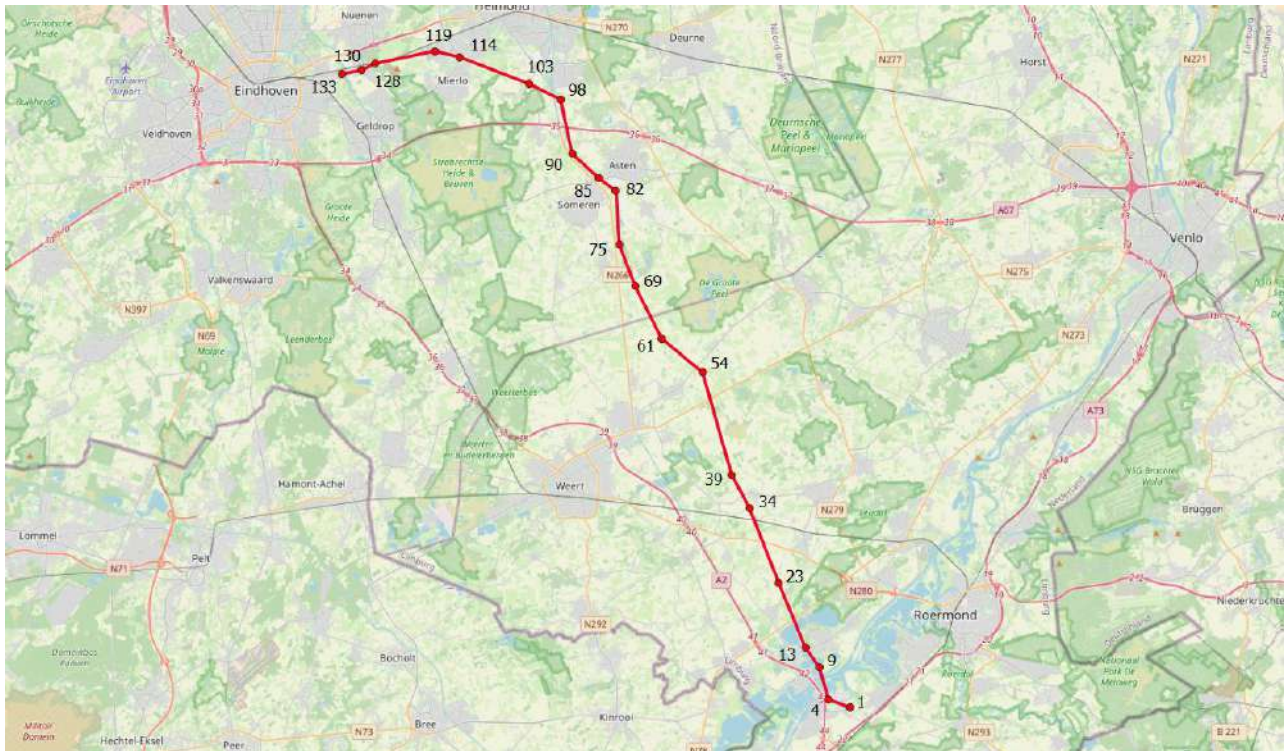
- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

### 1.2 Toetsing fundaties

De toetsing van de bestaande fundaties (fase 2.1) is vanwege de omvang verdeeld over drie rapportages. De onderverdeling is gemaakt op basis van het type fundatie. In het eerste deel zijn de masten opgenomen met een enkelpaalsfundatie, in het tweede deel zijn de masten opgenomen met een meerpaalsfundatie en in het derde deel de fundaties van de portalen.

Dit voorliggende rapport betreft het tweede deel en heeft als inhoud de meerpaalsfundaties.

In Tabel 1-1 is de lijst met mastlocaties die in dit rapport behandeld worden weergegeven, in Figuur 1-1 is het geografische overzicht weergegeven.



Figuur 1-1 Geografische ligging MBT-EHV380 met hoekmastnummers

Tabel 1-1 Mastlocaties

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Maasgouw	1	EA+0	192054,2	351247,3
Maasgouw	2	S+0	191700,3	351376,6
Maasgouw	3	S+0	191320,7	351515,5
Maasgouw	4	HC+0	190949,8	351651,1
Maasgouw	5	S+0	190862,2	351943,3
Maasgouw	6	S+6	190779,9	352218,0
Maasgouw	7	S+15	190660,8	352615,4
Maasgouw	8	S+15	190557,7	352959,3
Maasgouw	9	HA+0	190441,8	353346,0
Maasgouw	10	S+3	190265,6	353588,7
Maasgouw	11	S+3	190077,5	353847,8
Maasgouw	12	S+0 T1	189880,7	354118,8
Maasgouw	13	HA+0	189721,3	354338,5
Maasgouw	14	S+12	189566,0	354707,5
Maasgouw	15	S+12	189406,4	355086,8
Maasgouw	16	S+9	189246,6	355466,5
Maasgouw	17	S+15 T1	189095,0	355826,9
Maasgouw	18	S+9	188939,8	356195,6
Leudal	21	S+0	188523,9	357184,1
Leudal	23	HA+0	188287,0	357747,2
Leudal	25	S+0	188001,5	358462,8
Leudal	26	S+0	187853,1	358834,7
Leudal	27	S+12	187704,8	359206,3
Leudal	28	S+12	187607,9	359449,2
Leudal	34	HA+0 T1	186738,8	361627,6
Nederweert	39	WA+0	185786,9	363386,9
Nederweert	50	S+12	184652,3	367289,3
Nederweert	51	S+12	184573,6	367560,1
Nederweert	54	HB+0	184239,1	368710,7
Nederweert	61	HB+0	182073,6	370483,4
Someren	69	HA+0	180676,9	373209,0
Someren	75	HA+0	179839,8	375372,1



Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Asten	82	HC+0	179648,0	378161,6
Asten	85	WA+0	178749,9	378835,8
Asten	90	HB+0	177346,6	380092,7
Asten	98	HC+0	176742,0	382913,3
Asten	99	S+15	176437,3	383062,3
Someren	100	S+12	176138,6	383208,4
Someren	103	HA+0	175076,6	383728,0
Helmond	114	HA+0	171474,1	385099,2
Helmond	115	S+0(xc) T1	171281,7	385143,9
Helmond	116	S+9(c)	170928,7	385225,8
Helmond	117	S+9(tc)	170734,2	385270,9
Helmond	118	S+0(tc)	170442,1	385338,7
Helmond	119	HB+0(tc)	170149,9	385406,5
Helmond	120	S+0(tc)	169827,3	385337,9
Geldrop-Mierlo	121	S+0(c)	169500,0	385268,3
Geldrop-Mierlo	122	S+0(xc)	169216,3	385207,9
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	128	HA+0 T1	167042,4	384745,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	130	HA+0	166328,4	384401,3
Eindhoven	133	EA+0	165308,2	384210,9

### 1.3 Doelstelling en scope van dit rapport

In de verbinding MBT-EHV380 wordt de bestaande driebundel ACCSR-geleider vervangen door een driebundel ACCC-“Warsaw”-geleider. Het doel van het rapport is om aan te tonen dat de in dit rapport beschreven mastfundaties voldoen aan het afkeurniveau met als uitgangspunt de belastingen die ontstaan na toepassing van de nieuwe Warsaw-geleider. De nieuwe geleider is zodanig gekozen dat belastingen in principe niet toenemen in de nieuwe situatie ten opzichte van de bestaande geleider. Indien een fundatie niet voldoet, dan wordt een verzwaring ontworpen van de betreffende fundatie.

Bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is NEN 8700 aangewezen door het Bouwbesluit 2012. Uitgangspunt is het afkeurniveau met betrouwbaarheidsniveau CC2-0. Indien blijkt dat de fundatie niet voldoet aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau CC2.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

### 1.4 Relatie overige documenten

#### 1.4.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport “Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /3/.

#### 1.4.2 E-studie deel 1

In de rapportage “21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1” /2/ is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn aan het elektrisch ontwerp van de hoogspanningslijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen MBT-EHV380.

#### 1.4.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.



#### 1.4.4 Rapportages masten

De belastingen op basis waarvan de fundaties worden doorgerekend komen voort uit de mastrapportages:

1. 22-0912 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA /4/
2. 22-0913 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA+0\_X /5/
3. 22-0816 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HA+0 & HA+0 T /6/
4. 22-0861 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0 /7/
5. 22-0860 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0\_tc /8/
6. 22-0857 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HC+0 /9/
7. 22-0883 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0 & S+0 T /10/
8. 22-0806 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_c /11/
9. 22-0775 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_tc /12/
10. 22-0928 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_xc and S+0\_xc T /13/
11. 21-1571 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+3 & S+3 T /14/
12. 21-1574 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+6 & S+6 T /15/
13. 22-0790 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9 /16/
14. 22-0800 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9\_c /17/
15. 22-0805 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9\_tc /18/
16. 21-1811 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+12 /19/
17. 22-0779 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+15 & S+15 T /20/
18. 22-0797 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype WA+0 /21/

## 2 UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Normen

De volgende normen zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- NEN 8700:2011, “Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw” /23/;
- NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl, “Geotechnisch – Algemeen” /24/;
- NEN 8707:2019, “Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk” /25/.
- NEN-EN 50341-1:2013; “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties”
- NEN-EN 50341-2-15:2019: “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 2-15: Nationale normatieve aspecten (NNA) voor Nederland”
- NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011; “Grondslagen van het ontwerp”
- NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011; “Deel 1-4: Windbelasting op constructies”
- NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020; “Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl; “Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl; “Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”

### 2.2 TenneT-specificaties

Voor de van toepassing zijnde TenneT-specificaties wordt verwezen naar Appendix A van het uitgangspuntenrapport behorend bij dit project; “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

### 2.3 Gebruikte gegevens

Zie Appendix A en de tabel in Appendix G van “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

### 2.4 Software

Tabel 2-1 Software

Onderwerp	Software	Versie
Geotechnische berekeningen	Technosoft paalfunderingen	V6.70
Constructieve analyse	AxisVM	X6 1q
Algemene berekeningen	Excel	2016

### 2.5 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en fundaties gebouwd in 1967-1968 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 2-2.

**Tabel 2-2 Materialen bestaande constructie**

	Aanduiding '71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37 St.52	S235JR S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37 <sup>1</sup>
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle van de fundatie in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

**Tabel 2-3 Materialen nieuwe constructie**

	Aanduiding
Staalsoort	S355J0 (t≤16 mm) S355J2 (16<t≤40 mm)
Betonkwaliteit	C30/37
Wapeningstaal	B500

## 2.6 Sonderingen

In het project is gebruik gemaakt van de oude mechanische sonderingen en nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Het uitgangspunt is dat voor locaties met een fundatie die verzwaard moet worden, nieuwe sonderingen benodigd zijn. Voor het bepalen van deze locaties is een eerste quick-scan uitgevoerd. Hierin zijn fundaties met bestaande sonderingen gecontroleerd. Als een fundatie niet voldeed of te weinig marge had, is gekozen om op die betreffende locatie nieuwe sonderingen uit te voeren.

### 2.6.1 Mast 1 t/m mast 17

Mast 1 tot en met 17 staan in een grindwinningsgebied. Hierdoor komen er in de ondergrond zeer vaste lagen voor, welke vroeger niet doordringbaar waren bij het uitvoeren van de mechanische sonderingen en dit ook niet zijn met een nieuwe elektrische sondering. Om deze reden zijn er op sommige locaties slagsonderingen uitgevoerd.

- Geen nieuwe sonderingen: mastnummer 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15 en 16;
- Elektrische sonderingen: mastnummer 1, 3, 4, 8, 12 en 17;
- Slagsonderingen: mastnummer 1, 3, 4, 7, 9 en 11

Een aantal sonderingen zijn niet diep genoeg om het draagvermogen tot en met de punt te kunnen berekenen. De sonderingen die beschikbaar zijn van de andere locaties zijn gebruikt om de diepteligging van de zandlagen in te kunnen schatten, zie Appendix E. Op basis van deze gegevens zijn de sonderingen in TS/paalfunderingen tot voldoende diepte verlengd. Uitgangspunt is dat de grondslag zand is, de volgende conuswaarden zijn aangehouden:

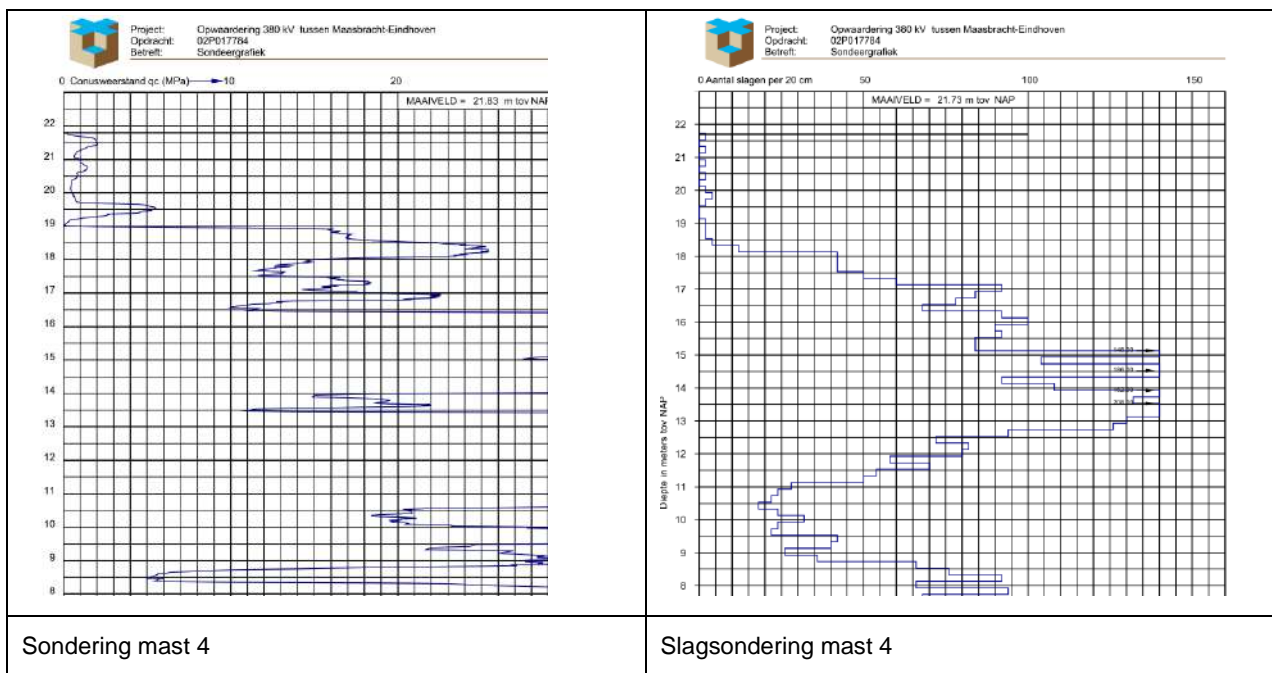
- Tot 6 m – MV 5 MPa
- Tussen 6m – MV en 7 m – MV 10 MPa
- Dieper dan 7 m – MV 15 MPa

Om de slagsondering te vertalen naar een conusweerstand zijn de sonderingen bij mast 4 gebruikt. Op deze locatie zijn zowel nieuwe elektrische sonderingen gemaakt, als nieuwe slagsonderingen. De elektrische sonderingen zijn tot ca. 14 m – MV gekomen en de slagsondering tot ca. 19 m – MV. Om deze reden kan er een vergelijk gemaakt worden, zie Figuur 2-1. Uit dit vergelijk is een verhouding gebleken van:

<sup>1</sup> Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

- 1 MPa : 2 slagen / 0,2 m

Oftewel voor een conuswaarde van 15MPa, moeten minimaal 30 slagen / 0,2 m te zien zijn op de slagsondering. Voor onderbouwing, zie Appendix E.



**Figuur 2-1** Vergelijking sondering en slagsondering mast 4

## 2.6.2 Mast 18 t/m 133

De berekeningen voor mast 18 tot en met mast 133 zijn deels gebaseerd op de mechanische sonderingen die beschikbaar zijn gekomen vanuit de bouwperiode en deels op nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen.

Voor het doel van het toetsen van de bestaande paalfunderingen is het op basis van NEN 8707 mogelijk om bestaande mechanische sonderingen te gebruiken. Voor het basistype masten is één sondering per mast beschikbaar. Er zijn geen nieuwe sonderingen gemaakt bij alle masten waar op basis van verkennende berekeningen geen versterkingen werden verwacht. Voor deze masten is de bestaande sondering als uitgangspunt genomen voor de toetsing. Dit geldt voor de masten met mastnummer 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90. Na uitwerking van de definitieve berekeningen is gebleken dat bij mast 39, 82 en mast 90 verzwaringen nodig zijn. In alle gevallen gaat het om een ballastverzwaring. Volgens de regelgeving zijn er strikt genomen geen sonderingen noodzakelijk bij een dergelijke verzwaring. Ter verificatie zijn bij mast 82 nieuwe sonderingen uitgevoerd.

Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande en nieuwe palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen, zoals vereist op basis van het Bouwbesluit 2012. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

## 2.7 Beschrijving grondopbouw

De bodemopbouw van van mast 1 tot en met mast 133 laat een gevarieerd beeld zien met zeer slappe kleilagen en wisselend gepakte zandlagen. Het eerste gedeelte van het tracé kenmerkt zich door aanwezigheid van grindlagen in de bodem. In het algemeen bevindt zich op het niveau van de paalpunt (ca. 7 m tot 15 m) een vaste zandlaag of een zandgrindhoudende grondlaag in het geval van mast 1 t/m 17.

In Tabel 2-4 is voor alle fundaties een globale omschrijving van de grondopbouw over de eerste 5 meter onder maaiveld weergegeven. De grondopbouw is gebaseerd op de nieuw uitgevoerde sonderingen en de bestaande sonderingen waar geen nieuwe sondering is uitgevoerd. De bodemopbouw van de bovenste lagen is van belang voor de horizontale krachtsafdracht, zie hiervoor verder Appendix G. Het volledige bodemprofiel dat voor de berekening van het draagvermogen op trek en druk wordt gebruikt is per locatie opgenomen in de uitvoer van TS/Paalfunderingen, zie Appendix E.

**Tabel 2-4 Grondopbouw**

Mastr.	Masttype	Poertype	Omschrijving bodem
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Zand, los
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Zand, los tot 4 m, vast zand
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Slappe lagen tot -2.5, daarna vast zand
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Zand, los
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Slappe lagen tot -2.0, daarna vast zand
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Slappe lagen tot -2, vast zand
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Slappe lagen tot -1.5, daarna vast zand
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Slappe lagen tot -2.0, daarna zand
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Slappe lagen tot -2.0, daarna zand
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Los zand tot 2 m, Matig zand
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Zand matig
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Zand matig
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Zand los
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Zand los
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Slappe lagen tot -2, vast zand
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	Los zand to 5 m
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m los zand, matig zand
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,5 m klei, matig zand
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	Zand matig
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2 m los zand, 5 m klei
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	2 m klei, los zand
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m klei, matig zand
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2 m klei, matig zand
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	Los zand to 5 m
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	3 m zand, 4 m Slappe lagen
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	4 m vast zand, 3 m klei
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m klei, vast zand
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	2,5 m los zand
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	4 m los zand
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	4 m klei/los zand
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	Zand
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	6 m los zand
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	Los zand
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	2 m klei, los zand

## 2.8 Uitgangspunten geotechniek

### 2.8.1 Paalklassefactoren

Met de 2016-versie van de Nationale Bijlage van de norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1 /24/, zijn per 1 januari 2017 de paalklassefactoren volgens tabel 7.c verlaagd. Deze verlaagde factoren gelden echter niet voor bestaande paalfunderingen; via NEN 8700 /23/ wordt nog naar de NEN-EN 1997-1 /24/ van voor 2016 normatief verwezen. Daardoor hoeven de gereduceerde waarden niet te worden toegepast bij de toetsing van de fundaties in de bestaande situatie. Bij de controle van nieuw aan te brengen palen wordt de reductie wel in rekening gebracht.

### 2.8.2 Uitgangspunt hoogte fundatie

Voor het bepalen van de hoogtes van bovenkant fundatie en van het maaiveld zijn de hoogtes gehanteerd die zijn bepaald aan de hand van PLS-CADD. Deze gegevens zijn gekoppeld aan de LIDAR-gegevens<sup>2</sup>. Ter verificatie is gebruik gemaakt van door SWECO uitgevoerde hoogtemetingen van de fundaties.

### 2.8.3 Aanneemkleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van de cohesieve laag en de grondlagen daarboven.

### 2.8.4 Zand-grindhoudende grond

In de berekeningen wordt de weerstand van de zand-grindhoudende grond meegenomen volgens tabel 7.c van NEN-EN 1997-1. De conuswaarde van de sondering wordt bepaald aan de hand van de slagsonderingen of de bestaande sonderingen, zie omschrijving hoofdstuk 2.6.1.

### 2.8.5 Sonderingen per locatie

De sonderingen uit de bouwperiode bevatten één sondering per locatie. De precieze positie is niet bekend, aangenomen wordt dat dit in het centrum van de mastpositie was. Met een afmeting van circa 10x10 m voor de pootspreiding wordt op basis van NEN 8707 voldaan aan het benodigde aantal sonderingen.

In het geval van nieuw uit te voeren sonderingen benodigd voor nieuwe fundaties zal het dekkingsgebied van de sonderingen een afmeting bestrijken van 25x25 m onder de voorwaarde dat  $\Delta R_{c,cal} \leq 0,3R_{c,cal}$  volgens 3.2.3 opmerking (a) van NEN-EN 1997-1. Met twee sonderingen per locatie bij een mast met pootsprei van circa 10 m, vallen alle hoeken onder het dekkingsgebied van beide sonderingen. Indien variatie groter is, dan valt iedere hoek onder tenminste één sondering.

### 2.8.6 Ksi-factoren

De factoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen. De ksi-factoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10. Per mastlocatie zijn maximaal vier sonderingen beschikbaar. De drie- en vierpaalsfundaties worden beschouwd als "stijf" bouwwerk. Overige fundaties vallen onder "niet-stijf".

**Tabel 2-5 Ksi-factoren stijf bouwwerk**

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,26	1,20	1,18	1,17	1,17	1,15	1,14
ksi4	1,26	0,96	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91

**Tabel 2-6 Ksi-factoren niet-stijf bouwwerk**

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

<sup>2</sup> Gebaseerd op het meest recente Algemene Hoogtebestand Nederland (AHN3).

Indien bij sterk wisselende resultaten uit de verschillende sonderingen per mastlocatie niet voldaan wordt aan de eis van de variatiecoëfficiënt (NEN-EN 1997-1, opmerking in bijlage A), dan wordt de ksi-factor gekozen op basis van één sondering. De capaciteit wordt gebaseerd op de minst gunstige sondering.

## 2.8.7 Groepseffect

De invloed van het groepseffect wordt in rekening gebracht door de factoren  $f_1$  en  $f_2$  volgens 7.6.3.3 (8), opmerking (c) uit NEN-EN 1997-1. Daarnaast moet het "kluitgewicht" bij paalgroepen worden gereduceerd.

$f_1$  is een factor voor de verdichting die optreedt. Dit (gunstige) effect is niet meegenomen in de berekeningen aangezien hiervoor vooraf en achteraf controlesonderingen benodigd zijn.

$f_2$  is de factor voor de vermindering van de korrelspanning die optreedt als gevolg van belasting van palen in een paalgroep. Deze wordt berekend door de software.

Relevant is de invoer van de invloedsooppervlakte. De palen zijn in schoor geheid en de paalpunten bevinden zich daardoor afhankelijk van poertype en paallengte op een afstand van 2,5 à 3,0 meter van elkaar. NEN-EN 1997-1 verwijst naar CUR2001-4 waarin ontwerpregels zijn opgenomen voor palen die in een groep staan. Deze regels worden gevolgd.

Bij de tweepaalspoeren treedt er geen reductie op, omdat er slechts één paal effectief meewerkt. Voor de kritische locaties met drie of meer palen is de reductiefactor berekend, gebaseerd op een effectiviteit van twee palen. Het resultaat is weergegeven in Tabel 2-7. Deze reductiefactoren zijn niet verwerkt in de resultaten uit Technosoft (Appendix E), maar apart meegenomen in de draagvermogens ten behoeve van de toetsing (Appendix C). De gevonden minimale waarde is 0,9 en is gehanteerd voor alle andere locaties (met drie of meer palen) waarvoor de reductiefactor niet specifiek is berekend.

**Tabel 2-7 Reductiefactor t.g.v. groepseffect**

Mast	Reductiefactor	Mast	Reductiefactor	Mast	Reductiefactor
7	0,94	54-bu <sup>3</sup>	0,92	98	0,93
23	0,93	69	0,93	103	0,93
34	0,91	75	0,95	114	0,91
39	0,90	82	0,95	128	0,90
54-bi <sup>4</sup>	0,98	90	0,92	130	0,93

## 2.8.8 Materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor  $\gamma_{m,var,qc}$  volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht in de SLS is de  $\gamma_{m,var,qc}$  tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m,var,qc} = 1 + 0,25 \cdot \frac{F_{t,max,rep} - F_{t,min,rep}}{F_{t,max,rep}} \text{ en } \gamma_{m,var,qc} \leq 1,5$$

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Voor hoekmasten wordt een waarde van 1,35 aangehouden. Deze waarde is gebaseerd op het feit dat de hoekmasten in staat moeten zijn de eenzijdige belasting bij afwezigheid geleiders op te nemen. In dat geval worden palen uitsluitend op trek belast en is de materiaalfactor  $\gamma_{m,var,qc}$  kleiner dan 1,5.

<sup>3</sup> bu: "buitenbocht", de berekening is uitgevoerd voor de op trek belaste zijde in de buitenbocht, bij mast 54 is sprake van een groot verschil in draagvermogen tussen binnen- en buitenbocht. Gebruik van de "slechtste" sondering zou leiden tot te conservatieve resultaten voor de op trek belaste palen in de buitenbocht.

<sup>4</sup> bi: "binnenbocht", door het lage draagvermogen (t.g.v. slappe lagen) is de reductie op de capaciteit in de binnenbocht minder.



## 2.9 Duurzaamheid

### 2.9.1 Bestaande betonpoeren

Alle berekeningen zijn opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud geen achteruitgang is opgetreden. Dit uitgangspunt wordt ondersteund door het inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0 /26/. Daarin wordt onderstaande eindconclusie geschreven:

*“De betonnen poeren hebben een restlevensduur van minimaal 50 jaar. Om deze restlevensduur te kunnen bereiken dienen de poeren voldoende te worden beschermd tegen indringing van carbonatatie. Om de kans op indringing van carbonatatie en carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verkleinen adviseren wij om de betonconservering periodiek te vervangen.”*

De betonsterkteklasse is ook geverifieerd aan de hand van cilinderdrukproeven. De minimaal gevonden karakteristieke druksterkte is 59,0 MPa en is veel hoger dan de aangenomen karakteristieke druksterkte van 30 MPa (C30/37). Dit betreft daarmee een veilige aanname. Voor resultaten, zie inspectierapport Bejan /26/.

### 2.9.2 Nieuwe betonpoeren

De duurzaamheid van de nieuwe betonpoeren wordt geborgd door het toepassen van voldoende betondekking op het betonstaal. Conform TenneT-specificatie betreft dit een minimale betondekking van 40mm.

## 2.10 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Door SWECO is in opdracht van TenneT milieukundig onderzoek uitgevoerd, zie rapportage NL22-648800269-21186 /27/. Hieruit is per locatie de agressiviteit van het grondwater (pH-waarde) af te leiden. Uit de metingen blijkt dat er geen aanleiding is om te veronderstellen dat de palen zich bevinden in verontreinigde bodem of geroerde grond. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering<sup>5</sup>.

Voor de nieuwe palen wordt uitgegaan van enkelzijdige afroesting op basis van geroerde grond, hetgeen leidt tot een afname van 1,50 mm na 50 jaar. Bij minimaal 12,5 mm dikte moet de U.C. voor nieuwe palen beneden de  $(12,5 - 1,50)/12,5 = 0,88$  blijven.

Het dikteverlies van de bestaande palen wordt gebaseerd op de bouwperiode (1971) vermeerderd met de gewenste restlevensduur (50 jaar). De totale periode komt neer op  $(51+50)= 101$  jaar. Het dikteverlies wordt bepaald op basis van geroerde grond en is gelijk aan:  $101 / 50 \times 1,50\text{mm}/50$  jaar = 3,0 mm. Bij een initiële dikte van 9 mm voor de bestaande paal betekent dat, dat de U.C. beneden de  $(9-3,0)/9 = 0,67$  moet blijven. De keuze voor enkelzijdig volgt uit het gegeven dat de stalen palen deels gevuld zijn met beton en een gelaste gietstalen punt hebben.

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde \*).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 2-2 Tabel 9.2 uit CUR 166

<sup>5</sup> Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;



## 2.11 Vermoeiing

De fundaties worden belast door vakwerkmasten. Deze zijn vanwege de aard van de constructie niet gevoelig voor vortex shedding of andere opslingeren door wind. De wisselende belasting van wind is een quasi-statische belasting. Dit is vastgelegd in 7.3.10 van NEN-EN 50341-1:2013. Toetsing op vermoeiing door galloping (lijndansen), voor zover al relevant voor fundaties, is voor bestaande constructies niet vereist op basis NEN 8701.

## 2.12 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossingen met betonpoeren vereisen ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage, echter zijn de volgende zaken noemenswaardig:

- Mastlocatie 7 is mogelijk slecht bereikbaar, gelegen op een schiereiland in een plas direct naast de Maas;
- Verschillende mastlocaties in drassig gebied, bijvoorbeeld mast 61 en mast 128;
- Mastlocatie 82 direct naast een rioolzuiveringsinstallatie.

## 2.13 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

### 3 BESTAANDE FUNDATIES

In deze paragraaf worden de specifieke mechanische en geotechnische uitgangspunten behorend bij de aanwezige palen en fundaties beschreven die onderdeel zijn van deze rapportage.

#### 3.1 Ontbrekende gegevens

De volgende as-built gegevens van de meerpaalsfundaties ontbreken:

- De asset-gegevens bevatten geen as-buittekeningen en ook geen ontwerptekeningen van de verschillende meerpaalspoeren daterend uit de oorspronkelijke bouw. Alleen de tekeningen van latere versterkingen en de lijst met poerafmetingen geven indicatie over de afmetingen van de poeren;
- De asset-gegevens bevatten geen as-buittekeningen van de wapening in de bestaande poeren;
- De asset-gegevens bevatten geen as-built en/ of ontwerptekeningen van de blokpoeren bij mast 5 en mast 6. Uit de veldinspectie van mast 5 en via luchtfoto's is vastgesteld dat de bestaande fundatie versterkt is, maar er zijn hierover verder geen gegevens bekend;
- De asset-gegevens bevatten geen as-built en/ of ontwerptekeningen van de Ort-Betonpalen. Enkel de diameter van de palen is bekend. Van de wapening in de palen en de verankering van de palen in de poeren zijn geen gegevens bekend;
- De asset-gegevens bevatten geen informatie over de fundatie van mast 7. Het aantal palen en de paallengte is hierdoor niet vast te stellen;
- Detaillering van de paalpunt van LD1-palen. De asset-gegevens bevatten geen as-built tekeningen van de palen. De detaillering van de paalpunt is niet met zekerheid bekend.

In 5.4 zal worden ingegaan op de aanpak rondom de missende asset-data.

#### 3.2 Paaltypes

##### 3.2.1 Ort-Betonpalen

Bij mast 1 tot en met mast 17 en mast 82 zijn Ort-Betonpalen toegepast. De diameter van de palen is 0,42 m. Het betreft in de grond gevormde palen die vermoedelijk zijn gerealiseerd met een geheide hulpbuis. Het is niet bekend welke wapening er in de palen is opgenomen en hoe de palen zijn verankerd in de poeren. Afgaande op de heistaten zijn de palen gerealiseerd met de paalkop gelijk aan maaiveld en volledig in de poeren opgenomen.

###### 2.1 Daten des Ortbetonpfahls

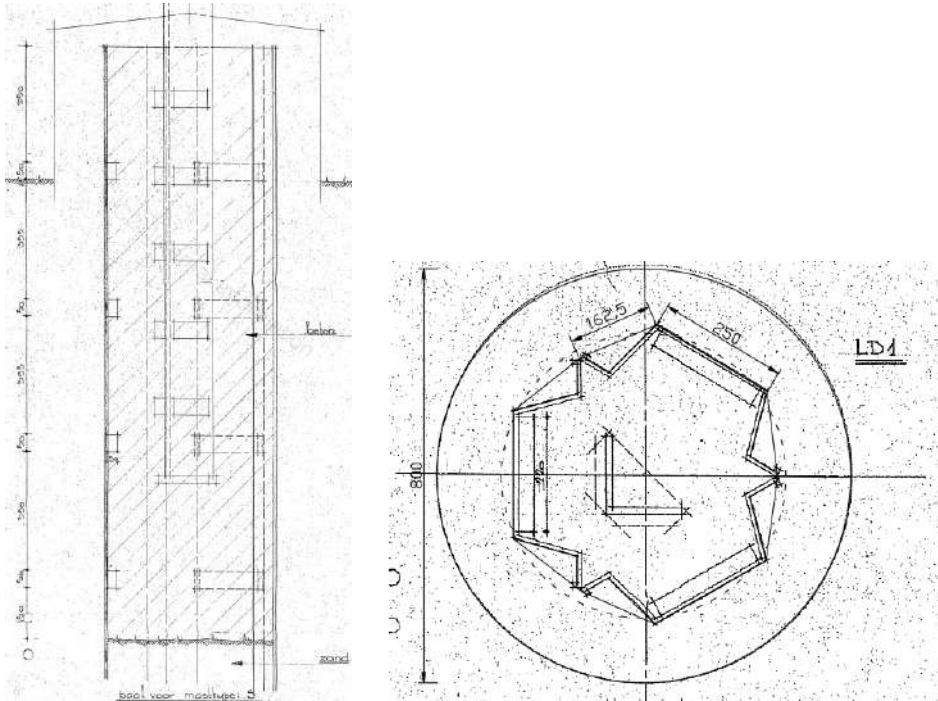
Durchmesser	42 cm
Umfang	132 cm
Querschnitt	1380 cm <sup>2</sup>
Trägheitsmoment	153000 cm <sup>4</sup>
Betonqualität:	
Pfahl und Pfahlkopf	B225
Bewehrungsstahl:	
Pfahlbewehrung	St III b
Bügel	St I
Baustahlgewebematten im Pfahlkopf	St II b

**Figuur 3-1 Beschikbare gegevens Ort-Betonpalen**

##### 3.2.2 Kokerpalen met punt

Voor meerpaalsfundaties van mast 18 tot en met mast 133 (met uitzondering van mast 82) zijn kokerpalen met punt toegepast. Het type bestaat uit een geheide, stalen kokerpaal met punt. De palen zijn samengesteld uit drie (LD1-paal)

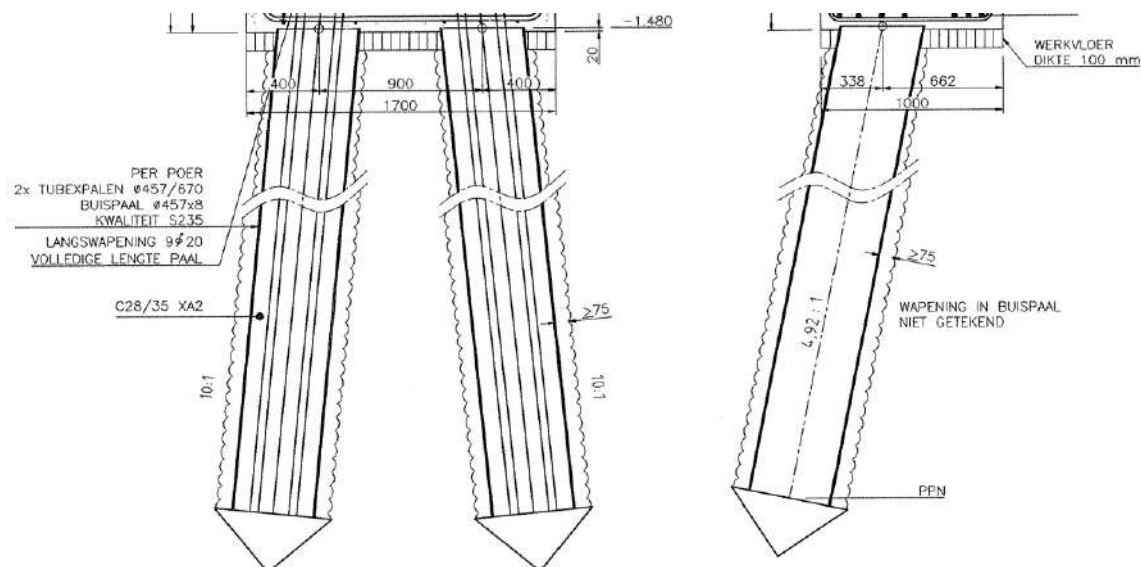
damwandsegmenten. Het is niet bekend hoe de palen zijn verankerd in de poeren. De theoretische positie van de bovenkant van de paal ten opzichte van maaiveld is -0,25 m.



**Figuur 3-2 Gesloten stalen kokerpaal met punt**

### 3.2.3 Tubex palen

Voor nieuwbouw en verzwaring van mast 115 t/m 122 in Helmond Brandevoort zijn Tubex-palen gebruikt. De buisdiameter is 457 mm en de wanddikte 8 mm. De diameter van de paal inclusief groutschil is 670 mm. De buis is voor 20 mm opgenomen in de betonpoer en volledig volgestort met beton. Met wapening zijn de palen verankerd in de poeren. Een principedetail van de funderingspaal is weergegeven in Figuur 3-3.



**Figuur 3-3 Tubex-palen**

### 3.3 Geotechnische eigenschappen paaltypes

In Tabel 3-1 zijn de geotechnische eigenschappen op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd. De mechanische eigenschappen van de paaltypes zijn gebaseerd op archiefgegevens. Voor gebruik in het programma is een diameter ingevoerd met equivalente paalomtrek als de werkelijke paal. In Appendix E zijn de eigenschappen samengevat.

**Tabel 3-1 Geotechnische eigenschappen palen**

	<b>Ort-Beton</b>	<b>LD1</b>	<b>Tubex 457/620</b>
Paaltipe	Geheide in de grond gevormde betonpaal	Geheide stalen koker met punt	In de grond gevormde geschroefde paal
Diameter (m)	0,42	0,55	0,67
Factor $\alpha_s$	0,014	0,010	0,009
Factor $\alpha_t$	0,012	0,007	0,009
Factor $\alpha_p$	1,0	1,0	0,63
Factor $\beta$	1,0	1,0	1,0

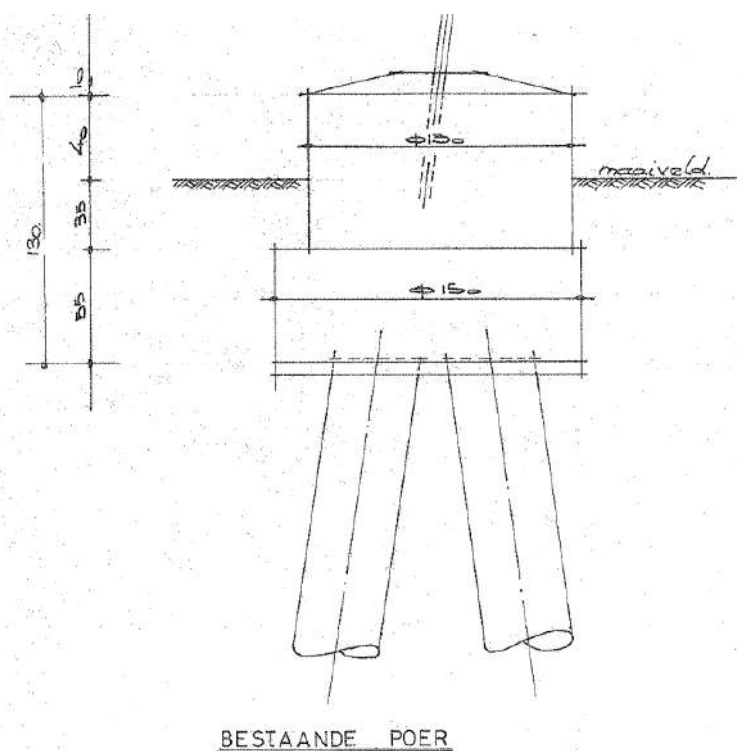
### 3.4 Poertypes

De meerpaalsfundaties bestaan uit ronde poeren. Deze verschillen in grootte afhankelijk van het aantal palen en paalttype. De poeren zijn opgebouwd uit twee cilinders. Niet van alle poertypes<sup>6</sup> zijn gedetailleerde gegevens bekend. Per type zal hierop worden ingegaan.

#### 3.4.1 Tweepaalspoeren

##### 2P-Ortbeton

Het type 2P-Ortbeton komt voor bij steunmasten tot mast 17. Op basis van tekening “verzwaring mast 10 en 11” is de afmeting van de poer af te leiden, zie Figuur 3-4. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 0,55 m en een diameter van 1,50 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 0,85 m en een diameter van 1,30 m. De totale hoogte is 1,40 m. In de poer zijn twee palen opgenomen, waarvan de verankering in de poer onbekend is. De helling van de palen is 1:7. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5m. Het systeempunt van de mast snijdt in het centrum van de bovenste cilinder. Dit is bevestigd in het veldbezoek van 12-05-2022. De onderste cilinder is verschoven ten opzichte van de bovenste cilinder. De verschuiving kon niet bevestigd worden in het veldbezoek, voor de berekening is dit echter niet relevant, omdat de palen zijn uitgezet ten opzichte van de bovenste cilinder.



**Figuur 3-4 Ronde poer – 2P-O**

Mast 17 (S+15) is volgens de asset-data (palenstaat) een tweepaalspoer. Uit luchtfoto's blijkt dat de afmeting groter is dan de overige poertypes. Dit is bevestigd in het veldonderzoek van 12-05-2022. De bovenste cilinder meet 1,8 m. In de berekeningen zal worden uitgegaan van de afmetingen van type 2P-LD, waarvan de bovenafmeting overeenkomt.

<sup>6</sup> De naamgeving van de poertypes is door DNV geïntroduceerd omdat vanuit Asset-gegevens geen duidelijke naamgeving is te herleiden.





**Figuur 3-5 Mast 17. De mast staat op een geheld terrein. De poerafmeting is bepaald op 1,8 m**

## 2P-LD

In het overige deel van de verbinding zijn LD-palen toegepast in de tweepaalspoeren. Omdat de LD-palen (kokerpalen uit damwanden) een grotere afmeting hebben dan de Ortbeton-palen, is de afmeting groter dan het 2P-O-type. Er zijn geen tekeningen beschikbaar van het poertype 2P-LD. Op basis van luchtfoto's en opmetingen van het veldbezoek van 12-05-2022 is de afmeting van de bovenste cilinder bepaald op 1,8 m. De onderste cilinder is aanwezig, maar afmeting is onbekend. In de berekening wordt uitgegaan van 2,2 m, met dikte 0,5 m (conservatief).



**Figuur 3-6 Ronde poer 2P-LD (mast 21)**

### Driepaalspoer mast 7 en 8

Mast 7 en 8 zijn gefundeerd op driepaalspoeren met Ortbetonpalen. Van beide masten ontbreken tekeningen. Mast 7 is opgemeten tijdens het veldbezoek van 11-11-2021 en heeft een poer waarbij de afmeting 1,8 m bedraagt. Er zal worden uitgegaan in de berekening van gelijke afmetingen als type 2P-LD.

Op basis van opmeting uit foto's is de poer van Mast 8 kleiner uitgevoerd, de afmeting bedraagt zeer waarschijnlijk 1,5 m. Op de foto is te zien dat de onderste cilinder gecentreerd is uitgevoerd ten opzichte van de bovenste cilinder. De onderste cilinder wordt op basis van de foto geschat op 1,8 m. Deze afmetingen worden gehanteerd in de berekeningen voor mast 8.

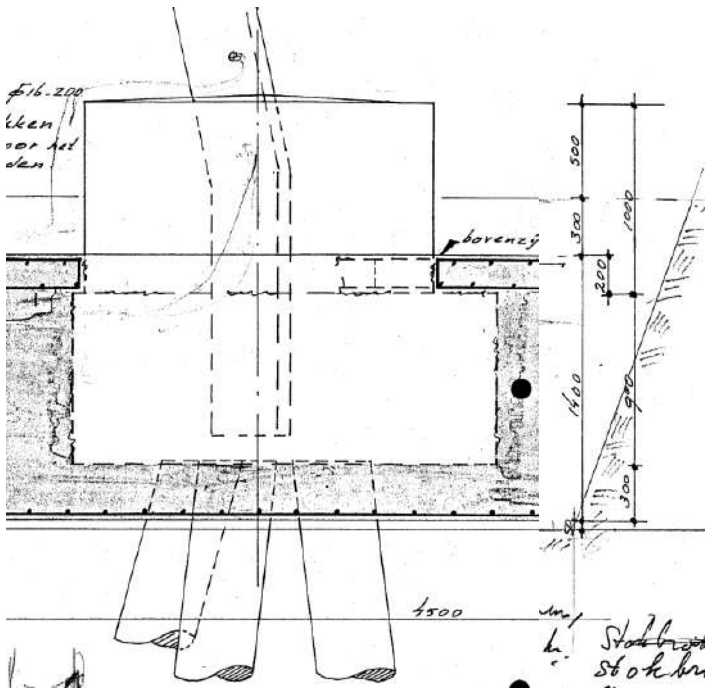


Figuur 3-7 Mast 7 en mast 8

### Driepaalspoeren – Ortbetonpalen (3P-O)

De afmetingen van de driepaalspoeren zijn af te leiden uit de tekeningen van de verzwaarde fundaties bij de Grindwinningsplassen. Het gaat om cilindervormige poeren uit twee delen. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 0,90 m en een diameter van 2,2 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 1,0 m en een diameter van 1,8 m. De totale hoogte is 1,9 m. In de poer zijn drie palen opgenomen, waarvan de positie en de verankering in de poer niet met zekerheid bekend is. Afgaande op de tekening is zowel de maststijl als de paalgroep gecentreerd ten opzichte van de bovenste cilinder. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.

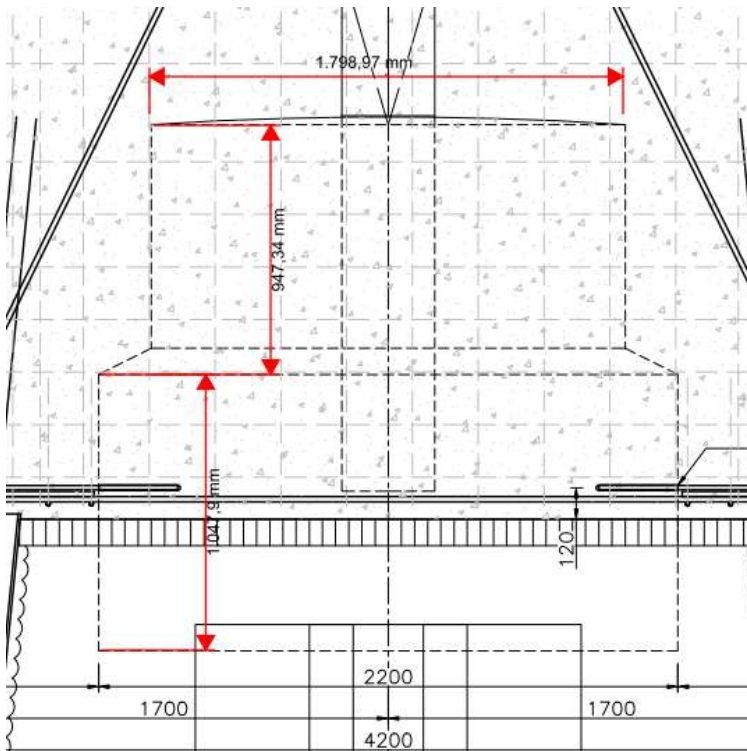




Figuur 3-8 Ronde poer – 3P-O

### Driepaalspoeren (3P-LD)

In de asset-data zijn gegevens opgenomen van de driepaalspoer met 3 LD-palen. Uit luchtfoto's en veldonderzoek blijkt dat de poerdiameter 1,8 m bedraagt. Deze waarde is bevestigd door de as-buittekening van de reconstructie Helmond Brandevoort, waar bij mast 119 de poer is ingetekend met 1,8 m afmeting en opgebouwd uit twee cilindrs.



Figuur 3-9 Afmeting driepaalspoer met LD-palen uit tekening mast 119



### Vierpaalspoeren (4P-O en 4P-LD)

Van vierpaalspoeren zijn geen asset-data beschikbaar. Er zijn vierpaalspoeren aanwezig met Ortbetonpalen (mast 1, 4 en 82) of LD-palen (mast 23, 98 en 133). De afmeting van de bovenste cilinder is op basis van luchtfoto's en veldonderzoek 1,8 m of 2,2 m. Poeren met afmeting van 1,8 m wordt aangenomen dat deze identiek zijn met de driepaalspoer en een onderste cilinder van 2,2 m bezitten. Van poeren met een bovenste cilinder van 2,2 m wordt aangenomen dat er een onderste cilinder van 2,5 m aanwezig is, dit is gebaseerd op de bij mast 4 aangegeven diameter op het poerenoverzicht uit de asset-data. De subtypes met 1,8 m diameter worden in berekeningen aangeduid met achtervoegsel "-2".

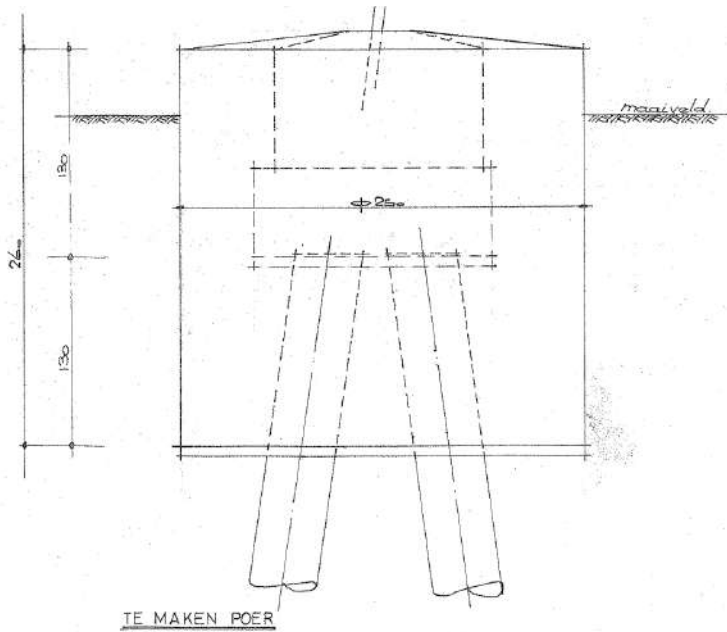


**Figuur 3-10 Vierpaalspoer mast 82 met bovenafmeting 2,2 m**



### Mast 10 & mast 11

De oorspronkelijke driepaalspoeren van mast 10 en mast 11 zijn verzaard met eencilindervormige blokpoer. De verzwaringen zijn op tekening "verzwaring mastfundatie mast 10 en 11" uit 1974 weergegeven. De bij de verzwaring gerealiseerde cilindervormige poer heeft een diameter van 2,5 m en een hoogte van 2,7 m. De oorspronkelijke poer is volledig in de verzwaring opgenomen. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.

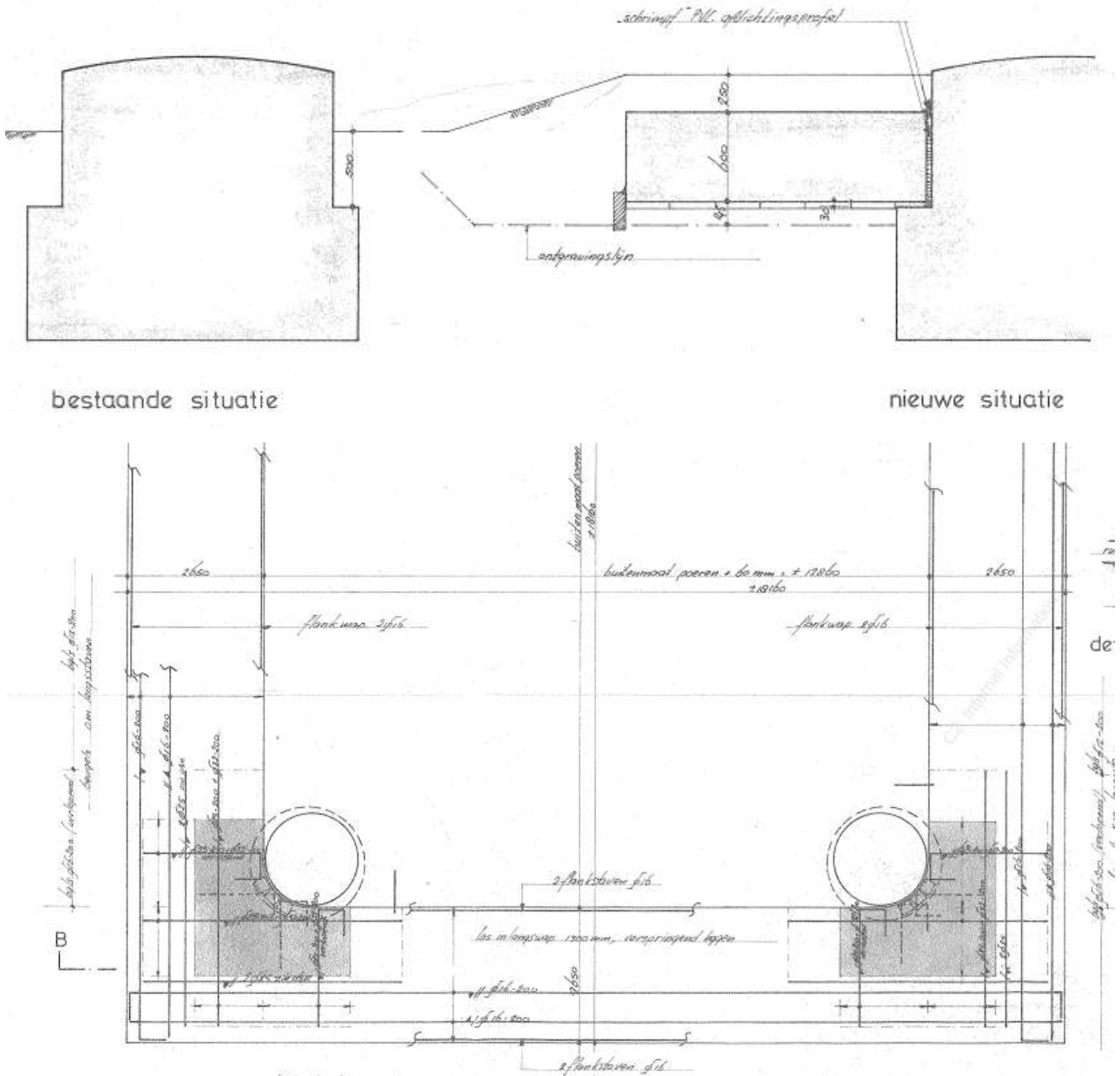


Figuur 3-13 Verzwaarde fundatie – mast 10 & 11



### Mast 13

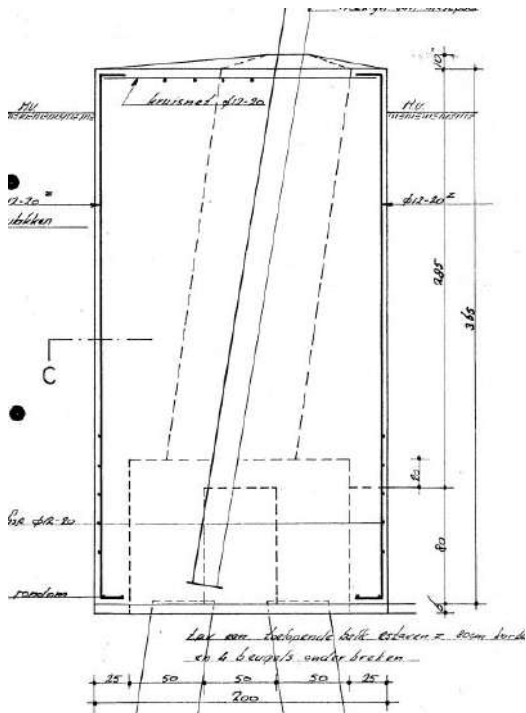
De oorspronkelijke driepaalspoer van mast 13 (HA+0) is in 1975 verzwaid met een betonnen balkconstructie onder een verhoogd maaiveld. Er is gebruik gemaakt van tekening "funderingsverzwaring hoekmast 13". De balkconstructie loopt rondom de vier poeren en is opgelegd op de rand van de onderste cilinder van de poer. De doorsnede van de balk is 0,6 m x 2,65 m. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is -0,25 m.



Figuur 3-14 Verzwaaide fundatie – mast 13

## Mast 14 – 2 palen

Afgaande op de verzwaregstekening “verzwaarde poeren mast 10-11-14-15-16” uit 1974 was de fundatie van mast 14 met aanlegniveau 3,25 m onder maaiveld uitgevoerd. De poer bestond uit twee delen. Het onderste gedeelte had een hoogte van 1,0 m en een diameter van 1,5 m en het bovenste gedeelte, dat schuin meeloopt met de randstijl, had een hoogte van 2,75 m en een diameter van ca. 0,8 m. De poeren waren onderling gekoppeld middels een balkrooster. Deze balk had een doorsnede van 0,5 m x 0,8 m. In 1974 is deze fundatie verzwaard tot een enkele blokpoer van 2,0 m x 2,0 m en een totale hoogte van 3,75 m.

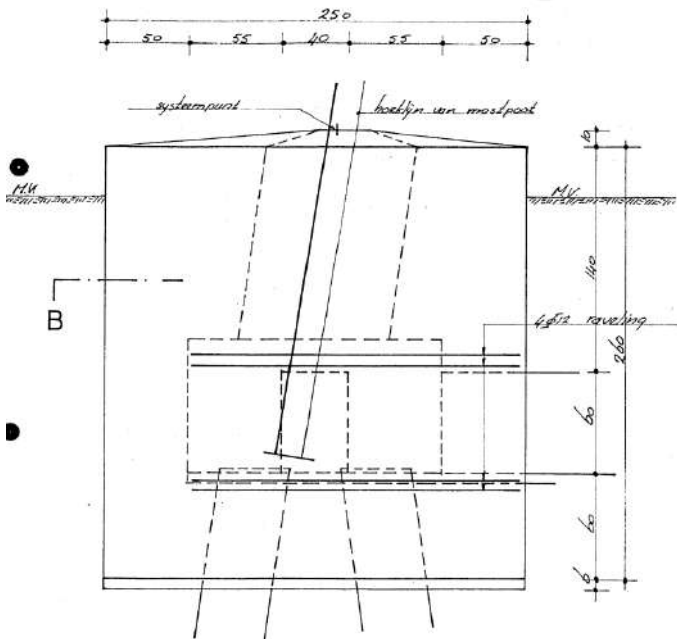


Figuur 3-15 Fundatie mast 14

### Mast 15 & mast 16 – 2 palen

Het aanlegniveau van de oorspronkelijke tweepaalspoer van mast 15 en mast 16 is 1,6 m onder maaiveld. Ook deze poer bestond uit twee delen. Het onderste gedeelte had een hoogte van 0,8 m en een diameter van 1,5 m en het bovenste gedeelte, dat schuin meeloopt met de randstijl, had een hoogte van 1,3 m en een diameter van ca. 0,8 m. De poeren waren onderling gekoppeld middels een balkenrooster. Deze balk had een doorsnede van 0,4 m x 0,6 m.

In 1974 is deze fundatie verzaamd tot een enkele cilindervormige blokpoer met een diameter van 2,5 m en een totale hoogte van 2,7 m (onderkant poer op 2,2 m onder maaiveld).

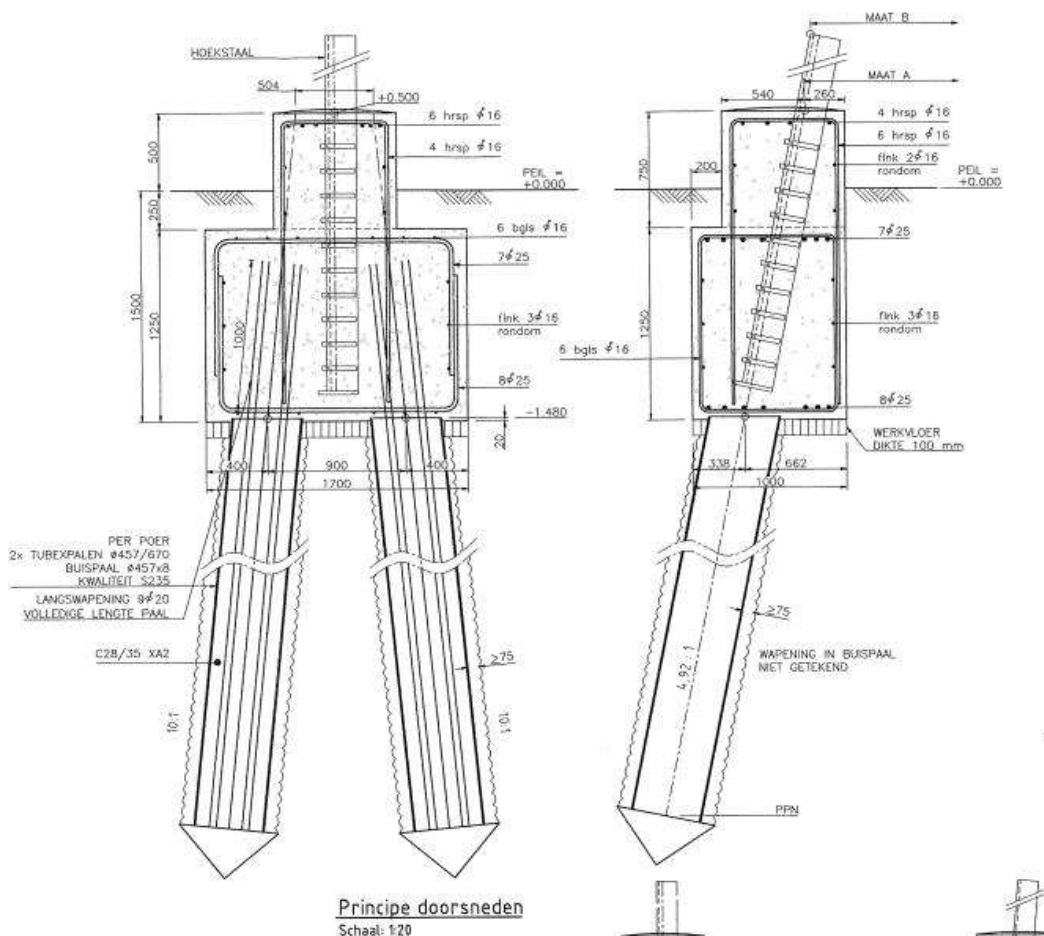


Figuur 3-16 Fundatie mast 15 & 16

### 3.4.3 Poeren Helmond Brandevoort

#### Tweepaalspoer mast 115N, mast 121N en mast 122N

Voor de drie in 2012 nieuw gebouwde masten in de reconstructie Helmond Brandevoort zijn tweepaalspoeren toegepast. De blokpoeren bestaan uit twee delen. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 1,25 m, een breedte van 1,7 m en een diepte van 1,0 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 0,75 m, een breedte van 0,8 m en een diepte van 0,8 m, zie Figuur 3-17. De totale hoogte is 2,0 m. In de poer zijn twee Tubex-palen opgenomen, die middels 9Ø20 zijn verankerd in de poer. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.



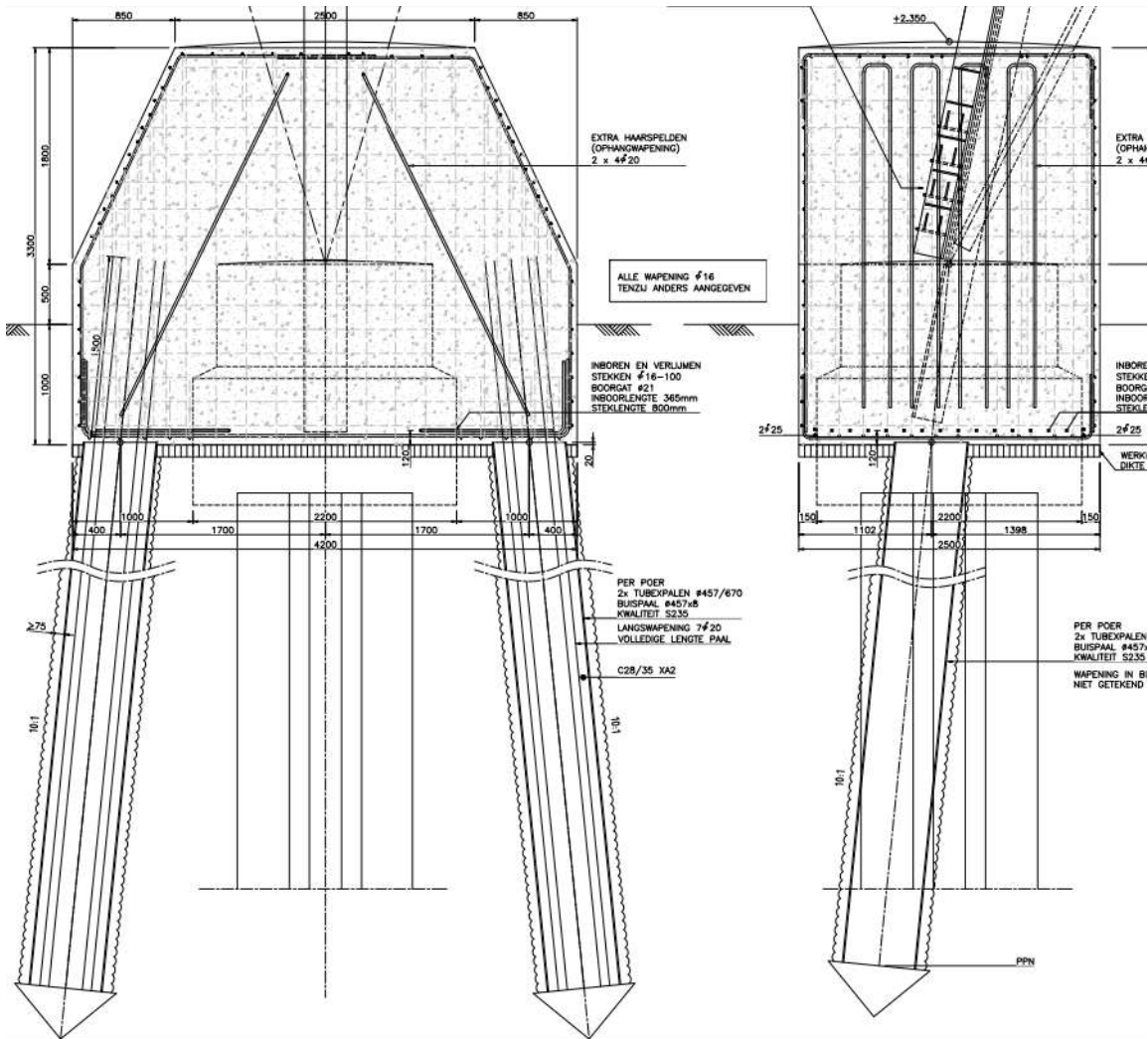
Figuur 3-17 Fundatie mast 115N, 121N & 122N





## Mast 119

Er is één hoekmastfundatie onderdeel van de reconstructie, mast 119. De oorspronkelijke driepaalspoer is verzaard met een blokpoer. De bestaande poer is gedeeltelijk in de blokpoer opgenomen. De blokpoer heeft een hoogte van 3,3 m, een breedte van 4,2 m en een diepte van 2,5 m, zie Figuur 3-19. De hoekpunten zijn afgeschuind. In de poer zijn twee Tubex-palen opgenomen, die middels 7Ø20 zijn verankerd in de poer. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 2,3 m. Rondom de poeren is later grond aangebracht tot circa 0,5 m onder de bovenzijde van de poer.



Figuur 3-19 Fundatie mast 119

## 4 AANPAK TOETSING FUNDATIES

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de methode waarmee de bestaande paalfundaties zijn getoetst. Bij de meerpaalspoeren wordt de verdeling van de belasting uit de mast beïnvloed door de onderlinge helling en richting van de palen. Alvorens de palen getoetst kunnen worden is met staafwerkmodellen van de fundaties de krachtsverdeling bepaald. Vervolgens zijn de palen getoetst ten aanzien van de capaciteit op trek en druk.

### 4.2 Belasting op de paalgroep

#### 4.2.1 Belastingen

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix H. Deze zijn in de basis ontleend aan de rapporten betreffende de mastconstructies. Een belangrijke wijziging heeft plaatsgevonden: de belasting voor afkeurniveau is gebruikt op basis van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar vanuit de mastrapportages en in overeenstemming met beleid van TenneT. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden. In Tabel 4-1 zijn de uitgangspunten samengevat.

**Tabel 4-1 Betrouwbaarheidsniveau en referentieperiode voor toetsing mastfundaties**

Masttypes	Betrouwbaarheidsniveau	Referentieperiode	Toelichting
Steunmasttypes S+0 t/m S+15	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
Hoekmasttypes HA+0, HB+0, HC+0, WA+0	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
EA+0	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd vanwege verschillende belastingssituatie per circuit en ontbreken nuttig effect van verlaging
HB+0(tc), S+0(tc), S+9(c), S+9(tc), S+0(xc), S+0(c)	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd bij "Helmondmasten" vanwege voldoende reserve voor 30 jaar
	Nieuwbouw CC2	50 jaar	Geen wijziging mogelijk

De belastingen van de maatgevende masten uit een groep van gelijke masttypes zijn als uitgangspunt gebruikt. De belastingcombinatie met maximale trek of maximale drukbelasting is aangehouden in de berekeningen. Bij de steunmasten uit deze rapportage is dit in alle gevallen de overhoekse wind. Daarnaast is de belastingcombinatie met maximale torsie gerekend. Bij hoekmasten is ook de combinatie van torsie en trekbelasting gerekend.

Het eigen gewicht van de mastconstructie, isolatoren, geleiders en eventuele telecominstallaties is in de belastingen inbegrepen.

Het gewicht van de paal wordt door het programma automatisch bepaald, waarbij de invloed van het grondwater wordt meegenomen.

#### 4.2.2 Krachtsverdeling

De afdracht van de belasting over de palen is bepaald met 3D-staafwerkmodellen van het programma AxisVM. In deze modellen zijn verschillende niet-lineaire veren toegepast om het materiaal grond en het gedrag van op trek belaste palen zo goed mogelijk te benaderen. De berekeningen zijn opgenomen in Appendix G. Het resultaat van deze berekening is de factor "effectiviteit" waarin is uitgedrukt in welke mate de zwaarst belaste paal in de groep de belasting opneemt.



**Figuur 4-1** Voorbeeld van 3D-model uit AxisVM van poerconstructie

## 4.3 Toetsing

### 4.3.1 Invoer TS paalfunderingen

De sonderingen zijn in digitaal formaat omgezet voor gebruik in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering. Positieve wrijving wordt bij controle van drukbelasting enkel ontleend aan de draagkrachtige zandlaag.

Alle in deze rapportage opgenomen masten uit de hoogspanningslijn zijn in één uitvoer opgenomen, zie Appendix E. Er is een uitvoer voor druk en een uitvoer voor trek gegenereerd, voor bestaande palen en voor nieuwe palen. De sondeergrafieken zijn in de uitvoer van de bestaande palen op trek voor de controleerbaarheid opgenomen.

Het resultaat van de berekeningen van de palen is het draagvermogen op trek en het draagvermogen op druk.

### 4.3.2 Toetsing

De feitelijke toetsing van de fundaties vindt plaats in tabelvorm door per fundatietype de belasting op de zwaarst belaste paal te berekenen aan de hand van het staafwerkmodel. De belasting wordt getoetst aan het draagvermogen dat met het TS/paalfunderingen is berekend. Dit vindt plaats voor de trek- en de drukbelasting. De tabel met toetsingen (unity-checks) is in zijn geheel in Appendix C opgenomen. De tabel is in samengevatte vorm in het volgende hoofdstuk weergegeven.

## 5 RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsingsberekeningen gepresenteerd. De gehele tabel met toetsingsresultaat op trek- en drukbelasting is terug te vinden in Appendix C. In dit hoofdstuk is de samenvatting per fundatietype opgenomen. Het resultaat wordt gevormd door de getalswaarde van de "unity-check". Indien deze kleiner of gelijk aan 1,00 is, voldoet de constructie ten aanzien van het betreffende betrouwbaarheidsniveau.

De berekeningen zijn gerangschikt naar oplopend mastnummer.

### 5.1 Toetsing fundaties

Zie Tabel 5-1 voor de resultaten van de toetsing van de masten met meerpaalsfundaties. Op 14 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 2 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek én druk. Op 27 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

**Tabel 5-1 Toetsing fundaties MBT-EHV380**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	0,76	0,48
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	0,98	0,36
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	0,71	0,35
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	0,88	0,34
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	0,54	0,60
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	0,40	0,49
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	1,25	0,63
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	0,69	0,24
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	0,72	0,84
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	0,50	0,42
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	0,53	0,69
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	1,03	0,79
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	0,60	0,53
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	0,60	0,49
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	0,62	0,42
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	0,71	0,48
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	1,17	0,48
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,78	0,26
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,55	0,34
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	0,96	0,52
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,95	0,62
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,96	0,65
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,88 <sup>7</sup>	1,08
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,04	0,79
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,09	0,43
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,04	0,22
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,77	0,53
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,94	0,63
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,18 <sup>8</sup>	0,62
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,28	0,74
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,91	0,29
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,32	0,58
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1,77	1,16
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,90	0,47
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,03	0,30
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	0,99	0,94
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,97	0,67
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,04	0,86
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,22	0,45
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,33	0,46
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,27	0,61
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,98	0,28
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	0,51	0,21

<sup>7</sup> Er is uitgegaan van één sondering, omdat de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van de palen bepaald volgens de voor deze mast geldende sonderingen groter is dan 12%.

<sup>8</sup> Bij toetsing van mast 54 is de sondering die resulteert in het laagste draagvermogen buiten beschouwing gelaten, omdat deze zich aan de binnenzijde bevindt. Voor nadere onderbouwing, zie hoofdstuk 5.2.4.

Zie Tabel 5-2 en Tabel 5-3 voor de resultaten van de toetsing van de masten met meerpaalsfundaties ter plaatse van Helmond Brandevoort. Alle fundaties voldoen. Voor volledige toetsing, zie Appendix C en Appendix D.

**Tabel 5-2 Toetsing fundaties MBT-EHV380 – Helmond Brandevoort – LD-palen**

Mast	Masttype	Paaltype	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
116	S+9(c)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,50	0,47
117	S+9(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,72	0,59
118	S+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,94	0,40
119	HB+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	0,60	0,52
120	S+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,81	0,42

**Tabel 5-3 Toetsing fundaties MBT-EHV380 – Helmond Brandevoort – Tubex palen**

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
115	S+0_xc T1	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,97	0,49
116	S+9(c)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,31	0,62
117	S+9(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,23	0,22
118	S+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,33	0,12
119	HB+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	0,43	0,28
120	S+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,35	0,30
121	S+0(c)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,97	0,41
122	S+0_xc	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,96	0,58

## 5.2 Bijzonderheden

Bij een aantal masttypes wordt ingegaan op bijzonderheden.

### 5.2.1 Mast 7

Er zijn beperkte gegevens bekend van deze fundatie. De toetsing is uitgevoerd op basis van mast 8, deze mast is hetzelfde type (S+15) en staat net als mast 7 op een locatie direct naast de hoofdgeul van de Maas.

### 5.2.2 Verzwaarde fundaties grindwinningsplassen

Bij de met betonnen omstortingen verzwaarde fundaties van mast 5, 6, 9 t/m 11 en 13 t/m 16 is uitgegaan van een vaste factor voor de effectiviteit van 0,67; de afmeting van de omstorting is zodanig groot dat de effectiviteit groter is dan bij de niet omstorte fundaties. Alle fundaties voldoen met dit uitgangspunt.

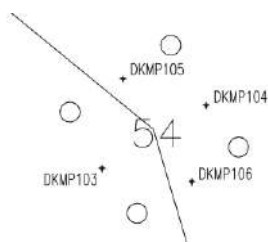
### 5.2.3 Mast 27

De paalpunt van de fundatie van mastlocatie 27 bevindt zich niet in een draagkrachtige zandlaag. De fundatie voldoet niet op zowel druk als trek.

### 5.2.4 Mast 54

Bij mast 54 blijkt uit berekening dat het draagvermogen van de palen 333 kN is op basis van sondering DKMP103, terwijl het draagvermogen van de andere drie sonderingen gemiddeld 426 kN is. Het draagvermogen van sondering DKMP103 ligt ca. 22% lager. De sondering DKMP103 is gemaakt ter plaatse van de binnenbocht (bi), zie Figuur 5-1.

De maximale trekbelasting op de fundaties in de binnenbocht is ca. 700 kN en op de fundaties in de buitenbocht ca. 1070 kN. De belasting op de binnenbocht is ca. 35% lager. Gebaseerd op het draagvermogen en de belasting is de buitenbocht maatgevend en is deze getoetst aan de hand van sondering DKMP104, DKMP105 en DKMP106.



**Figuur 5-1 Overzicht sonderingen mast 54**

### 5.2.5 Mast 82

Mast 82 is als enige mastlocatie met mastnummer boven de 17 gefundeerd op "Ortbeton" palen. Dit is gebaseerd op de heistaten van deze locatie. Uit de toetsing blijkt dat met dit paaltype de fundatie niet voldoet.

### 5.2.6 Mast 117 en 118

Twee mastlocatie in Helmond Brandevoort bevinden zich nabij een talud. In de berekening is een conservatief uitgangspunt genomen voor de steun van de grond aan de fundatie. Uit de toetsing blijkt dat de fundaties hiermee nog voldoen.

## 5.3 Horizontaal draagvermogen

Uit berekening blijkt dat alle palen de horizontale belasting af kunnen dragen naar de ondergrond. Voor berekening, zie Appendix G.

## 5.4 Controle wapening

Door ontbrekende asset-gegevens is het niet mogelijk de wapening in de poeren en de palen te toetsen. Dit feit wordt als acceptabel beschouwd om de volgende redenen:

- de opwaardering zal plaatsvinden met een geleider die geen grotere belastingen zal uitoefenen op de masten en fundaties. Dat wil zeggen, de nieuwe geleider heeft ten eerste dezelfde diameter en geeft daarmee dezelfde windbelasting. Verder heeft de nieuwe geleider hetzelfde gewicht en zal met dezelfde kettinglijnparameter worden ingetrokken. De gewichtsbelasting en trekbelasting zijn daardoor ook gelijk aan de huidige geleider;
- berekeningen aan de wapening in fundaties van andere hoogspanningslijnen die zijn uitgevoerd in hetzelfde tijdvak hebben in alle gevallen tot de conclusie geleid dat de wapening voldeed aan het afkeurniveau. Dit wordt mede verklaard door de vrij ruime veiligheidsfactor (1,8) die in het verleden voor dimensionering van de hoeveelheid betonstaal werd gebruikt;
- voor het verkrijgen van de benodigde informatie is destructief onderzoek nodig aan de constructies wat niet gewenst is omdat hiermee de kwaliteit wordt aangetast.
- er is uit de onderzoeken (zie rapport Bejan) niet gebleken dat schade in de vorm van scheurvorming of verzwakking aanwezig is. Er is dus geen aanleiding om te twifelen aan de staat van de constructies.

## 6 VERSTERKINGSVOORSTEL

In dit hoofdstuk is het ontwerp gegeven van de verzwaarde fundaties waarmee wordt bereikt dat de fundaties voldoen aan de eisen.

Voor een versterking met aanvullende palen bij de meerpaalsfundaties is een betonpoer nodig met significante afmetingen. Hierbij is gebleken dat het toevoegen van deze poeren vaak al voldoende is om het tekort aan trekdraagvermogen te compenseren. In deze gevallen is het aanbrengen van palen dus eigenlijk niet meer nodig en leidt deze oplossing tot een buitenproportionele versterking. Om deze reden is er voor de meerpaalsfundaties getracht om zoveel mogelijk locaties te versterken met een ballastverzwaring.

De ballastverzwaring heeft het belangrijke voordeel dat mag worden uitgegaan van belasting op basis van afkeurniveau. Er is één locatie, mast 27, waarbij vanwege overschrijding op zowel trek als druk een verzwaring met palen noodzakelijk is. Het benodigde draagvermogen wordt bepaald met de belasting op basis verbouwniveau.

Alle verschillende verzwaringen zijn opgenomen op de volgende tekeningen en toegevoegd aan Appendix D:

- 002.586.40 1025254 - 10166262-032-403 - Blok poer - 2P-LD + 4P
- 002.586.40 1025255 - 10166262-032-404 - 2P-LD + poer
- 002.586.40 1025256 - 10166262-032-405 - 3P-LD + poer - type 1
- 002.586.40 1025257 - 10166262-032-406 - 3P-LD + poer - type 2
- 002.586.40 1025258 - 10166262-032-407 - Balkrooster - 4P-O
- 002.586.40 1025259 - 10166262-032-408 - 3P-O + poer - mast 7
- 002.586.40 1025260 - 10166262-032-409 - 2P-O + poer - mast 12
- 002.586.40 1025261 - 10166262-032-410 - 2P-O + poer - mast 17

### 6.1 Ballastverzwaring – blok

Door de vele verschillende typen poeren zijn er ook zes verschillende typen ballastverzwaringen. Deze verzwaringen zijn afgestemd op de afmetingen van de bestaande poeren. De optredende overschrijding van het trekdraagvermogen is in sommige gevallen beperkt. Als maximum wordt een overschrijding van ca. 130 kN gecompenseerd met een ballastverzwaring. De beschikbare restcapaciteit op het drukdraagvermogen laat deze ballastverzwaring ook toe. Bij het uitwerken van dit voorstel zal er uitgegaan worden van de belastingen op basis van het afkeurniveau van NEN 8700 /23/. Streven is om ca. 5% restcapaciteit over te houden van het trekdraagvermogen na aanbrengen van de poer.

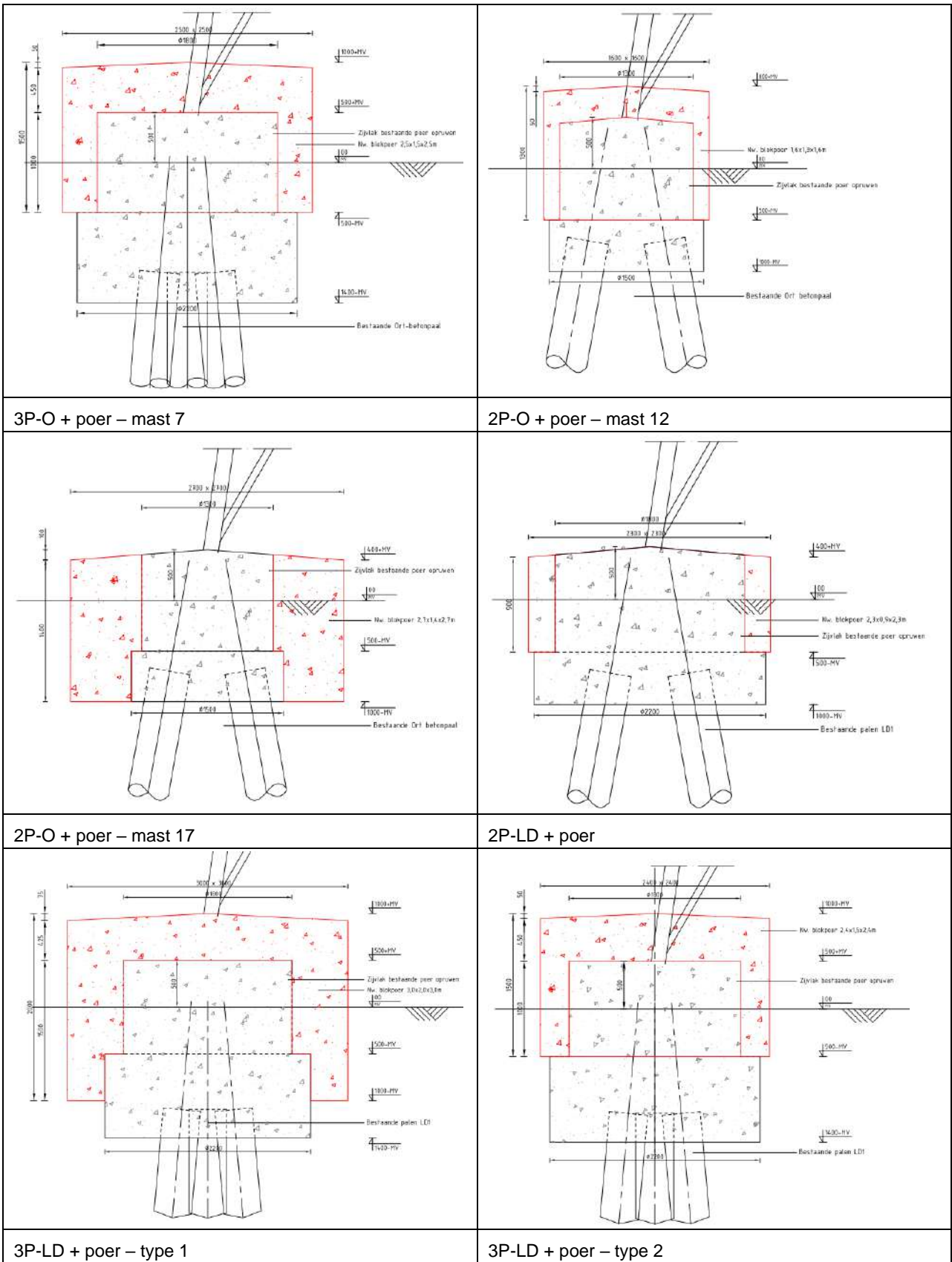
De aanhechting van de nieuwe poer aan de bestaande paal en omstorting kan bestaan uit het opruwen van de bestaande omstorting.

In Figuur 6-1 en Tabel 6-1 zijn de doorsneden, algemene afmetingen en betreffende mastlocaties opgenomen.

**Tabel 6-1 Ballastverzwaringen - blok**

Poertype	b.k. ballast t.o.v. MV [m]	Lengte [m]	Breedte [m]	Hoogte [m]	Betreft masten
3P-O + poer – mast 7	+ 1,0	2,5	2,5	1,5	7
2P-O + poer – mast 12	+ 0,8	1,6	1,6	1,25	12
2P-O + poer – mast 17	+ 0,4	2,7	2,7	1,4	17
2P-LD + poer	+ 0,4	2,3	2,3	0,9	28 & 100
3P-LD + poer – type 1	+ 1,0	3,0	3,0	2,0	54, 61, 75, 103, 114 & 128
3P-LD + poer – type 2	+ 1,0	2,4	2,4	1,5	34, 39 & 90





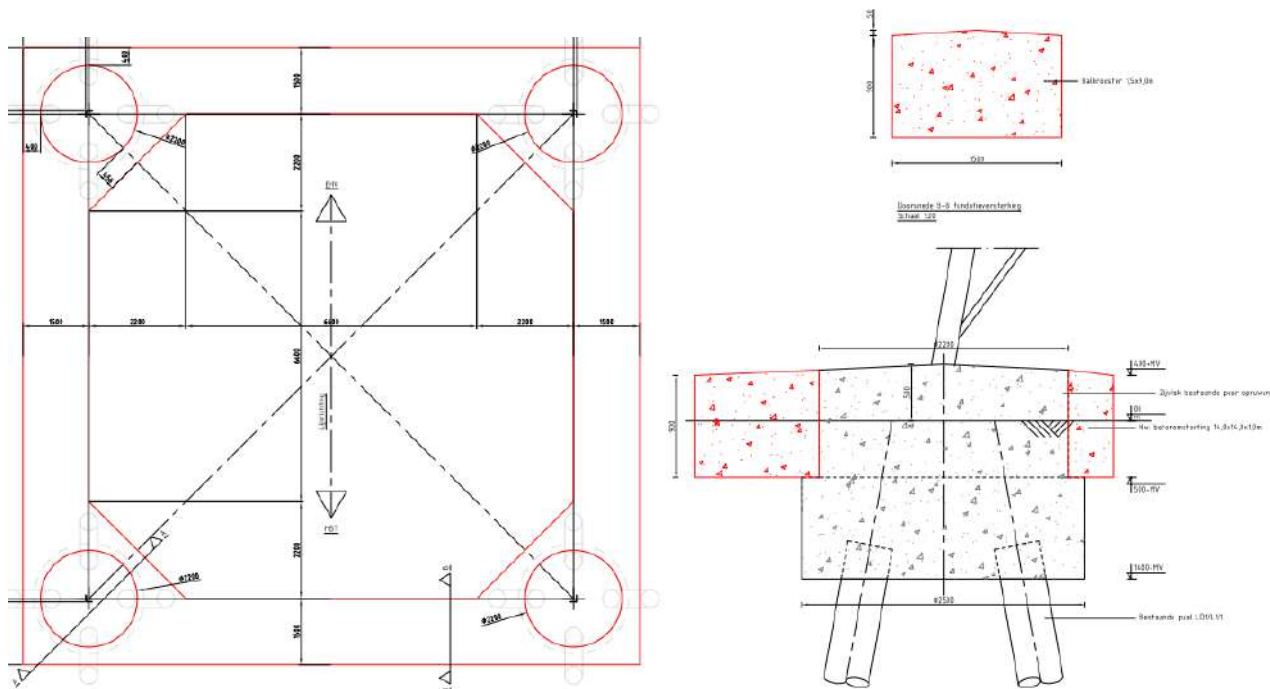
Figuur 6-1 Ballastverzwaringen - blok



## 6.2 Ballastverzwaring – balkrooster (mast 82)

Er wordt één mast verzaard met een balkrooster, dit betreft mast 82. Hier wordt voor gekozen, omdat deze mast slecht bereikbaar is voor het realiseren van paalfundaties. Bijkomend gunstig effect van het balkrooster is dat de effectiviteit van de vier palen per poer significant wordt verhoogd en de palen (die niet voldeden op trek en druk) als groep daarmee in staat zijn om de belasting op te nemen.

De balk heeft een breedte van 1,5 m en een hoogte van 0,9 m. De balken omsluiten via verbrede hoekpunten de huidige poeren met diameter 2,2 m. Het principe is weergegeven in Figuur 6-2.



Figuur 6-2 Ballastverzwaringen - balkrooster

## 6.3 Paalfundatie

Eén mastlocatie, nummer 27 zal worden verzwaaard met palen doordat de bestaande palen niet voldoen op zowel trek als druk.

### 6.3.1 Paaltype

Voor de verzwaaarde fundatie waarbij palen toegepast worden komt het volgende paaltype in aanmerking:

- geschroefde stalen buispaal met groutinjectie (schroefinjectiepaal, "SI-paal"), gekozen is voor Ø323,9 mm.

De achtergrond voor de keuze van deze paalsystemen is gelegen in het stijfheidsgedrag en de belasting die zowel op trek- als druk plaats kan vinden. De stijfheid van de paal dient zodanig te zijn dat zonder grote vervormingen de nieuwe paal belasting gaat overnemen van de bestaande paal. Vanuit die overweging is versterking met bijvoorbeeld een groutankerpaal niet mogelijk.

Vanwege de nabijheid tot de bestaande palen en het daarmee gepaard gaande risico op trillingen is gekozen voor het gebruik van enkel de geschroefde buispalen en geen geheid systeem.

Buiten de technische eisen heeft de uitvoerbaarheid van het aanbrengen van de palen grote invloed gehad op de paalkeuze. Zie daarvoor paragraaf 6.3.2. De palen dienen vanwege het verwachte dikteverlies door corrosie tijdens de restlevensduur een minimale wanddikte te bezitten van 12,5 mm. De paal moet met beton gevuld worden vanwege duurzaamheid en stijfheid ten opzichte met beton gevulde bestaande palen.

De palen worden ingelaten in de nieuwe poer. Via aan te lassen blokdeuvels of "knaggen" wordt de belasting ingeleid. In Tabel 6-2 zijn de geotechnische eigenschappen van de palen weergegeven. Hierin is rekening gehouden met de per januari 2017 gereduceerde puntfactoren volgens NEN-EN 1997-1 /24/.

**Tabel 6-2 Geotechnische eigenschappen nieuwe paal**

SI-paal Ø323/450	
Paaltype	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie
Diameter buis (m)	0,323
Diameter grout (m)	0,450
Factor $\alpha_s$	0,009
Factor $\alpha_t$	0,009
Factor $\alpha_p$	0,63
Factor $\beta$	1,0

### 6.3.2 Uitvoerbaarheid

De palen en nieuwe betonpoeren zullen moeten worden aangebracht bij een in bedrijf zijnde hoogspanningslijn. Dat stelt eisen ten aanzien van de uitvoeringswijze:

- vanwege de veilige werkafstand tot de onder spanning staande geleiders zal de giek of makelaar van de boorstelling een beperkte hoogte kunnen hebben. Hierbij geldt als absoluut minimum een veilige werkafstand van minimaal 5 meter tot de geleider of een afstand  $1,6 \text{ m} + 1,1 D_{el}$ . Op basis bestaande kettingen met  $D_{el} = 4,2 \text{ m}$  is de afstand minimaal 6 m. In combinatie met een kleinste ophanghoogte van 28 m, een verloop door de zeeg van maximaal 2 m is hiermee maximaal  $28 - 2 - 6 = 20 \text{ m}$  hoogte mogelijk.
- het manoeuvreren met een omvangrijke boorstelling in de nabijheid van de mastconstructie is risicovol vanwege aanrijd- of stootgevaar. Geadviseerd wordt uit te gaan van maximaal 12 m hoogte, zie Figuur 6-3.

De keuze voor een stalen paal maakt het mogelijk om, indien de lengte van de paal te groot is in relatie tot de toegestane werkhoogte, de paal samen te stellen uit meerdere met een las- of geschroefde verbinding te verbinden

delen. Dit is een gangbare techniek voor het versterken van bestaande fundaties. Zie Figuur 6-3 voor een voorbeeld van een boorstelling.



**Figuur 6-3** Voorbeeld van boorstelling voor schroefinjectiepaal

De afstand van de stelling tot de randstijl van de mast is een punt van aandacht. Als uitgangspunt is een werkafstand van 0,8 m gehanteerd met een aantal toeslagen voor misstanden, marge en afmeting klimbouten. Zie Tabel 6-3.

**Tabel 6-3** Uitgangspunt afstand nieuwe paal tot schemalijn randstijl mastconstructie

<i>Tolerantie</i>	
Misstand hoekstaal in paal	0,1 m
Werkafstand	0,8 m
Paalmisstand	0,075 m
Veiligheidsmarge	0,1 m
	<hr/>
	1,075 m
Toeslag klimbouten	0,20 m
	<hr/>
	1,275 m

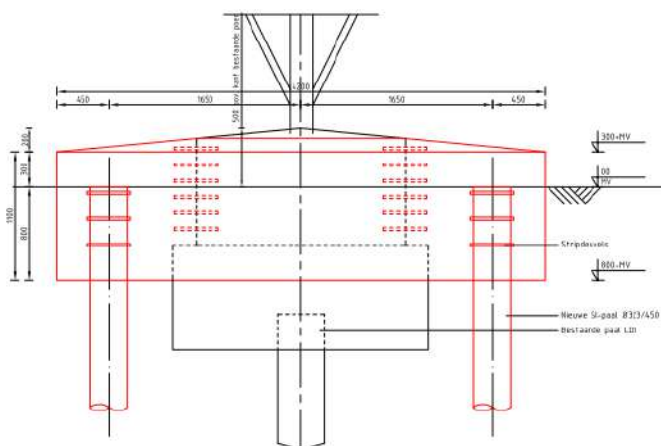
Bij de keuze voor een bepaalde boorstelling of boormotor moet gecontroleerd of aan deze afstanden voldaan kan worden.

### 6.3.3 Poertype 3P-LD+4P

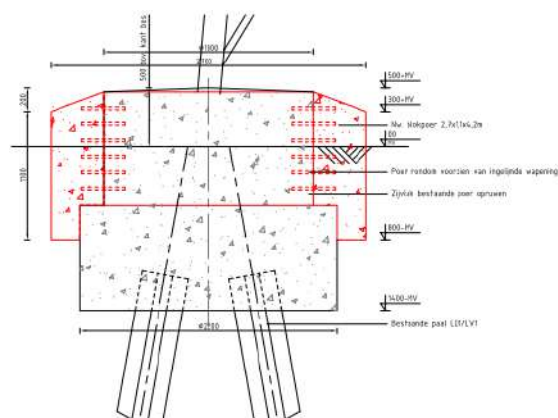
Het poertype komt eenmaal voor bij mast 27. Gekozen is voor een oplossing met twee paar van nieuwe palen aan weerszijden van de bestaande poer. De palen worden te lood geheid. De verbinding tussen nieuw aan te brengen palen en bestaande palen zal via een nieuwe betonpoer plaatsvinden. Als uitgangspunt voor het ontwerp van deze poeren is gehanteerd dat de hoogteligging van de bovenzijde van de poer gelijk is aan het niveau van de bestaande poer.

In Figuur 6-4 is het ontwerp van de constructie weergegeven. De hoogteligging van de poer wordt gerelateerd aan het niveau van bovenkant bestaande paal. Vanwege de huidige breedte van 1,8 m van de poer en de minimale afstand tussen nieuwe palen bedraagt de breedte van de nieuwe poer 2,7 m.

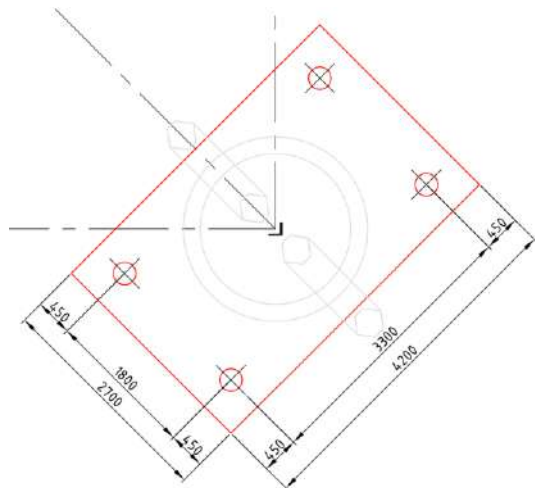
De huidige cirkelvormige poer wordt geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het inlijmen van wapening in boorgaten in de bestaande poer.



Zijaanzicht I



Zijaanzicht II



Bovenaanzicht

**Figuur 6-4 Ontwerp versterking fundatie mast 27**

## 6.4 Aanpak berekening

Het ballastgewicht voor de met ballast te verzwaren poeren is bepaald door in tabelvorm het huidige tekort te bepalen op basis van afkeurniveau. Vervolgens is een betonafmeting gezocht waarmee het tekort wordt gecompenseerd.

In het geval van mast 27 is het benodigde aanvullende draagvermogen vanuit de nieuwe palen uit de belastingtabel voor het verbouwniveau (Appendix H) berekend door de belasting op verbouwniveau te verminderen met het beschikbare draagvermogen van de bestaande palen. Het daarmee berekende tekort moet gecompenseerd worden door het gewicht van de nieuwe poer en de extra capaciteit van nieuwe palen.

- Er wordt rekening mee gehouden dat vanwege de schoorstanden in de palen de palen niet alle in gelijke mate belasting dragen. Dit wordt in de tabel van Appendix D aangeduid als "effectiviteit palen". De waarde is onderbouwd in Appendix G;
- De toetsing van de nieuwe paal is uitgevoerd tegen het benodigde draagvermogen uit het tekort.

Na het in rekening brengen van het aantal nieuwe palen en het gewicht van de nieuwe poer, volgt het benodigde draagvermogen van de nieuwe paal. Met het programma TS paalfunderingen is het draagvermogen van de nieuw aan te brengen palen op trek en op druk berekend, zie Appendix E.

## 7 TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES

### 7.1 Toetsing palen aan afkeurniveau

In deze paragraaf wordt de toetsing van de bestaande palen met nieuw aangebrachte ballastverzwaringen beschreven. De bestaande palen zijn zowel op trek als op druk gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het afkeurniveau.

Uit berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen.

**Tabel 7-1 Toetsing met ballast versterkte fundaties MBT-EHV380**

Mast	Masttype	Paaltype bestaand	Poertype nieuw	U.C. trek	U.C. druk
7	S+15	Ortbeton	3P-O + poer - mast 7	0,91	0,76
12	S+0 T	Ortbeton	2P-O + poer - mast 12	0,92	0,87
17	S+15 T1	Ortbeton	2P-O + poer - mast 17	0,94	0,53
28	S+12	LD1	2P-LD + poer	0,94	0,85
34	HA+0 T1	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,94	0,48
39	WA+0	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,89	0,25
54	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,86	0,79
61	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,91	0,94
75	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,93	0,73
82	HC+0	Ortbeton	Balkrooster - 4P-O	0,69	0,83
90	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,89	0,33
100	S+12	LD1	2P-LD + poer	0,93	0,93
103	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,86	0,57
114	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,94	0,58
128	HA+0 T1	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,91	0,77

### 7.2 Toetsing palen aan verbouwniveau

In deze paragraaf wordt het resultaat van de toetsing van de nieuw aan te brengen palen beschreven. De nieuwe palen zijn zowel ten aanzien van trek- als drukbelasting gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het verbouwniveau.

Uit de berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen<sup>9</sup>.

**Tabel 7-2 Toetsing met palen versterkte fundaties MBT-EHV380**

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. trek	U.C. druk
27	S+12	SI-paal 323/450	Blok poer - 2P-LD + 4P	0,99	0,66

### 7.3 Controle horizontale krachtsafdracht

In Appendix G is de horizontale krachtsafdracht van de versterkte fundering berekend. Uit de berekeningen blijkt dat de palen voldoende effectief zijn om de belasting over te nemen van de bestaande paal.

### 7.4 Wapening poeren

In Appendix F is op indicatieve wijze de wapening berekend voor de verzwaringen en zijn blokdeuvels uitgewerkt voor de paalkop en de bestaande paal.

<sup>9</sup> Het paalpuntniveau van de nieuwe palen wordt bepaald op basis van de aanwezige zandlagen. Om een paal op druk te laten voldoen, moet de paalpunt in een zandlaag worden geplaatst. Hierdoor wordt er soms een dieper gelegen niveau gekozen, dan noodzakelijk voor de benodigde trekcapaciteit. Het gevolg is dat de unity-check voor trek in een aantal gevallen betrekkelijk laag is.

## 8 CONCLUSIE

Als onderdeel van het opwaarderingsproject van de 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven zijn de bestaande fundaties getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700 /23/. In overleg met Asset Management van TenneT is uitgegaan van het wettelijk vereiste minimum van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar. De palen zijn gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit op trek-, druk- en horizontale belasting. Voor fundaties die niet voldoen is een versterking uitgewerkt. De toetsing van de fundaties is verdeeld over drie rapporten. In dit tweede deel worden de meerpaalsfundaties getoetst. In het eerste deel worden enkelpaalsfundaties getoetst en in het derde deel de fundaties van de portalen.

De berekeningen zijn deels uitgevoerd op basis van sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode van de verbinding en deels op nieuw uitgevoerde sonderingen. Op basis van NEN8707 zijn de sonderingen van uit de bouwperiode bruikbaar voor toetsing van de bestaande fundaties.

Mast 1 tot en mast 17 staan in een gebied met zand-grindhoudende lagen in de bodem. Hierdoor komen er in de ondergrond zeer vaste lagen voor, welke vroeger niet doordringbaar waren bij het uitvoeren van de mechanische sonderingen en dit ook niet zijn met een nieuwe elektrische sondering. Om deze reden zijn er bij mast 1, 3, 4, 7, 9 en 11 slagsonderingen uitgevoerd.

Voor toetsing van mast 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90 zijn bestaande sonderingen gebruikt. Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

### 8.1 Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau

Op 14 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 2 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek én druk. Op 27 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

De horizontale belasting kan worden afgedragen naar de ondergrond. Het toetsen van de wapening in de betonnen poerconstructie en de betonnen palen is niet mogelijk door het ontbreken van asset-gegevens. Zie hiervoor paragraaf 5.4.

### 8.2 Versterkingen

Voor de fundaties die niet voldoen zijn versterkingsvoorstellen uitgewerkt. Waar mogelijk is er gekozen voor een ballastverzwaring (15 van de 16 locaties). Voor één locaties is er gekozen voor een verzwaring met palen (mast 27).

#### 8.2.1 Ballastverzwaringen

De ballastverzwaring bestaat uit een vierkante betonnen poer die deels boven maaiveld wordt aangebracht. De bestaande poeren zullen worden opgenomen in de nieuwe verzwaring. Bij mast 82 is gekozen voor een ballastverzwaring met een balkrooster in plaats van vier losse poeren. Voor aanhechting dient het bestaande beton te worden opgeruwd.

Verder dienen er aardingsvoorzieningen te worden aangebracht in de nieuwe poeren (buiten scope van dit rapport).

In Tabel 8-1 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

**Tabel 8-1 Samenvattingstabel maatregelen - ballastverzwaring**

Overzicht fundatieversterkingen					
Mastnr.	Masttype	Poertype	Afmeting nieuwe poer [m]	Wapeningshoeveelheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Aantal poeren
7	S+15	3P-O + poer - mast 7	2,5x2,5x1,5	100	4
12	S+0 T	2P-O + poer - mast 12	1,6x1,6x1,25	100	4
17	S+15 T1	2P-O + poer - mast 17	2,7x2,7x1,4	100	4



**Overzicht fundatieversterkingen**

Mastnr.	Masttype	Poertype	Afmeting nieuwe poer [m]	Wapeningshoeveelheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Aantal poeren
28	S+12	2P-LD + poer	2,3x2,3x0,9	100	4
34	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
39	WA+0	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
54	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
61	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
75	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
82	HC+0	Balkrooster - 4P-O	13,82x1,5x0,9	100	4
90	HB+0	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
100	S+12	2P-LD + poer	2,3x2,3x0,9	100	4
103	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
114	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
128	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4

## 8.2.2 Paalfundering

De paalfundering komt voor bij mast 27. Eén paalsysteem is in aanmerking genomen; geschroefde stalen buispalen met grotinjectie (schroefinjectiepalen). Er is gekozen om een buisdiameter van 323 mm met schroefpunt 450 mm te hanteren in verband met een groot pakket aan slappe lagen in combinatie met een laag draagvermogen van de bestaande paal. De palen worden te lood aangebracht. De nieuwe palen dienen over de in te storten lengte te worden voorzien van opgelaste blokdeuvels.

Door middel van een poer zullen de belastingen vanuit de mast worden overgedragen aan de nieuwe palen. Daarbij wordt de huidige cirkelvormige poer geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het inlijmen van wapening in boorgaten in de bestaande poer.

Verder dienen nog aardingsvoorzieningen aanwezig te zijn in de nieuwe poeren en moeten aardingsvoorzieningen in bestaande poer worden gekoppeld aan nieuwe poeren (buiten de scope van dit rapport).

In Tabel 8-2 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

**Tabel 8-2 Samenvattingstabel maatregelen - paalfundering**

Overzicht fundatieversterkingen								
Mastnr.	Masttype	Paaltype versterking	Paallengte [m]	Aantal palen	Poertype	Afmeting nieuwe poer [m]	Wapeningshoeveelheid [kg/m <sup>3</sup> ]	Aantal poeren
27	S+12	SI-paal 323/450	7,20	16	Blok poer - 2P-LD + 4P	4,2x2,7x1,1	150	4

In Tabel 8-3 zijn de uitgangspunten voor de maaiveldhoogte en de aanleghoogte van bovenkant poer en paal weergegeven. De hoogtes zijn afgeleid uit PLS-CADD (geijkt aan LIDAR-gegevens). Voor aanvang van het werk dienen de hoogtes gecontroleerd te worden. Voor uitvoeriger informatie zie Appendix B. De paallengte is berekend op basis van het verschil tussen maaiveld en benodigd paalpuntniveau ten opzichte NAP. Bij eventueel afwijkend niveau van maaiveld, dient het paalpuntniveau gehandhaafd te blijven.

**Tabel 8-3 Aanleghoogtes en hoogteverschil met bestaande palen of maaiveld**

Overzicht aanleghoogtes								
Mastnr.	Masttype	Maaiveldniveau tov. NAP. (m)	Bovenkant best. poer tov. NAP (m)	Bovenkant nw. poer tov. NAP (m)	Bovenkant nw. poer tov. maaiveld (m)	Bovenkant paal tov. NAP (m)	Paalpuntniveau tov. NAP (m)	Bovenkant paal tov. maaiveld (m)
27	S+12	27,50	27,72	27,72	0,22	27,22	20,02	-0,28

### 8.3 Aanbevelingen

Voor de vervolfase wordt het volgende aanbevolen:

- Voor alle versterkingen is uitgegaan van de theoretische maatvoering. Door de beperkte beschikbaarheid van gegevens is de kans aanwezig dat de werkelijk afmeting van een bestaande poer afwijkt van de afmetingen die nu voor deze rapportage zijn aangehouden. Aanbevolen wordt deze afmetingen bij aanvang van de werkzaamheden op een mastlocatie eerst in kaart te brengen en te vergelijken met de afmetingen op tekening. Afwijkende maten dienen voorgelegd te worden aan DNV.



## 9 REFERENTIES

- /1/ 002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven
- /2/ 002.586.40 0825934 - 21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1
- /3/ Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven
- /4/ 002.586.40 0944835 - 22-0912 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA
- /5/ 002.586.40 0945290 - 22-0913 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA+0\_X
- /6/ 002.586.40 0945279 - 22-0816 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HA+0 & HA+0 T
- /7/ 002.586.40 0945299 - 22-0861 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0
- /8/ 002.586.40 0945307 - 22-0860 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0\_tc
- /9/ 002.586.40 0945311 - 22-0857 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HC+0
- /10/ 002.586.40 0945353 - 22-0883 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0 & S+0 T
- /11/ 002.586.40 0945354 - 22-0806 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_c
- /12/ 002.586.40 0945355 - 22-0775 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_tc
- /13/ 002.586.40 0945356 - 22-0928 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0\_xc and S+0\_xc T
- /14/ 002.586.40 0945359 - 21-1571 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+3 & S+3 T
- /15/ 002.586.40 0945360 - 21-1574 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+6 & S+6 T
- /16/ 002.586.40 0945361 - 22-0790 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9
- /17/ 002.586.40 0945363 - 22-0800 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9\_c
- /18/ 002.586.40 0945365 - 22-0805 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9\_tc
- /19/ 002.586.40 0945357 - 21-1811 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+12
- /20/ 002.586.40 0945358 - 22-0779 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+15 & S+15 T
- /21/ 002.586.40 0945366 - 22-0797 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype WA+0
- /22/ 002.589.40 0808656 - 20-0731 – KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9
- /23/ NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw
- /24/ NEN 1997-1: Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels
- /25/ NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk
- /26/ Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0.
- /27/ SWECO, Verkennend (water)bodemonderzoek, rapportnummer NL22-648800299-21186, dd. 12-04-2022

## APPENDIX A

### Asset-gegevens

Voor een volledig overzicht van de asset-gegevens wordt verwezen naar Appendix G van het uitgangspuntendocument "21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" /1/.

In Tabel 1 zijn de belangrijkste documenten met betrekking tot de meerpaalsfunderingen nogmaals opgenomen.

**Tabel 1 Asset data Maasbracht Eindhoven m.b.t. meerpaalsfunderingen**

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf 1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1973 - Aardingsstaven in poerverzwarende.pdf 1973 - Verzwarende mastfundatie mast 10 en 11.pdf 1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf 1980 - Fundatie verzwarende HA+0 mast 9.pdf 2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf 2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf 2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.023.pdf Rammprotokoll Mast nr.034.pdf Rammprotokoll Mast nr.069.pdf Rammprotokoll Mast nr.071.pdf Rammprotokoll Mast nr.072.pdf Rammprotokoll Mast nr.075.pdf Rammprotokoll Mast nr.082.pdf Rammprotokoll Mast nr.098.pdf Rammprotokoll Mast nr.103.pdf Rammprotokoll Mast nr.114.pdf Rammprotokoll Mast nr.128.pdf Rammprotokoll Mast nr.130.pdf Rammprotokoll Mast nr.133.pdf
Fundatie berekening	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf 1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf 2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp HB+0-tc.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp S+9-tc.pdf 2012 - 31205-02 rev 2 Fundatie bestaande masten.pdf 2012 - 6933 B02-rev 3.pdf 2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf 2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf 2012 - MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf 2016 - Beproeving van beton constructie mast 51.pdf xxxx - Fundatieverzwarende HA+0 mast 13.pdf
1967 - Sonderingen	Sonderingen mast 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90

## APPENDIX B

### Gegevens funderingen

Paalgegevens, bestaand											
Mastrn.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]	
1	EA+0	4	Ortbeton	11,00	-0,25	-11,15	27,37	27,97	0,75	16,22	
2	S+0	2	Ortbeton	8,30	0,00	-8,30	22,89	23,30	0,50	14,50	
3	S+0	2	Ortbeton	8,30	0,00	-8,51	22,35	22,64	0,50	13,84	
4	HC+0	4	Ortbeton	9,00	-0,25	-9,09	21,78	22,45	0,75	12,70	
5	S+0	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	21,91	22,23	0,50	14,23	
6	S+6	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	22,21	22,45	0,50	14,45	
7	S+15	3	Ortbeton	7,50	0,00	-7,60	22,08	22,48	0,50	14,48	
8	S+15	3	Ortbeton	7,50	0,00	-6,32	21,80	22,99	0,00	15,49	
9	HA+0	3	Ortbeton	9,00	0,00	-9,70	23,39	23,19	0,50	13,69	
10	S+3	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	22,80	23,10	0,50	15,10	
11	S+3	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,89	22,88	22,99	0,50	14,99	
12	S+0 T	2	Ortbeton	8,00	0,00	-8,27	28,55	28,78	0,50	20,28	
13	HA+0	3	Ortbeton	10,00	0,00	-10,00	28,92	28,92	0,50	18,42	
14	S+12	2	Ortbeton	10,50	0,00	-10,50	28,11	28,11	0,50	17,11	
15	S+12	2	Ortbeton	10,50	0,00	-10,50	26,34	26,40	0,50	15,40	
16	S+9	2	Ortbeton	9,00	0,00	-9,00	25,68	25,88	0,50	16,38	
17	S+15 T1	2	Ortbeton	9,00	0,00	-9,46	25,62	25,67	0,50	16,17	
18	S+9	2	LD1	10,50	-0,25	-10,75	27,81	28,21	0,75	16,96	
21	S+0	2	LD1	8,50	-0,25	-8,75	29,16	29,39	0,75	20,14	
23	HA+0	4	LD1	7,00	-0,25	-7,25	28,50	29,12	0,75	21,37	
25	S+0	2	LD1	7,50	-0,25	-7,95	28,65	28,95	0,75	20,70	
26	S+0	2	LD1	7,50	-0,25	-7,88	28,43	28,80	0,75	20,55	
27	S+12	2	LD1	7,50	-0,25	-8,03	27,50	27,72	0,75	19,47	
28	S+12	2	LD1	8,00	-0,25	-8,47	27,86	28,14	0,75	19,39	
34	HA+0 T1	3	LD1	8,20	-0,25	-8,04	28,89	29,80	0,75	20,85	
39	WA+0	3	LD1	7,60	-0,25	-7,85	29,83	30,69	0,75	22,34	
50	S+12	2	LD1	9,50	-0,25	-9,86	30,88	31,27	0,75	21,02	
51	S+12	2	LD1	9,00	-0,25	-9,55	30,95	31,15	0,75	21,40	
54	HB+0	3	LD1	8,50	-0,25	-8,58	30,62	31,29	0,75	22,04	
61	HB+0	3	LD1	11,00	-0,25	-10,57	26,29	27,47	0,75	15,72	
69	HA+0	3	LD1	11,00	-0,25	-11,25	26,32	26,92	0,75	15,17	
75	HA+0	3	LD1	10,00	-0,25	-9,84	24,05	24,96	0,75	14,21	
82	HC+0	4	Ortbeton	9,00	0,00	-9,00	23,06	22,82	0,50	13,32	
85	WA+0	3	LD1	13,60	-0,25	-13,85	22,60	23,14	0,75	8,79	
90	HB+0	3	LD1	11,50	-0,25	-11,75	21,09	21,79	0,75	9,54	
98	HC+0	4	LD1	10,00	-0,25	-10,00	19,08	19,83	0,75	9,08	
99	S+15	2	LD1	9,50	-0,25	-9,91	20,01	20,35	0,75	10,10	

**Paalgegevens, bestaand**

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
100	S+12	2	LD1	10,00	-0,25	-10,18	19,50	20,07	0,75	9,32
103	HA+0	3	LD1	10,00	-0,25	-10,10	20,50	21,15	0,75	10,40
114	HA+0	3	LD1	7,50	-0,25	-7,81	18,74	19,18	0,75	10,93
128	HA+0 T1	3	LD1	7,00	-0,25	-7,24	18,02	18,53	0,75	10,78
130	HA+0	3	LD1	9,50	-0,25	-9,80	18,51	18,96	0,75	8,71
133	EA+0_133	4	LD1	12,50	-0,25	-12,76	16,70	17,20	0,75	3,95

**Paalgegevens, Helmond Brandevoort**

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] <sup>(1)</sup>	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
115	S+0_xc T1	2	Tubex 457/620	12,00	-1,50	-13,80	18,82	19,02	2,00	5,02
116	S+9(c)	1	LD1	10,00	0,40	-9,80	18,05	19,35	1,10	8,25
		2	Tubex 457/620	6,00	-1,00				2,50	10,85
117	S+9(tc)	1	LD1	11,00	-0,10	-11,40	18,51	19,71	1,60	7,11
		2	Tubex 457/620	7,00	-1,00				2,50	10,21
118	S+0(tc)	1	LD1	11,00	-0,10	-11,13	17,92	19,39	1,60	6,79
		2	Tubex 457/620	9,00	-1,00				2,50	7,89
119	HB+0(tc)	3	LD1	10,50	-0,25	-10,95	18,32	20,42	2,55	7,37
		2	Tubex 457/620	11,00	-1,00				2,50	6,12
120	S+0(tc)	1	LD1	9,50	0,40	-9,10	19,16	20,76	1,10	10,16
		2	Tubex 457/620	8,50	-1,00				2,50	9,66
121	S+0(c)	2	Tubex 457/620	8,00	-1,50	-9,70	18,60	18,90	2,00	8,90
122	S+0_xc	2	Tubex 457/620	12,00	-1,50	-13,35	17,94	18,59	2,00	4,59

**Poergegevens, bestand**

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	2,50	2,50	2,60	0,40	-2,20	10,63	16,25	390
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	2,50	2,50	2,60	0,40	-2,20	10,63	16,25	390
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	1,80	1,80	1,90	0,50	-1,40	2,29	4,06	97
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	4,50	4,50	2,20	0,50	-1,70	24,30	30,39	729
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	15,50	2,60	2,50	0,50	-2,00	17,53	30,15	724
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	2,00	2,00	3,75	0,40	-3,35	11,40	15,00	360
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	1,52	5,97	143

**Poergegevens, bestaand**

Mastr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197

**Poergegevens, Helmond Brandevoort**

Mastr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	4,20	2,50	3,35	2,35	-1,00	5,25	31,29	751
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67

#### Paalgegevens, nieuw

Mastrnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Bovenkant paal tov. NAP [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Vershil PP niveau t.o.v. bestaand [m] <sup>(2)</sup>	PP niveau t.o.v. NAP [m]
27	S+12	4	SI-paal 323/450	7,20	27,22	27,50	0,55	20,02

#### Poergegevens, nieuw - paalversterking

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m] <sup>2</sup>	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
27	S+12	Blok poer - 2P-LD + 4P	4,20	2,70	1,90	27,72	0,50	-1,40	15,26	366

#### Poergegevens, nieuw - ballastverzwaringen

Mastrnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m] <sup>2</sup>	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] <sup>(1)</sup>	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m <sup>3</sup> ]	EG <sub>poer</sub> [kN]
7	S+15	3P-O + poer - mast 7	2,50	2,50	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,80	307
12	S+0 T	2P-O + poer - mast 12	1,60	1,60	1,80	0,80	-1,00	0,88	4,17	100
17	S+15 T1	2P-O + poer - mast 17	2,70	2,70	1,40	0,40	-1,00	0,00	10,21	245
28	S+12	2P-LD + poer	2,30	2,30	1,40	0,40	-1,00	1,90	6,59	158
34	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
39	WA+0	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
54	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
61	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
75	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
82	HC+0	Balkrooster - 4P-O	13,82	1,50	1,80	0,40	-1,40	4,42	23,07	554
90	HB+0	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
100	S+12	2P-LD + poer	2,30	2,30	1,40	0,40	-1,00	1,90	6,59	158
103	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
114	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
128	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468

## APPENDIX C

### Toetsing bestaande constructie

#### Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	U.C.
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	-1096	4	50%	95	501	659	0,76
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-410	2	58%	37	322	327	0,98
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-410	2	49%	37	381	534	0,71
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	-1143	4	50%	95	524	593	0,88
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	-410	2	67%	245	123	228	0,54
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	-471	2	67%	245	169	425	0,40
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	-636	3	55%	95	328	261	1,25
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	-636	3	59%	65	322	467	0,69
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	-1057	3	67%	413	320	447	0,72
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	-379	2	67%	198	135	272	0,50
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	-379	2	67%	198	135	257	0,53
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-446	2	51%	37	402	391	1,03
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	-1001	3	67%	476	261	435	0,60
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	-566	2	67%	210	265	445	0,60
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	-566	2	67%	198	274	445	0,62
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	-503	2	67%	198	228	320	0,71
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	-738	2	58%	95	555	474	1,17
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-503	2	65%	73	331	422	0,78
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-410	2	70%	73	241	438	0,55
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	-913	4	65%	133	300	313	0,96
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-410	2	70%	73	241	253	0,95
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-421	2	70%	73	249	258	0,96
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	199	1,88
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	358	1,04
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	69%	95	464	427	1,09
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	69%	95	432	414	1,04
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	487	0,77
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	397	0,94
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1071	3	66%	95	493	418	1,18
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1025	3	58%	95	535	419	1,28
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	69%	95	438	481	0,91
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	95	521	395	1,32
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	-1132	4	48%	133	520	294	1,77
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	58%	95	514	569	0,90
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1085	3	58%	95	569	554	1,03
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	-1168	4	60%	95	447	453	0,99
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-636	2	73%	73	385	396	0,97
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	360	1,04
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	66%	95	458	375	1,22
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	95	521	392	1,33
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	66%	95	485	383	1,27
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	LD1	-1001	3	69%	114	429	436	0,98
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	-980	4	65%	133	326	638	0,51



**Toetsing funderingen op trekbelasting – LD-palen, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 15 jaar**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen		Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	U.C.
					per	randstijl					
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-791	3		67%	287	251	504	0,50
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-842	3		48%	287	385	535	0,72
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-926	3		48%	287	443	470	0,94
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	-1667	5		67%	623	312	518	0,60
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-926	3		67%	287	318	392	0,81

**Toetsing funderingen op trekbelasting, Helmond Brandevoort, nieuwbouwniveau 50 jaar**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen		Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	U.C.
					per	randstijl					
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1703	2		80%	42	1038	1071	0,97
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1032	2		80%	42	619	639	0,97
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1700	2		80%	42	1036	1082	0,96

**Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	U.C.
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	1430	4	50%	172	801	1668	0,48
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	579	2	58%	60	551	1544	0,36
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	579	2	49%	60	652	1879	0,35
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	1419	4	50%	172	795	2321	0,34
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	579	2	67%	468	781	1295	0,60
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	658	2	67%	468	840	1715	0,49
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	839	3	55%	172	613	969	0,63
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	839	3	59%	117	540	2218	0,24
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	1298	3	67%	875	1081	1280	0,84
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	556	2	67%	382	700	1662	0,42
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	556	2	67%	382	700	1018	0,69
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	602	2	51%	60	649	818	0,79
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	1245	3	67%	868	1052	1971	0,53
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	779	2	67%	432	904	1863	0,49
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	779	2	67%	382	866	2076	0,42
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	707	2	67%	382	813	1683	0,48
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	944	2	58%	172	961	2004	0,48
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	707	2	65%	123	638	2413	0,26
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	579	2	70%	123	501	1472	0,34
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	1153	4	65%	237	535	1034	0,52
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	579	2	70%	123	501	802	0,62
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	587	2	70%	123	507	785	0,65
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	633	1,08
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	864	0,79
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	69%	172	709	1640	0,43
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	172	685	3106	0,22
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	1281	0,53
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	1085	0,63
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1330	3	66%	172	759	1215	0,62
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1288	3	58%	172	839	1137	0,74
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	172	685	2330	0,29
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1415	0,58
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1411	4	48%	237	858	740	1,16
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1738	0,47
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1345	3	58%	172	872	2952	0,30
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	1429	4	60%	172	667	711	0,94
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	839	2	73%	123	658	983	0,67
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	793	0,86
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	66%	172	716	1604	0,45
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1786	0,46
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	66%	172	741	1218	0,61
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	LD1	1245	3	69%	172	685	2428	0,28
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	1294	4	65%	237	589	2827	0,21

**Toetsing funderingen op drukbelasting – LD-palen, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 15 jaar**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen		Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	U.C.
					per	randstijl					
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1147	3		67%	424	782	1674	0,47
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1201	3		48%	424	1128	1899	0,59
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1271	3		48%	424	1177	2909	0,40
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	2150	5		67%	901	911	1749	0,52
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1271	3		67%	424	843	2018	0,42

**Toetsing funderingen op drukbelasting, Helmond Brandevoort, nieuwbouwniveau 50 jaar**

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen		Effectiviteit palen	F <sub>poer,d</sub> [kN]	F <sub>Ed,paal</sub> [kN]	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	U.C.
					per	randstijl					
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	2222	2		80%	81	1439	2940	0,49
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	1400	2		80%	81	926	2283	0,41
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	2230	2		80%	81	1444	2489	0,58

## APPENDIX D

### Toetsing versterkte constructie & tekeningen

#### Toetsing funderingen op trekbelasting, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 30 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	F <sub>rd,benodigd</sub> [kN]	Maximale F <sub>r,d</sub> [kN]	F <sub>r,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-791	1	100%	251	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	253	2	80%	287	158	600	518	0,31
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-842	1	100%	385	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	170	2	80%	287	106	600	462	0,23
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-926	1	100%	443	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	195	2	80%	287	122	600	369	0,33
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	-1667	3	67%	312	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	418	2	80%	623	261	600	937	0,43
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-926	1	100%	318	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	321	2	80%	287	201	600	567	0,35

#### Toetsing funderingen op trekbelasting, paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	F <sub>rd,benodigd</sub> [kN]	Maximale F <sub>r,d</sub> [kN]	F <sub>r,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-828	2	50%	199	Blok poer - 2P-LD + 4P	357	4	50%	273	178	500	180	0,99

#### Toetsing funderingen op trekbelasting, ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	F <sub>R,d,trek</sub> [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	F <sub>rd,benodigd</sub> [kN]	Maximale F <sub>r,d</sub> [kN]	F <sub>r,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	-636	3	55%	261	3P-O + poer - mast 7	-38	3	55%	242	0	0	261	0,91
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-446	2	51%	391	2P-O + poer - mast 12	-34	2	51%	81	0	0	391	0,92
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	-738	2	58%	474	2P-O + poer - mast 17	-32	2	58%	220	0	0	474	0,94
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	358	2P-LD + poer	-26	2	66%	123	0	0	355	0,94
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	69%	427	3P-LD + poer - type 2	-50	3	69%	226	0	0	425	0,94
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	69%	414	3P-LD + poer - type 2	-91	3	69%	226	0	0	412	0,89
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1071	3	66%	418	3P-LD + poer - type 1	-112	3	66%	361	0	0	415	0,86
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1025	3	58%	419	3P-LD + poer - type 1	-58	3	58%	361	0	0	415	0,91
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	395	3P-LD + poer - type 1	-43	3	58%	361	0	0	392	0,93
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	-1132	4	48%	294	Balkrooster - 4P-O	114	4	84%	454	34	500	294	0,69
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1085	3	58%	554	3P-LD + poer - type 2	-100	3	58%	226	0	0	551	0,89
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	360	2P-LD + poer	-29	2	66%	123	0	0	357	0,93
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	66%	375	3P-LD + poer - type 1	-95	3	66%	361	0	0	371	0,86
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	392	3P-LD + poer - type 1	-38	3	58%	361	0	0	389	0,94
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	66%	383	3P-LD + poer - type 1	-61	3	66%	361	0	0	382	0,91

**Toetsing funderingen op drukbelasting, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 30 jaar**

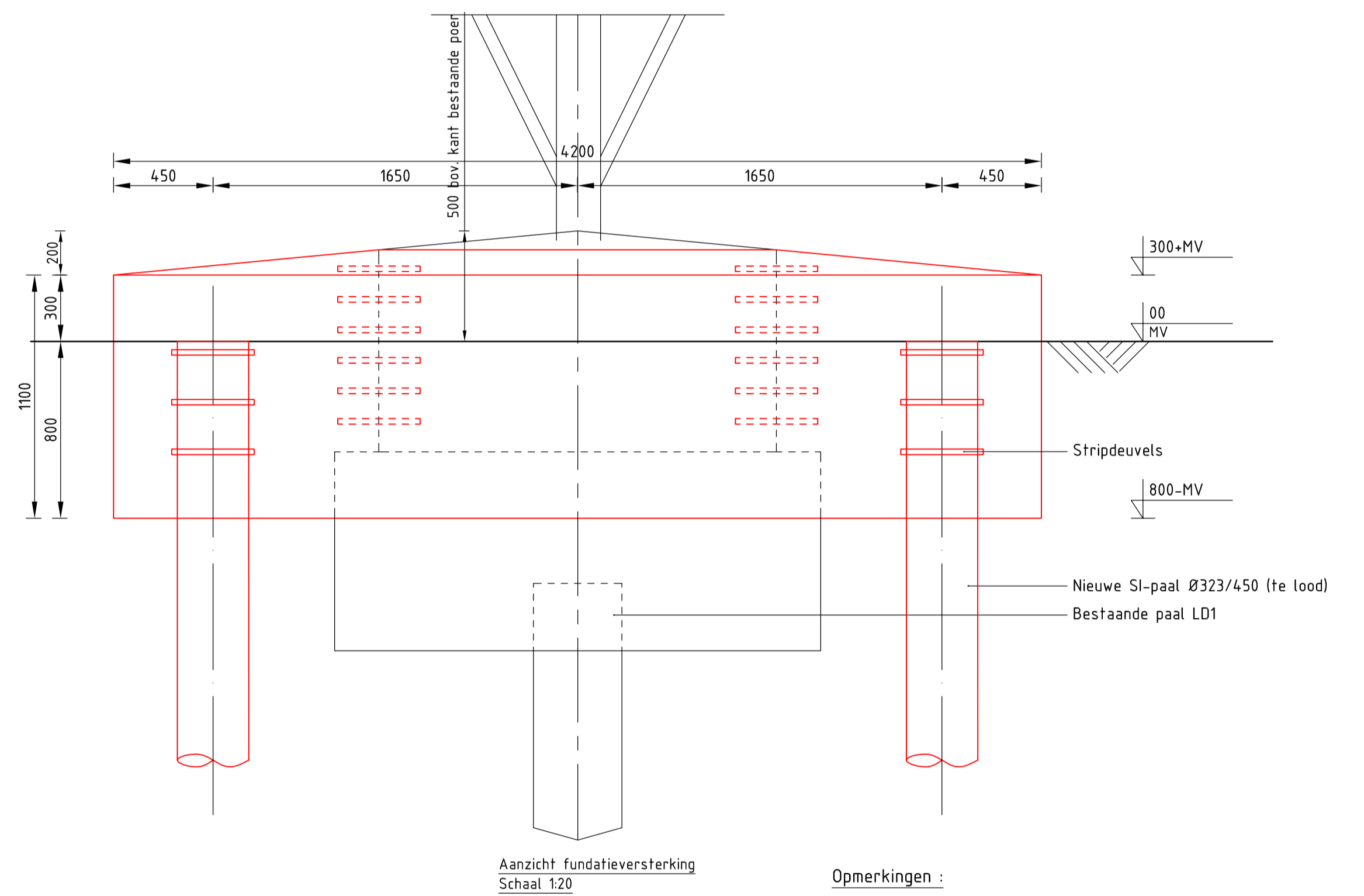
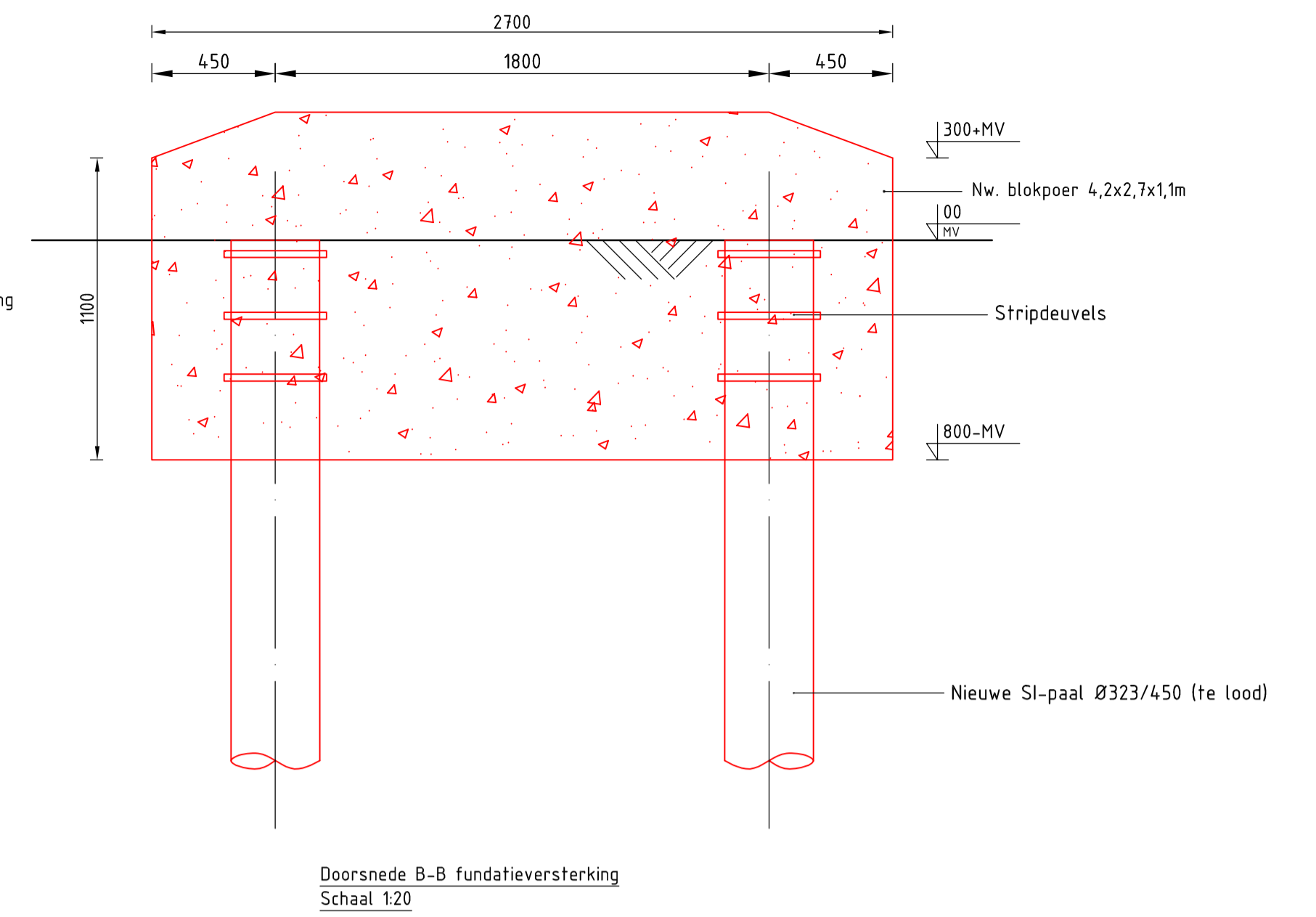
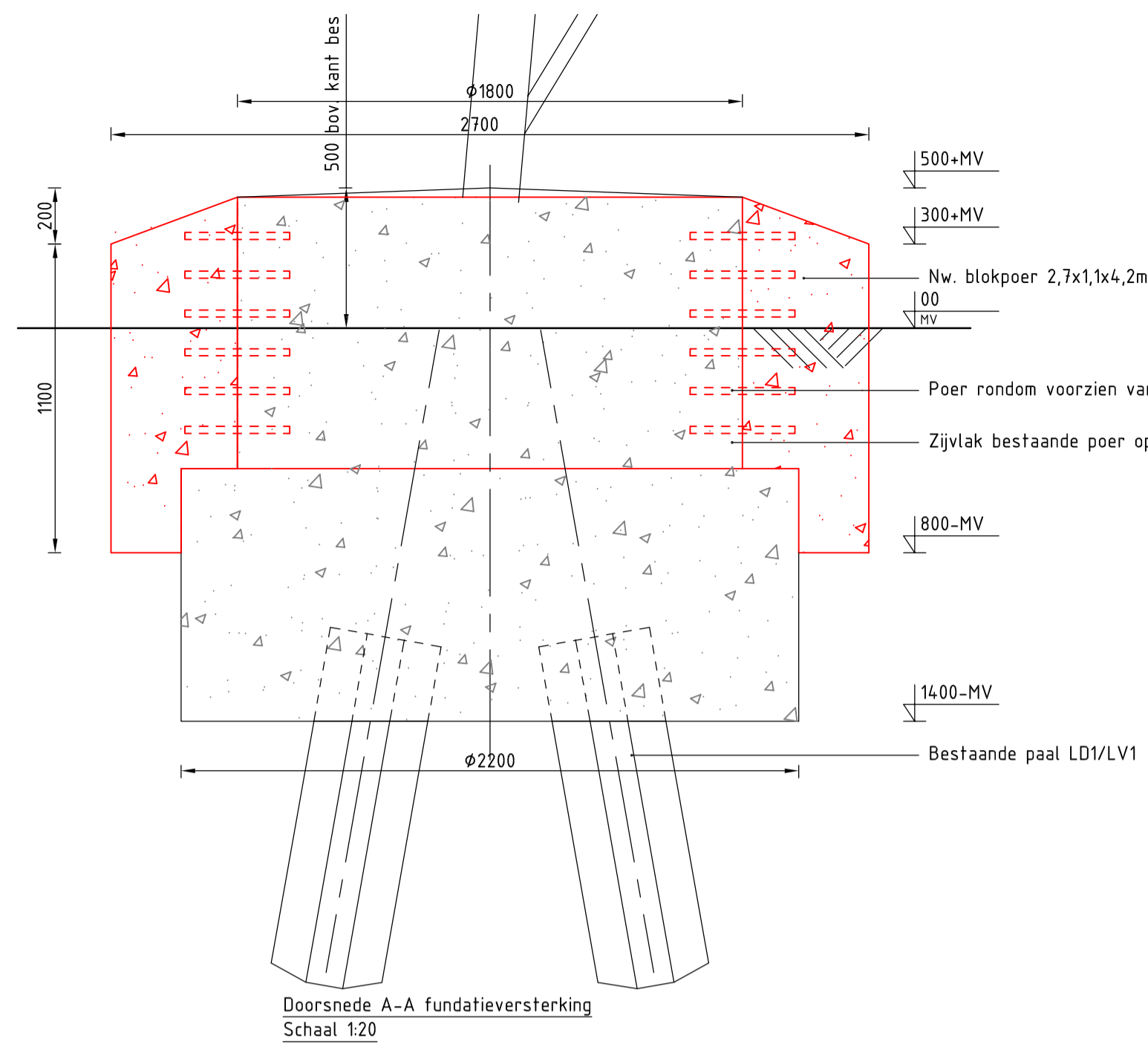
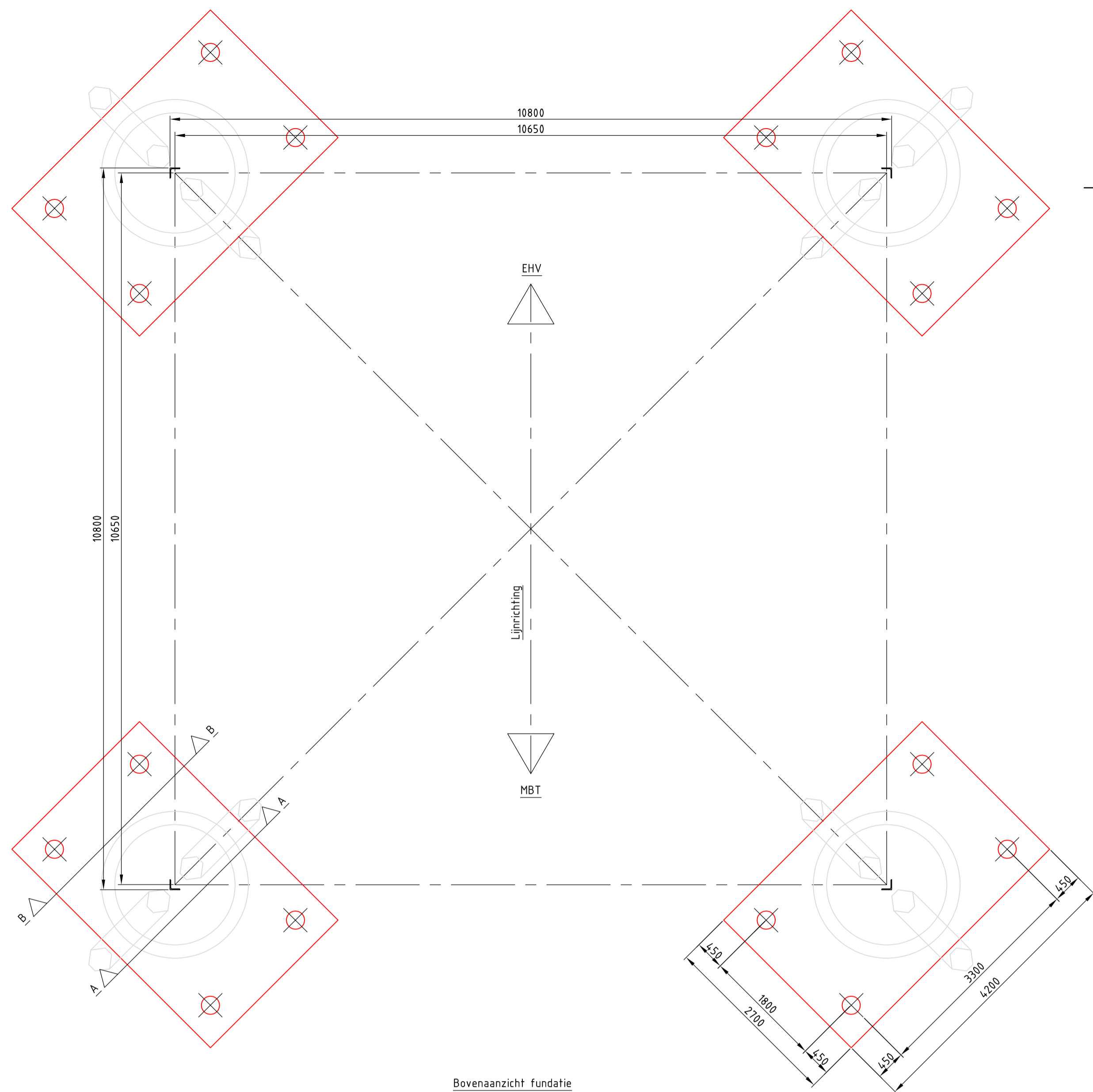
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>Rd,be</sub> nodig [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1147	1	100%	782	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	424	2	789	80%	493		790	0,62
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1201	1	100%	1128	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	424	2	496	80%	310		1421	0,22
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1271	1	100%	1177	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	424	2	518	80%	324		2694	0,12
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	2150	3	67%	911	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	901	2	1220	80%	763		2720	0,28
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1271	1	100%	843	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	424	2	852	80%	532		1786	0,30

**Toetsing funderingen op drukbelasting, paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar**

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>Rd,benodigd</sub> [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1053	2	58%	633	Blok poer - 2P-LD + 4P	440	4	759	70%	271	0	411	0,66

**Toetsing funderingen op drukbelasting, ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar**

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	F <sub>Ed,mast</sub> [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	F <sub>R,d,druk</sub> [kN]	Poertype versterking	F <sub>poer,nw,d</sub> [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	F <sub>Rd,benodigd</sub> [kN]	Minimale F <sub>R,d</sub> [kN]	F <sub>R,d,nieuw</sub> [kN]	U.C. nieuw
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	839	3	55%	969	3P-O + poer - mast 7	369	3	0	55%	0	0	969	0,76
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	602	2	51%	818	2P-O + poer - mast 12	120	2	0	51%	0	0	818	0,87
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	944	2	58%	2004	2P-O + poer - mast 17	294	2	0	58%	0	0	2004	0,53
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	864	2P-LD + poer	190	2	0	66%	0	0	864	0,85
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	69%	1640	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	69%	0	0	1640	0,48
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	3106	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	69%	0	0	3106	0,25
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1330	3	66%	1215	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1215	0,79
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1288	3	58%	1137	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1137	0,94
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	1415	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1415	0,73
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1411	4	48%	740	Balkrooster - 4P-O	665	4	655	84%	195	0	740	0,83
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1345	3	58%	2952	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	58%	0	0	2952	0,33
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	793	2P-LD + poer	190	2	0	66%	0	0	793	0,93
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	66%	1604	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1604	0,57
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	1786	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1786	0,58
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	66%	1218	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1218	0,77



**Opmerkingen :**

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- **Legenda:**
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastrnr.	Masttype	Aantal	Paaltype	Paallengte (m)	b.k. paal t.o.v. NAP (m)	PPN t.o.v. NAP (m)	Schoorstand	Staalkwaliteit
27	S412	16	SI-paal 323/450	7,20	27,22	20,02	15:1	S355

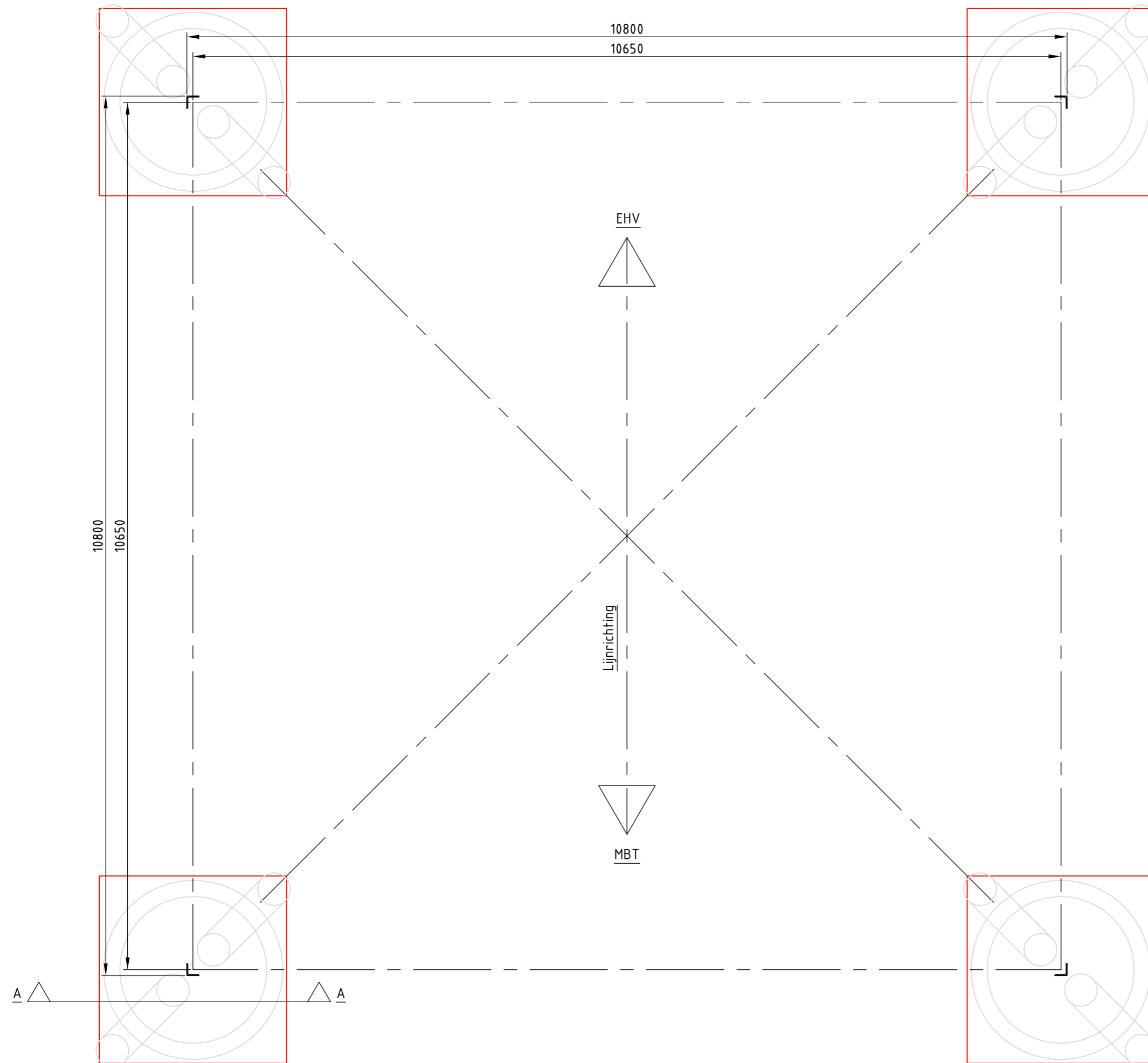
**Overzichtstabel**

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

		Projectnaam: BBB380 modellen en funderingen Projectie: Tekening nummer: 10166262-032-403 Blad: 001 Van: 001
Status: DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380
Datum: 14-06-2022	Units: mm	Principetekening fundatieversterking
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025254	Blok poer - 2P-LD + 4P
Controle: MRE	Klant: TenneT	

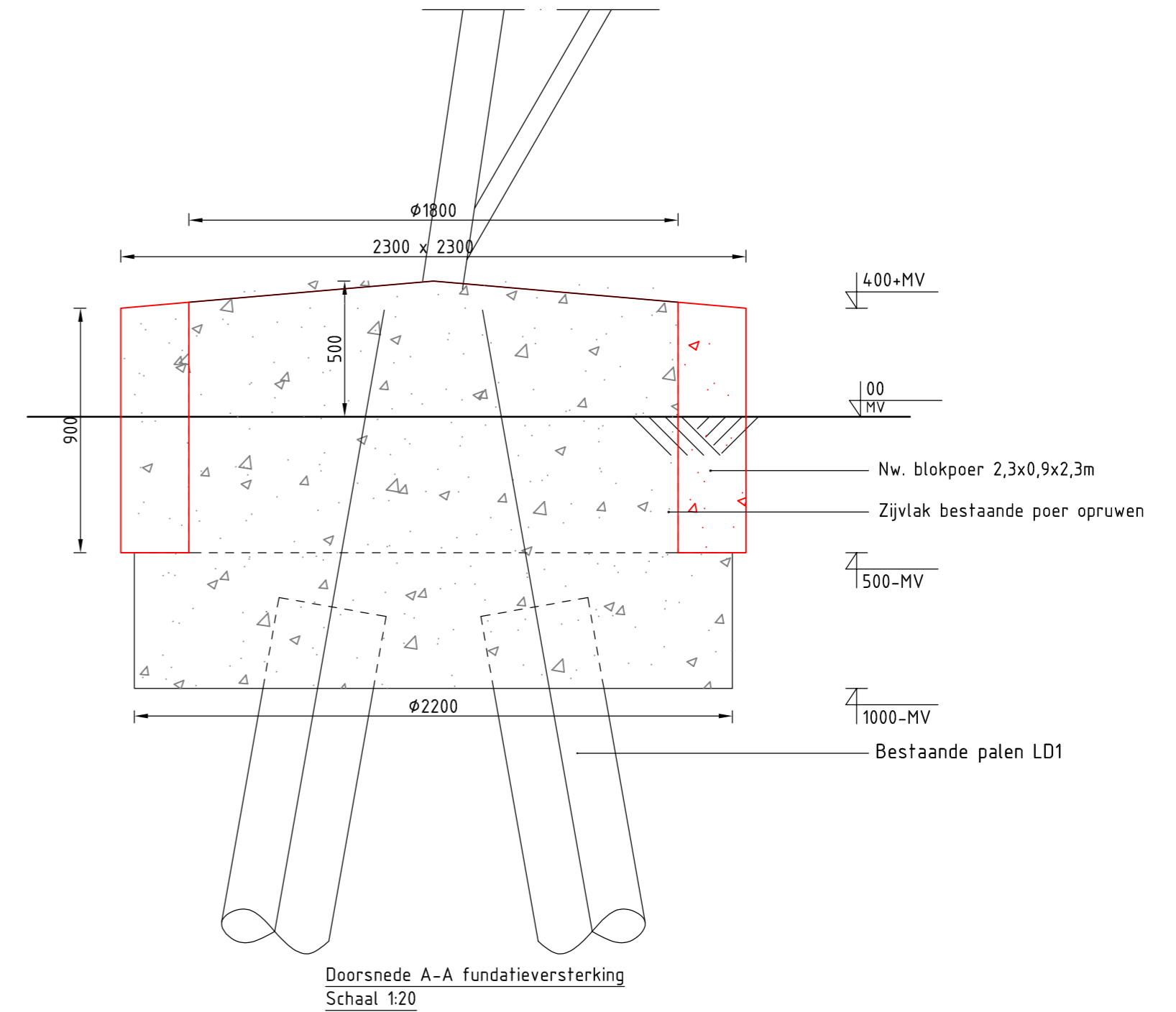
© 2021  
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 9110, www.dnv.com



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
28	S+12
100	S+12

## Overzichtstabel



### Opmerkingen :

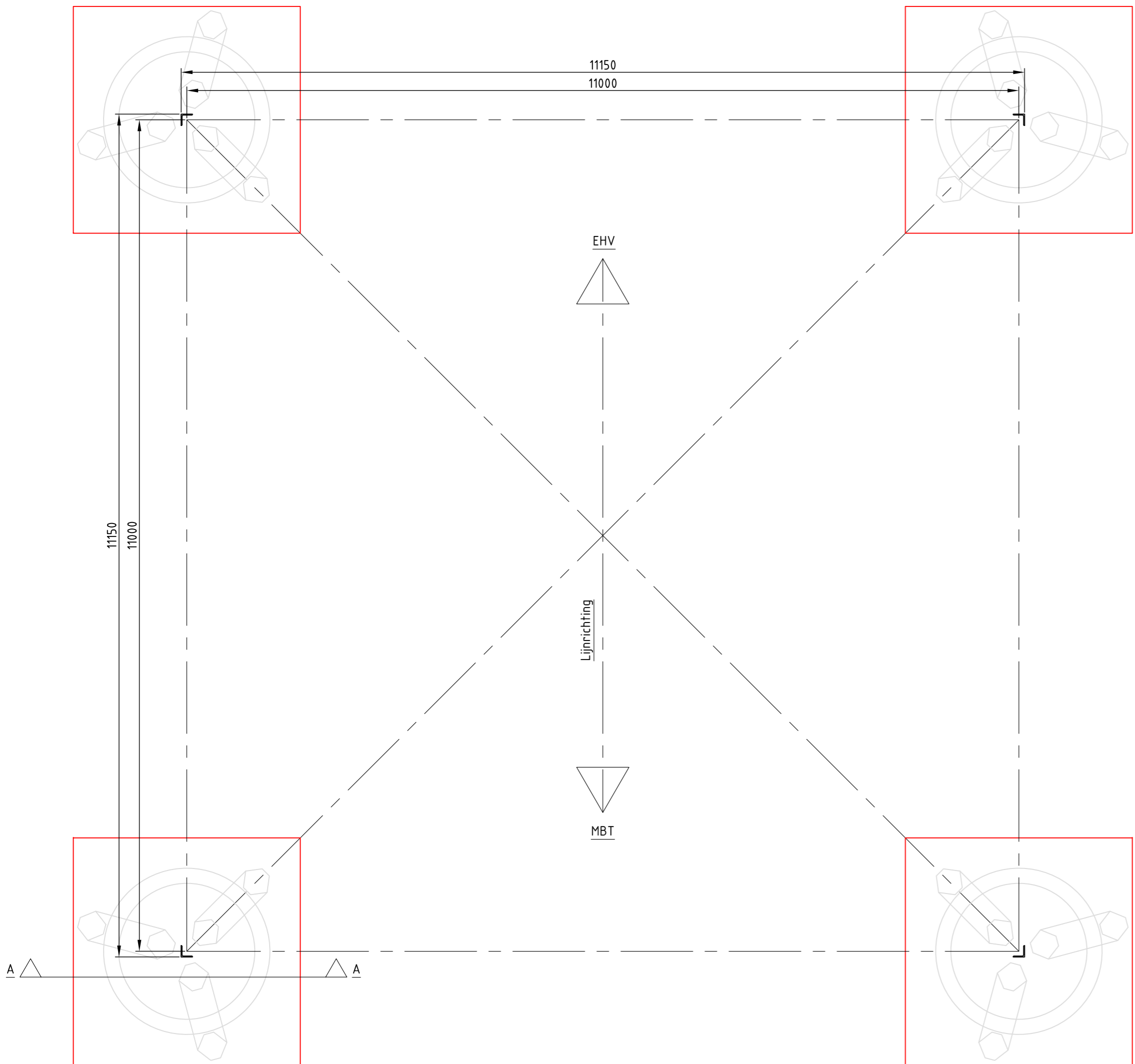
- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
 

	Bestaande fundatie
	Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
Projectie:		Tekening nummer: <b>10166262-032-404</b>
Status: DRAFT		Blad: 001 Van: 001
Datum: 14-06-2022		Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 2P-LD+ poer
Getekend: DMR		Ref.nr.: 002.586.40 1025255
Controle: MRE		Schaal: 1:50, 1:20 Units: mm Ref.nr.: 002.586.40 1025255 Klient: TenneT
© 2021 DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com		

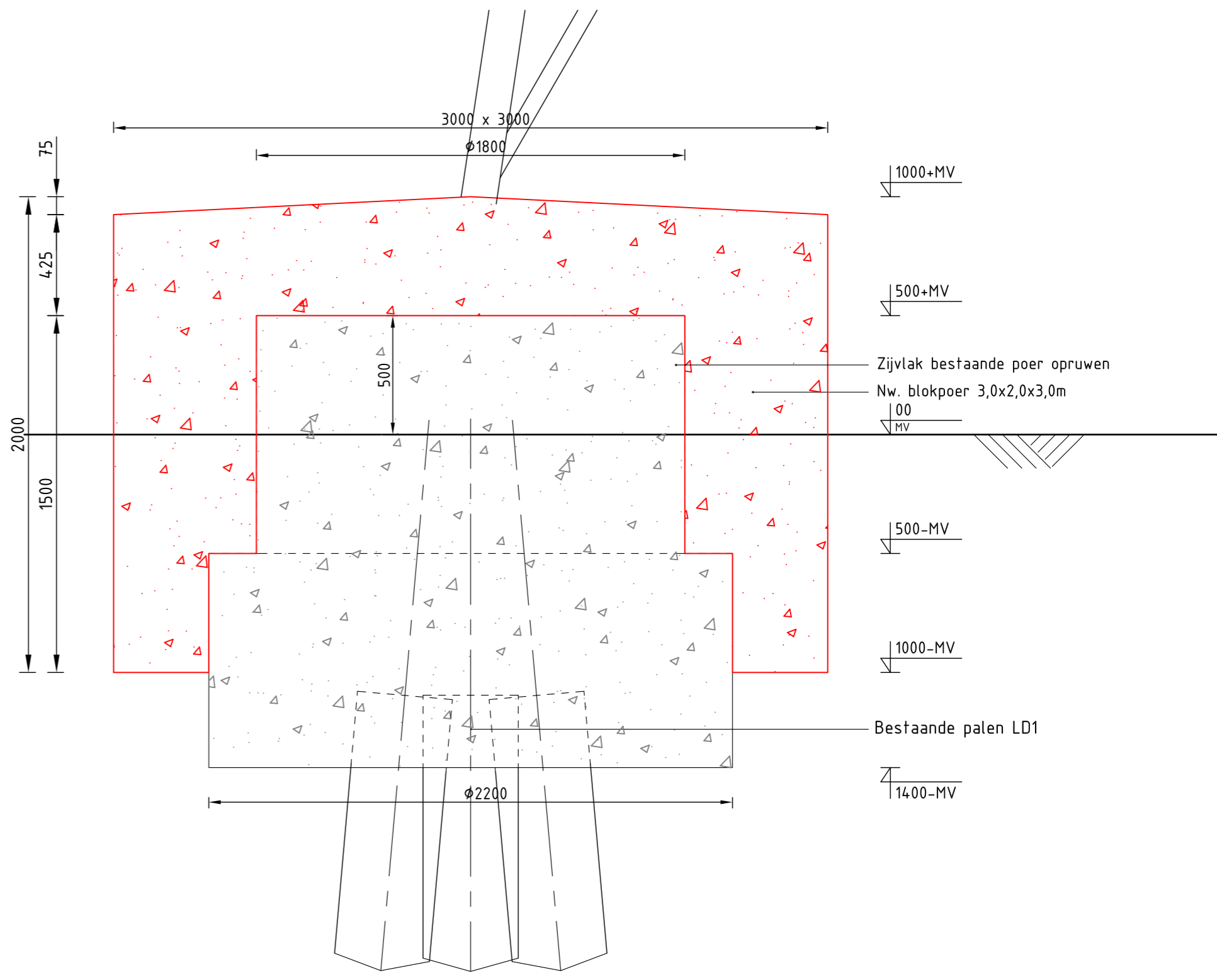




Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
54	HB+0
61	HB+0
75	HA+0
103	HA+0
114	HA+0
128	HA+0T1

Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

Opmerkingen :

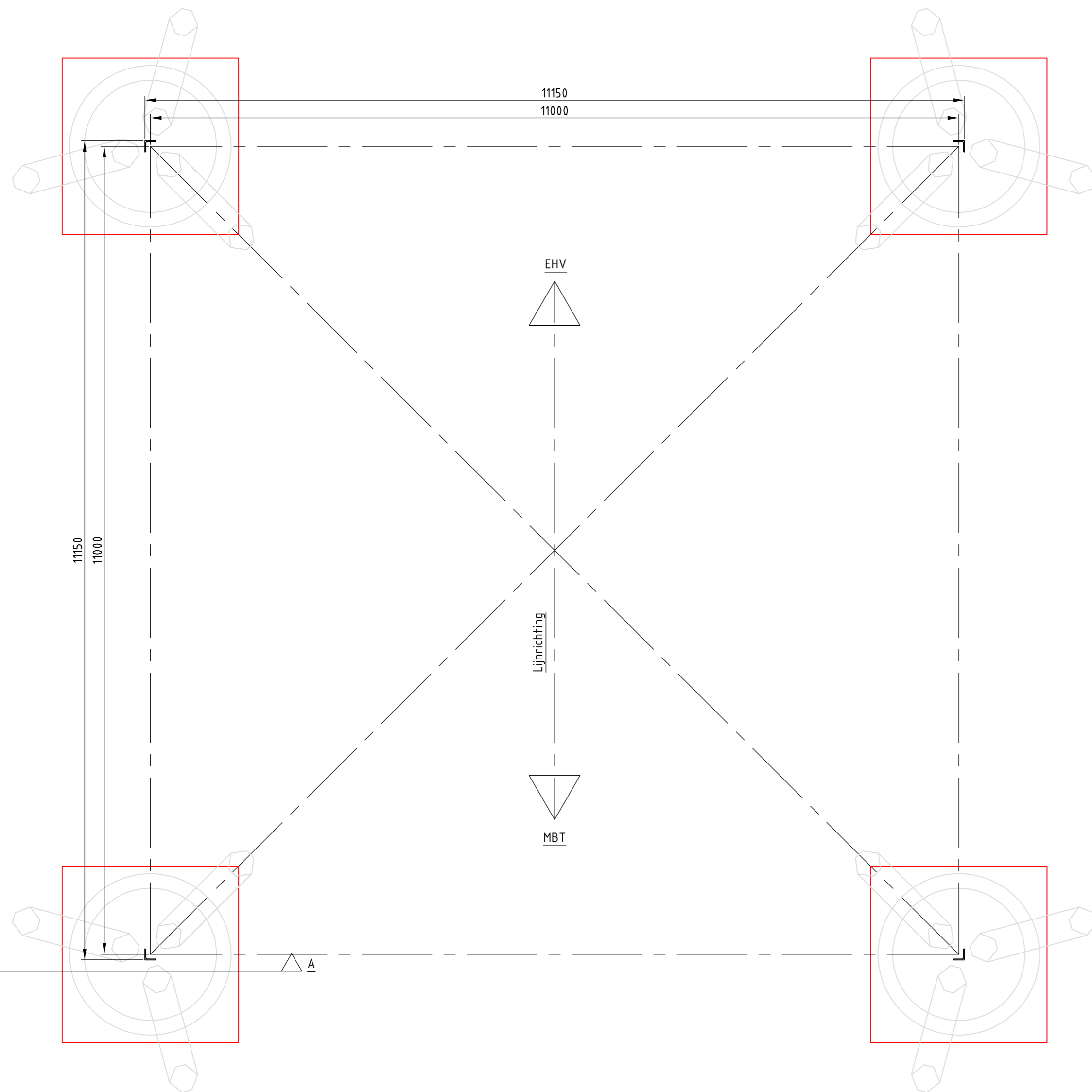
- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
2	29-07-2022	Correctie overzichtstabel (mast 128 i.p.v. mast 120)
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
Projectie: 		Tekening nummer: <b>10166262-032-405</b>
Status: DRAFT		Blad: 001 Van: 001
Datum: 14-06-2022		Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 3P-LD+poer-type-1
Getekend: DMR		Ref.nr.: 002.586.40 1025256
Controle: MRE		Schaal: 1:50, 1:20 Units: mm Formaat: A2
Ref.nr.: 002.586.40 1025256 Schaal: 1:50, 1:20 Units: mm Formaat: A2		

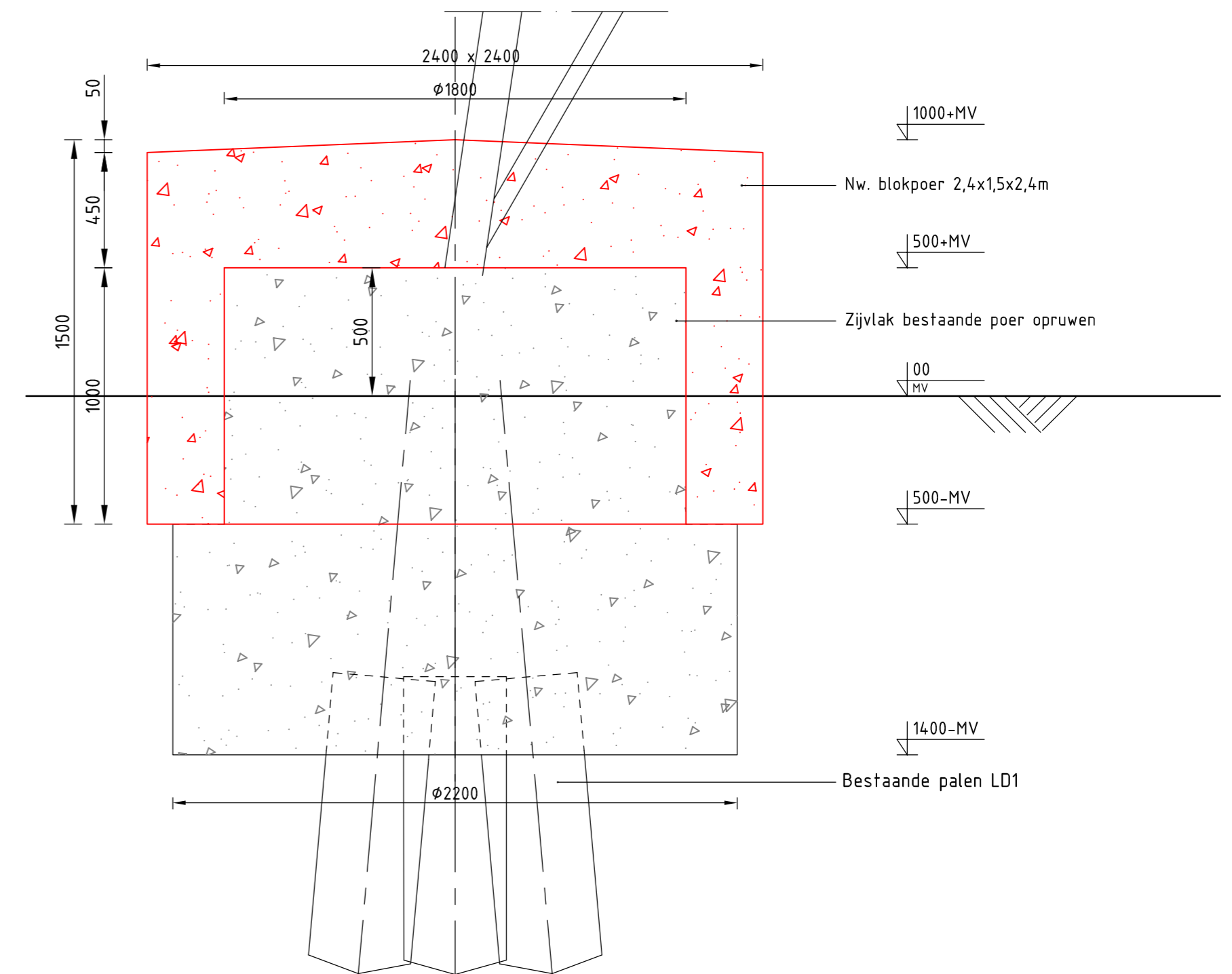




Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
34	HA+0 T1
39	WA+0
90	HB+0

### Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

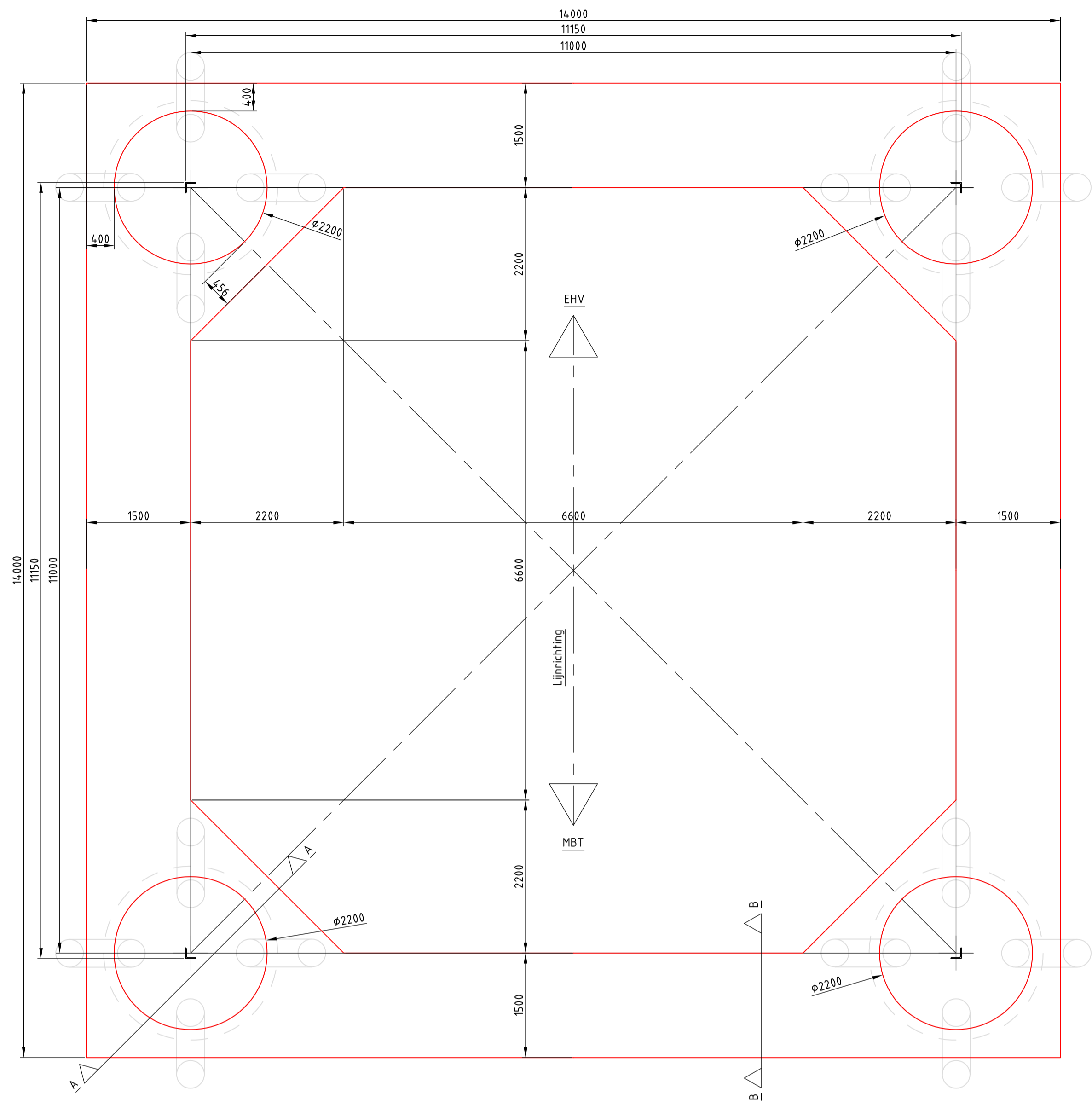
#### Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:

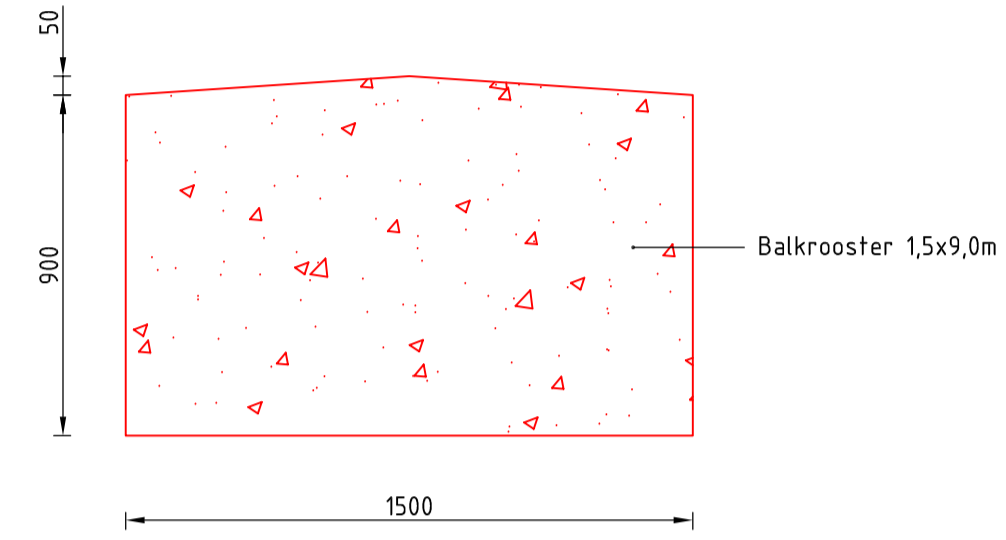
- |  |                    |
|--|--------------------|
|  | Bestaande fundatie |
|  | Nieuwe fundatie    |
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
  - Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
  - Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
  - Betonsterkteklasse C30/37
  - Milieuklasse XC4/XF3
  - Wapeningstaal B500B, B220
  - Staalkwaliteit S355J2H
  - Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

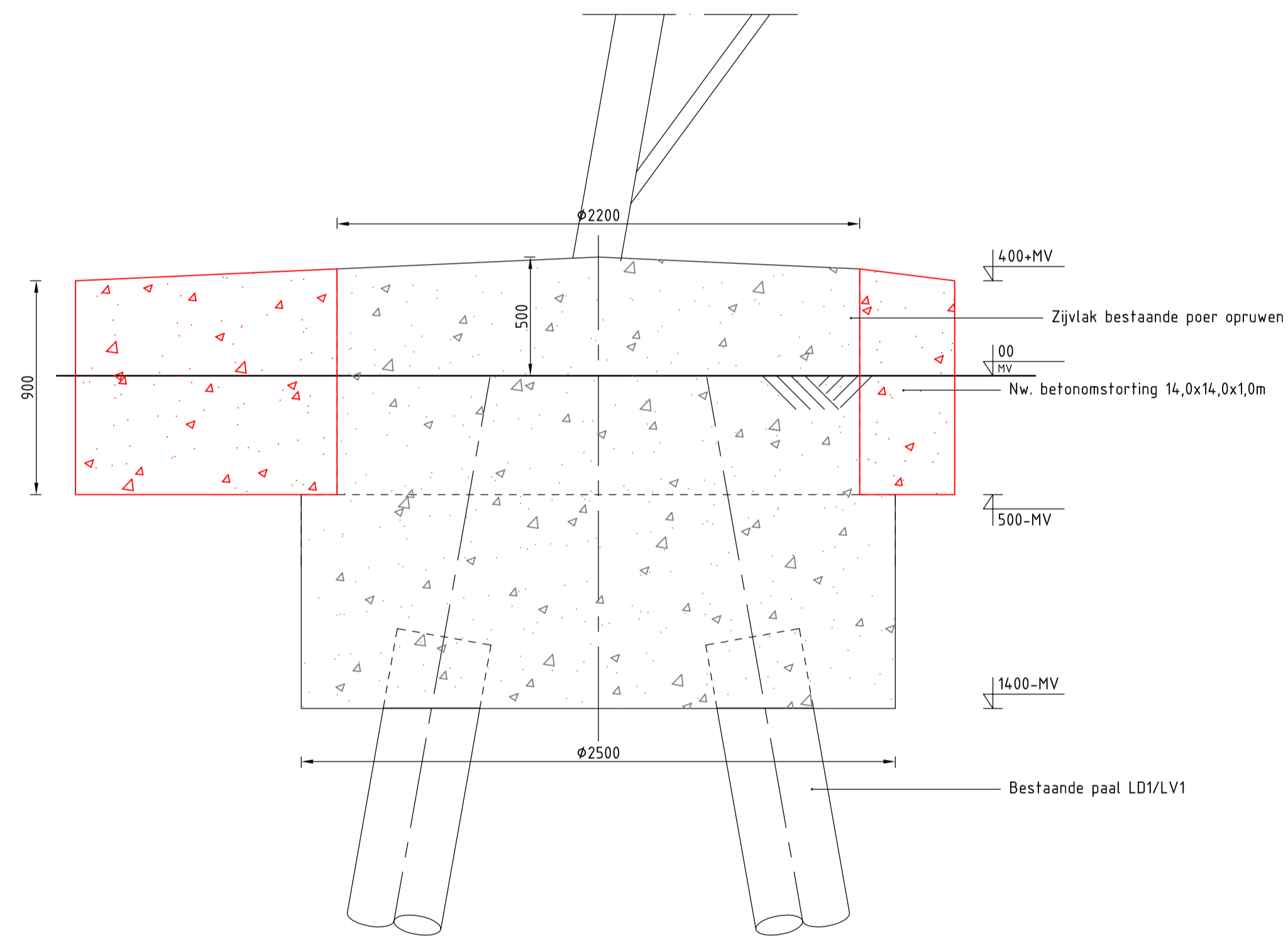
		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
		Tekening nummer: <b>10166262-032-406</b>
Status: DRAFT		Blad: 001 Van: 001
Datum: 14-06-2022		Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 3P-LD+poer-type-2
Getekend: DMR		Ref.nr.: 002.586.40 1025257
Controle: MRE		Schaal: 1:50, 1:20 Units: mm Klient: TenneT
© 2021 DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com		



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50



Doorsnede B-B fundatieversterking  
Schaal 1:20



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

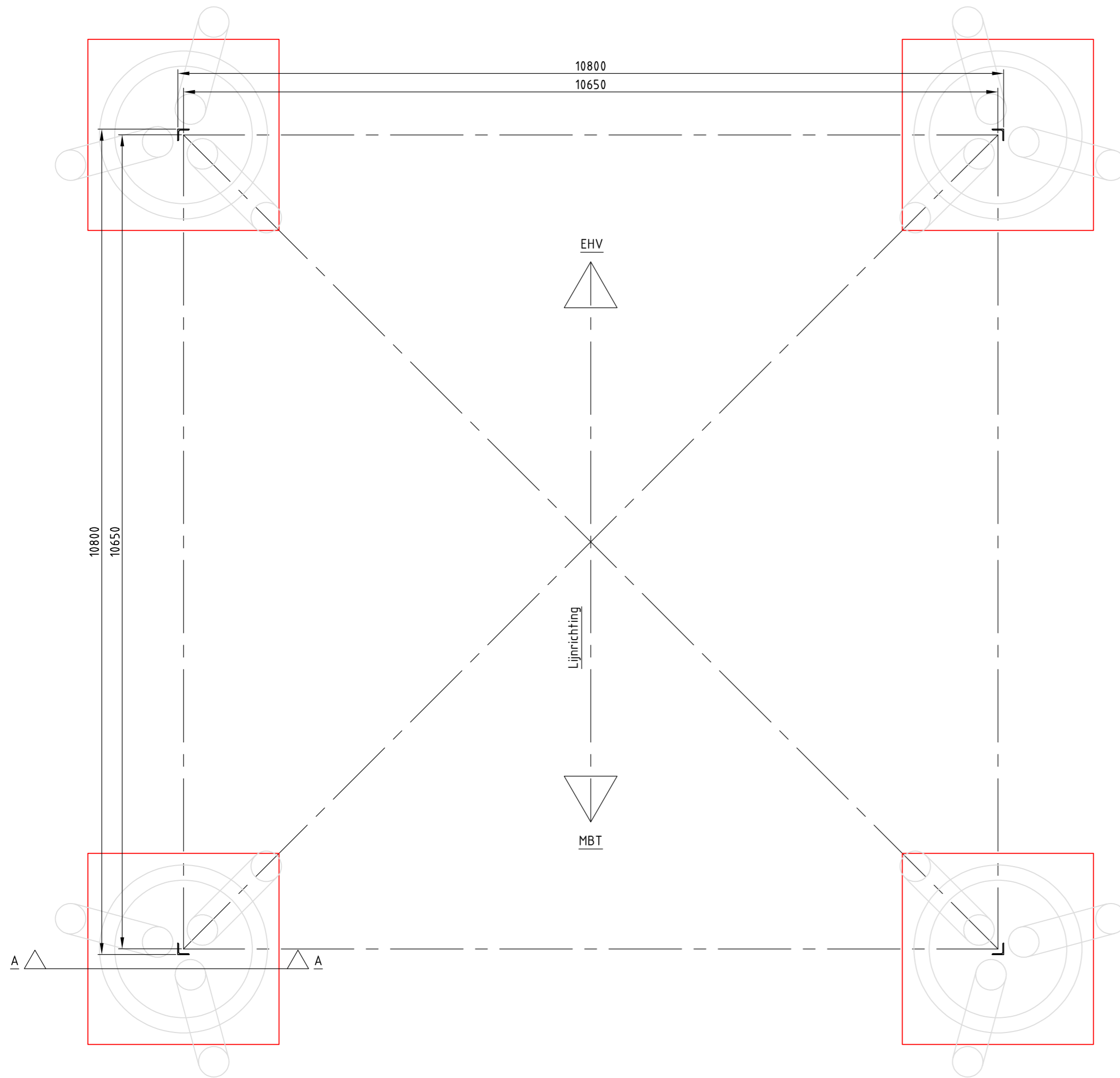
**Opmerkingen :**

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtmaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- **Legenda:**
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr. Masttype  
82 HC+0

**Overzichtstabel**

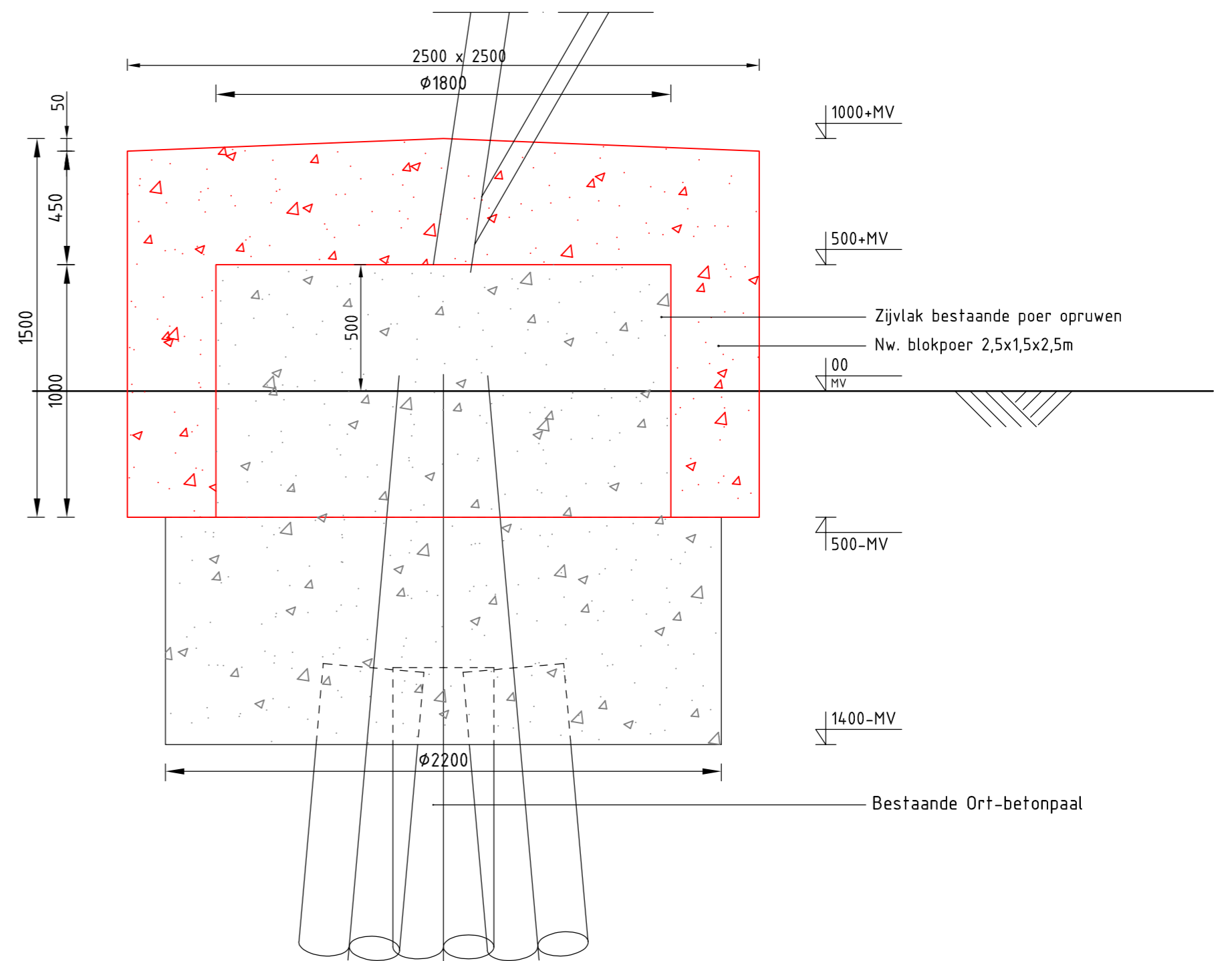
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt												
0	14-06-2022	Eerste uitgave												
Revisie	Datum	Omschrijving												
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Projectnaam</td> <td colspan="2">BBB380 modellen en funderingen</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Projectie</td> <td colspan="2">Tekening nummer: 10166262-032-407</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Blad: 001</td> <td colspan="2">Van: 001</td> </tr> </table>			Projectnaam		BBB380 modellen en funderingen		Projectie		Tekening nummer: 10166262-032-407		Blad: 001		Van: 001	
Projectnaam		BBB380 modellen en funderingen												
Projectie		Tekening nummer: 10166262-032-407												
Blad: 001		Van: 001												
Status	DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Revisie											
Datum	14-06-2022	Units: mm	1											
Getekend	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025258	Formaat											
Controle	MRE	Klant: TenneT	A1											
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 9111, www.dnv.com														



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
7	S+15

### Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

#### Opmerkingen :

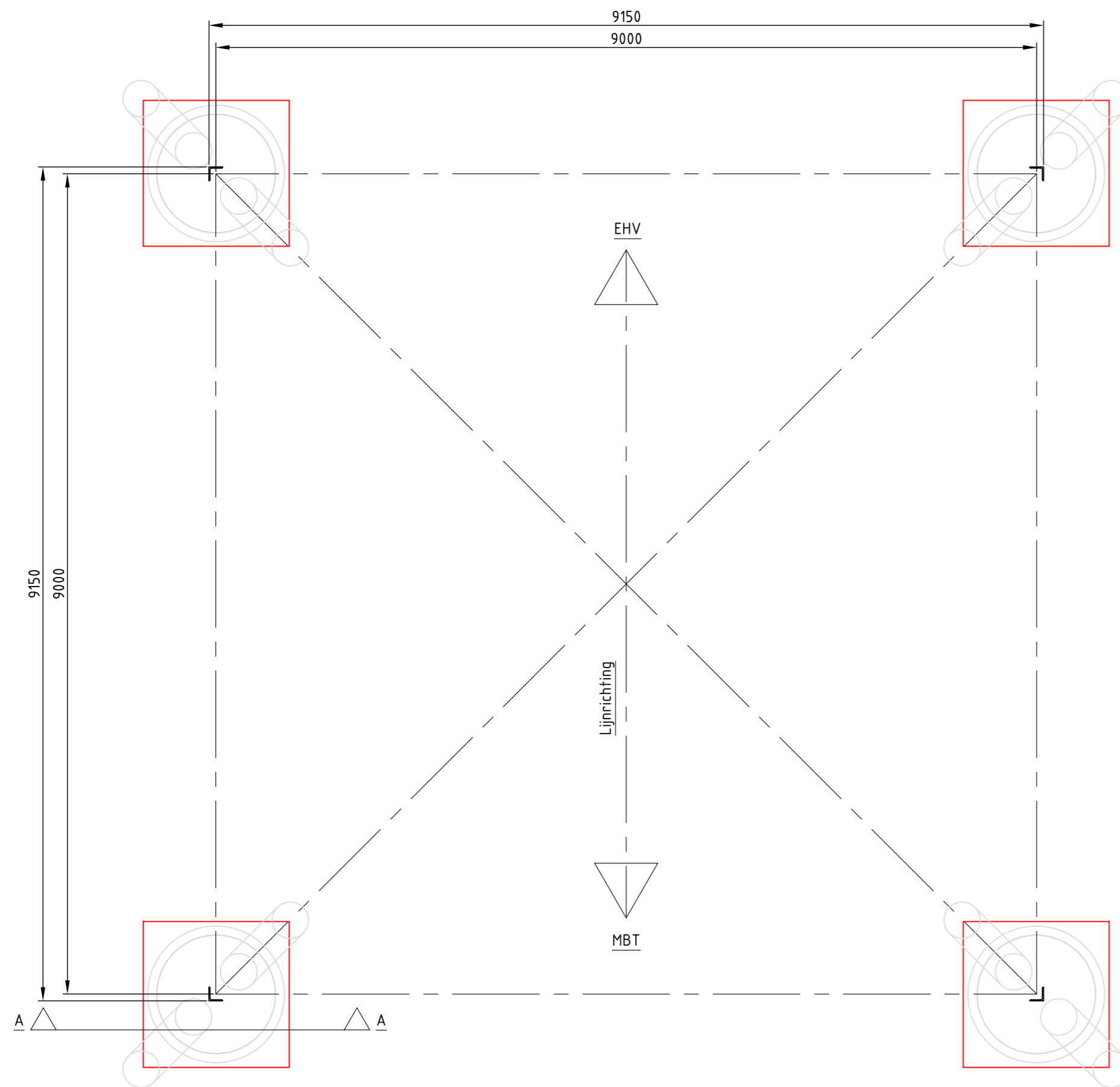
- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
 

	Bestaande fundatie
	Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
		Tekening nummer: <b>10166262-032-408</b>
Status: DRAFT		Blad: 001 Van: 001
Datum: 14-06-2022		Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380
Getekend: DMR		Principetekening fundatieversterking
Controle: MRE		3P-0 + poer-mast-7
Ref.nr.: 002.586.40 1025259		Revisie: <b>1</b>
Klant: TenneT		Formaat: <b>A2</b>

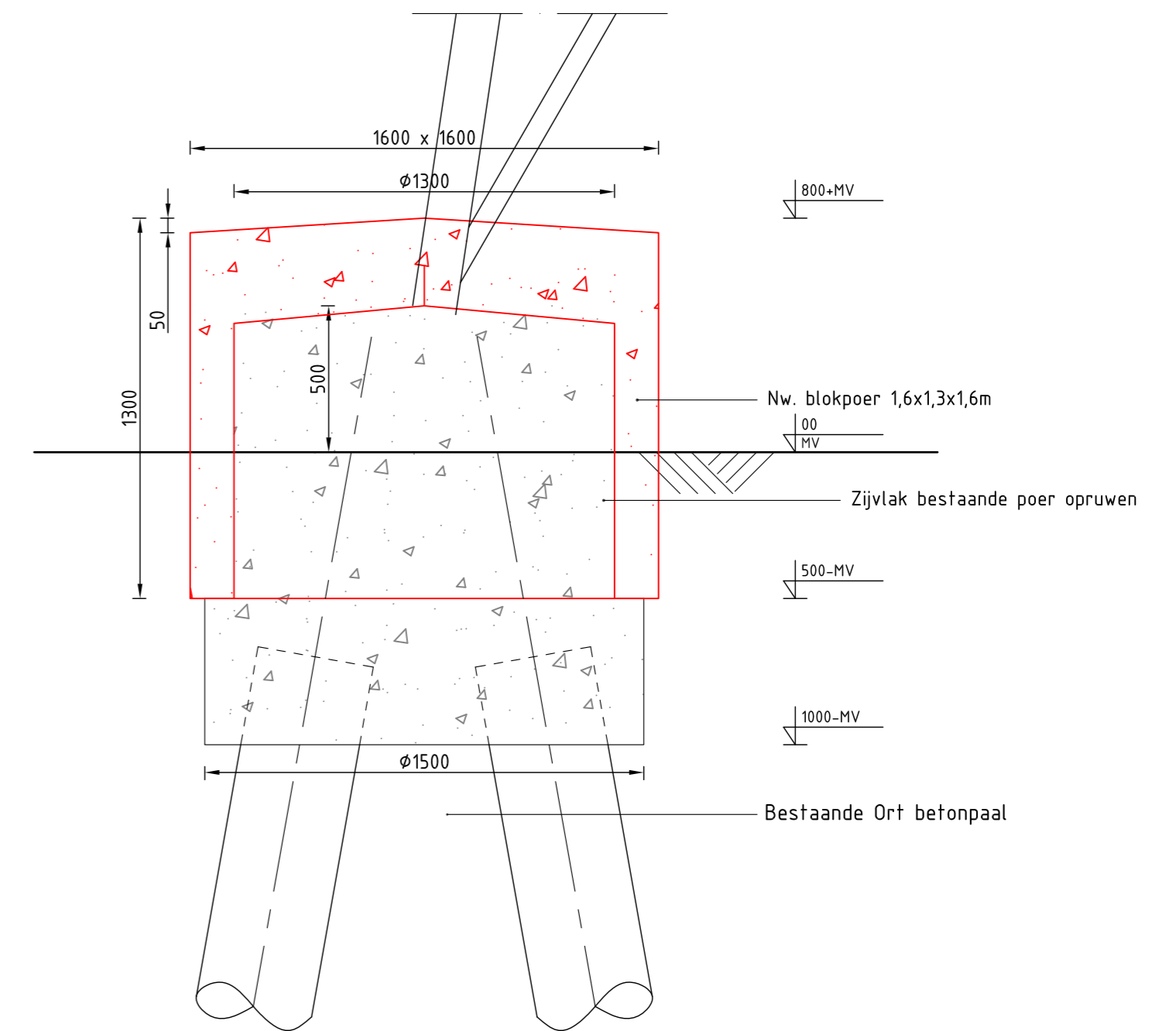
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
12	S+0T

## Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

### Opmerkingen :

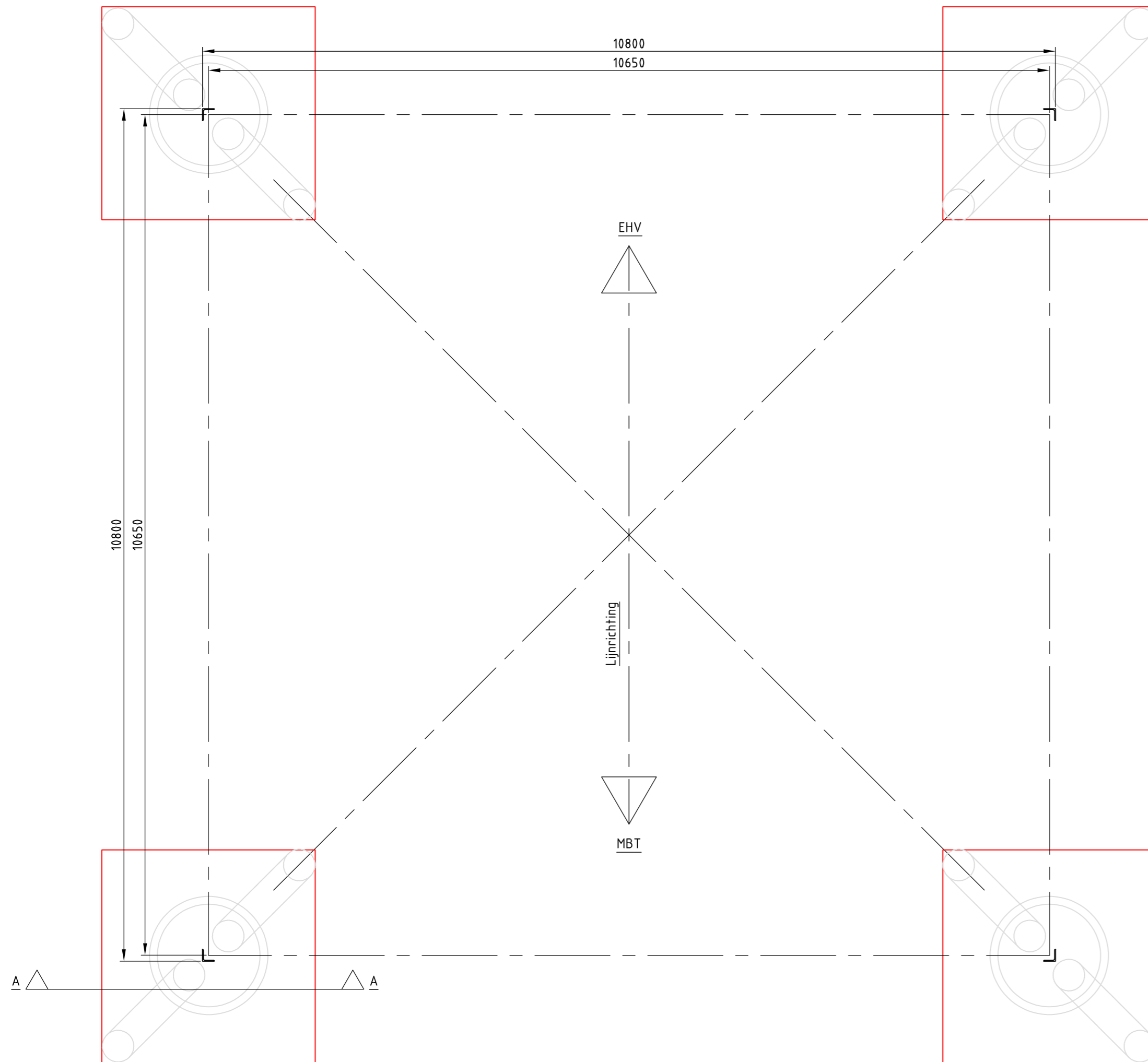
- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
 

	Bestaande fundatie
	Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

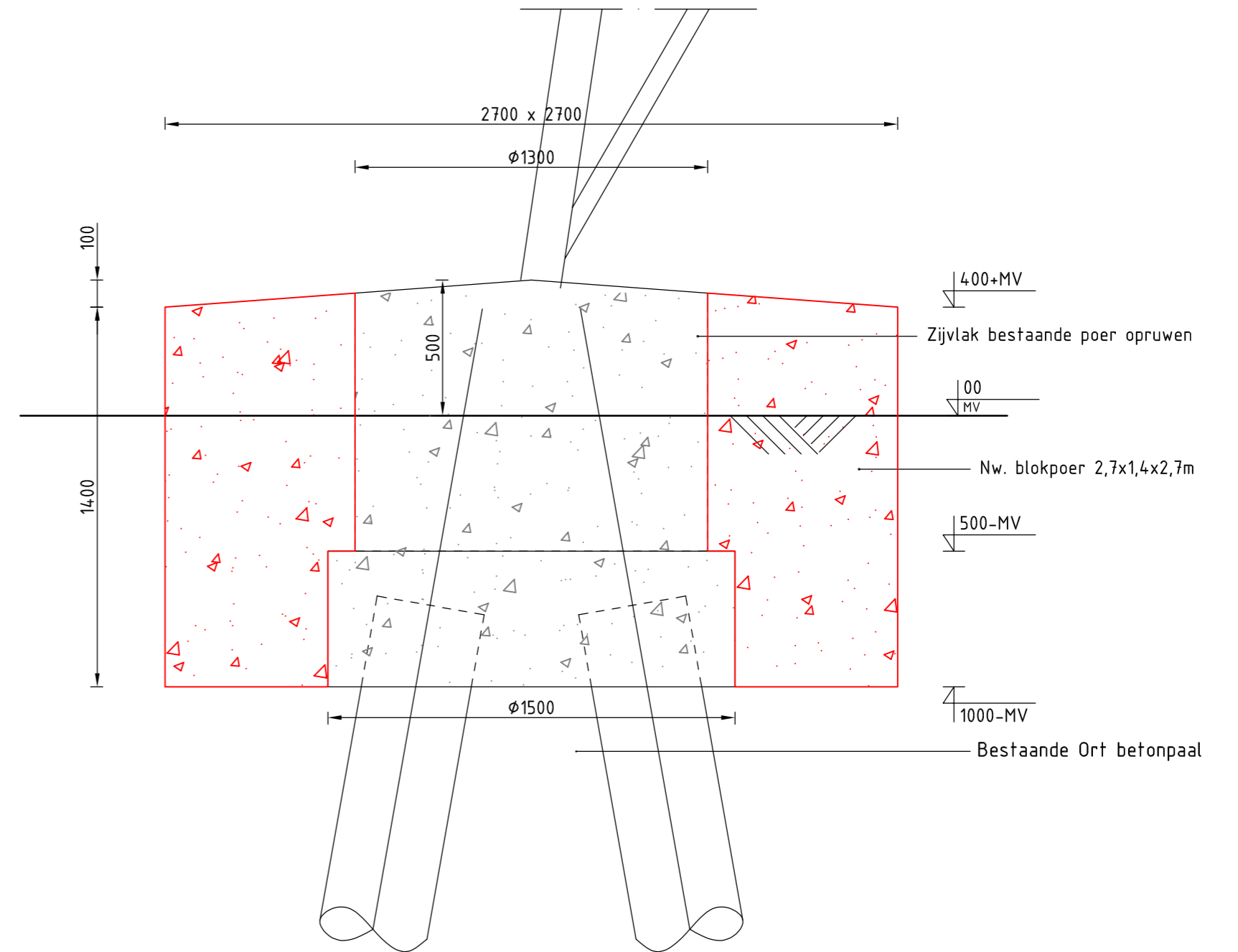
		Projectnaam: <b>BBB380 modelleren funderingen</b>
Projectie: 	Tekening nummer: <b>10166262-032-409</b>	
Status: DRAFT		Blad: 001 Van: 001
Datum: 14-06-2022		Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 2P-0+poer-mast-12
Getekend: DMR		Revisie: <b>1</b>
Controle: MRE		Formaat: <b>A2</b>
Ref.nr.: 002.586.40 1025260		
Klant: TenneT		
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com		



Bovenaanzicht fundatie  
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
17	S+15 T1

### Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking  
Schaal 1:20

#### Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
 

	Bestaande fundatie
	Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen		Tekening nummer: 10166262-032-410	
Projectie: 		Blad: 001 Van: 001	
Status: DRAFT	Schaal: 1:50, 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380	
Datum: 14-06-2022	Units: mm	Principetekening fundatieversterking	
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025261	2P-0+poer-mast-17	
Controle: MRE	Klant: TenneT	Revisie: 0	
© 2021			

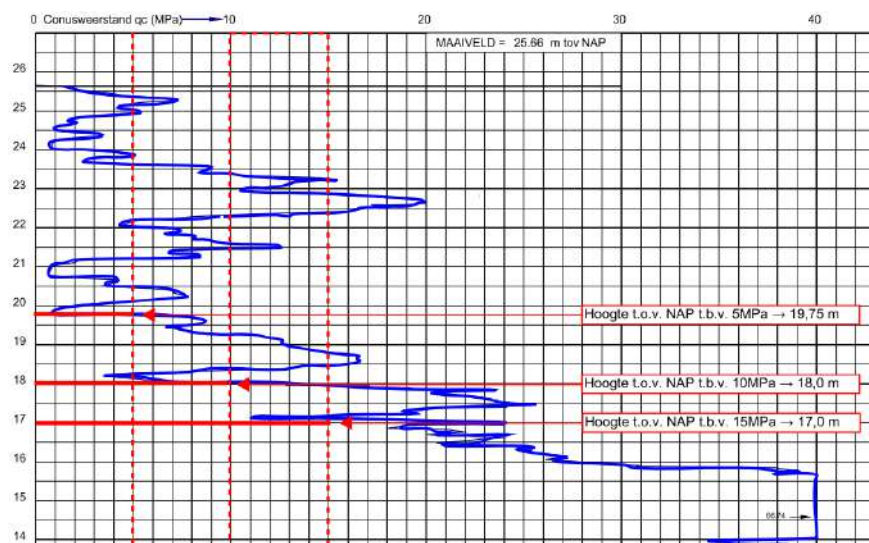


## APPENDIX E

### Technosoft uitvoer paalfunderingen

#### Diepteligging zandlagen

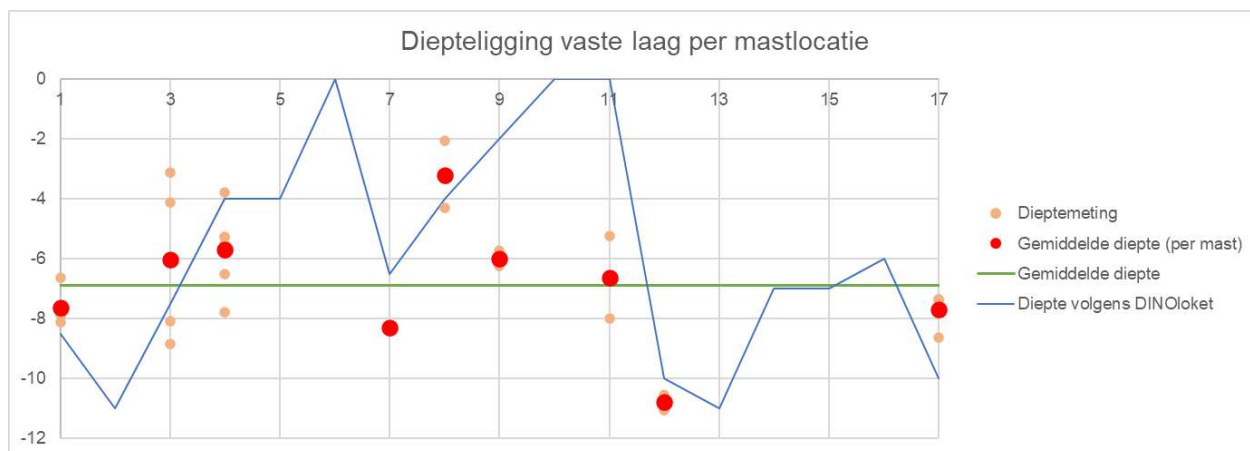
Een aantal sonderingen zijn niet diep genoeg om het draagvermogen tot en met de punt te kunnen berekenen. Aan de hand van de sonderingen die wel beschikbaar zijn van de andere locaties is de gemiddelde diepteligging van de zandlagen ingeschat. Dit is gedaan door elke sondering te bekijken en vast te stellen vanaf welk NAP-niveau de conuswaarde van de sonderingen niet meer onder de 5 MPa, 10 MPa en 15 MPa komt, zie voorbeeld in Figuur 1.



**Figuur 1** Voorbeeld sondering mast 17 – DKMP031

Vervolgens is de diepteligging ten opzichte van maaiveld bepaald per sondering, een gemiddelde per locatie en een gemiddelde van alles locaties. Zie Figuur 2 ter illustratie. Hieruit is gebleken dat de volgende conuswaarden kunnen worden aangehouden:

- Tot 6 m – MV 5 MPa
- Tussen 6m – MV en 7 m – MV 10 MPa
- Dieper dan 7 m – MV 15 MPa

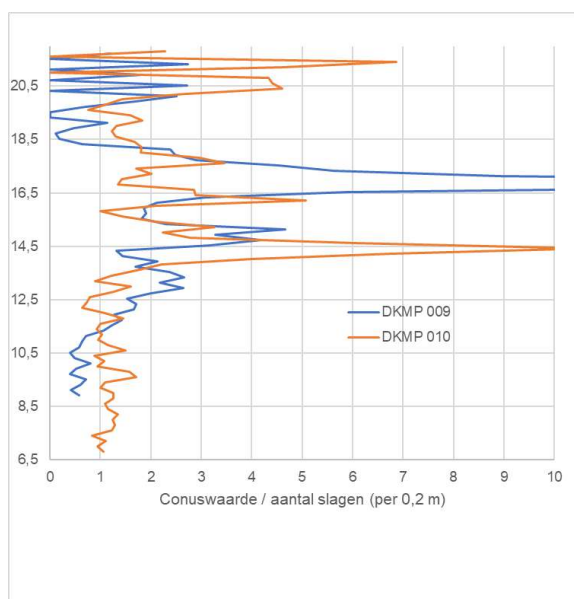


**Figuur 2** Gemiddelde diepte vast laag ( $\geq 15$ MPa)

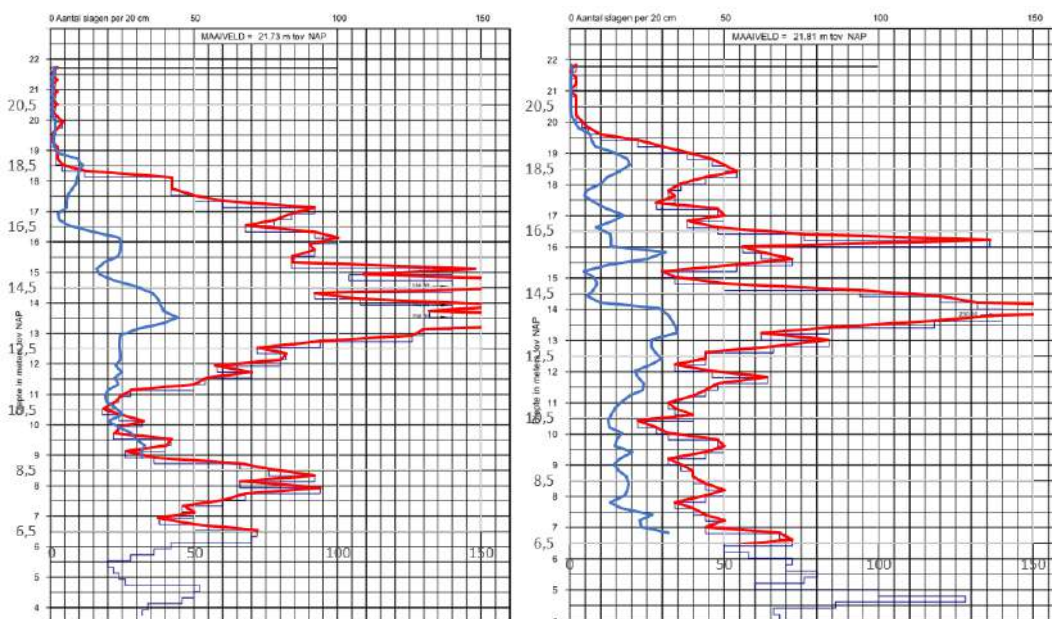
## Converteren slagsondering naar conuswaarde

Om de slagsondering te vertalen naar een conusweerstand zijn de elektrisch uitgevoerde sonderingen DKMP009 en DKMP010 bij mast 4 gebruikt in combinatie met de slagsonderingen DSH009 en DSH010 (deze zijn op dezelfde plek genomen als de elektrische sonderingen). De elektrische sonderingen zijn tot ca. 14 m – MV gekomen en de slagsondering tot ca. 19 m – MV. Om deze reden kan er een vergelijk gemaakt worden.

Onderzocht is of er duidelijke correlatie bestaat tussen de het aantal slagen en de conuswaarde. Uit Figuur 3 blijkt dat deze correlatie niet erg constant is. Als de uiterste waarden worden uitgesloten, dan ligt het gemiddelde ongeveer op 1,9 voor beide sonderingen. Uit de figuur blijkt dat dit voor de grondlagen vanaf NAP + 12,5 m te hoog is. Een verhouding van 1 MPa : 2 slagen / 0,2 m (dus factor 0,5) wordt voor veilig aangenomen. Oftewel voor een conuswaarde van 15MPa, moeten minimaal 30 slagen / 0,2 m te zien zijn op de slagsondering. In Figuur 4 is dit in beeld gebracht voor de twee beoordeelde sonderingen.



**Figuur 3 Verhouding conuswaarde / aantal slagen (per 0,2m)**



**Figuur 4 Vergelijk conuswaarde en slagsondering – DKMP009 (links) en DKMP010 (rechts)**

## Resultaten TS

Ondergebracht in separate bijlagen:

- Uitvoer TS paalfunderingen deel 1 – afkeur trek- en drukpalen – oude sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 2 – afkeur trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 3 – afkeur drukpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 4 – verbouw trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 5 – verbouw drukpalen – nieuwe sonderingen.





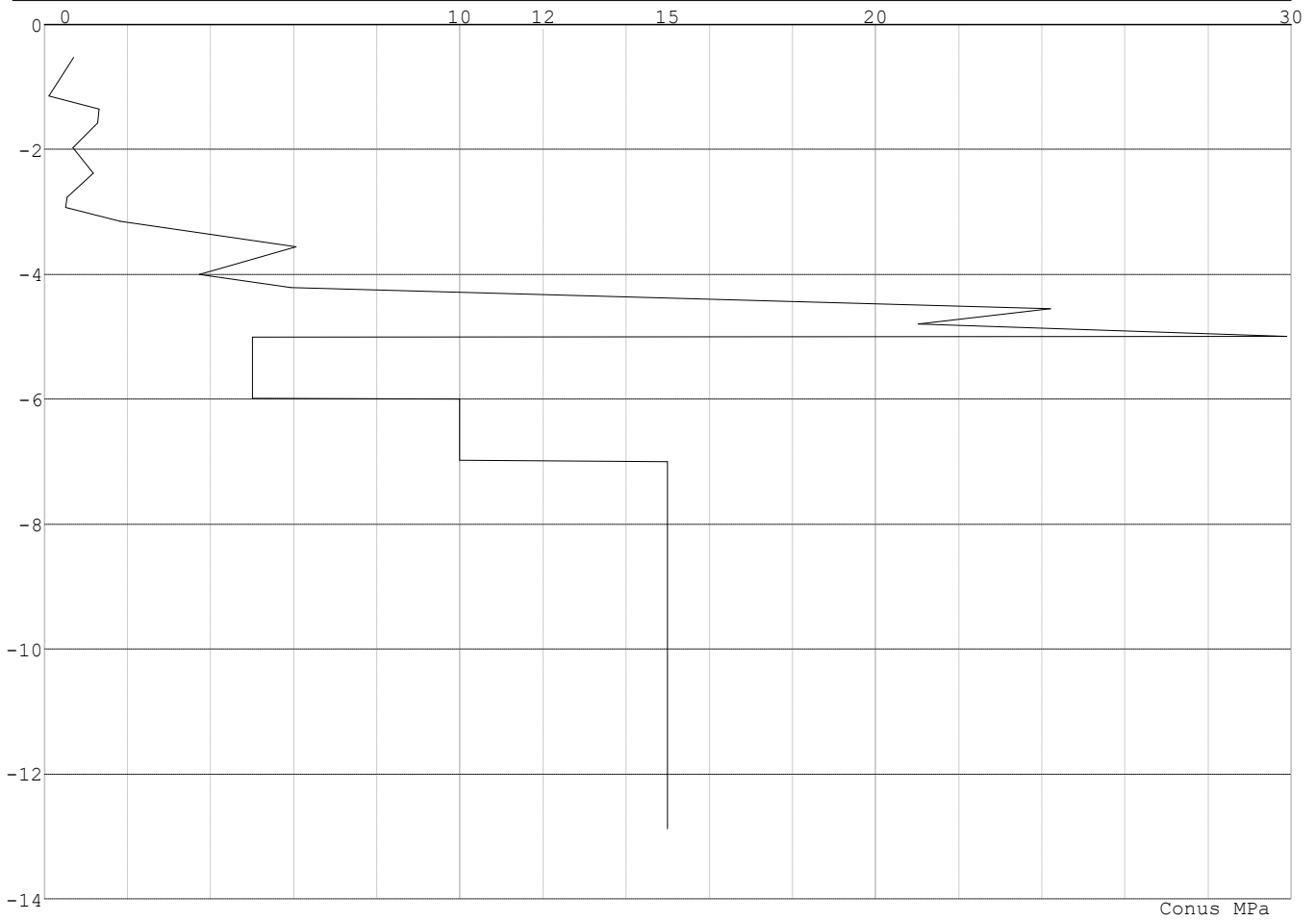
Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	-4.31	-4.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-4.55	-5.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.82	-6.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.34	-10.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 5A**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 5A  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.90 [m]  
 Traject positieve kleef : -4.00 tot -12.88 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 5A**

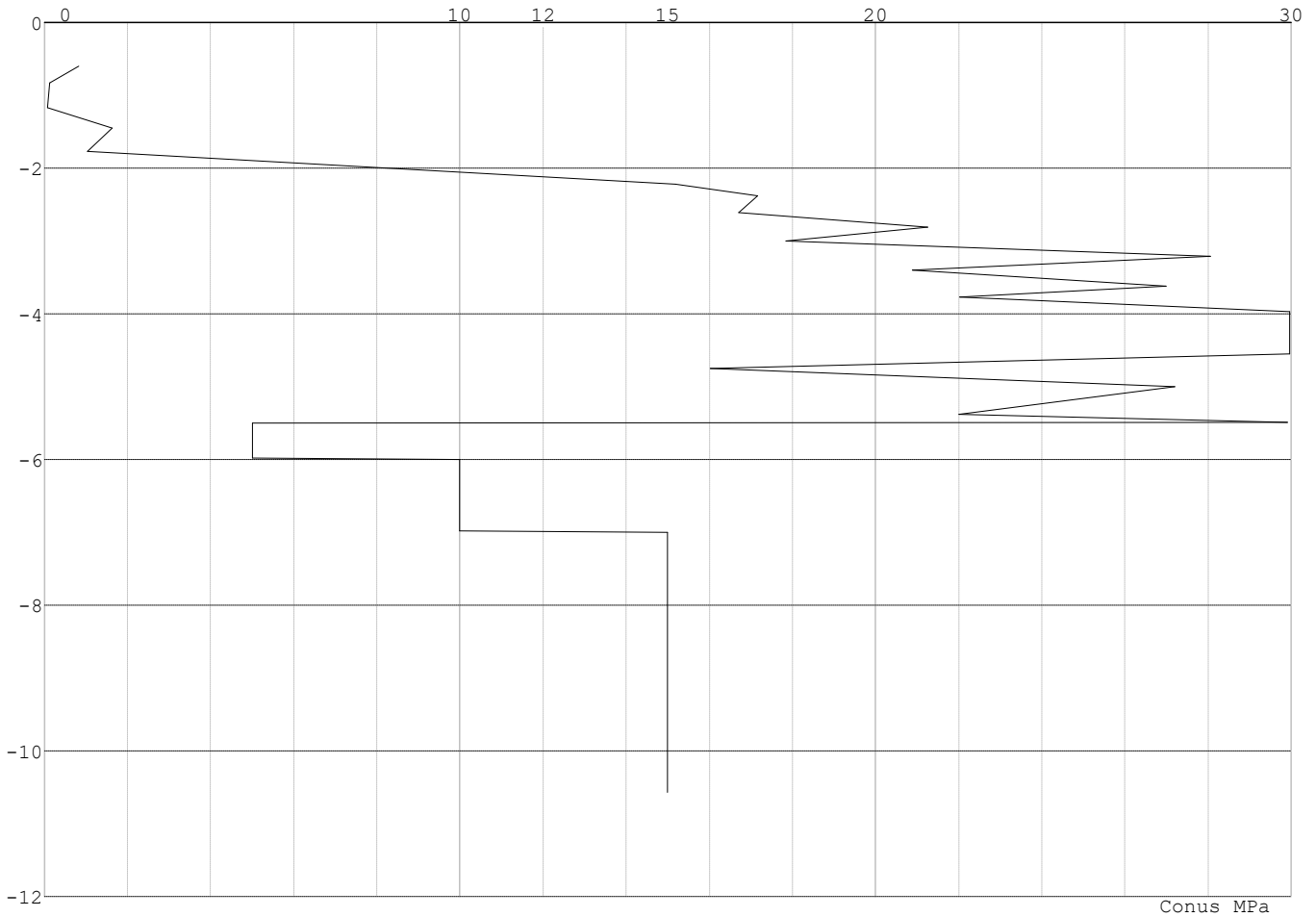


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 6A**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 6A  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.80 [m]  
Traject positieve kleef : -2.20 tot -10.57 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 6A**

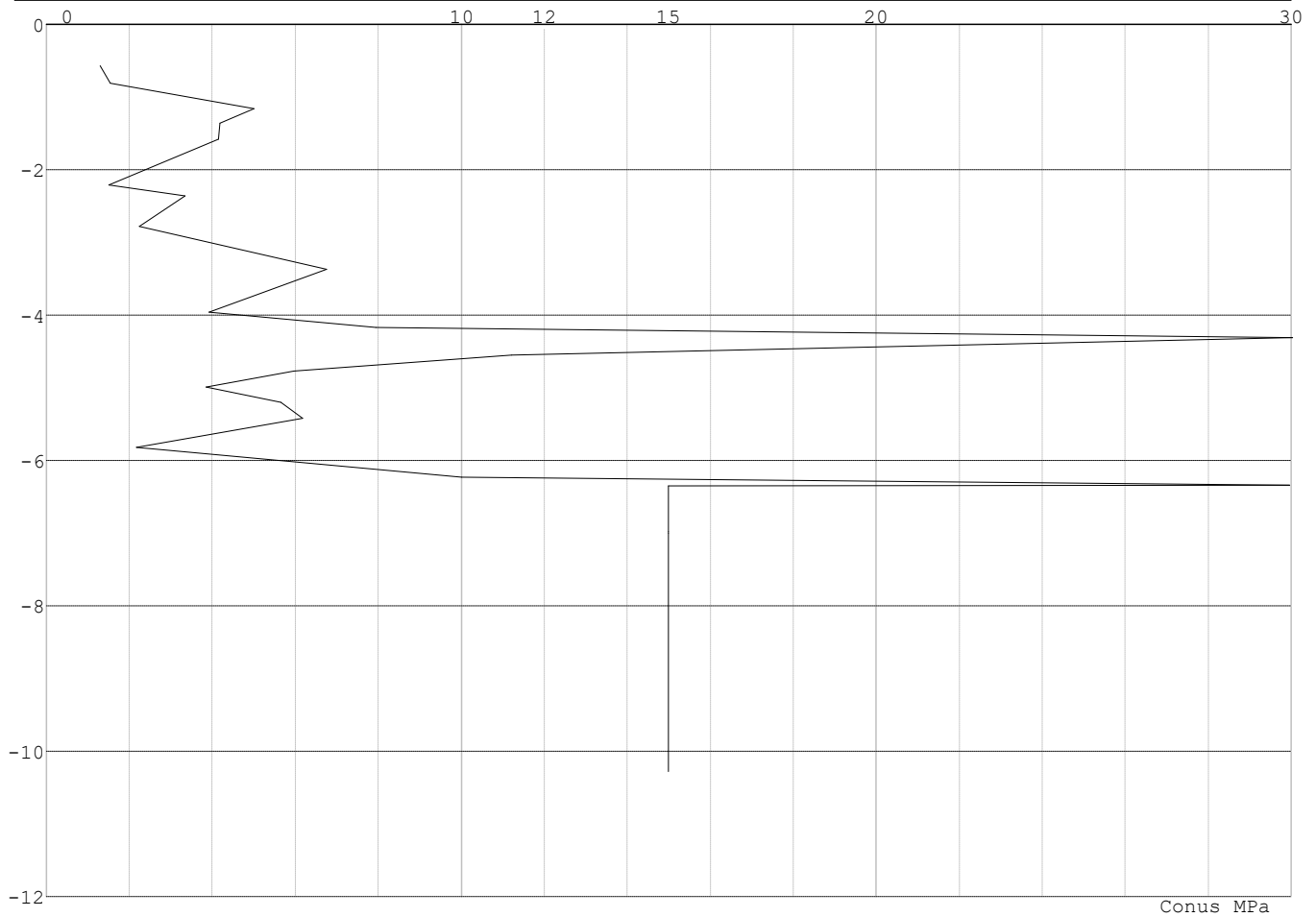


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 2  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -2.80 [m]  
Traject positieve kleeft : -3.90 tot -10.28 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 2 Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.30  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 2 Afk Trk (n=1)****Sondering : 2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.30	-8.30	15.0	327.7	327.7	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 2 Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
2	0.00	-8.30	327.7	327.7	327.7

**Totaal resultaten Mast 2 Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

2

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-8.30 \quad R_{t,d} = \min. \{ 327.7; 327.7 \} = 327.7$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-8.30	327.7	327.7	0.0	327.7	0.00

**REKENGEDEEVENS Mast 5A Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 5A  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00  
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 5A Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 5A**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	13.7	228.1	228.1	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 5A Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
5A	0.00	-7.50	228.1	228.1	228.1

**Totaal resultaten Mast 5A Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
5A

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-7.50 \quad R_{t;d} = \min.\{ 228.1; 228.1 \} = 228.1$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.50	228.1	228.1	0.0	228.1	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 6A Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 6A  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00  
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 6A Afk Trk (n=1)****Sondering : 6A**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	13.7	425.2	425.2	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 6A Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
6A	0.00	-7.50	425.2	425.2	425.2

**Totaal resultaten Mast 6A Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
6A

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-7.50 \quad R_{t;d} = \min.\{ 425.2; 425.2 \} = 425.2$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.50	425.2	425.2	0.0	425.2	0.00

**PAALGEGEVENS Ortbeton**

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
Wijze van installeren : Heien  
Wijze van terugwinnen : Heien  
Diameter [m] : 0.420  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 1.00



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 2	Af Mast	5A A	Mast 6A A
5A	0.00	-7.50			1295	
6A	0.00	-7.50				1715
2	0.00	-8.30	1544			

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 2	Af Mast	5A A	Mast 6A A
5A	0.00	-7.50			228	
6A	0.00	-7.50				425
2	0.00	-8.30	327			

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 10-19 (10 13 14 15 16  
 18).pww  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Grind - Sterk siltig - Matig	19.00	21.00	32.50	20.00	22.00	35.00
3 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
9 Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
10 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 10**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0			
2	-1.21	-1.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	50.0			
3	-1.50	-1.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
4	-1.96	-2.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
5	-2.14	-2.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
6	-2.73	-3.44	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
7	-3.44	-3.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
8	-3.90	-4.16	Grind - Sterk siltig - Matig	1.0	50.0			
9	-4.16	-4.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
10	-4.40	-4.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
11	-4.79	-5.19	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0			
12	-5.19	-5.38	Klei - Schoon - Slap	1.0	50.0			
13	-5.38	-12.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-0.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
2	-0.89	-5.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
3	-5.08	-5.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
4	-5.96	-8.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
5	-8.56	-14.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			

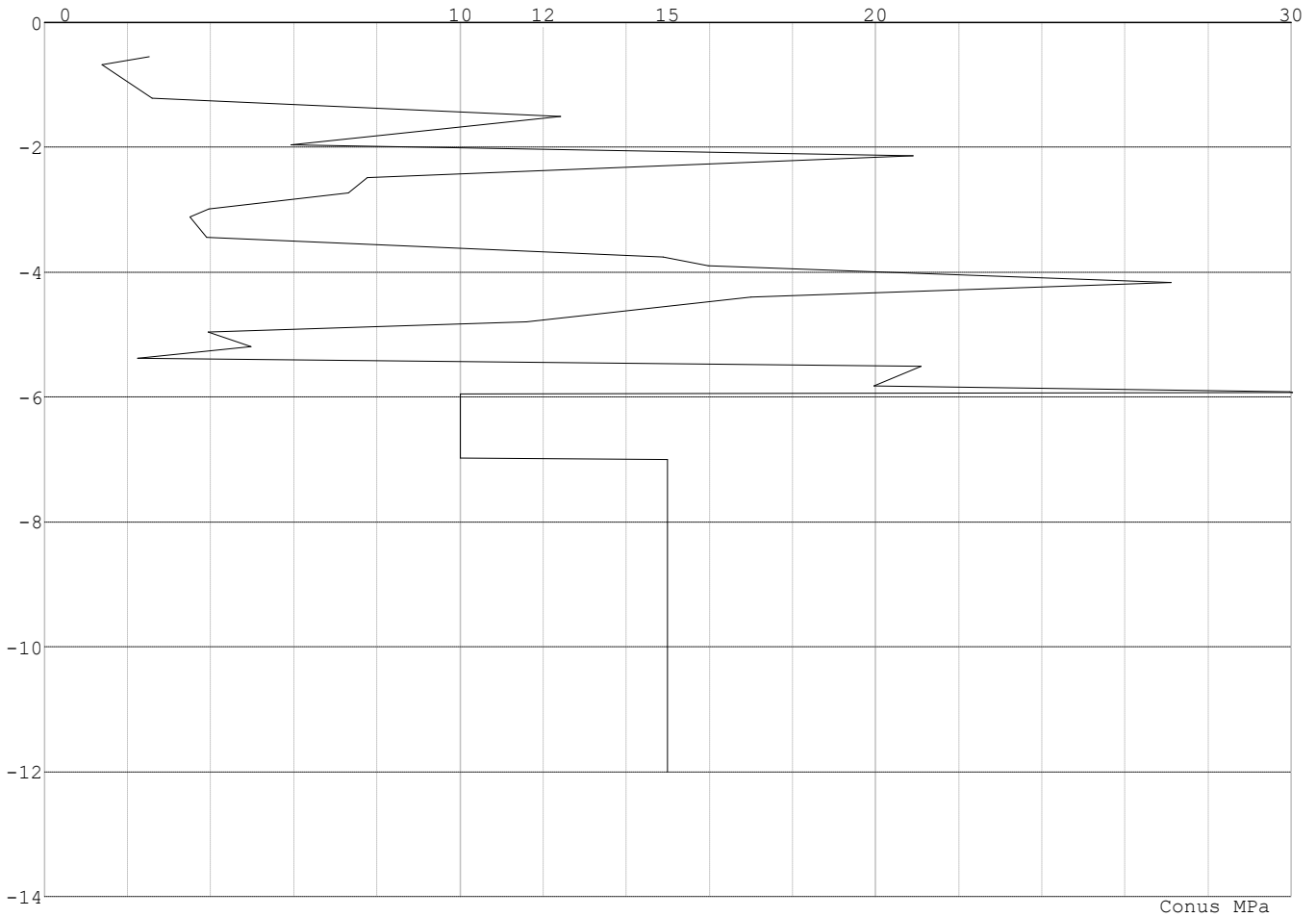


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 10**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 10  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.20 [m]  
Traject positieve kleef : -2.00 tot -12.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 10**

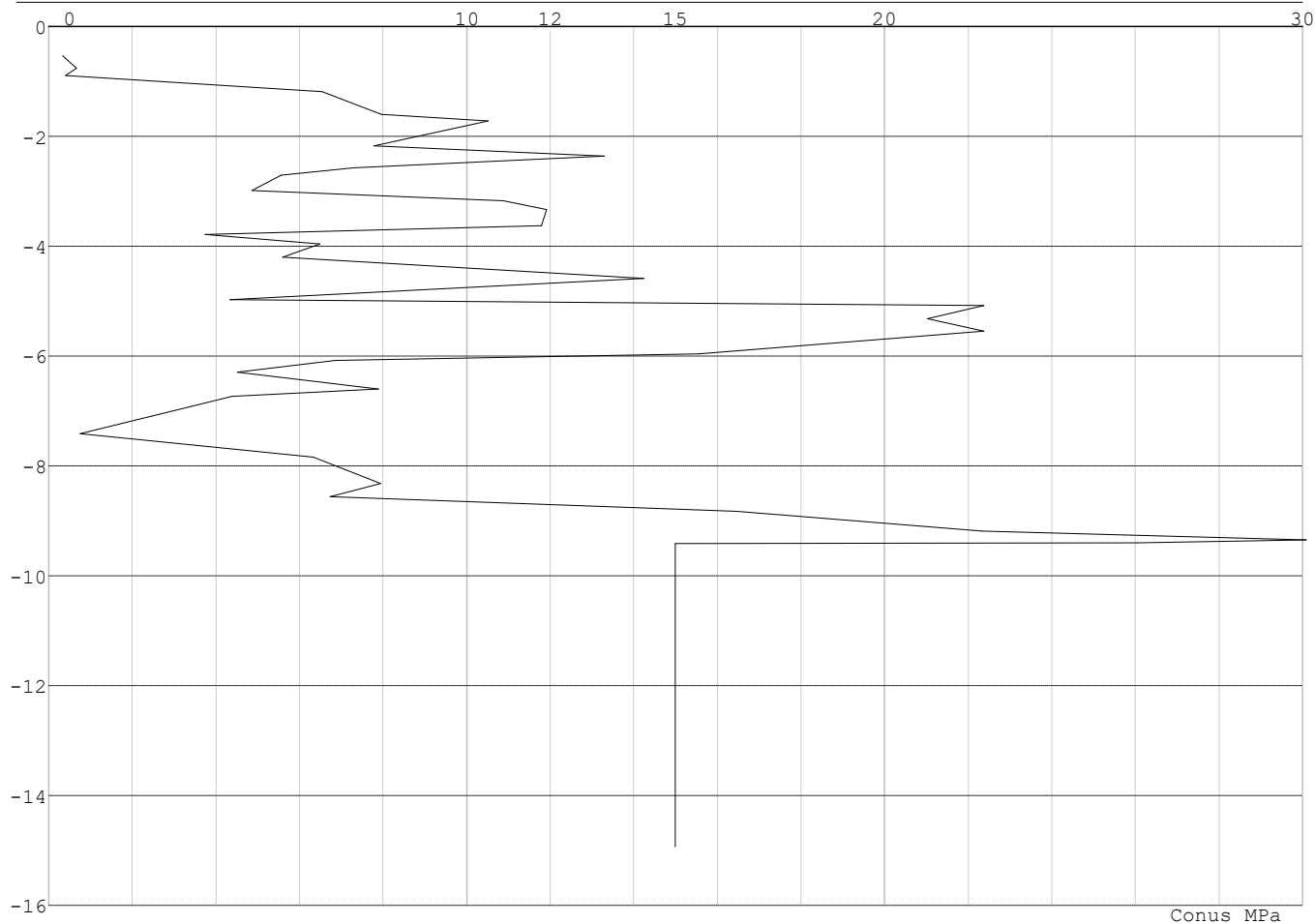


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 13  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -1.20 [m]  
Traject positieve kleeft : -1.70 tot -14.93 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 13**

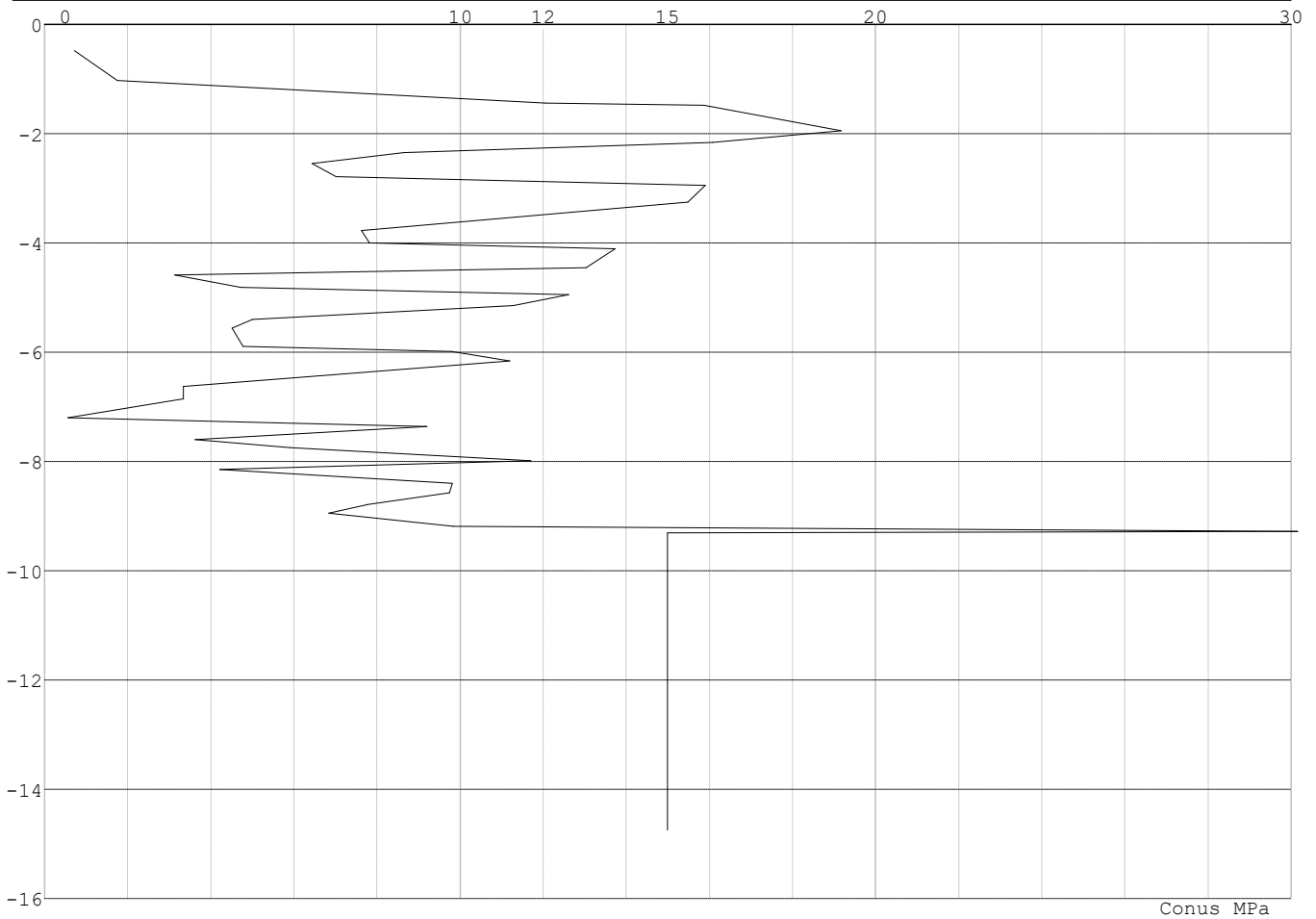


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 14**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 14  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -1.00 [m]  
Traject positieve kleeft : -1.50 tot -14.75 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 14**

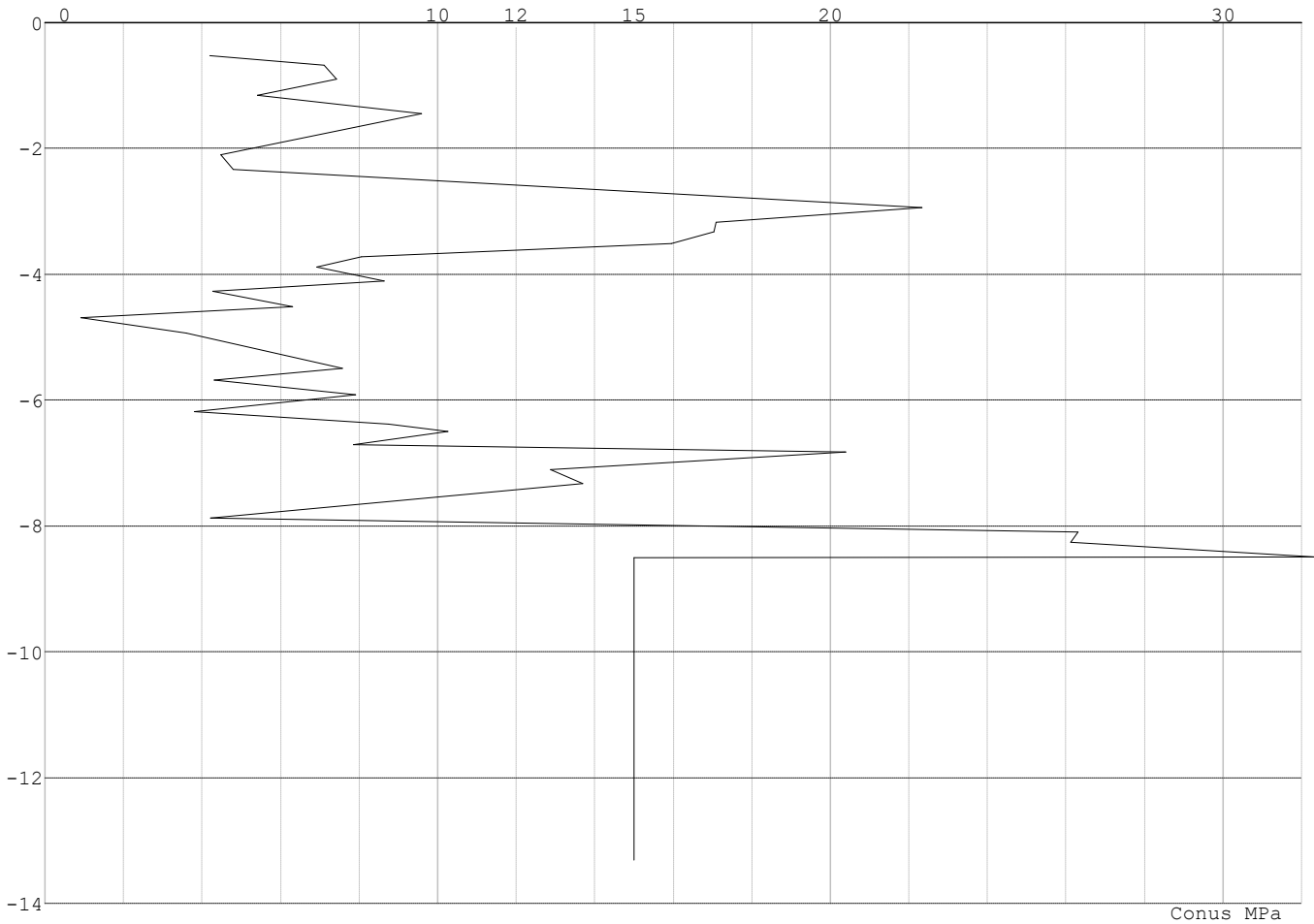


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 15**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 15  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -1.10 [m]  
Traject positieve kleeft : -1.10 tot -13.31 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 15**



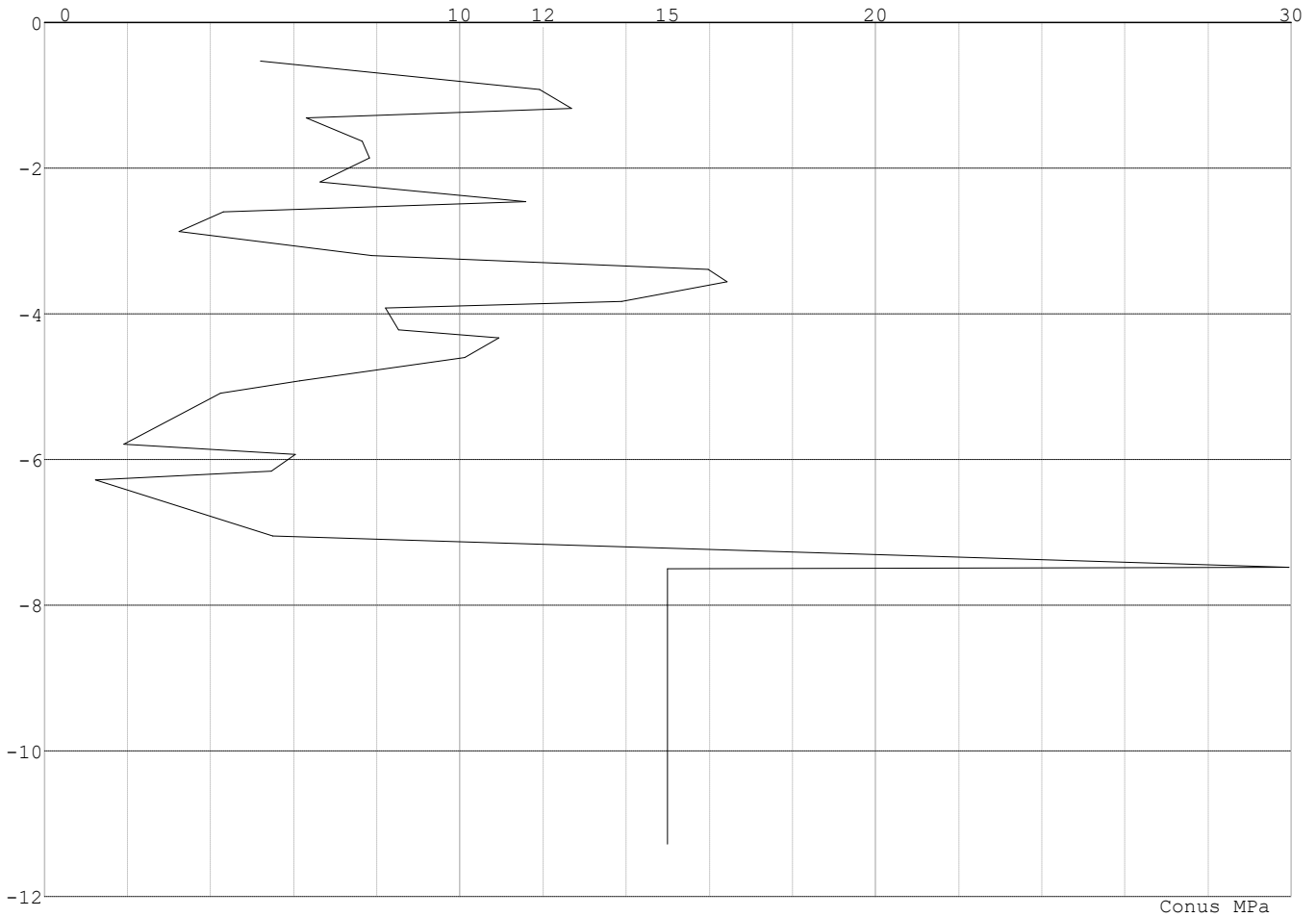


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 16**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 16  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -0.90 [m]  
Traject positieve kleeft : -0.90 tot -11.28 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 16**

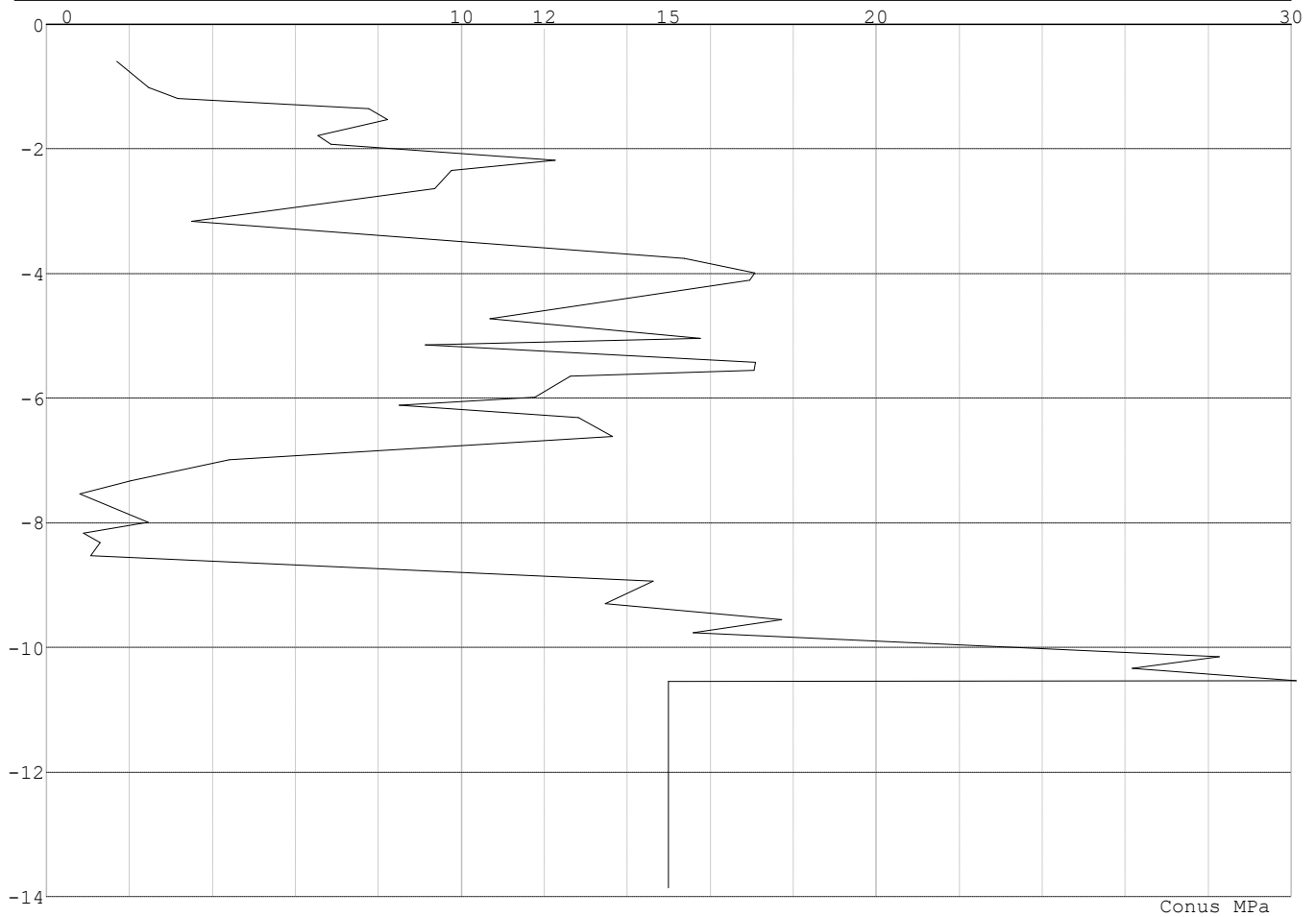


Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 18**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 18  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.30 [m]  
 Traject positieve kleef : -1.80 tot -13.86 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 18**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 13 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 13  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -1.40  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -10.00  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 13 Afk-Trk (n=1)****Sondering : 13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.00	-10.00	14.1	483.3	483.3	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 13 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
13	0.00	-10.00	483.3	483.3	483.3

**Totaal resultaten Mast 13 Afk-Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
13

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-10.00 \quad R_{t,d} = \min.\{ 483.3; 483.3\} = 483.3$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-10.00	483.3	483.3	0.0	483.3	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 14 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 14  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00  
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 14 Afk-Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 14**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.50	-10.50	18.6	445.0	445.0	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 14 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
14	0.00	-10.50	445.0	445.0	445.0

**Totaal resultaten Mast 14 Afk-Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
14

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-10.50 \quad R_{t;d} = \min.\{ 445.0; 445.0 \} = 445.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.50	445.0	445.0	0.0	445.0	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 15 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 15  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.50  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$

[kN] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 15 Afk-Trk (n=1)****Sondering : 15**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.50	-10.50	13.6	445.2	445.2	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 15 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Beziijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
15	0.00	-10.50	445.2	445.2	445.2

**Totaal resultaten Mast 15 Afk-Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
15

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-10.50 \quad R_{t;d} = \min.\{ 445.2; 445.2 \} = 445.2$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.50	445.2	445.2	0.0	445.2	0.00

**REKENEGEVENS Mast 16 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 16  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.00  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 16 Afk-Trk (n=1)****Sondering : 16**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.00	-9.00	11.1	320.4	320.4	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 16 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Beziijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
16	0.00	-9.00	320.4	320.4	320.4

**Totaal resultaten Mast 16 Afk-Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
16

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-9.00 \quad R_{t;d} = \min.\{ 320.4; 320.4 \} = 320.4$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.00	320.4	320.4	0.0	320.4	0.00

**REKENEGEVENS Mast 18 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 18  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.75  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 18 Afk-Trk (n=1)****Sondering : 18**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.75	-10.75	34.8	422.6	422.6	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 18 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
18	0.00	-10.75	422.6	422.6	422.6

**Totaal resultaten Mast 18 Afk-Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
18

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-10.75 \quad R_{t;d} = \min.\{ 422.6; 422.6 \} = 422.6$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.75	422.6	422.6	0.0	422.6	0.00



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 10 Afk-Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 10  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 10 Afk-Trk (n=1)****Sondering : 10**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	8.7	272.0	272.0	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 10 Afk-Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
10	0.00	-7.50	272.0	272.0	272.0

**Totaal resultaten Mast 10 Afk-Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
10

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-7.50 \quad R_{t,d} = \min. \{ 272.0; 272.0 \} = 272.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-7.50	272.0	272.0	0.0	272.0	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**PAALGEGEVENS Ortbeton**

---

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
Wijze van installeren : Heien  
Wijze van terugwinnen : Heien  
Diameter [m] : 0.420  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 13 A	Mast 14 A	Mast 15 A	Mast 16 A	Mast 18 A
13	0.00	-10.00	1971				
14	0.00	-10.50		1863			
15	0.00	-10.50			2076		
16	0.00	-9.00				1683	
18	0.00	-10.75					2413

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t; netto; d}$
	niveau	niveau	[kN]
10	0.00	-7.50	Mast 10 A 1662

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t; netto; d}$				
	niveau	niveau	Mast 13 A	Mast 14 A	Mast 15 A	Mast 16 A	Mast 18 A
13	0.00	-10.00	483				
14	0.00	-10.50		445			
15	0.00	-10.50			445		
16	0.00	-9.00				320	
18	0.00	-10.75					422

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 10 A	[kN]
10	0.00	-7.50	272	

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 20-29 (21 23 29).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 21**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-0.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.95	-2.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-2.50	-3.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-3.39	-3.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-3.77	-6.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-6.50	-7.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-7.00	-8.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-8.81	-9.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-9.24	-10.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-10.94	-11.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-11.14	-14.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-14.13	-14.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-14.81	-15.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.52	-19.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 23**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-3.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-3.00	-3.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-3.33	-4.36	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-4.36	-5.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-5.62	-6.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.41	-7.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
7	-7.04	-7.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-7.69	-8.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
9	-8.10	-10.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-10.45	-13.01	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	-13.01	-14.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-14.23	-14.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-14.81	-15.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.19	-15.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-15.73	-15.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	-15.98	-18.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 29**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-2.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.03	-3.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.31	-4.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.15	-4.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.72	-5.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-5.51	-6.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-6.80	-7.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-7.56	-7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.91	-9.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-9.11	-9.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-9.52	-9.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.80	-10.72	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	-10.72	-11.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-11.33	-13.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-13.42	-16.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-16.91	-17.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-17.31	-18.55	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-18.55	-18.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	-18.85	-19.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-19.60	-19.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-19.84	-19.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

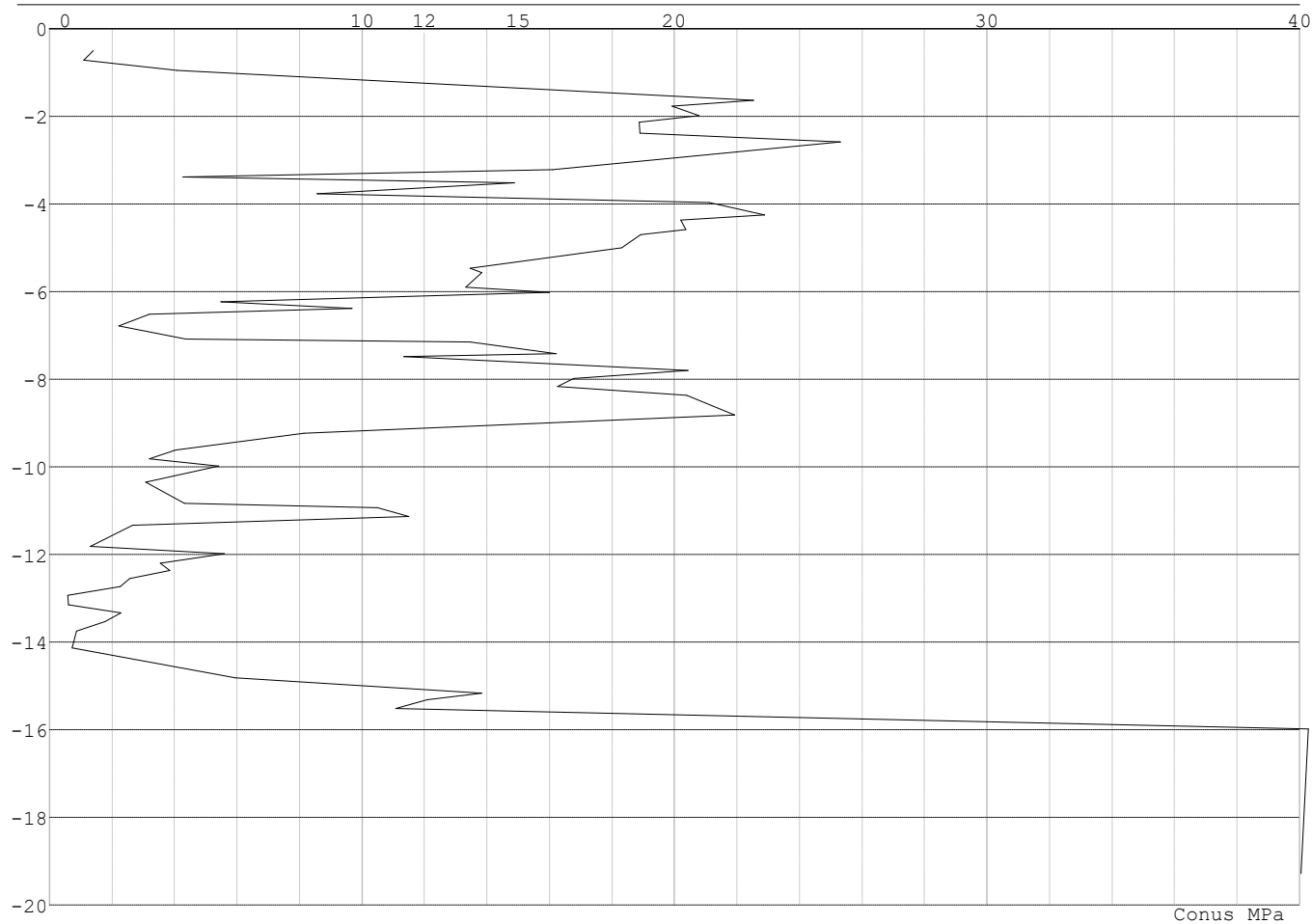
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 21**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 21  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.00 [m]  
 Traject positieve kleef : -1.60 tot -19.28 [m]



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 21**

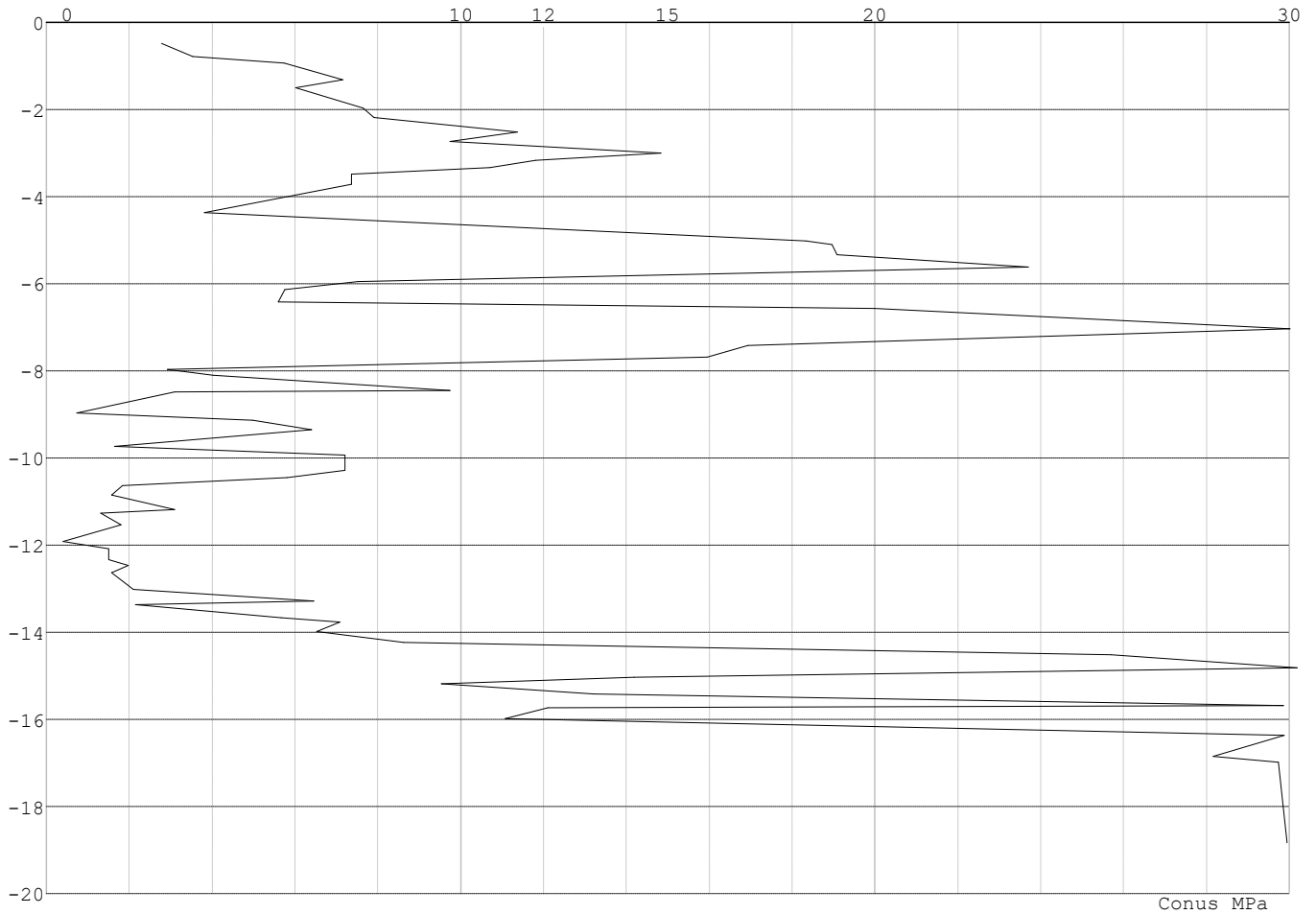


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 23**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 23  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -0.90 [m]  
Traject positieve kleeft : -1.40 tot -18.84 [m]

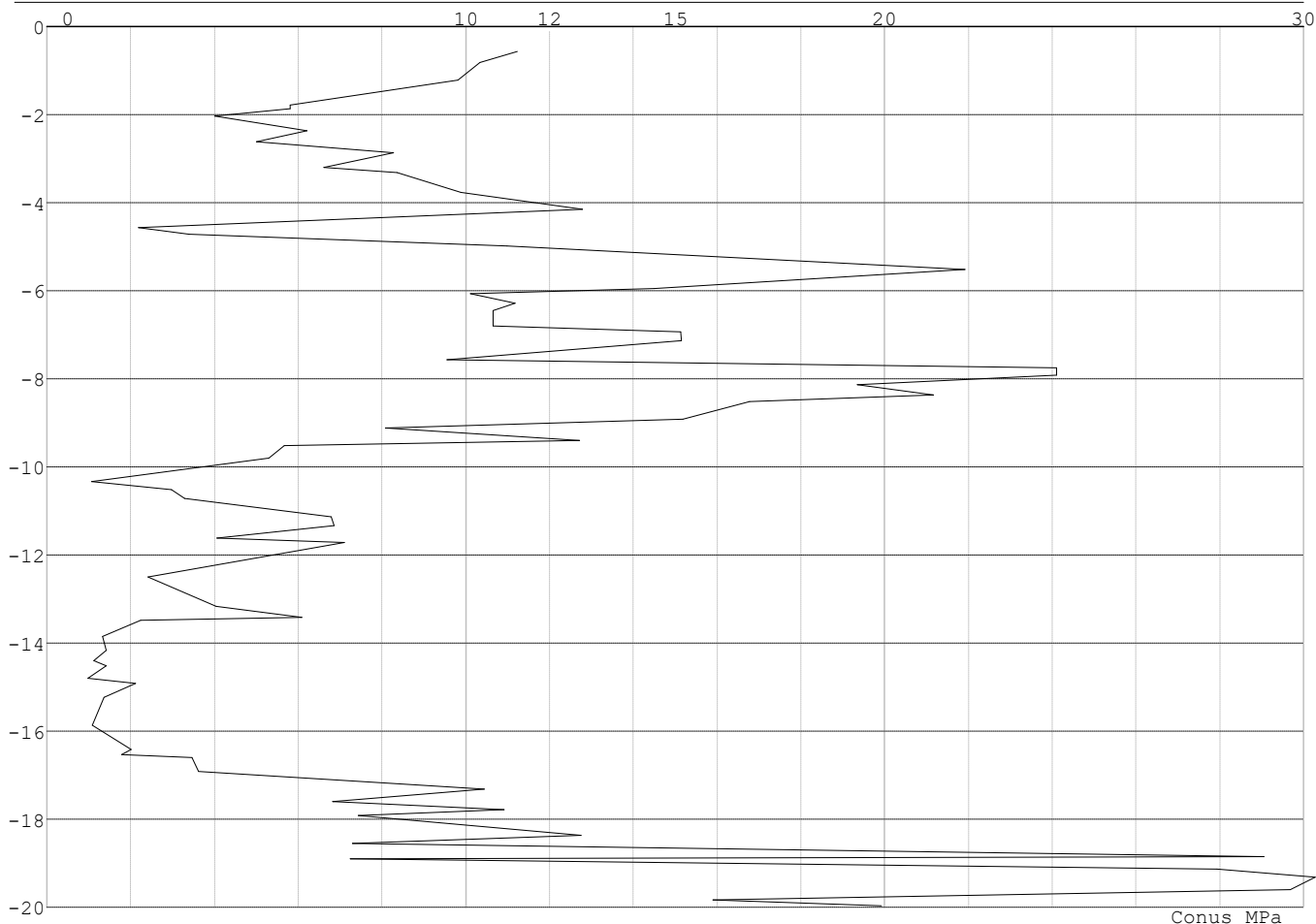
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 23**



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 29**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 29  
 Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -2.00 [m]  
 Traject positieve kleeft : -4.60 tot -19.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 29****REKENGEVENS Mast 21 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 21  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -8.75  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 21 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 21**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.75	-8.75	28.5	439.0	439.0	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 21 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maai veld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
21	0.00	-8.75	439.0	439.0	439.0

**Totaal resultaten Mast 21 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:  
21

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-8.75 \quad R_{t;d} = \min. \{ 439.0; 439.0 \} = 439.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.75	439.0	439.0	0.0	439.0	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 23 - Afk Trk**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 23  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.25  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 23 - Afk Trk (n=1)**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering 23

Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]
-7.25	337

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 23 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
23	0.00	-7.25	337.2	337.2	337.2

**Totaal resultaten Mast 23 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:

23

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

-7.25  $R_{t,d} = \min.\{ 337.2; 337.2 \} = 337.2$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s,t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau	$F_{netto;t}$
-7.25	337.2

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 21 -	Mast 23 -
21	0.00	-8.75	1472	
23	0.00	-7.25		1034

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 21 -	Mast 23 -
21	0.00	-8.75	438	
23	0.00	-7.25		337

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 30-39 (30 39).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 39**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

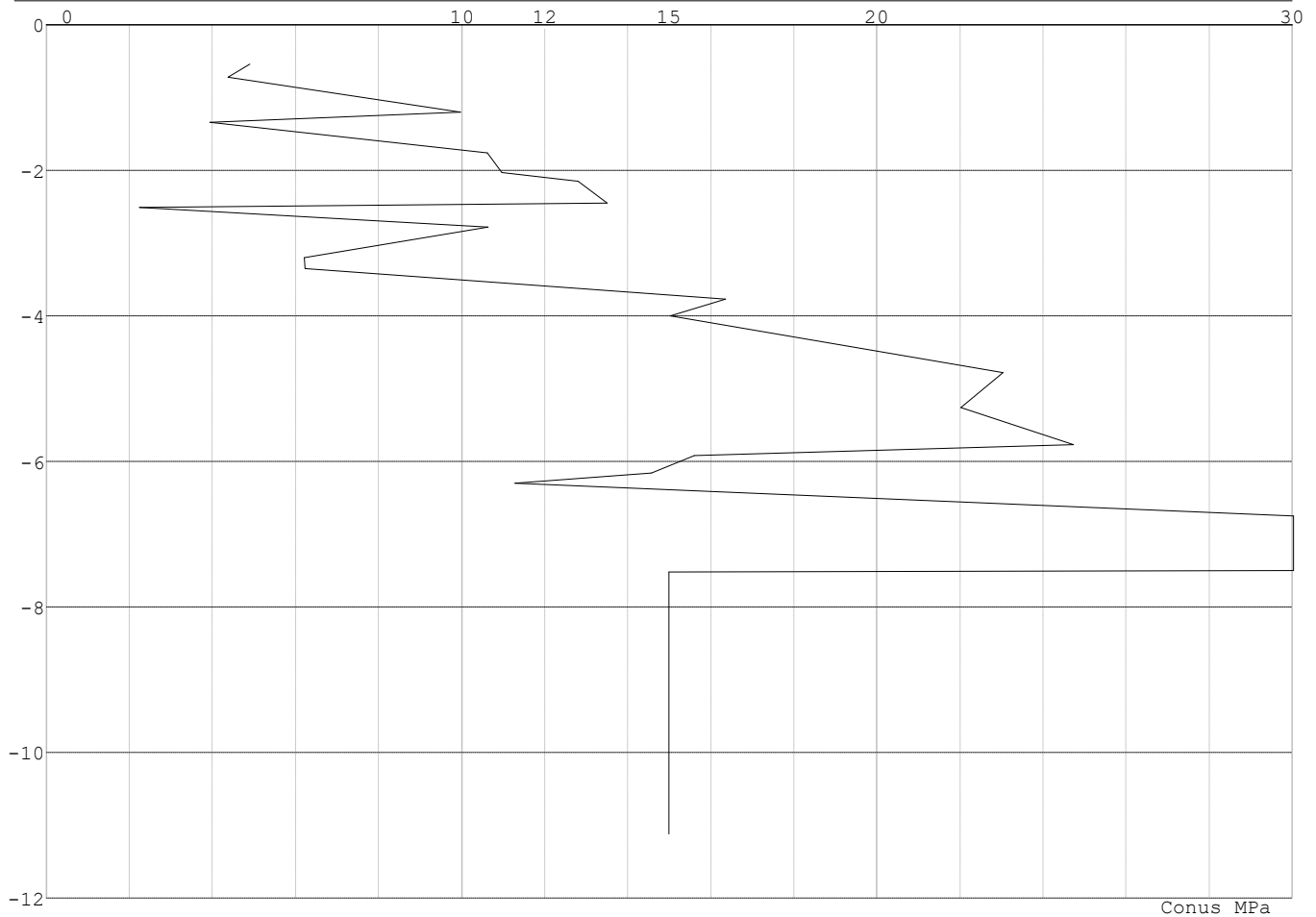
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.34	-2.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-2.45	-2.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.51	-2.78	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-2.78	-3.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.35	-3.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-3.77	-5.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-5.77	-6.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.30	-11.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 39**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 39  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -0.90 [m]  
Traject positieve kleef : -0.90 tot -11.11 [m]

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 39****REKENEGEVEENS Mast 39 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 39  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -7.85  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 39 - Afk Trk (n=1)**



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 39**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.85	-7.85	25.7	460.8	460.8	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 39 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
39	0.00	-7.85	460.8	460.8	460.8

**Totaal resultaten Mast 39 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
39

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-7.85 \quad R_{t;d} = \min. \{ 460.8; 460.8 \} = 460.8$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.85	460.8	460.8	0.0	460.8	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 39 -	[kN]
39	0.00	-7.85	3106	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 39 -	[kN]
39	0.00	-7.85	460	

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 60-69 (62 65 69).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 69A**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-2.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
2	-2.00	-3.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-3.00	-3.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-3.86	-5.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-5.00	-6.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.89	-7.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-7.70	-8.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-8.40	-9.00	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	-9.00	-9.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-9.49	-10.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-10.20	-16.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 69A**

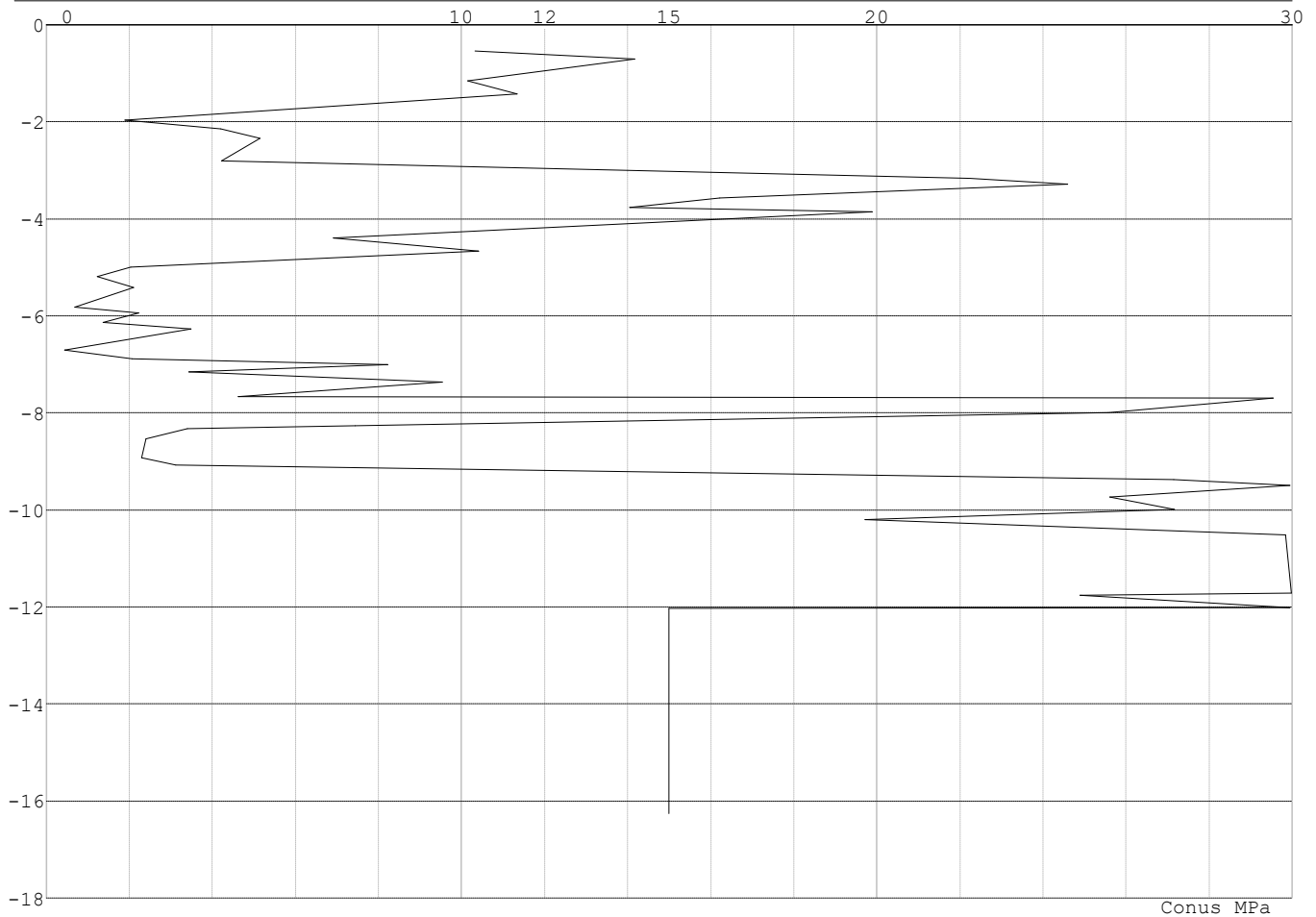
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 69A

Traject negatieve kleef : 0.00 tot -7.70 [m]

Traject positieve kleef : -7.70 tot -16.26 [m]

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 69A**

Conus MPa

**REKENGEGEVENS Mast 69 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 69A  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;qc}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -11.25  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 69 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 69A**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.25	-11.25	36.4	517.6	517.6	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 69 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
69A	0.00	-11.25	517.6	517.6	517.6

**Totaal resultaten Mast 69 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
69A

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-11.25 \quad R_{t;d} = \min. \{ 517.6; 517.6 \} = 517.6$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.25	517.6	517.6	0.0	517.6	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
niveau	niveau	Mast 69 -		
69A	0.00	-11.25	2330	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
niveau	niveau	Mast 69 -		
69A	0.00	-11.25	517	

---

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380  
 Datum : 07-01-2021  
 Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
 10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
 Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
 sonderingen\MBT-EHV380 80-89 (82 83 84 85  
 87).pvw  
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 82**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-2.04	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-2.04	-3.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.38	-3.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-3.76	-4.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.54	-6.64	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.64	-8.53	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-8.53	-11.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-11.16	-14.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-14.00	-16.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 85**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-2.90	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-2.90	-3.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.91	-4.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-4.34	-7.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-7.50	-9.30	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-9.30	-10.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-10.54	-11.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-11.16	-11.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-11.56	-12.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-12.41	-12.57	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

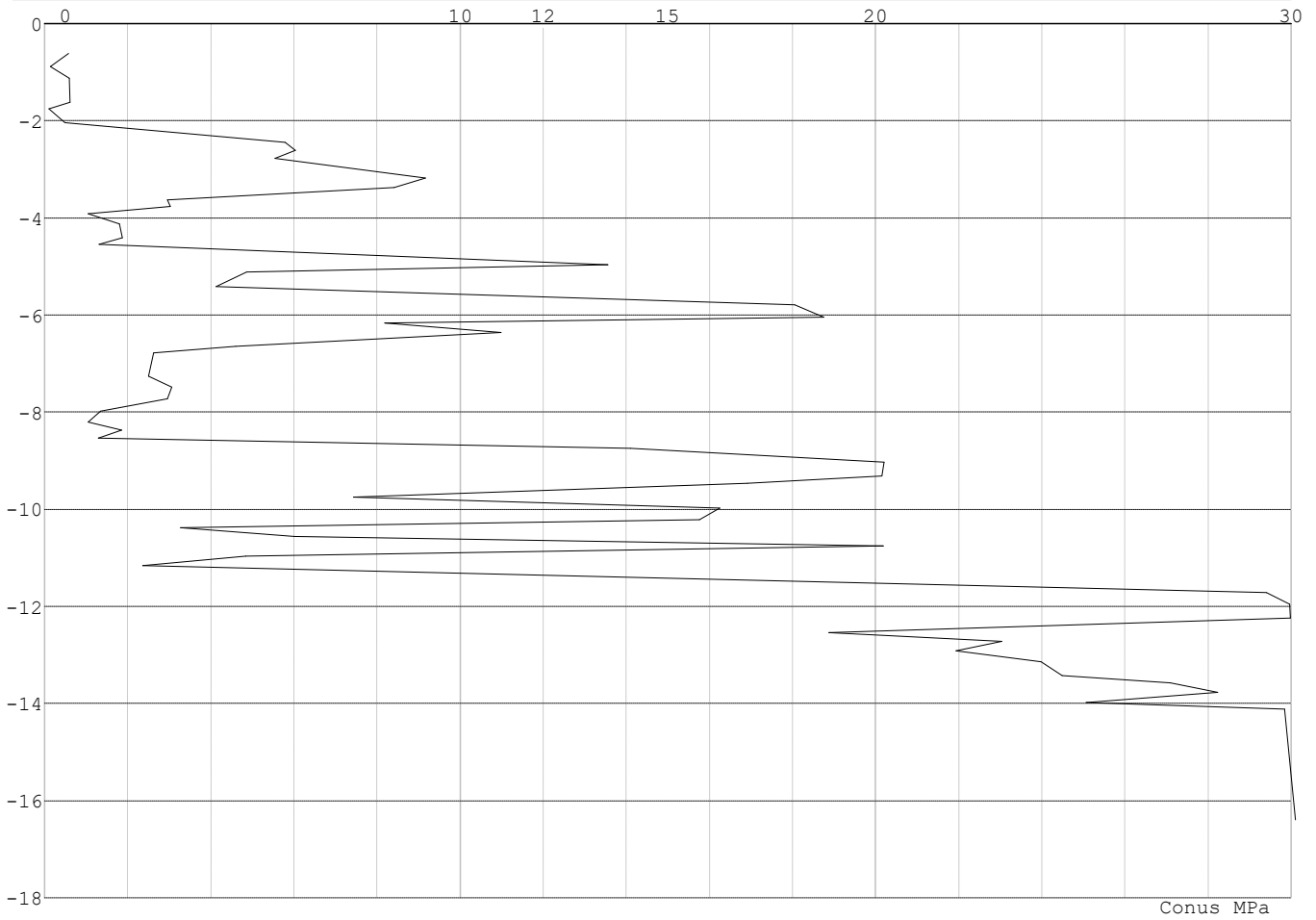
Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
11	-12.57	-13.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-13.28	-14.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-14.79	-14.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-14.96	-17.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-17.08	-19.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 82**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 82  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.50 [m]  
 Traject positieve kleef : -4.50 tot -16.40 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 82**



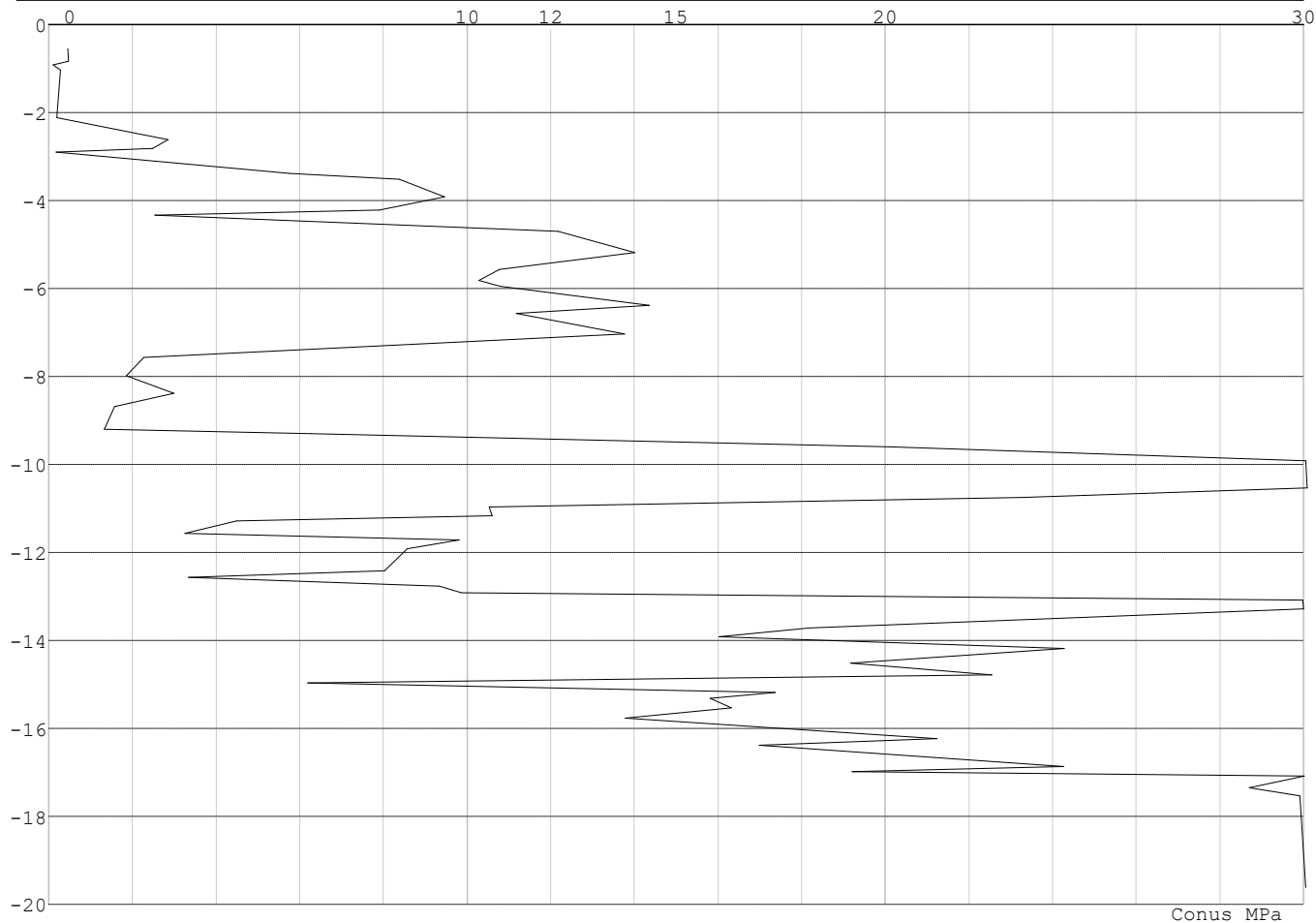


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 85**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 85  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.30 [m]  
Traject positieve kleef : -9.30 tot -19.62 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 85**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 82 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 82  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -9.25  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 82 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 82**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.25	-9.25	15.8	309.6	309.6	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 82 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Beziijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
82	0.00	-9.25	309.6	309.6	309.6

**Totaal resultaten Mast 82 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
82

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-9.25 \quad R_{t,d} = \min. \{ 309.6; 309.6 \} = 309.6$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.25	309.6	309.6	0.0	309.6	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 85 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 85  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.26  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.26  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.85  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 85 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 85**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.85	-13.85	44.6	632.3	632.3	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 85 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
85	0.00	-13.85	632.3	632.3	632.3

**Totaal resultaten Mast 85 - Afk Trk (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
85

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-13.85 \quad R_{t;d} = \min.\{ 632.3; 632.3 \} = 632.3$$

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.85	632.3	632.3	0.0	632.3	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**PAALGEGEVENS Ortbeton**

---

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
Wijze van installeren : Heien  
Wijze van terugwinnen : Heien  
Diameter [m] : 0.420  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 82 -	Mast 85 -
82	0.00	-9.25	740	
85	0.00	-13.85		1738

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

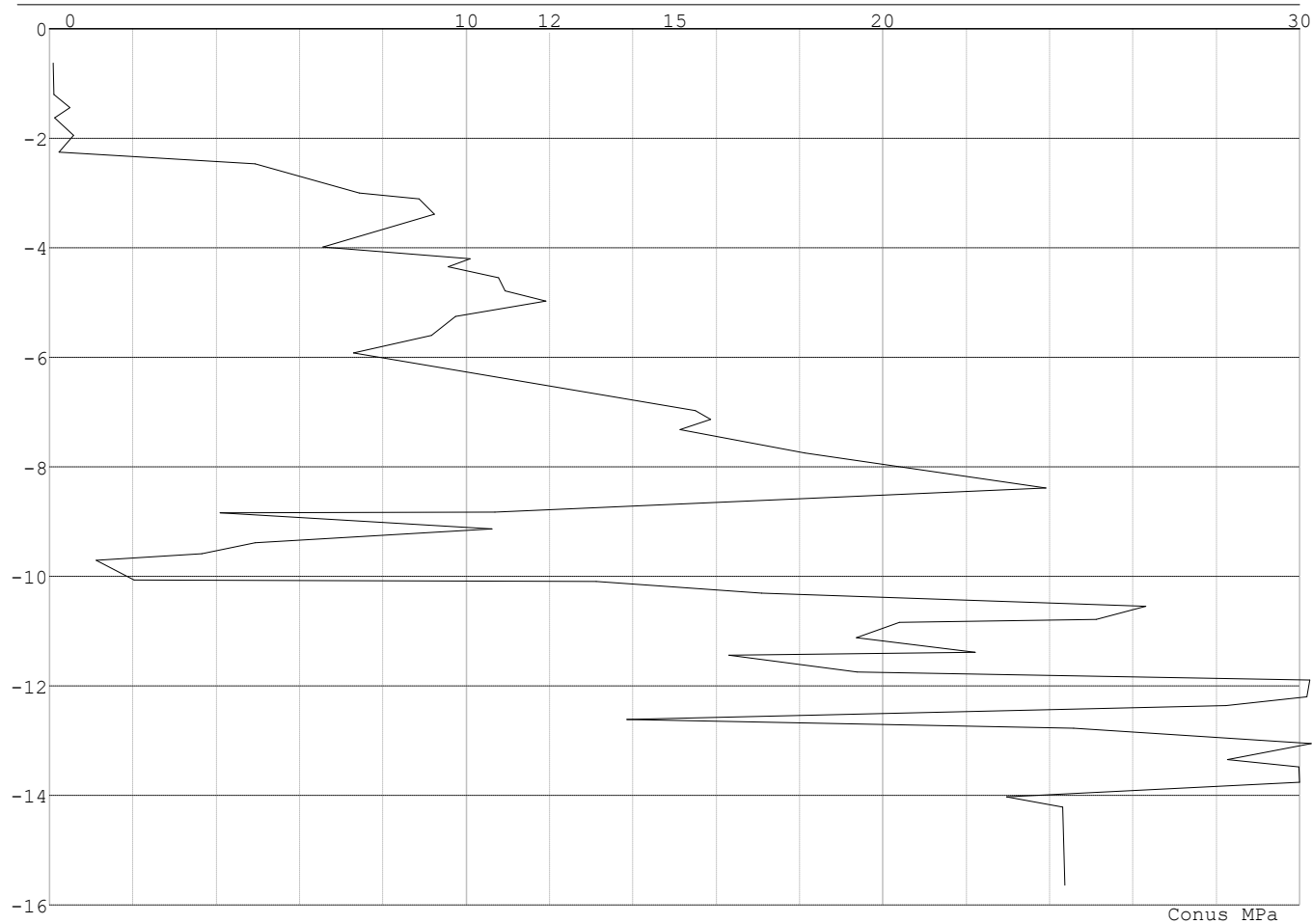
Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 82 -	Mast 85 -
82	0.00	-9.25	309	
85	0.00	-13.85		632



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 90**





Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 90 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 90  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var,qc}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25  
 Paalpuntniveau : N.A.P. -11.75  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 90 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 90**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.75	-11.75	34.8	602.9	602.9	0.0	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 90 - Afk Trk (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 525 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
90	0.00	-11.75	602.9	602.9	602.9

**Totaal resultaten Mast 90 - Afk Trk (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
90

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$-11.75 \quad R_{t,d} = \min. \{ 602.9; 602.9 \} = 602.9$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
-11.75	602.9	602.9	0.0	602.9	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.525  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 90 -	[kN]
90	0.00	-11.75	2952	

---



---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t,netto;d}$ Mast 90 -	[kN]
90	0.00	-11.75	602	

---

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 110-119 (115 116 117  
118 119).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8 Leem - Zwak zandig - Slap	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	30.00
9 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
10 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
11 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
12 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
13 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
14 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
15 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
16 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
17 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 110**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.15	-2.43	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.43	-2.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.90	-3.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-3.19	-4.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-4.04	-5.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-5.01	-5.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.80	-6.59	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-6.59	-7.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-7.19	-8.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.91	-9.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-9.45	-10.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-10.09	-11.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-11.02	-17.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 111**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00				-1.00
1	0.00	-1.22	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	-1.22	-1.97	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
3	-1.97	-2.50	Veen - Matig voorbelast - Matig		1.0	50.0		
4	-2.50	-3.01	Klei - Zwak zandig - Slap		1.0	50.0		
5	-3.01	-5.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
6	-5.17	-7.79	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
7	-7.79	-8.99	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
8	-8.99	-9.20	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
9	-9.20	-10.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
10	-10.15	-10.35	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
11	-10.35	-11.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
12	-11.17	-12.99	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
13	-12.99	-13.41	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
14	-13.41	-16.65	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 112**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00				-1.00
1	0.00	-1.17	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
2	-1.17	-1.53	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
3	-1.53	-3.24	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
4	-3.24	-4.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
5	-4.39	-7.84	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
6	-7.84	-8.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
7	-8.81	-10.33	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
8	-10.33	-10.55	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
9	-10.55	-11.60	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
10	-11.60	-16.11	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 113**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00				-1.00
1	0.00	-0.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
2	-0.79	-1.98	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
3	-1.98	-2.56	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
4	-2.56	-2.98	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
5	-2.98	-3.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
6	-3.98	-4.33	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
7	-4.33	-4.94	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
8	-4.94	-5.40	Leem - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
9	-5.40	-5.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
10	-5.76	-6.04	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
11	-6.04	-6.52	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
12	-6.52	-15.00	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 114**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00				-1.00
1	0.00	-1.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
2	-1.02	-1.55	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
3	-1.55	-2.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
4	-2.10	-2.73	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	-2.73	-3.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.03	-4.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-4.97	-5.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.39	-6.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-6.15	-9.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)  
Hoogte maaiveld [m] : 18.00 Grondwaterstand [m] : 17.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.00	16.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.85	16.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.39	16.05	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	16.05	15.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	15.19	14.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.68	13.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.08	12.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	12.38	11.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.45	10.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	10.25	1.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)  
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Grondwaterstand [m] : 17.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.82	17.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	17.95	17.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	17.49	17.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	17.12	16.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.12	15.80	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	15.80	13.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.82	13.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	13.46	10.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.91	8.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	8.96	6.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.59	5.78	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	5.78	2.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)  
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Grondwaterstand [m] : 17.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.82	17.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.07	16.17	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.17	15.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	15.70	13.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	13.91	13.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.30	11.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.96	10.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.59	9.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.86	8.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.71	8.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.42	7.84	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	7.84	7.37	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.37	3.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	3.92	1.65	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	1.65	-0.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-0.10	-1.41	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	-1.41	-1.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-1.98	-2.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	-3.71	-5.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-5.34	-5.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.35	-5.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-5.73	-6.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-6.01	-15.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Grondwaterstand [m] : 17.51

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.51	17.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.28	17.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.04	16.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.59	16.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.26	16.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	16.00	15.52	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	15.52	15.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.11	13.45	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
9	13.45	13.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	13.09	11.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.23	10.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.96	9.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.98	9.43	Zand - Schoon - Los	1.0	50.0		
14	9.43	8.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	8.80	7.90	Zand - Schoon - Los	1.0	50.0		
16	7.90	2.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	2.34	2.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	2.02	1.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Grondwaterstand [m] : 17.51

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.51	15.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	15.41	15.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	15.13	13.66	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	13.66	11.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	11.65	11.09	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	11.09	8.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.74	8.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	8.02	6.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.52	6.30	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	6.30	3.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	3.04	2.44	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	2.44	1.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	1.82	-0.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-0.62	-1.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	-1.59	-1.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-1.88	-2.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	-2.22	-3.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 118**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.56	-1.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.83	-2.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.22	-2.85	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	-2.85	-3.06	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	-3.06	-3.43	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-3.43	-4.04	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	-4.04	-7.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.12	-7.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-7.99	-8.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.52	-9.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-9.34	-10.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-10.45	-15.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	-1.33	-2.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.82	-3.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-3.35	-3.76	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-3.76	-4.14	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	-4.14	-4.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-4.57	-5.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-5.01	-6.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-6.00	-7.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-7.50	-8.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-8.56	-8.97	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-8.97	-10.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-10.71	-12.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-12.40	-15.18	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-15.18	-15.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-15.71	-17.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-17.50	-18.21	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
18	-18.21	-18.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-18.80	-19.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	-19.14	-19.93	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Grondwaterstand [m] : 17.32

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.32	17.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.75	17.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.46	16.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.91	16.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.60	16.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	16.33	15.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	15.83	14.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.96	14.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	14.44	14.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	14.16	13.24	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	13.24	12.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	12.49	11.84	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	11.84	10.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	10.36	9.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	9.84	8.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	8.64	8.24	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	8.24	5.58	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	5.58	5.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	5.38	1.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	1.16	-1.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-1.19	-2.51	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
22	-2.51	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-3.21	-3.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	18.32	17.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	17.62	16.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	16.97	16.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
	16.48	16.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	16.33	15.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
	15.75	14.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	14.00	13.29	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
	13.29	12.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	12.28	11.73	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
	11.73	10.44	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	10.44	9.76	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
	9.76	9.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	9.27	8.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
	8.94	7.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	7.53	6.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	6.51	5.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	5.69	5.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	5.32	3.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	3.45	2.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	2.46	2.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	2.10	0.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	0.72	0.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	0.32	-0.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	-0.48	-1.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	-1.62	-2.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
	-2.50	-2.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	-2.87	-3.36	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 117**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
	18.26	17.61	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		
	17.61	17.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
	17.56	17.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	17.01	16.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	16.82	16.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	16.48	16.33	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
	16.33	15.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	15.95	14.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	14.72	14.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	14.14	13.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	13.95	13.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
	13.31	13.11	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
	13.11	12.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	12.82	12.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	12.21	12.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	12.00	11.87	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
	11.87	11.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	11.63	11.47	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
	11.47	8.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	8.55	7.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	7.94	6.86	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
	6.86	6.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	6.70	6.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	6.38	6.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
	6.04	5.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
	5.87	4.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
	4.85	4.49	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
	4.49	4.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
	4.02	3.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
30	3.54	3.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
31	3.30	3.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
32	3.08	2.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
33	2.96	2.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
34	2.69	2.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
35	2.47	0.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 118-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.58 Grondwaterstand [m] : 17.58

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.58	18.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.25	18.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.03	17.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.64	16.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.96	16.89	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.89	16.57	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	16.57	16.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	16.38	16.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	16.26	16.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	16.04	15.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	15.45	15.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	15.21	15.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	15.01	14.84	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.84	14.66	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
15	14.66	14.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	14.43	14.01	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	14.01	13.91	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	13.91	13.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	13.34	12.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	12.66	10.27	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	10.27	10.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	10.12	9.92	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
23	9.92	9.78	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
24	9.78	9.65	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	9.65	8.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
26	8.99	8.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
27	8.82	8.57	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
28	8.57	4.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
29	4.59	4.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
30	4.40	-1.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 118-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Grondwaterstand [m] : 17.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.06	15.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	15.86	13.21	Leem - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	13.21	9.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	9.98	9.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	9.83	9.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	9.59	9.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.41	8.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	8.70	8.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.63	8.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	8.41	-1.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2012**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				18.28		17.28		
1	18.28	16.91	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	16.91	16.33	Leem - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
3	16.33	13.40	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
4	13.40	12.89	Leem - Zwak zandig - Slap		1.0	50.0		
5	12.89	12.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
6	12.77	8.02	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
7	8.02	7.76	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
8	7.76	6.90	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
9	6.90	4.85	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
10	4.85	4.66	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
11	4.66	4.51	Klei - Schoon - Vast		1.0	50.0		
12	4.51	4.39	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
13	4.39	4.15	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	0.0		
14	4.15	0.88	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2012-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Hoogte maaiveld [m]	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				18.40		17.40			
1	18.40	15.40	Zand - Schoon - Los			1.0	100.0		
2	15.40	14.79	Leem - Zwak zandig - Matig			1.0	50.0		
3	14.79	5.28	Zand - Schoon - Matig			1.0	100.0		
4	5.28	4.37	Leem - Zwak zandig - Matig			1.0	50.0		
5	4.37	2.88	Zand - Schoon - Matig			1.0	100.0		
6	2.88	2.46	Leem - Zwak zandig - Matig			1.0	50.0		
7	2.46	-1.36	Zand - Schoon - Matig			1.0	100.0		

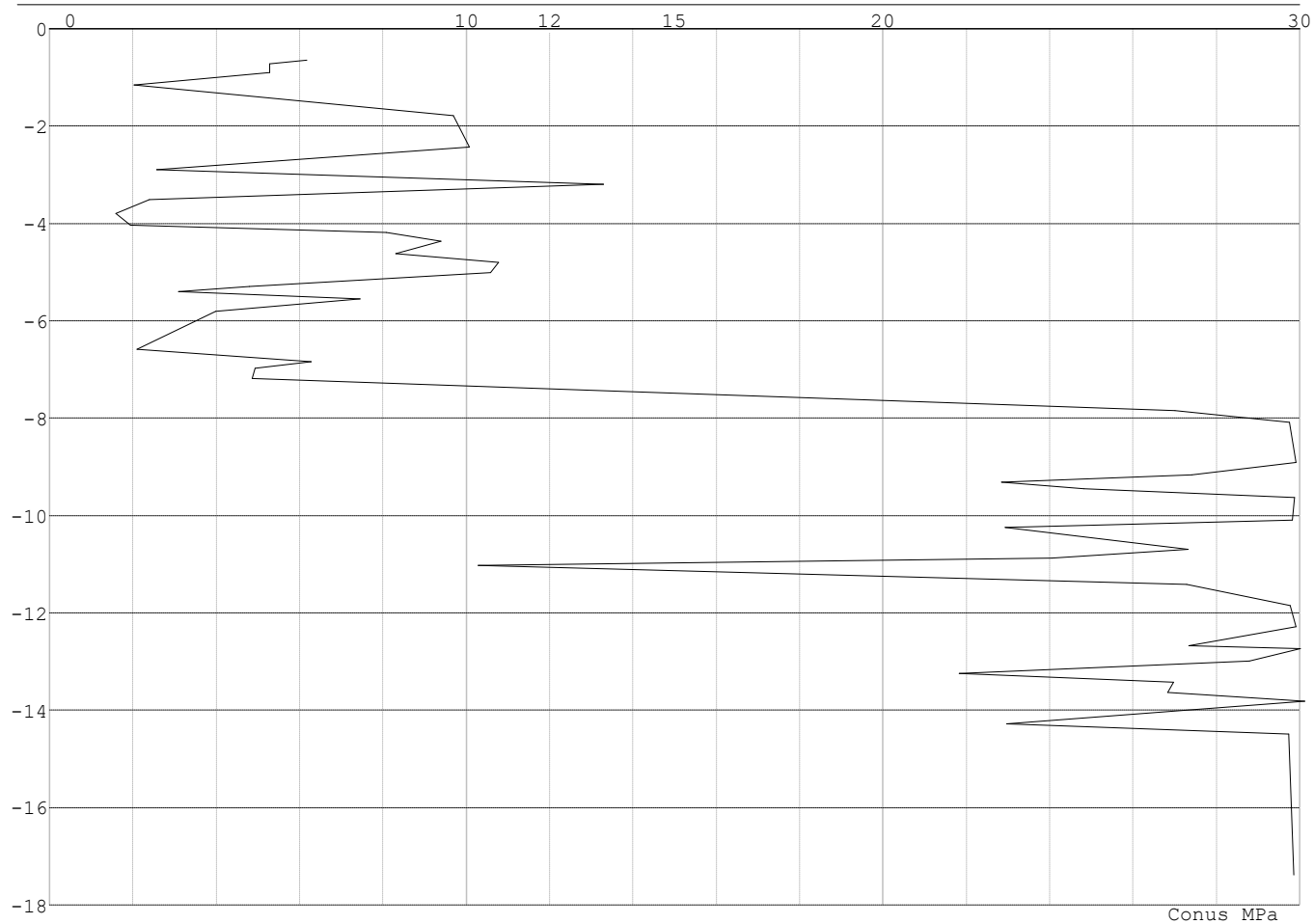
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 110**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 110  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.00 [m]  
 Traject positieve kleef : -4.30 tot -17.40 [m]

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 110**

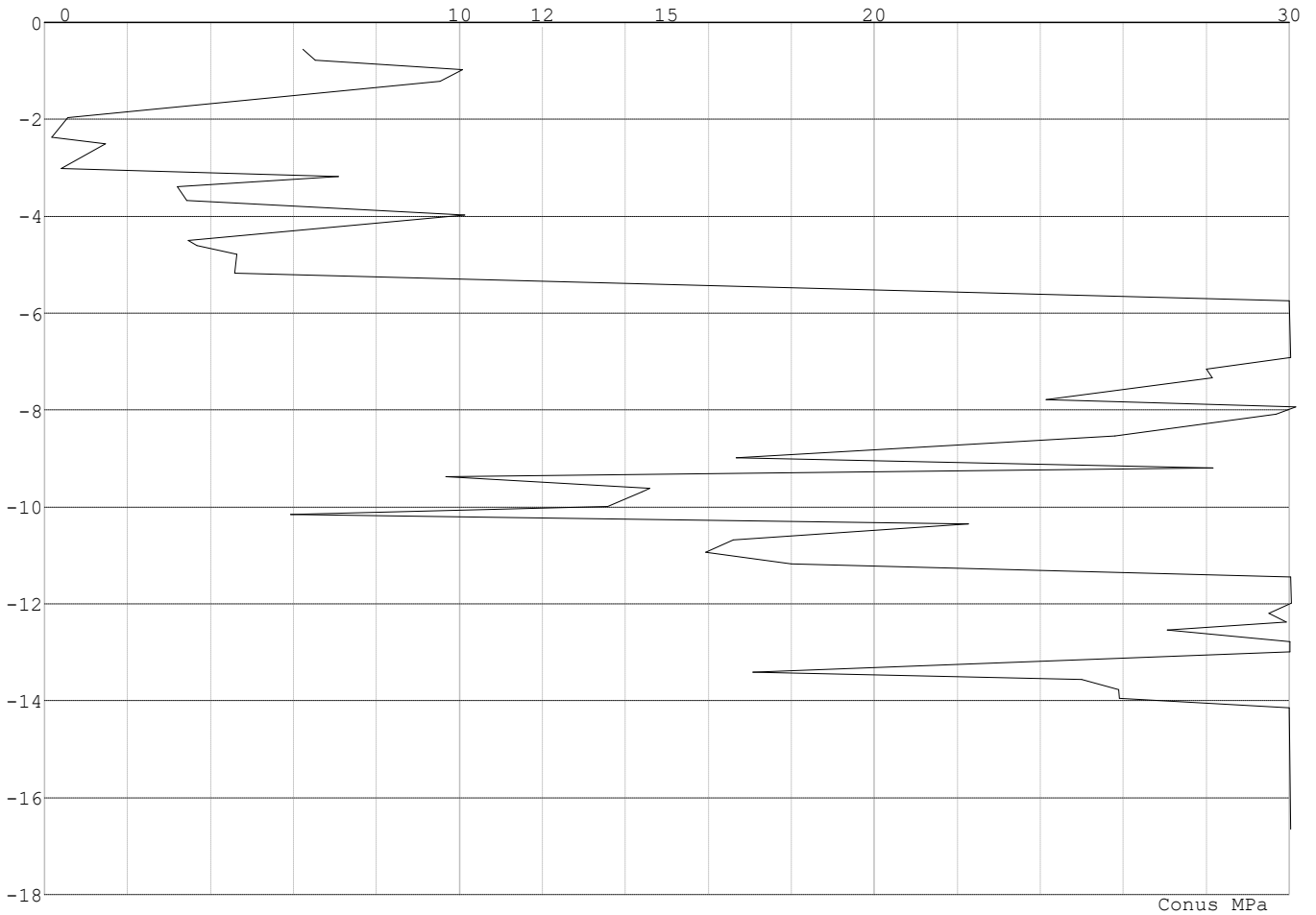


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 111**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 111  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -3.00 [m]  
Traject positieve kleeft : -3.00 tot -16.65 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 111**

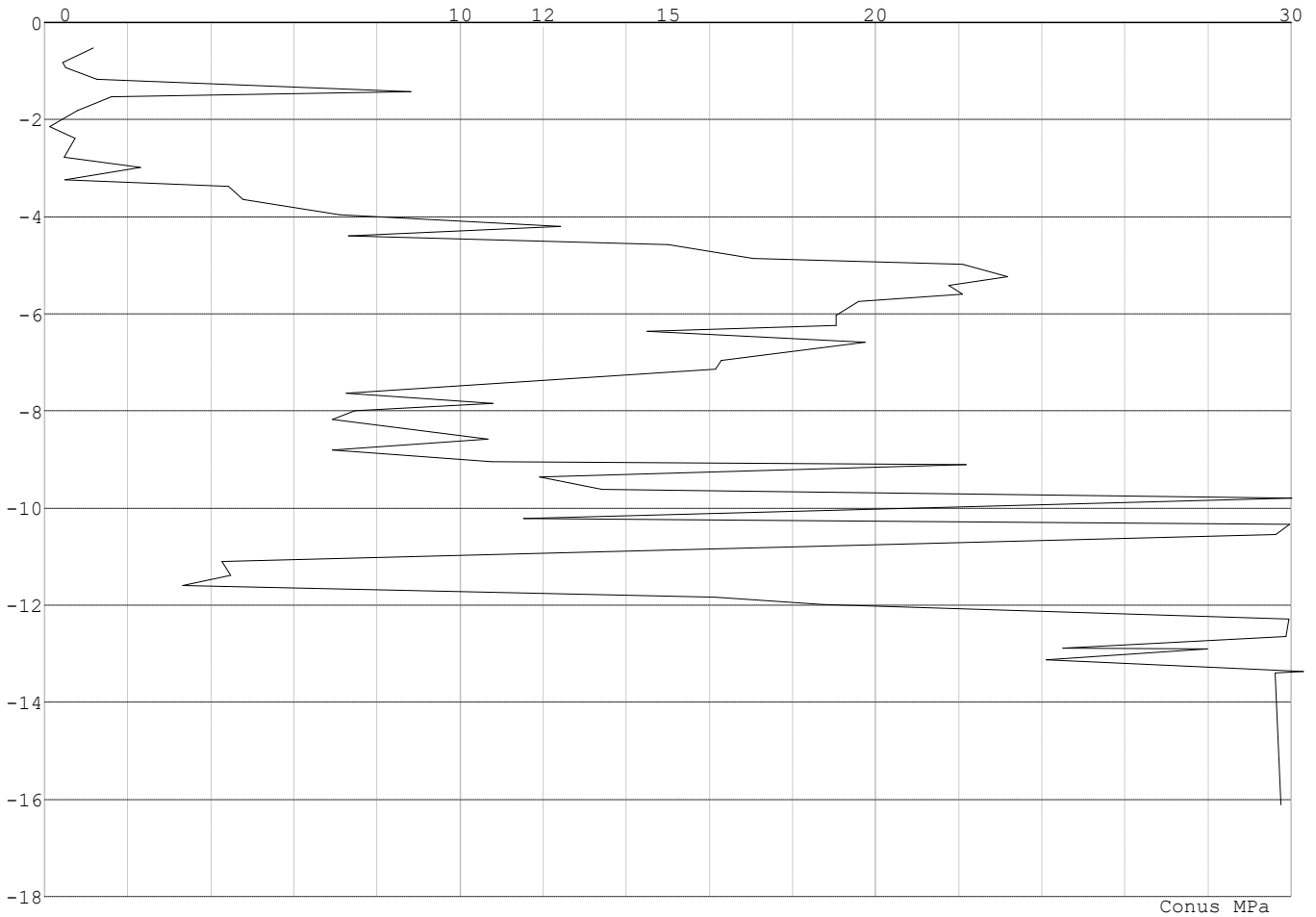


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 112**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 112  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.30 [m]  
Traject positieve kleef : -3.30 tot -16.10 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 112**

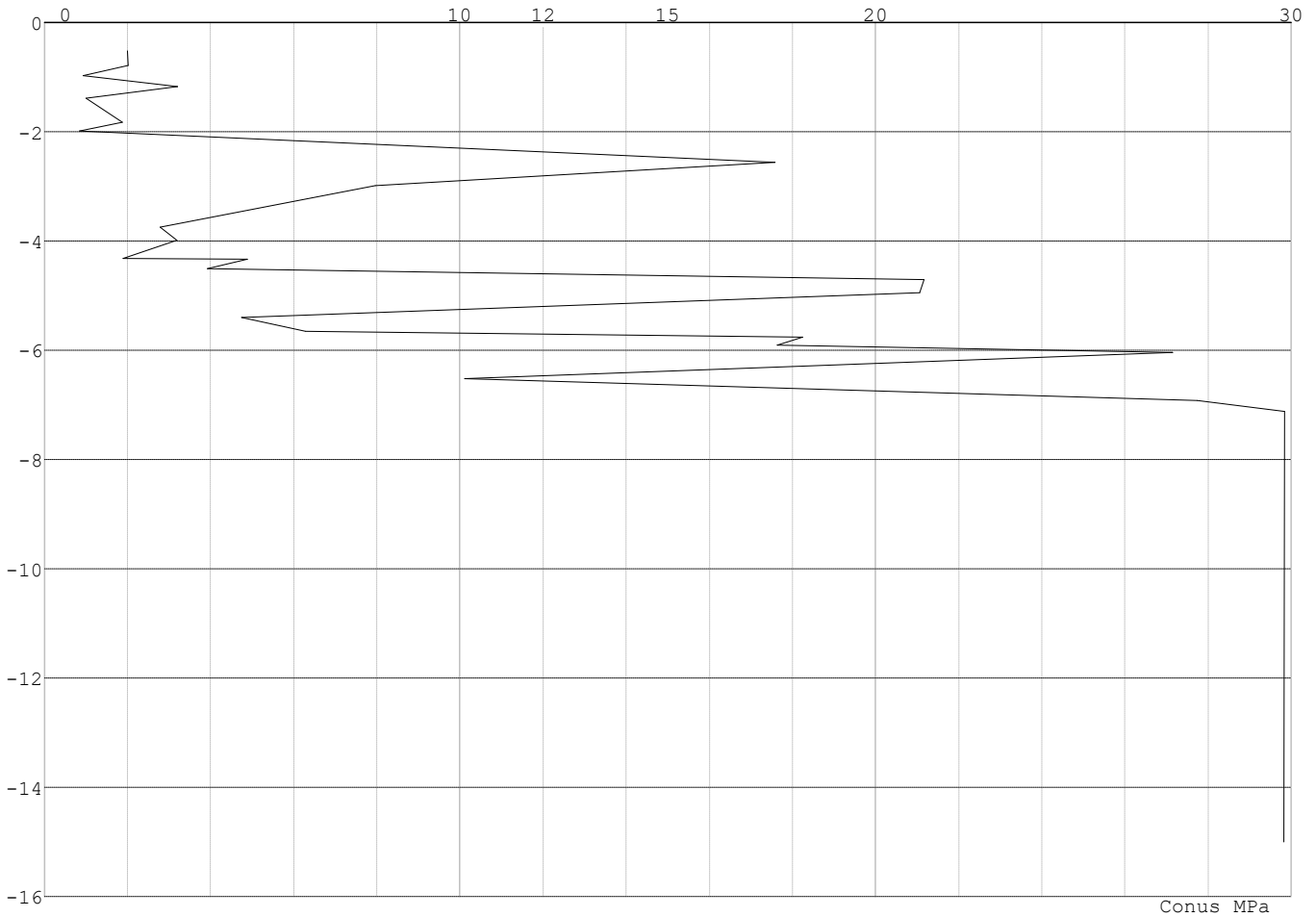


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 113**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 113  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.00 [m]  
Traject positieve kleef : -2.00 tot -15.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 113**



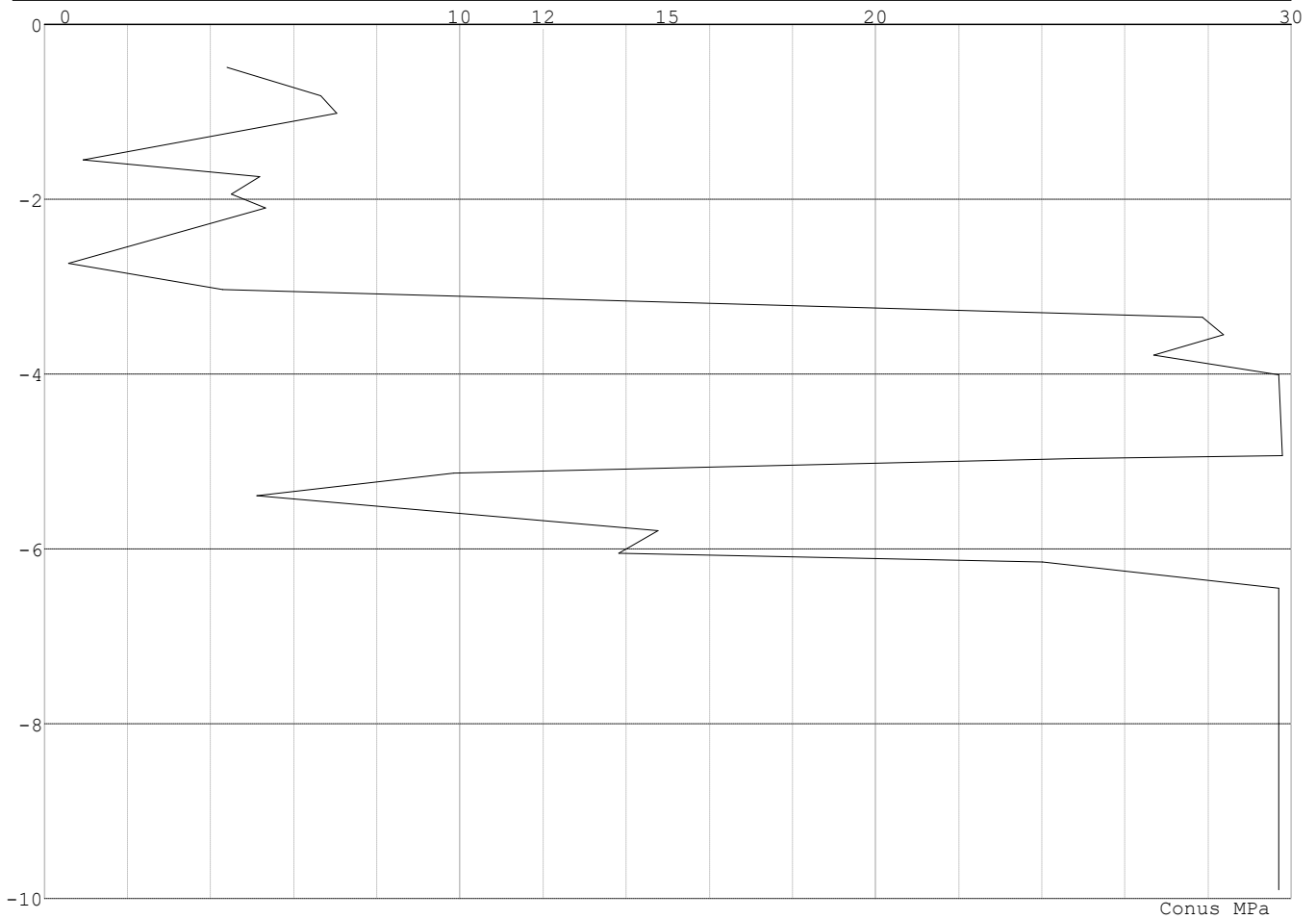


Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 114**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 114  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.70 [m]  
 Traject positieve kleef : -2.70 tot -9.90 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 114**



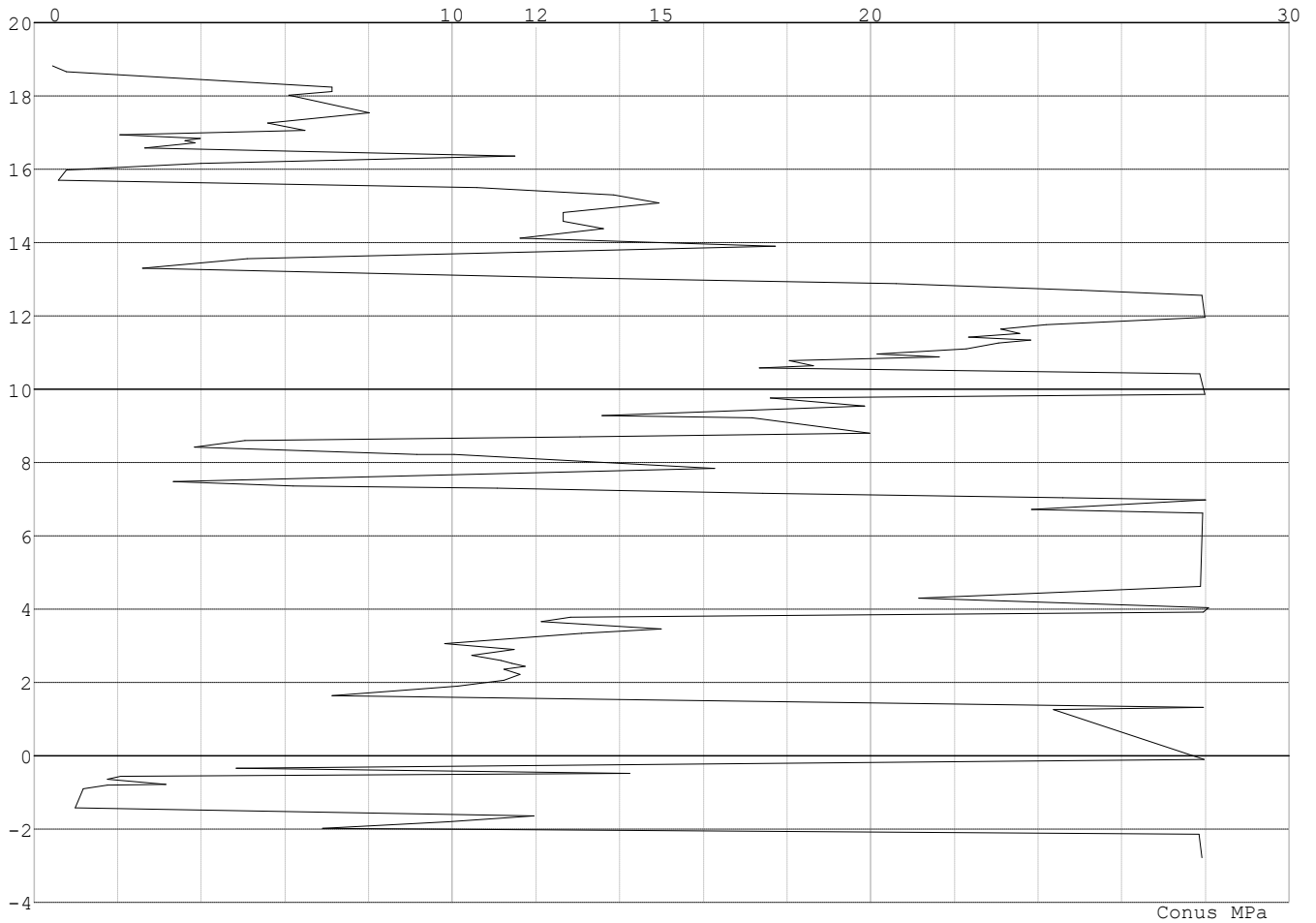


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 115-16**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Bodemprofiel: 115-3  
Traject negatieve kleeft : 18.82 tot 15.73 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.73 tot -2.78 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 115-16**

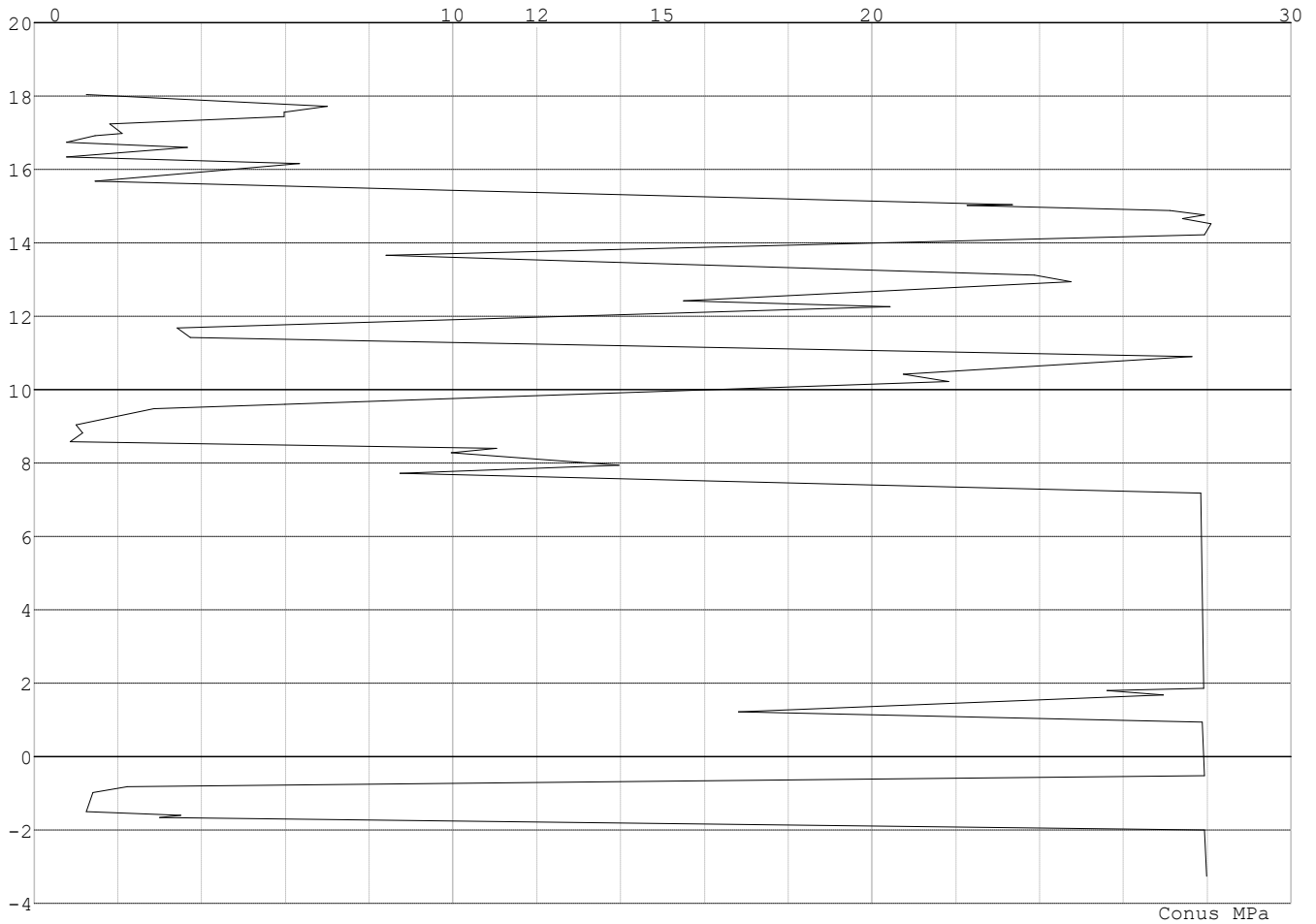


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 116-13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Bodemprofiel: 116-2  
Traject negatieve kleef : 18.05 tot 18.05 [m]  
Traject positieve kleef : 15.68 tot -3.25 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 116-13**

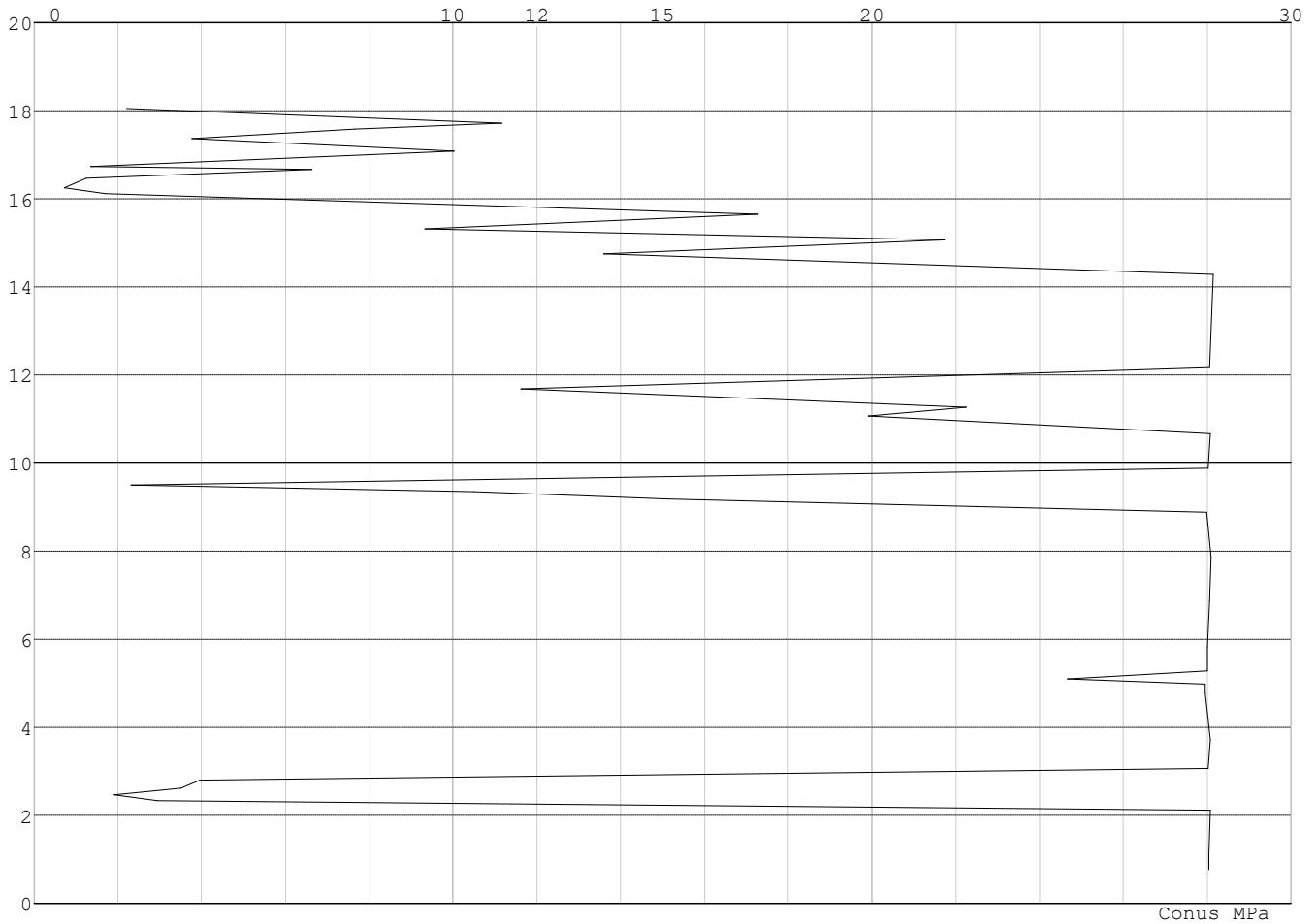


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 116-14**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Bodemprofiel: 116-3  
Traject negatieve kleef : 18.05 tot 18.05 [m]  
Traject positieve kleef : 16.10 tot 0.77 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 116-14**

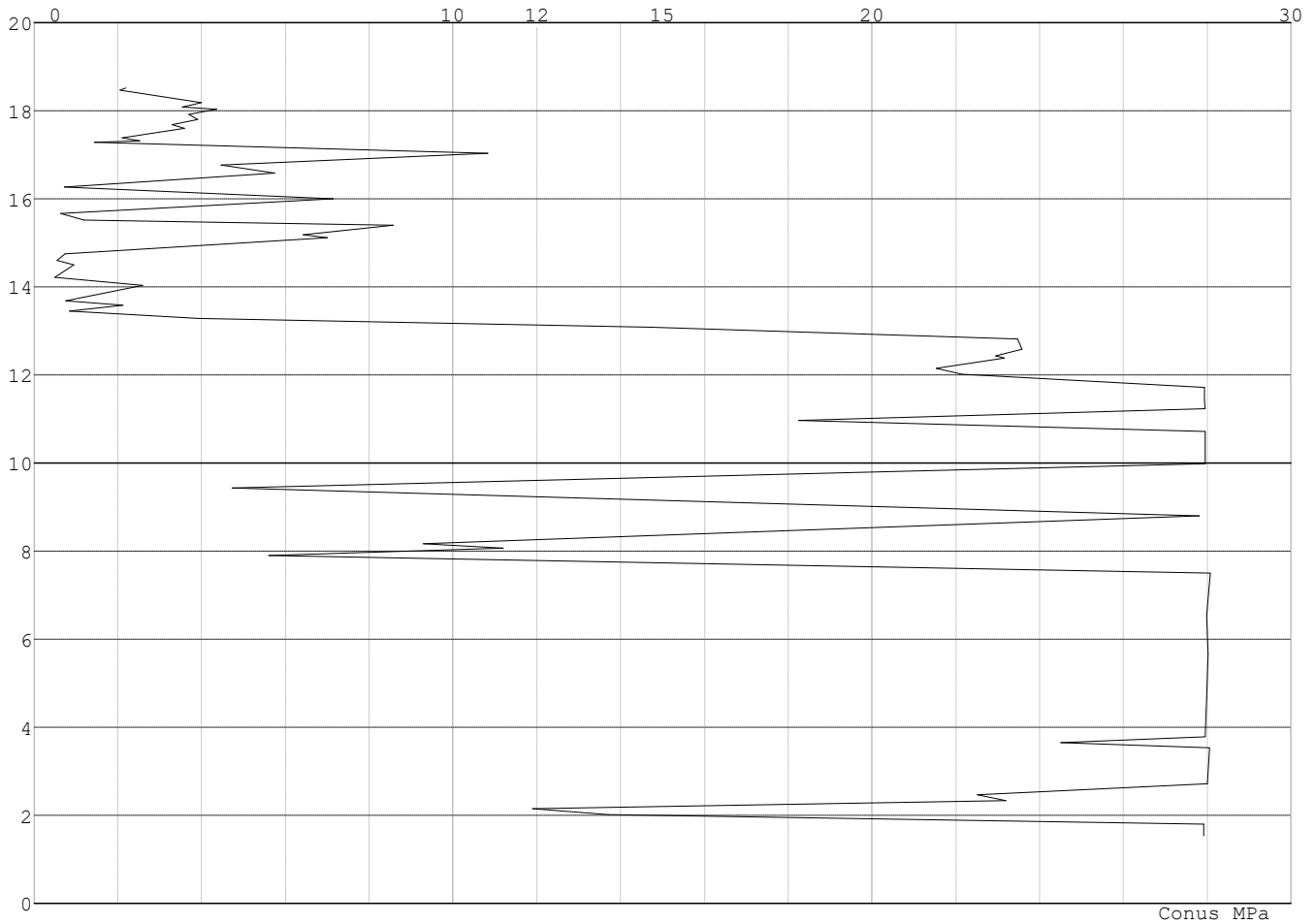


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-11**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Bodemprofiel: 117-2  
Traject negatieve kleeft : 18.51 tot 13.49 [m]  
Traject positieve kleeft : 13.49 tot 1.19 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-11**

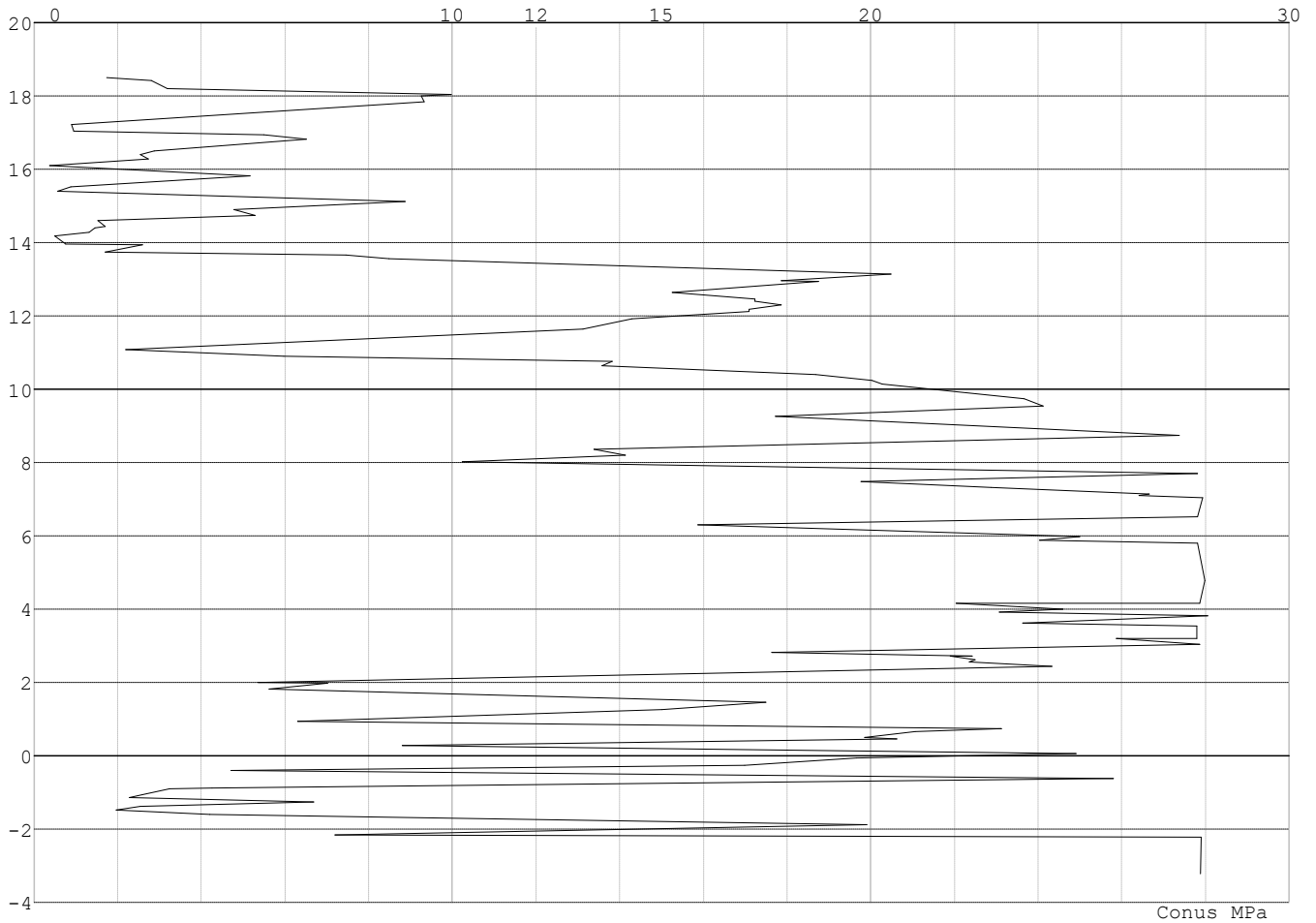


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-12**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Bodemprofiel: 117-3  
Traject negatieve kleef : 18.51 tot 13.80 [m]  
Traject positieve kleef : 13.80 tot -3.22 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-12**

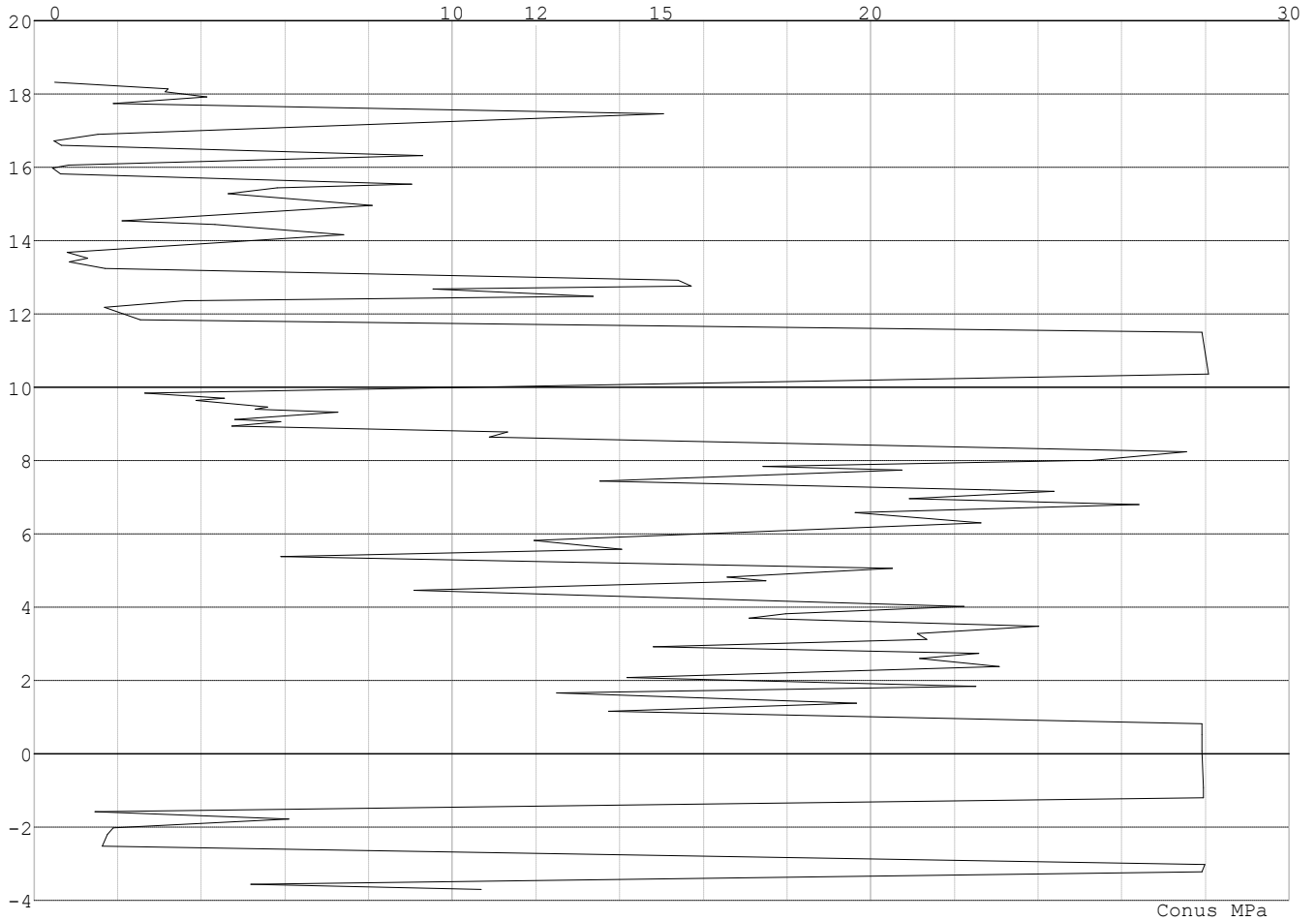


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 119-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: 119-2  
Traject negatieve kleeft : 18.32 tot 12.14 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.54 tot -3.69 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 119-2**



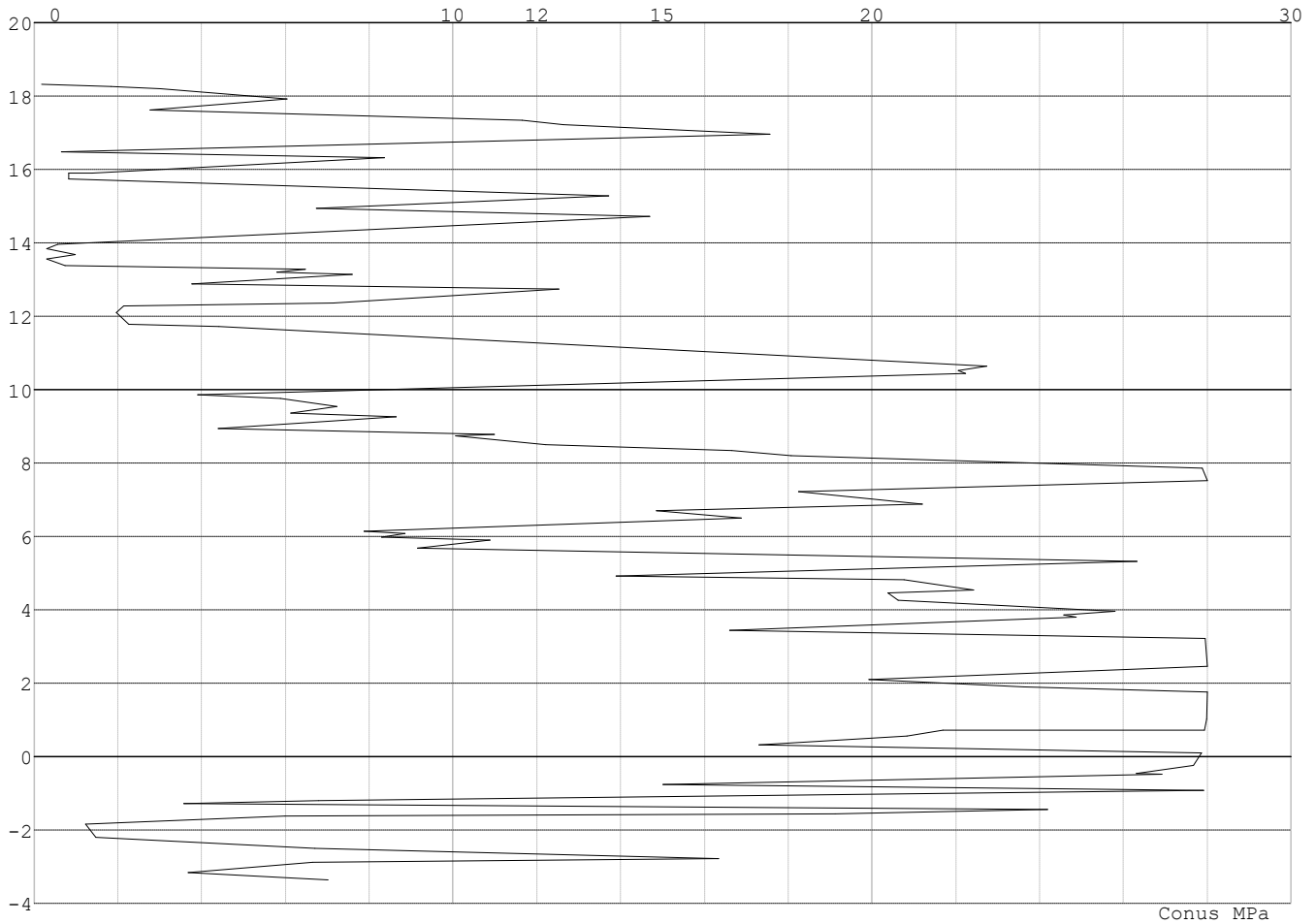


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 119-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: 119-3  
Traject negatieve kleef : 18.32 tot 11.82 [m]  
Traject positieve kleef : 11.82 tot -3.36 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 119-3**

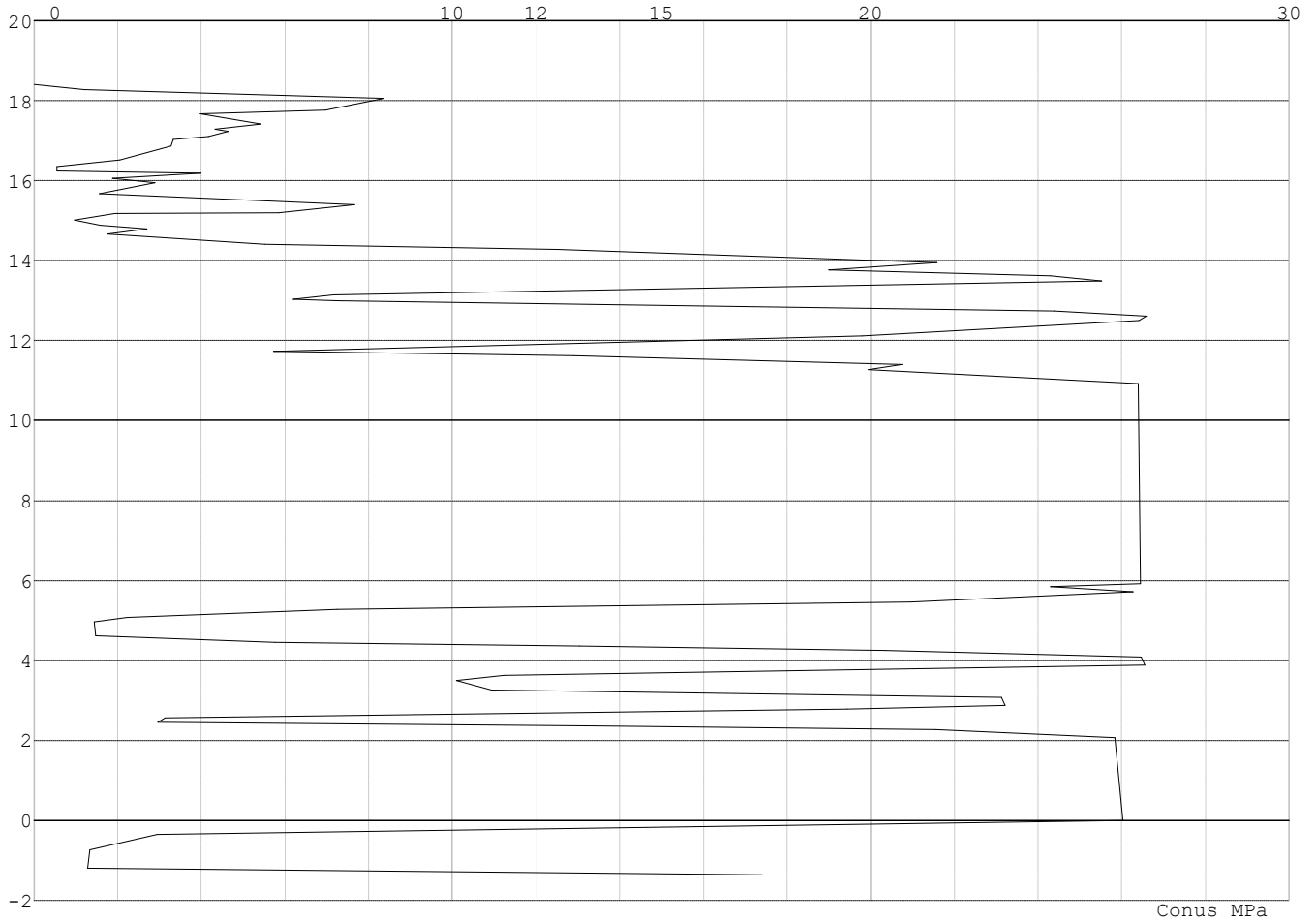


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: 117-2012-1  
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 15.00 [m]  
Traject positieve kleef : 15.00 tot -1.36 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-2012-1**

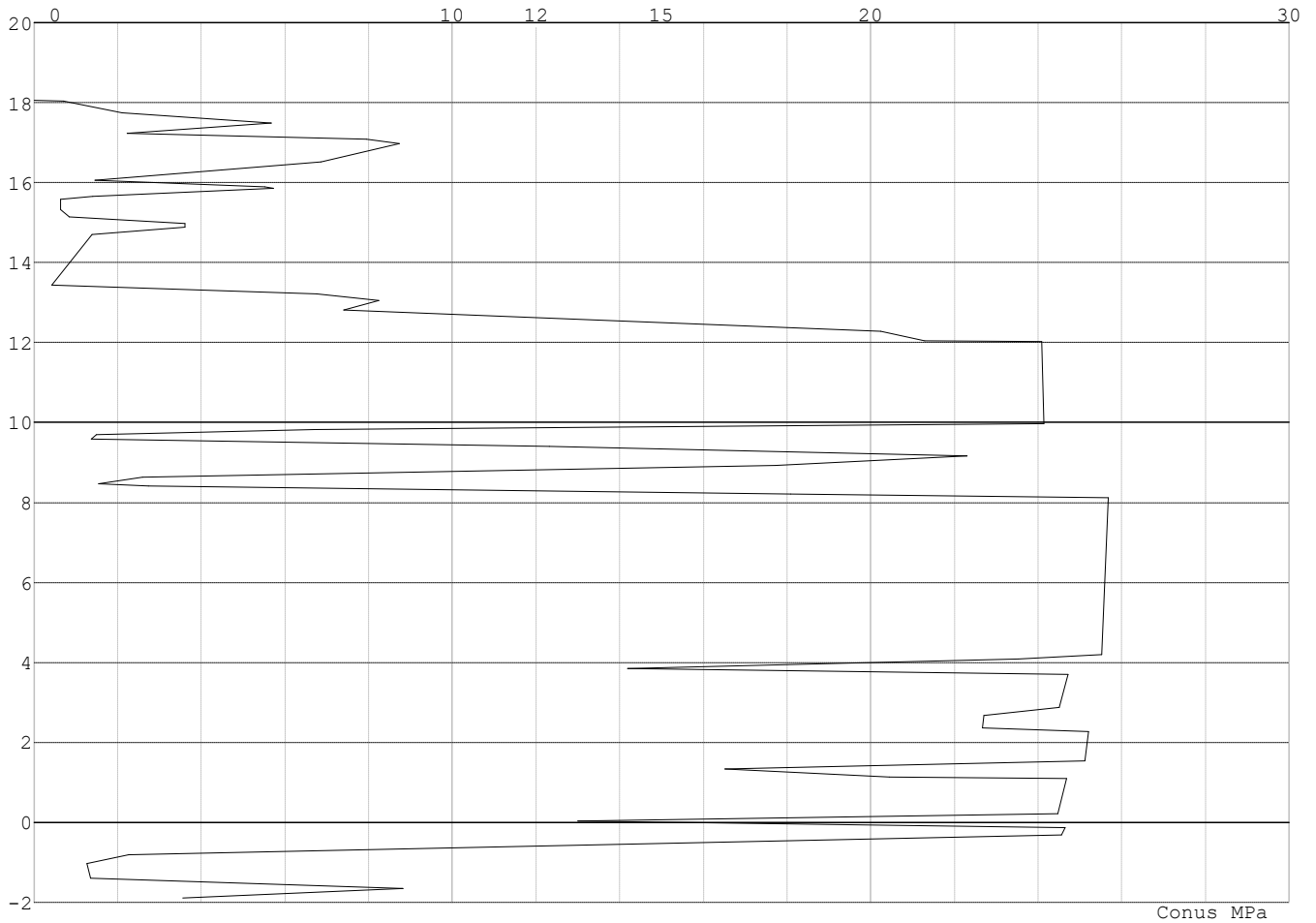


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 118-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Bodemprofiel: 118-2012-1  
Traject negatieve kleef : 18.06 tot 13.50 [m]  
Traject positieve kleef : 13.50 tot -1.89 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 118-2012**

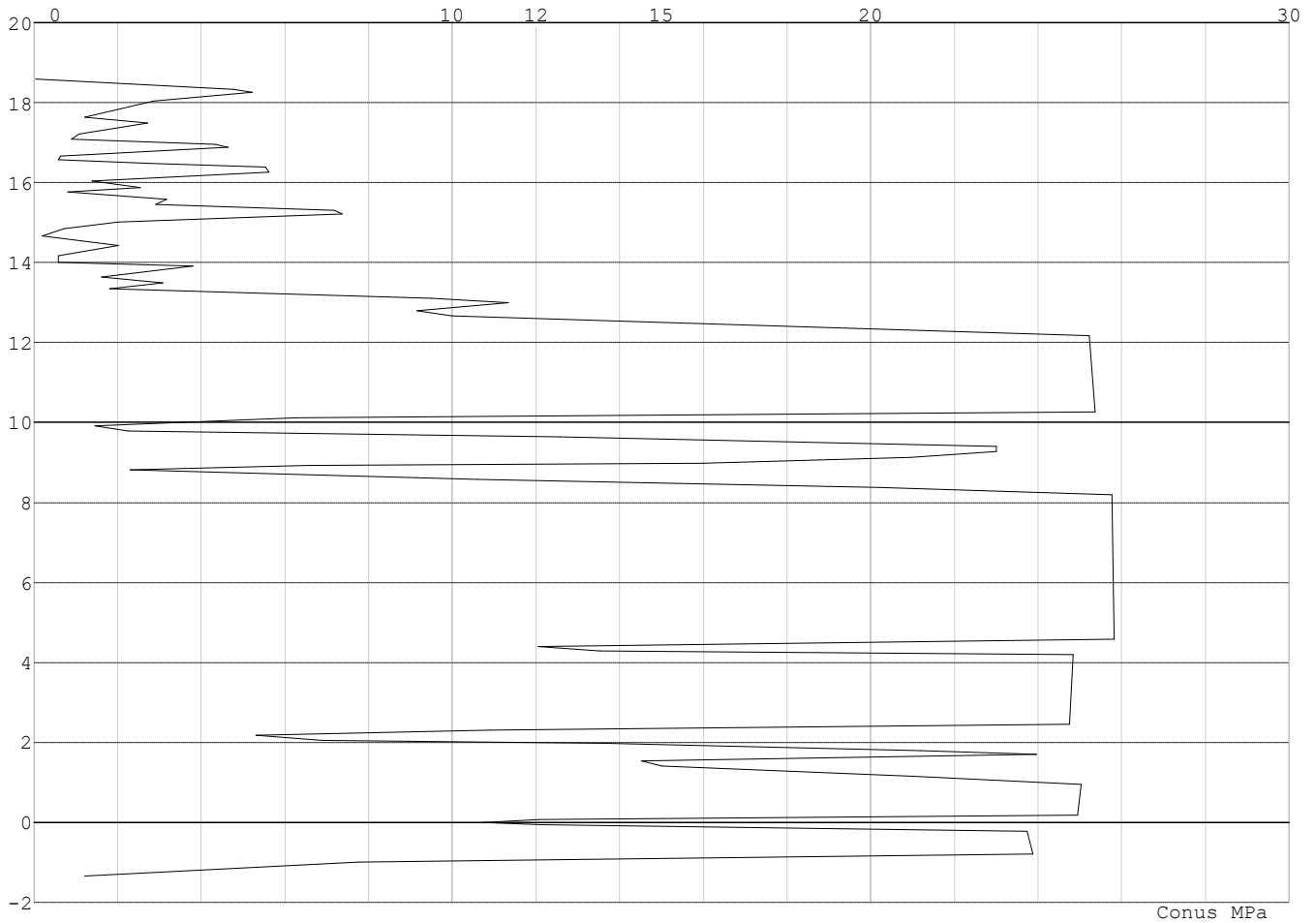


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 118-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaveld [m] : 18.58 Bodemprofiel: 118-2012-1  
Traject negatieve kleef : 18.58 tot 13.40 [m]  
Traject positieve kleef : 13.40 tot -1.34 [m]

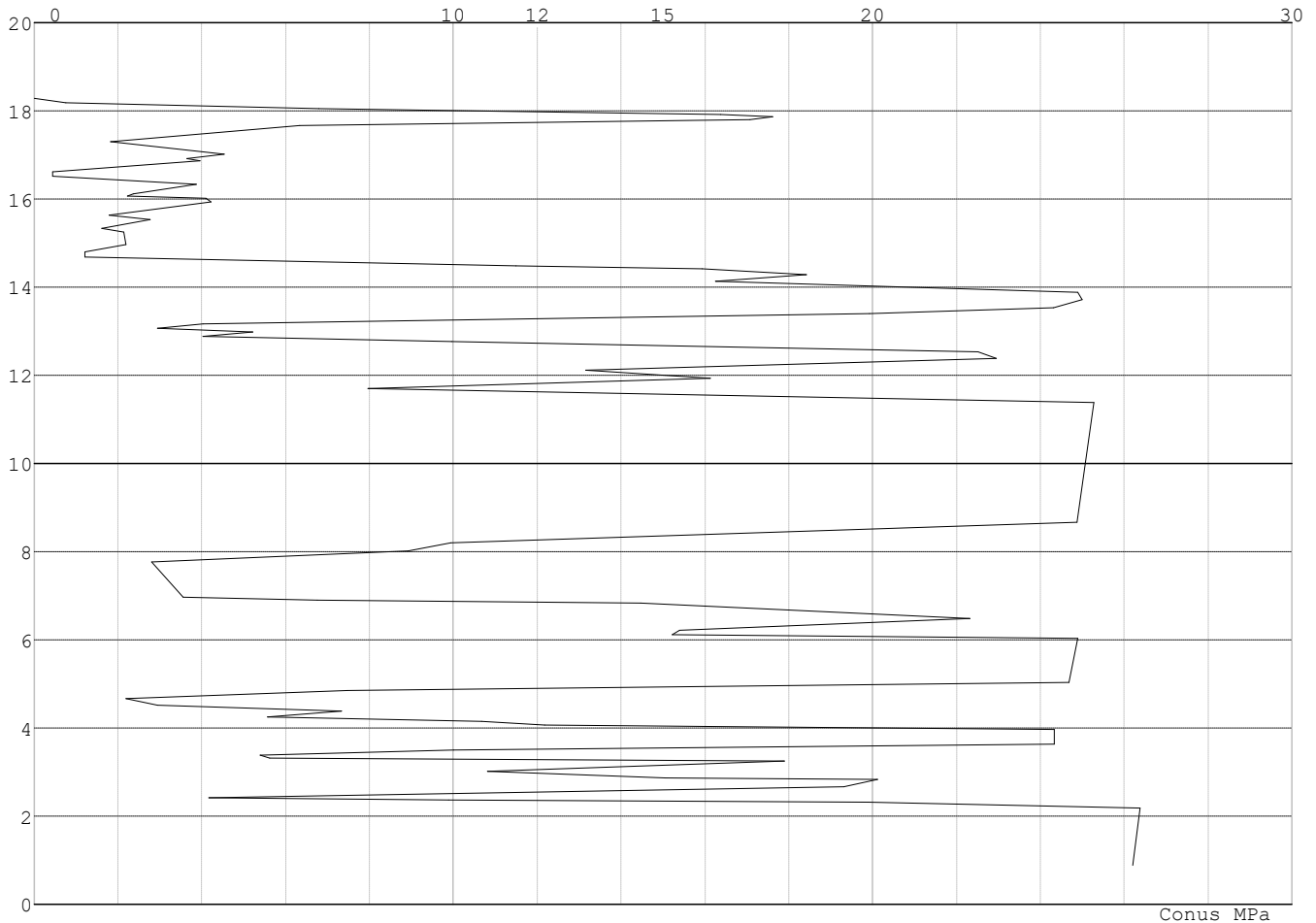
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 118-2012-1**



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.28 Bodemprofiel: 117-2012  
Traject negatieve kleef : 18.28 tot 14.80 [m]  
Traject positieve kleef : 14.80 tot 0.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-2012****REKENEGEVENS Mast 115 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 115-15, 115-16  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.02  
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.02  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 115 - Afk Trk (n=1)**

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 115-15**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.02	5.02	50.0	1089.0	1089.0	0.0	0.00

**Sondering : 115-16**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
5.02	5.02	50.0	1020.0	1020.0	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 115 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
115-15	18.82	5.02	1089.0	1089.0	1089.0
115-16	18.82	5.02	1020.0	1020.0	1020.0

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 115 - Afk Trk (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuikdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	--	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

115-15	18.82	5.02	50.0	1144.1
--------	-------	------	------	--------

115-16	18.82	5.02	50.0	1071.4
--------	-------	------	------	--------

		5.02	$R_{t,cal,gem}$	1107.8
--	--	------	-----------------	--------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

115-15	18.82	5.02	50.0	1144.1
--------	-------	------	------	--------

115-16	18.82	5.02	50.0	1071.4
--------	-------	------	------	--------

		5.02	$R_{t,cal,min}$	1071.4
--	--	------	-----------------	--------

**Totaal resultaten Mast 115 - Afk Trk (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

115-15 115-16

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

5.02	$R_{t,d} = \min. \{ 1107.8; 1071.4 \} = 1071.4$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
5.02	1071.4	1071.4	0.0	1071.4	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 116 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : 116-13, 116-14

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.25

Paalpuntniveau : N.A.P. 8.25

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 116 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 116-13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.25	8.25	34.3	480.5	480.5	0.0	0.00

**Sondering : 116-14**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.25	8.25	34.3	566.8	566.8	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
116-13	18.05	8.25	480.5	480.5	480.5	
116-14	18.05	8.25	566.8	566.8	566.8	

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 - Afk Trk (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

116-13	18.05	8.25	34.3	504.2
--------	-------	------	------	-------

116-14	18.05	8.25	34.3	595.0
--------	-------	------	------	-------

		8.25	$R_{t,cal,gem}$	549.6
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

116-13	18.05	8.25	34.3	504.2
--------	-------	------	------	-------

116-14	18.05	8.25	34.3	595.0
--------	-------	------	------	-------

		8.25	$R_{t,cal,min}$	504.2
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 116 - Afk Trk (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

116-13 116-14

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

8.25	$R_{t,d} = \min.\{ 549.6; 504.2 \} =$	504.2
------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
8.25	504.2	504.2	0.0	504.2	0.00

**REKENGEDEVENS Mast 117 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 117-11, 117-12, 117-2012-1, 117-2012  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.11

Paalpuntniveau : N.A.P. 7.11

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 117 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 117-11**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.1	445.4	445.4	0.0	0.00

**Sondering : 117-12**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.1	529.6	529.6	0.0	0.00

**Sondering : 117-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.3	513.6	513.6	0.0	0.00

**Sondering : 117-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.6	493.6	493.6	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
117-11	18.51	7.11	445.4	445.4	445.4	
117-12	18.51	7.11	529.6	529.6	529.6	
117-2012-1	18.40	7.11	513.6	513.6	513.6	
117-2012	18.28	7.11	493.6	493.6	493.6	

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 - Afk Trk (van 4 sonderingen)**
**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	E.G. paal [kN]	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-------------------	---

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

117-11	18.51	7.11	36.1	480.5
117-12	18.51	7.11	36.1	572.0
117-2012-1	18.40	7.11	36.1	554.6
117-2012	18.28	7.11	36.1	532.9

7.11  $R_{t,cal;gem}$  535.0

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

117-11	18.51	7.11	36.1	588.4
117-12	18.51	7.11	36.1	702.1
117-2012-1	18.40	7.11	36.1	680.4
117-2012	18.28	7.11	36.1	653.3

7.11  $R_{t,cal;min}$  588.4

**Totaal resultaten Mast 117 - Afk Trk (van 4 sonderingen)**
**Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

117-11 117-12 117-2012-1 117-2012

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$7.11 \quad R_{t,d} = \min.\{ 535.0; 588.4 \} = 535.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
7.11	535.0	535.0	0.0	535.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENEGEVENEN Mast 118 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 118-2012, 118-2012-1  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.79  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 6.79  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 118 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 118-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.79	6.79	35.1	458.4	458.4	0.0	0.00

**Sondering : 118-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.79	6.79	35.1	448.1	448.1	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
118-2012	18.06	6.79	458.4	458.4	458.4
118-2012-1	18.58	6.79	448.1	448.1	448.1



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 - Afk Trk (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

118-2012	18.06	6.79	35.1	480.9
----------	-------	------	------	-------

118-2012-1	18.58	6.79	35.1	470.0
------------	-------	------	------	-------

	6.79	$R_{t,cal,gem}$	475.4	
--	------	-----------------	-------	--

met  $\xi_4(min) = 1.32$

118-2012	18.06	6.79	35.1	480.9
----------	-------	------	------	-------

118-2012-1	18.58	6.79	35.1	470.0
------------	-------	------	------	-------

	6.79	$R_{t,cal,min}$	470.0	
--	------	-----------------	-------	--

**Totaal resultaten Mast 118 - Afk Trk (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

118-2012 118-2012-1

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

6.79	$R_{t,d} = \min.\{ 475.4; 470.0 \} = 470.0$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6.79	470.0	470.0	0.0	470.0	0.00

**REKENEGEVENS Mast 119 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 119-2, 119-3  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.26  
Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.20  
Factor  $\xi_4(min)$  : 0.96  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.87  
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.37  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 119 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 119-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.37	7.37	34.4	552.5	552.5	0.0	0.00

**Sondering : 119-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.37	7.37	34.4	545.3	545.3	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
119-2	18.32	7.37	552.5	552.5	552.5	
119-3	18.32	7.37	545.3	545.3	545.3	

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.20  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 0.96

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.20

119-2	18.32	7.37	34.4	578.4
-------	-------	------	------	-------

119-3	18.32	7.37	34.4	570.9
-------	-------	------	------	-------

		7.37	$R_{t,cal,gem}$	574.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 0.96

119-2	18.32	7.37	34.4	714.5
-------	-------	------	------	-------

119-3	18.32	7.37	34.4	705.0
-------	-------	------	------	-------

		7.37	$R_{t,cal,min}$	705.0
--	--	------	-----------------	-------

### Totaal resultaten Mast 119 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.20

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 0.96

gebaseerd op sonderingen:

119-2 119-3

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

7.37	$R_{t,d} = \min.\{ 574.7; 705.0 \} = 574.7$
------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
7.37	574.7	574.7	0.0	574.7	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENEGEVENES Mast 116 N - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 116-13, 116-14  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.85  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.85  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 116 N - Afk Trk (n=1)****Sondering : 116-13**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.85	10.85	25.0	493.6	493.6	0.0	0.00

**Sondering : 116-14**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.85	10.85	25.0	512.7	512.7	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 N - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
116-13	18.05	10.85	493.6	493.6	493.6	
116-14	18.05	10.85	512.7	512.7	512.7	

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
		[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

116-13	18.05	10.85	25.0	518.4
--------	-------	-------	------	-------

116-14	18.05	10.85	25.0	538.6
--------	-------	-------	------	-------

		10.85	$R_{t,cal,gem}$	528.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

116-13	18.05	10.85	25.0	518.4
--------	-------	-------	------	-------

116-14	18.05	10.85	25.0	538.6
--------	-------	-------	------	-------

		10.85	$R_{t,cal,min}$	518.4
--	--	-------	-----------------	-------

### Totaal resultaten Mast 116 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

116-13 116-14

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

10.85	$R_{t,d} = \min.\{ 528.5; 518.4 \} = 518.4$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.85	518.4	518.4	0.0	518.4	0.00

### REKENGEGEVENS Mast 117 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 117-11, 117-12, 117-2012-1, 117-2012  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.39  
Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.28  
Factor  $\xi_4(min)$  : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.21

Paalpuntniveau : N.A.P. 10.21

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$

[kN] : 0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 117 N - Afk Trk (n=1)****Sondering : 117-11**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	402.1	402.1	0.0	0.00

**Sondering : 117-12**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	415.2	415.2	0.0	0.00

**Sondering : 117-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	444.0	444.0	0.0	0.00

**Sondering : 117-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	451.1	451.1	0.0	0.00



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 N - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
117-11	18.51	10.21	402.1	402.1	402.1	402.1
117-12	18.51	10.21	415.2	415.2	415.2	415.2
117-2012-1	18.40	10.21	444.0	444.0	444.0	444.0
117-2012	18.28	10.21	451.1	451.1	451.1	451.1

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 N - Afk Trk (van 4 sonderingen)**
**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

117-11	18.51	10.21	29.2	434.1
117-12	18.51	10.21	29.2	448.4
117-2012-1	18.40	10.21	29.2	479.7
117-2012	18.28	10.21	29.2	487.4

$R_{t,cal;gem}$  462.4

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

117-11	18.51	10.21	29.2	532.4
117-12	18.51	10.21	29.2	550.1
117-2012-1	18.40	10.21	29.2	589.0
117-2012	18.28	10.21	29.2	598.6

$R_{t,cal;min}$  532.4

**Totaal resultaten Mast 117 N - Afk Trk (van 4 sonderingen)**
**Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

117-11 117-12 117-2012-1 117-2012

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.21 \quad R_{t,d} = \min.\{ 462.4; 532.4 \} = 462.4$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
10.21	462.4	462.4	0.0	462.4	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENGEDEVENS Mast 118 N - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 118-2012, 118-2012-1  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.89  
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.89  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 118 N - Afk Trk (n=1)****Sondering : 118-2012**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.89	7.89	28.3	351.5	351.5	0.0	0.00

**Sondering : 118-2012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
7.89	7.89	28.3	356.2	356.2	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 N - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
118-2012	18.06	7.89	351.5	351.5	351.5	
118-2012-1	18.58	7.89	356.2	356.2	356.2	

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

118-2012	18.06	7.89	28.3	368.6
----------	-------	------	------	-------

118-2012-1	18.58	7.89	28.3	373.5
------------	-------	------	------	-------

		7.89	$R_{t,cal,gem}$	371.1
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

118-2012	18.06	7.89	28.3	368.6
----------	-------	------	------	-------

118-2012-1	18.58	7.89	28.3	373.5
------------	-------	------	------	-------

		7.89	$R_{t,cal,min}$	368.6
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 118 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

118-2012 118-2012-1

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau  
[m]

7.89	$R_{t,d} = \min.\{ 371.1; 368.6 \} =$	368.6
------	---------------------------------------	-------

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
7.89	368.6	368.6	0.0	368.6	0.00

**REKENGEDEGENS Mast 119 N - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 119-2, 119-3  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.26  
Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.20  
Factor  $\xi_4(min)$  : 0.96  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.12

Paalpuntniveau : N.A.P. 6.12

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$

[kN] : 0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 119 N - Afk Trk (n=1)****Sondering : 119-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.12	6.12	45.8	919.9	919.9	0.0	0.00

**Sondering : 119-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
6.12	6.12	45.8	872.3	872.3	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 N - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
119-2	18.32	6.12	919.9	919.9	919.9
119-3	18.32	6.12	872.3	872.3	872.3

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}} (n= 2)$  : 1.20  
Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}} (n= 2)$  : 0.96

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen	
niveau	niveau		E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.20

119-2	18.32	6.12	45.8	963.6
119-3	18.32	6.12	45.8	913.6

		6.12	$R_{t,cal,gem}$	938.6
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 0.96

119-2	18.32	6.12	45.8	1193.0
119-3	18.32	6.12	45.8	1130.6

		6.12	$R_{t,cal,min}$	1130.6
--	--	------	-----------------	--------

### Totaal resultaten Mast 119 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3\text{gem}} (n= 2)$  : 1.20  
Correlatiefactor  $\xi_{4\text{min}} (n= 2)$  : 0.96

gebaseerd op sonderingen:  
119-2 119-3

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

6.12	$R_{t,d} = \min. \{ 938.6; 1130.6 \} =$	938.6
------	---	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
6.12	938.6	938.6	0.0	938.6	0.00

### PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**PAALGEGEVENS Tubex 457\_670**

---

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.670  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
Groutomhulling : JA

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 115	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
115-15	18.82	5.02	3834				
115-16	18.82	5.02	2940				
116-13	18.05	8.25		1674			
116-14	18.05	8.25		3272			
117-11	18.51	7.11			2833		
117-12	18.51	7.11			2973		
119-2	18.32	7.37					1749
119-3	18.32	7.37					1760
117-2012-1	18.40	7.11			1899		
118-2012	18.06	6.79				2918	
118-2012-1	18.58	6.79				2909	
117-2012	18.28	7.11			1719		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
116-13	18.05	10.85	790			
116-14	18.05	10.85	1735			
117-11	18.51	10.21		1421		
117-12	18.51	10.21		1643		
119-2	18.32	4.32				2720
119-3	18.32	4.32				3147
117-2012-1	18.40	10.21		2981		
118-2012	18.06	7.89			2694	
118-2012-1	18.58	7.89			2747	
117-2012	18.28	10.21		1499		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 115	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
115-15	18.82	5.02	1088				
115-16	18.82	5.02	1019				
116-13	18.05	8.25		480			
116-14	18.05	8.25		566			
117-11	18.51	7.11			445		
117-12	18.51	7.11			529		
119-2	18.32	7.37					552
119-3	18.32	7.37					545
117-2012-1	18.40	7.11			513		
118-2012	18.06	6.79				458	
118-2012-1	18.58	6.79				448	
117-2012	18.28	7.11			493		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
116-13	18.05	10.85	493			
116-14	18.05	10.85	512			
117-11	18.51	10.21		402		
117-12	18.51	10.21		415		
119-2	18.32	6.12				919
119-3	18.32	6.12				872
117-2012-1	18.40	10.21		444		
118-2012	18.06	7.89			351	
118-2012-1	18.58	7.89			356	
117-2012	18.28	10.21		451		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380  
Datum : 07-01-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande  
sonderingen\MBT-EHV380 120-129 (120 121  
122).pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek EN 1997-1:2004 AC:2009  
NEN-EN 1997-1:2005 C1+A1:2013 NB:2016  
NEN 9997-1:2016 C2:2017

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-0.86	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
2	-0.86	-1.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
3	-1.94	-2.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
4	-2.47	-2.76	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0			
5	-2.76	-3.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
6	-3.34	-5.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
7	-5.13	-5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
8	-5.57	-5.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
9	-5.98	-7.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
10	-7.17	-7.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
11	-7.38	-7.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
12	-7.72	-10.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
13	-10.09	-10.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
14	-10.32	-10.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
15	-10.81	-10.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
16	-10.98	-19.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-1.29	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
2	-1.29	-1.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
3	-1.91	-2.30	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0			
4	-2.30	-3.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	-3.16	-4.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-4.78	-5.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-5.13	-5.42	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-5.42	-5.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-5.99	-6.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-6.73	-7.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-7.41	-9.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-9.15	-9.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-9.89	-17.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-17.85	-18.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-18.31	-18.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-18.94	-19.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-19.26	-20.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
18	-20.21	-21.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	0.00	-0.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.79	-1.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-1.48	-2.45	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	-2.45	-3.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-3.15	-3.86	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	-3.86	-4.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-4.56	-4.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-4.81	-5.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-5.71	-5.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-5.94	-8.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.78	-11.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-11.56	-12.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-12.01	-14.24	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-14.24	-14.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-14.94	-19.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-19.45	-20.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-20.91	-21.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 121-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Grondwaterstand [m] : 17.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.60	17.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.73	16.83	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.83	16.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.68	16.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	16.05	15.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.62	15.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.01	14.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.34	9.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.53	8.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	8.86	6.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.99	6.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	6.05	5.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	5.46	4.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	4.96	4.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	4.30	2.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.95	1.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	1.13	-1.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-1.68	-1.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-1.99	-2.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 121-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				18.60				17.60
1	18.60	17.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
2	17.02	16.67	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
3	16.67	16.21	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
4	16.21	15.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
5	15.11	13.39	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
6	13.39	11.92	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
7	11.92	7.45	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
8	7.45	3.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
9	3.21	0.00	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
10	0.00	-1.39	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
11	-1.39	-2.85	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 122-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				17.94				16.94
1	17.94	16.50	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
2	16.50	15.81	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
3	15.81	15.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
4	15.04	14.37	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
5	14.37	13.71	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
6	13.71	12.04	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
7	12.04	11.64	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
8	11.64	6.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
9	6.95	6.08	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
10	6.08	4.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
11	4.50	3.29	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
12	3.29	2.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
13	2.45	1.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
14	1.53	0.84	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
15	0.84	0.38	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
16	0.38	-0.08	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
17	-0.08	-1.14	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
18	-1.14	-2.21	Klei - Organisch - Matig		1.0	50.0		
19	-2.21	-2.79	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
20	-2.79	-3.02	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 123**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00				-1.00
1	0.00	-0.75	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
2	-0.75	-2.97	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	-2.97	-5.04	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
4	-5.04	-8.05	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
5	-8.05	-8.52	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
6	-8.52	-9.23	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
7	-9.23	-10.15	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
8	-10.15	-13.62	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 124**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00		-1.00		
1	0.00	-1.15	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
2	-1.15	-1.51	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
3	-1.51	-2.23	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
4	-2.23	-2.50	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
5	-2.50	-2.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
6	-2.94	-3.89	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
7	-3.89	-5.43	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
8	-5.43	-6.01	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
9	-6.01	-7.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
10	-7.38	-7.92	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
11	-7.92	-8.16	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
12	-8.16	-9.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
13	-9.14	-9.28	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
14	-9.28	-10.12	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
15	-10.12	-14.32	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 125**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00		-1.00		
1	0.00	-0.92	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
2	-0.92	-2.53	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
3	-2.53	-3.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
4	-3.19	-3.60	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
5	-3.60	-3.79	Klei - Schoon - Vast		1.0	50.0		
6	-3.79	-6.96	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
7	-6.96	-7.99	Klei - Organisch - Matig		1.0	50.0		
8	-7.99	-15.00	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: 126**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				0.00		-1.00		
1	0.00	-1.97	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	-1.97	-2.43	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
3	-2.43	-2.81	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
4	-2.81	-4.13	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
5	-4.13	-5.86	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
6	-5.86	-6.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
7	-6.42	-7.02	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
8	-7.02	-7.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
9	-7.58	-9.20	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
10	-9.20	-9.63	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
11	-9.63	-9.81	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
12	-9.81	-10.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
13	-10.10	-10.37	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
14	-10.37	-10.54	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
15	-10.54	-10.99	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
16	-10.99	-11.20	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
17	-11.20	-12.02	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
18	-12.02	-13.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
19	-13.21	-14.01	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
20	-14.01	-14.36	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
21	-14.36	-15.18	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
22	-15.18	-16.03	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
23	-16.03	-16.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
24	-16.56	-19.14	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		



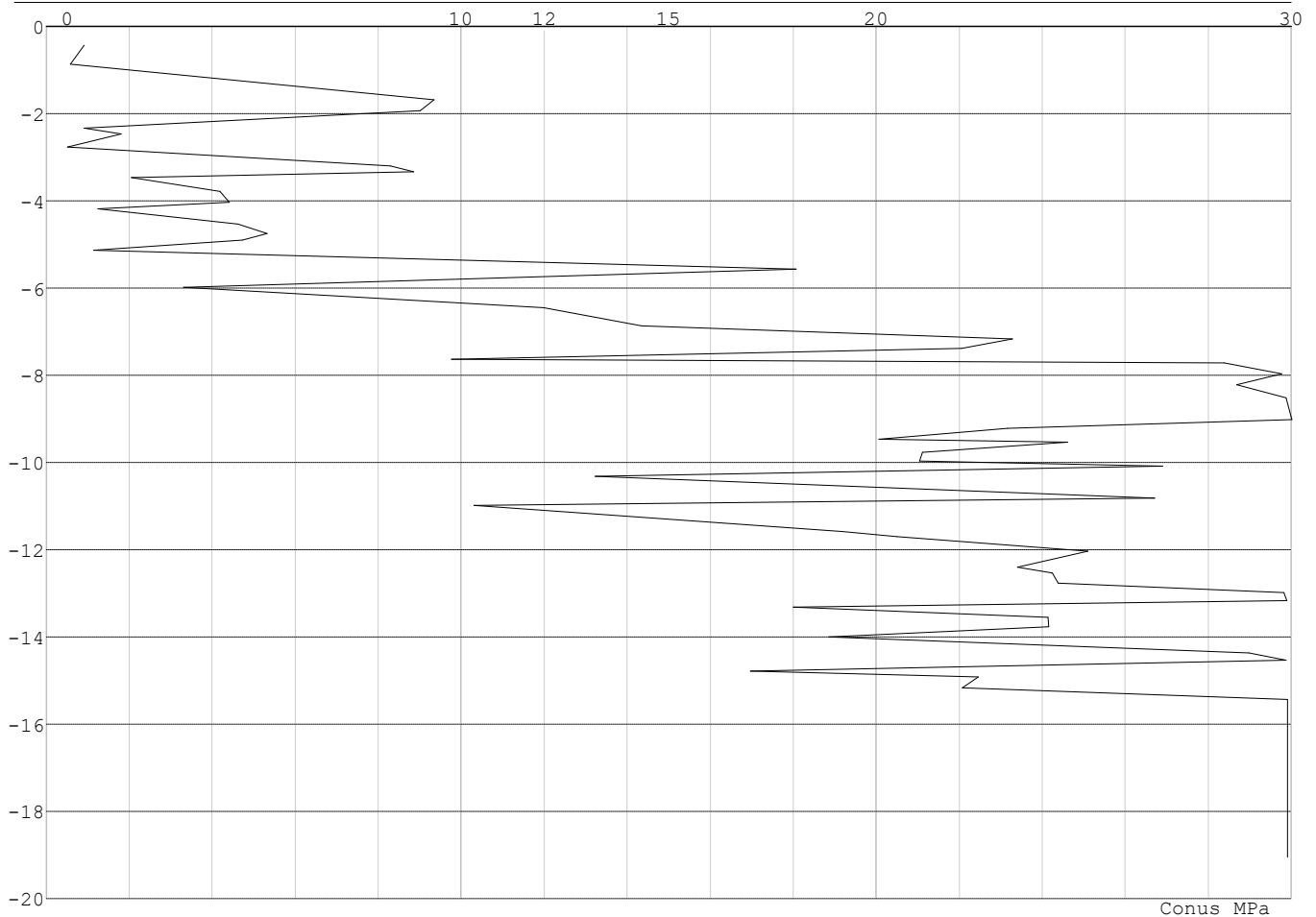
Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
11	3.69	2.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
12	2.76	1.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	1.79	1.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	1.18	-0.70	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-0.70	-1.18	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-1.18	-1.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	-1.76	-2.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-2.26	-3.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-1  
 Traject negatieve kleef : 0.00 tot -5.10 [m]  
 Traject positieve kleef : -5.10 tot -19.05 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-1**

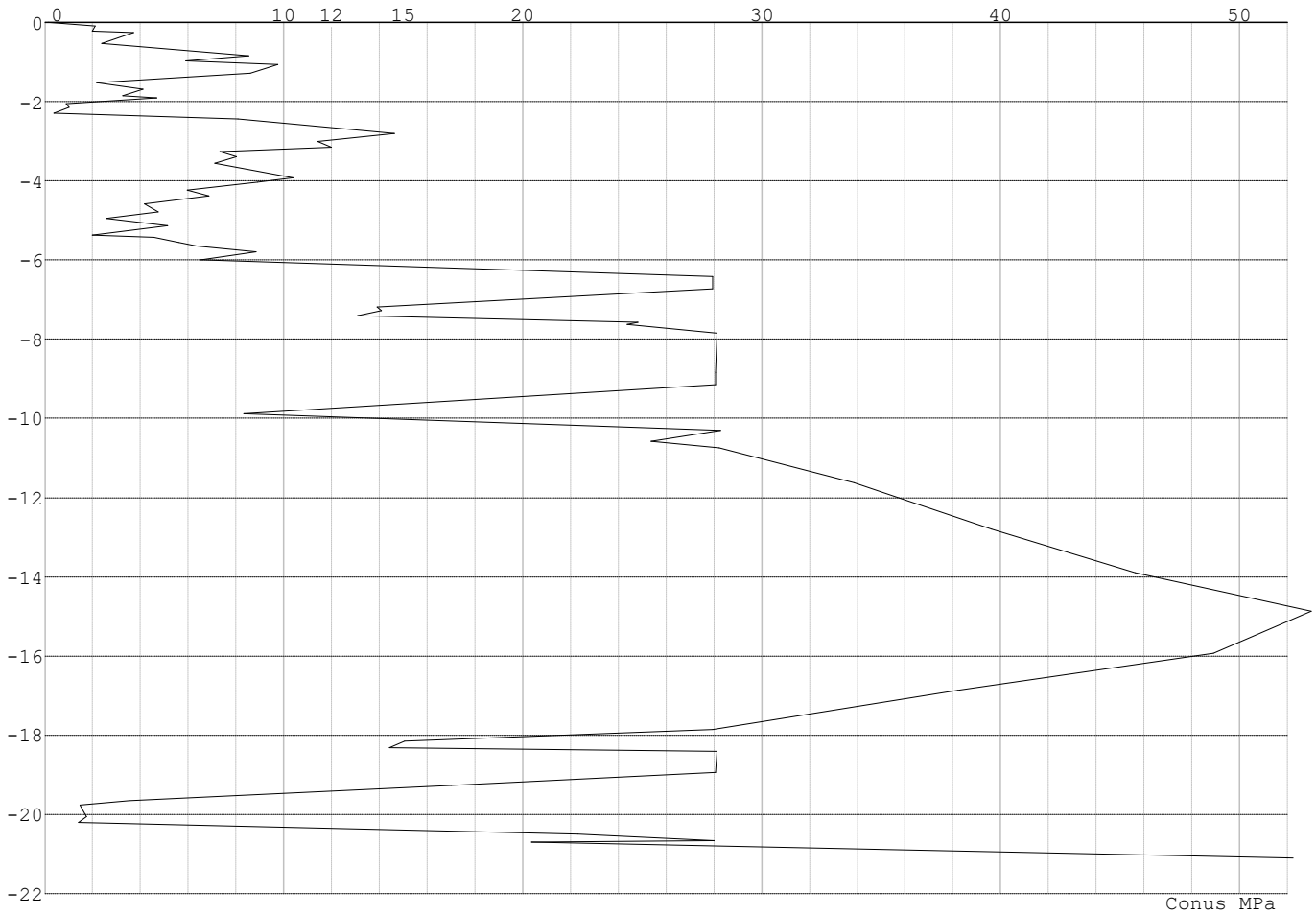


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-2  
Traject negatieve kleeft : -0.00 tot -2.26 [m]  
Traject positieve kleeft : -2.26 tot -21.10 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-2**

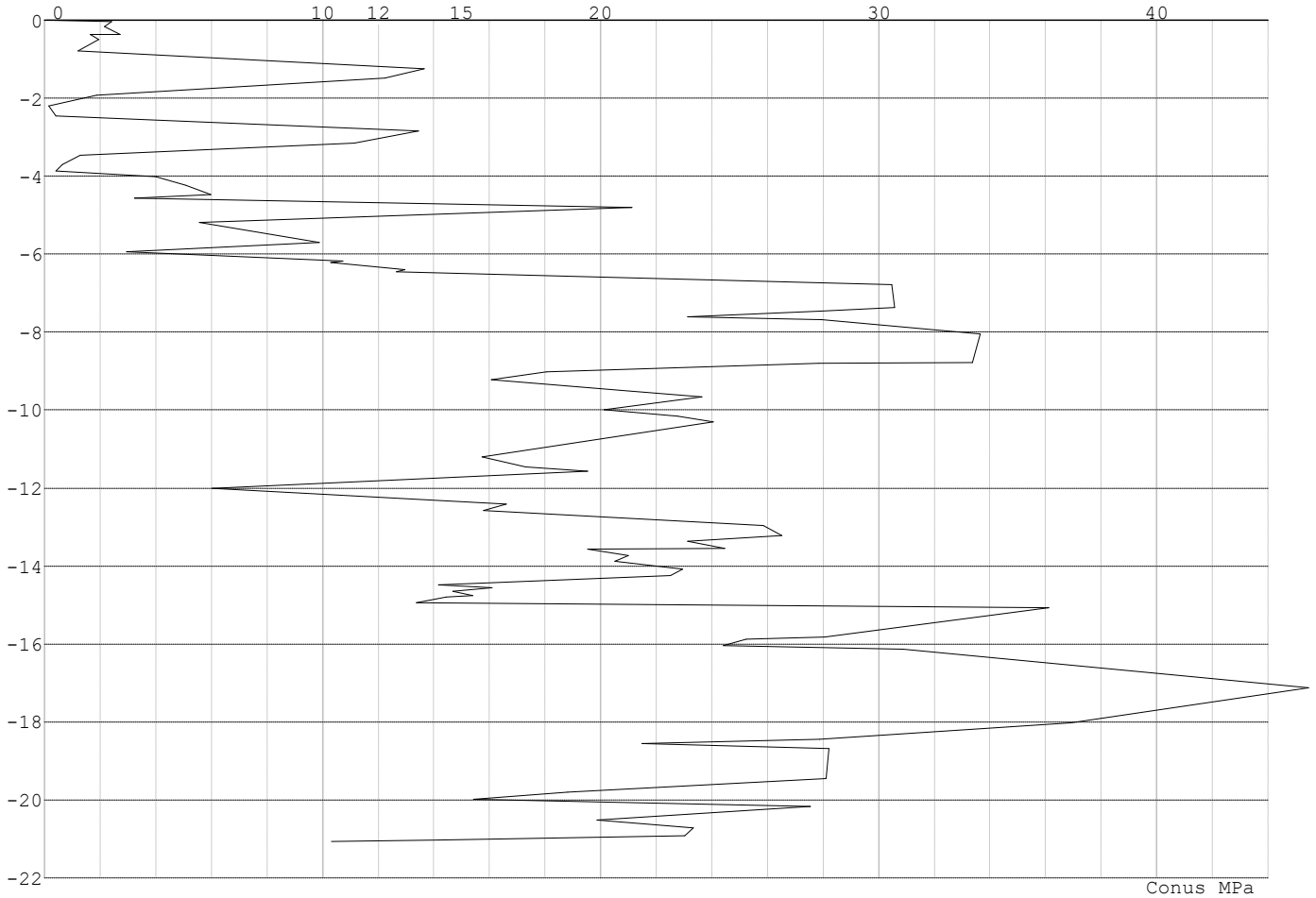


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-3  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.57 [m]  
Traject positieve kleef : -4.57 tot -21.06 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-3**

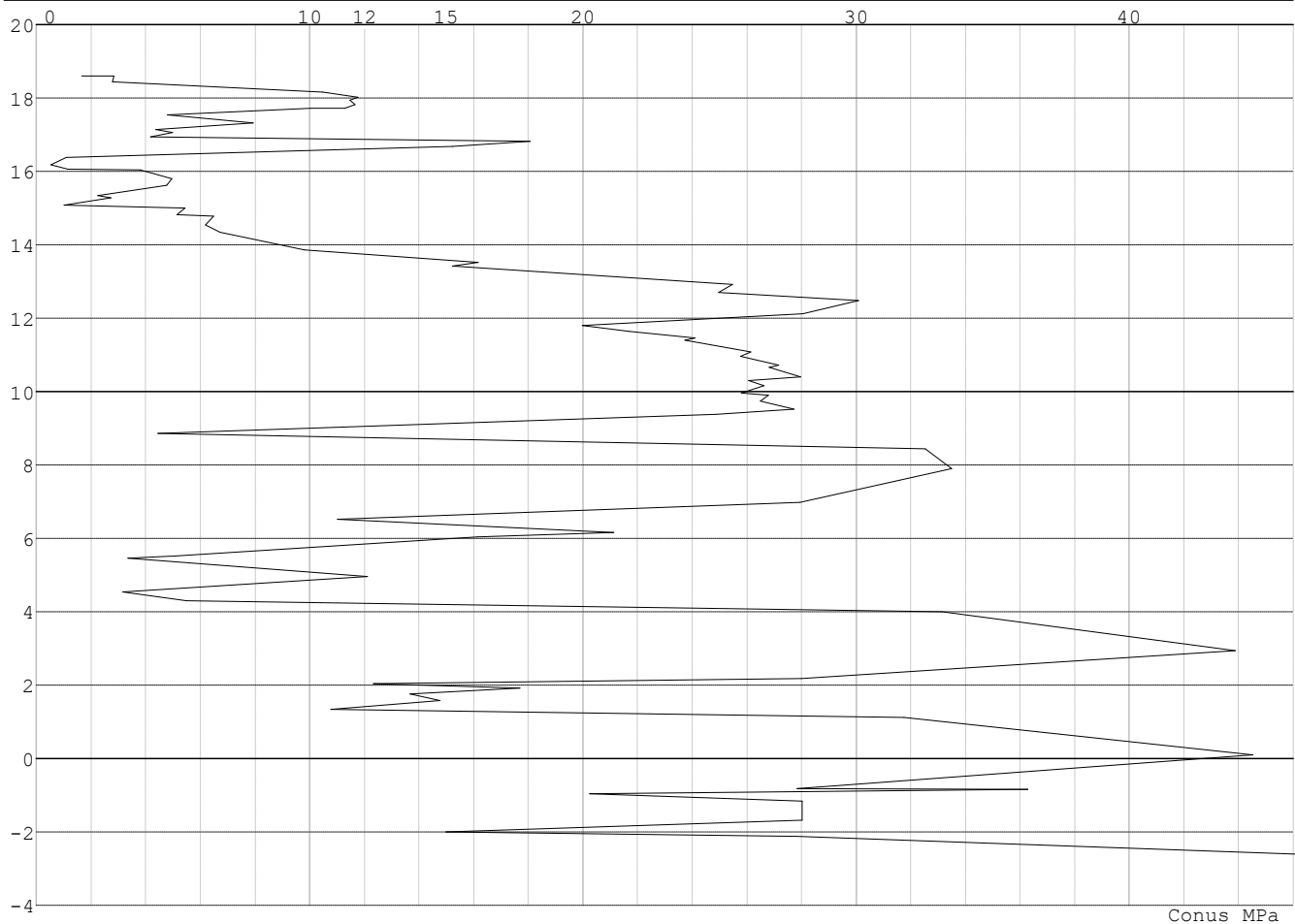


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 121-5**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Bodemprofiel: 121-2  
Traject negatieve kleeft : 18.60 tot 15.11 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.11 tot -2.62 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 121-5**

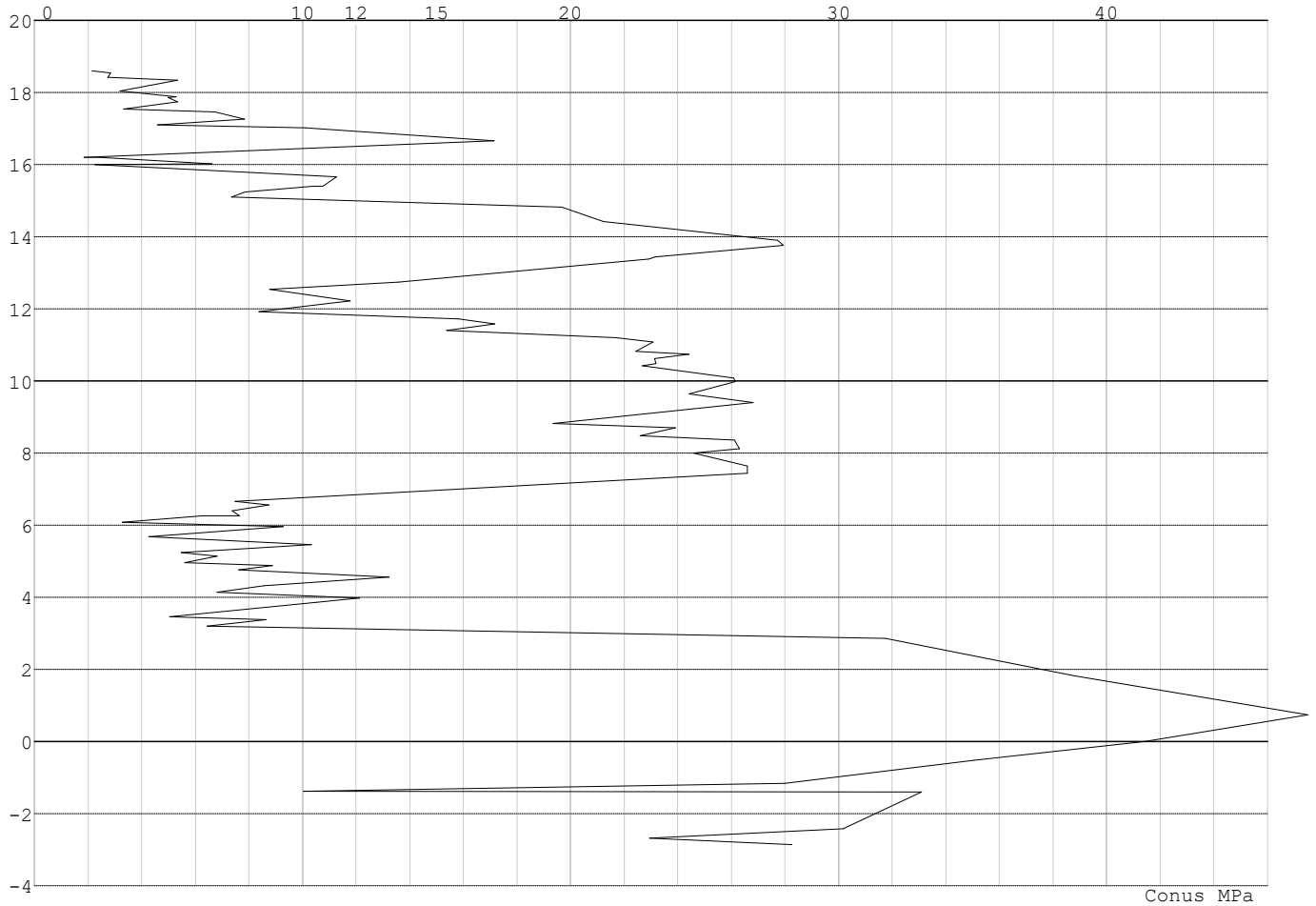


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 121-6**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Bodemprofiel: 121-3  
Traject negatieve kleef : 18.60 tot 16.05 [m]  
Traject positieve kleef : 16.05 tot -2.85 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 121-6**

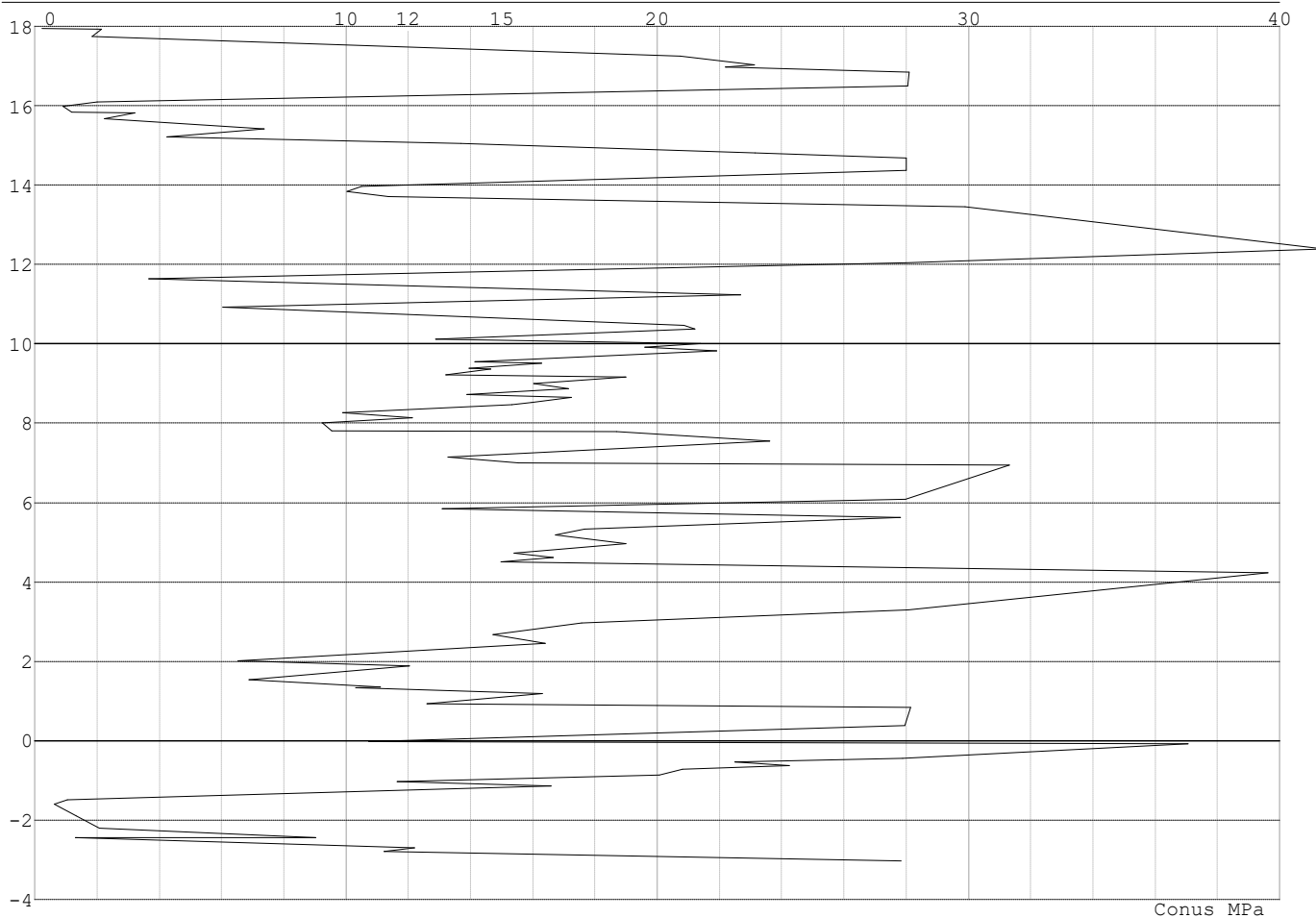


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 122-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Bodemprofiel: 122-2  
Traject negatieve kleef : 17.94 tot 15.17 [m]  
Traject positieve kleef : 15.17 tot -3.01 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 122-3**



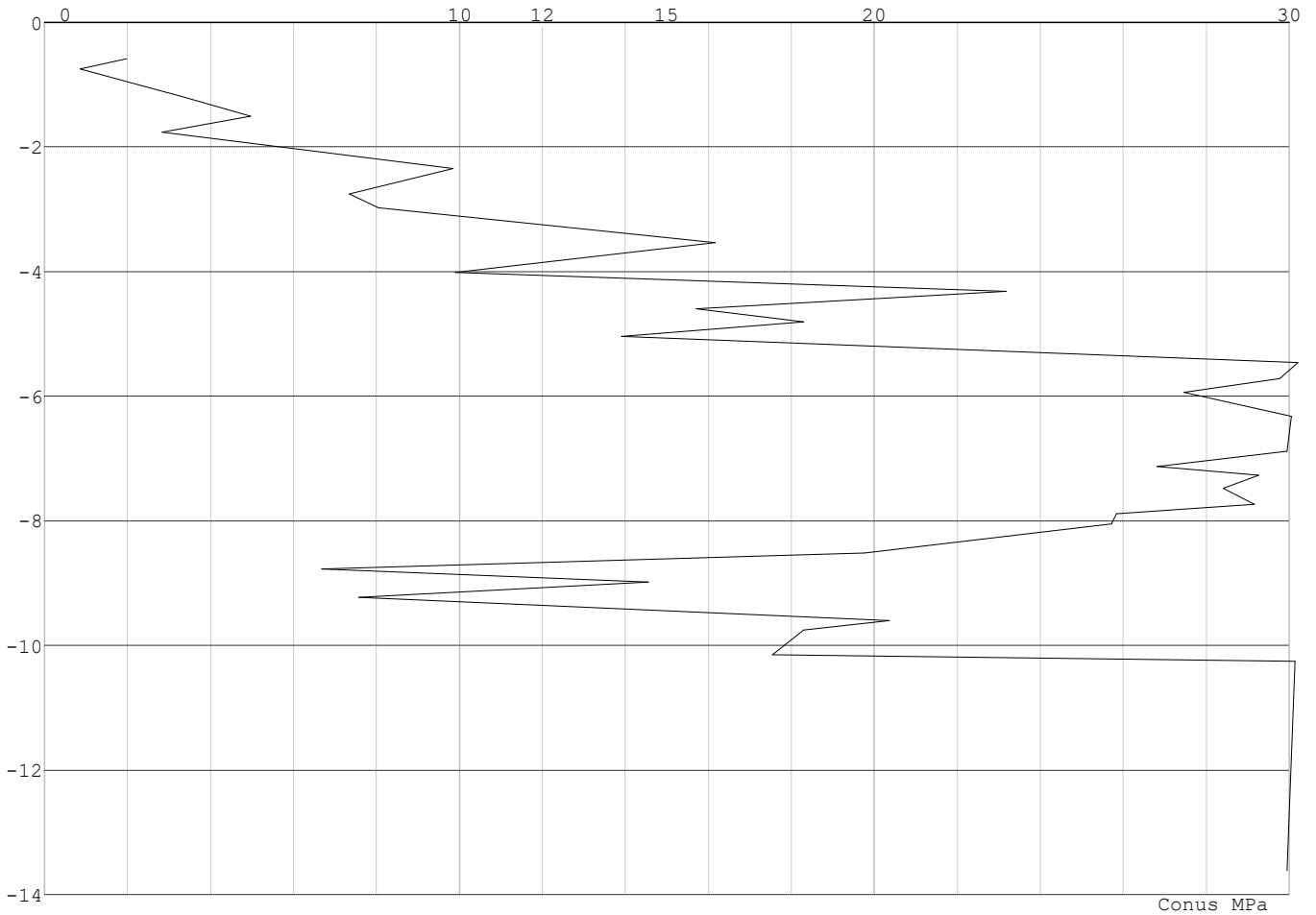


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 123**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 123  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.50 [m]  
Traject positieve kleef : -1.50 tot -13.62 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 123**

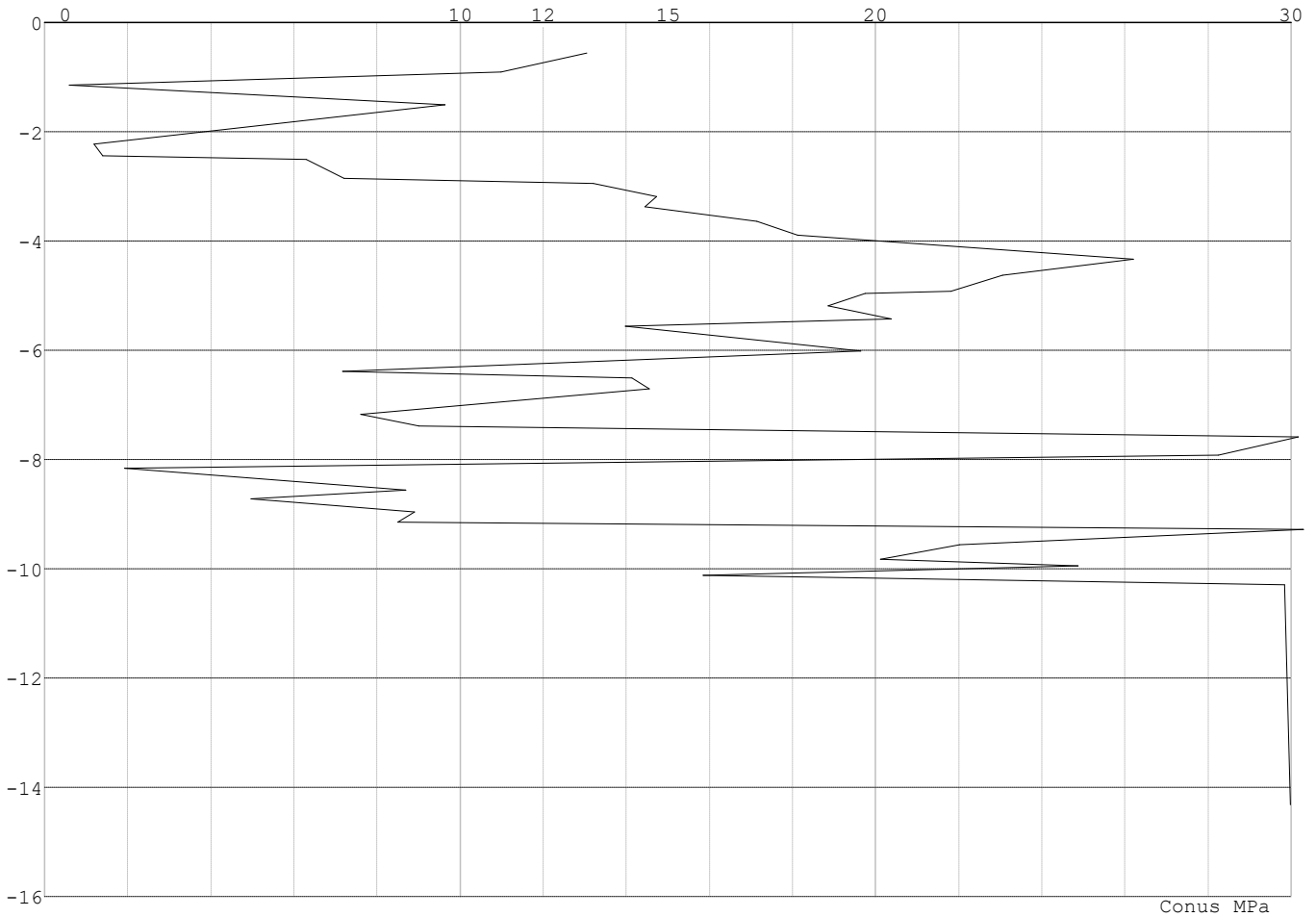


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 124**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 124  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.40 [m]  
Traject positieve kleef : -2.40 tot -14.32 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 124**

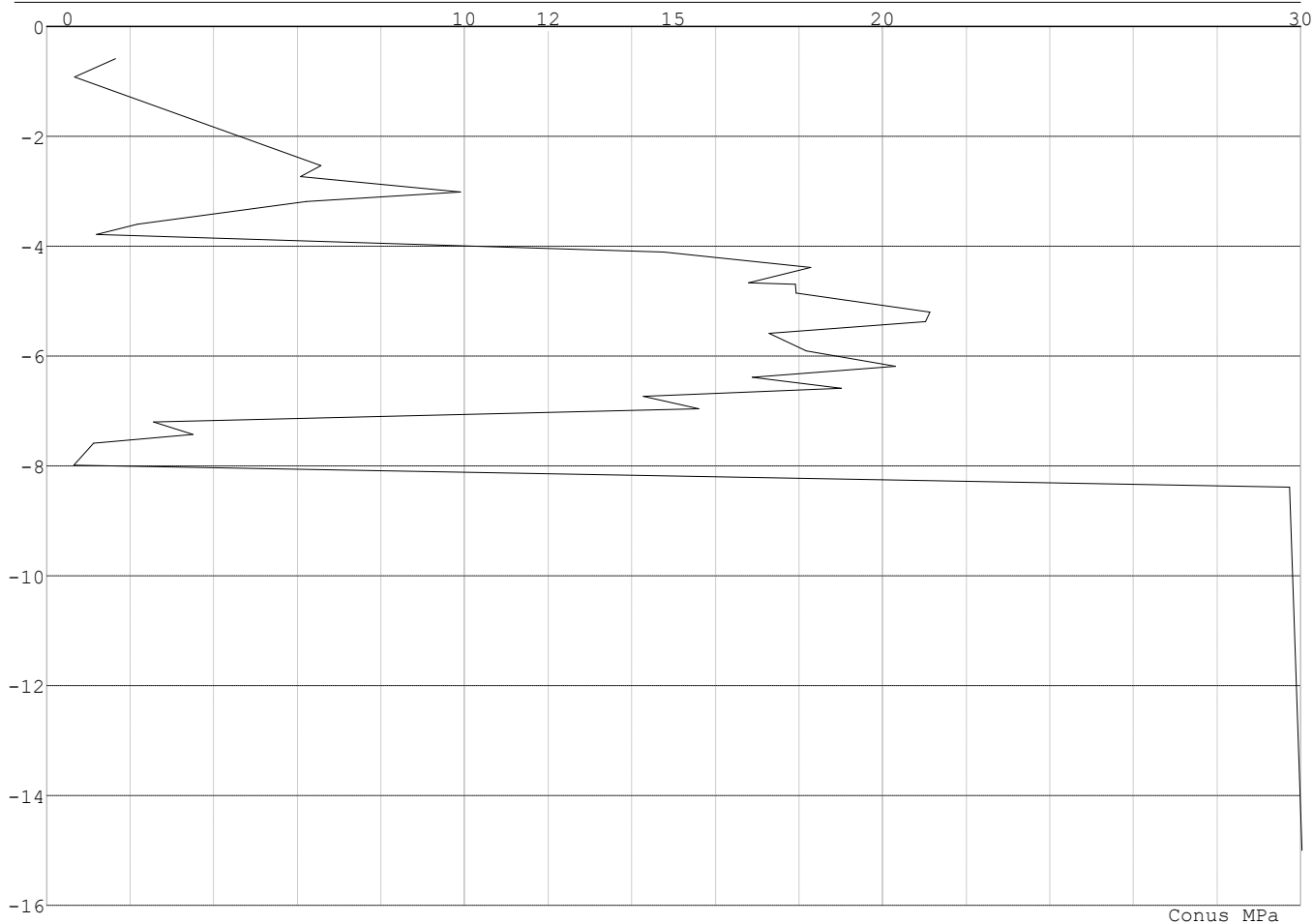


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 125**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 125  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.80 [m]  
Traject positieve kleef : -3.80 tot -15.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 125**

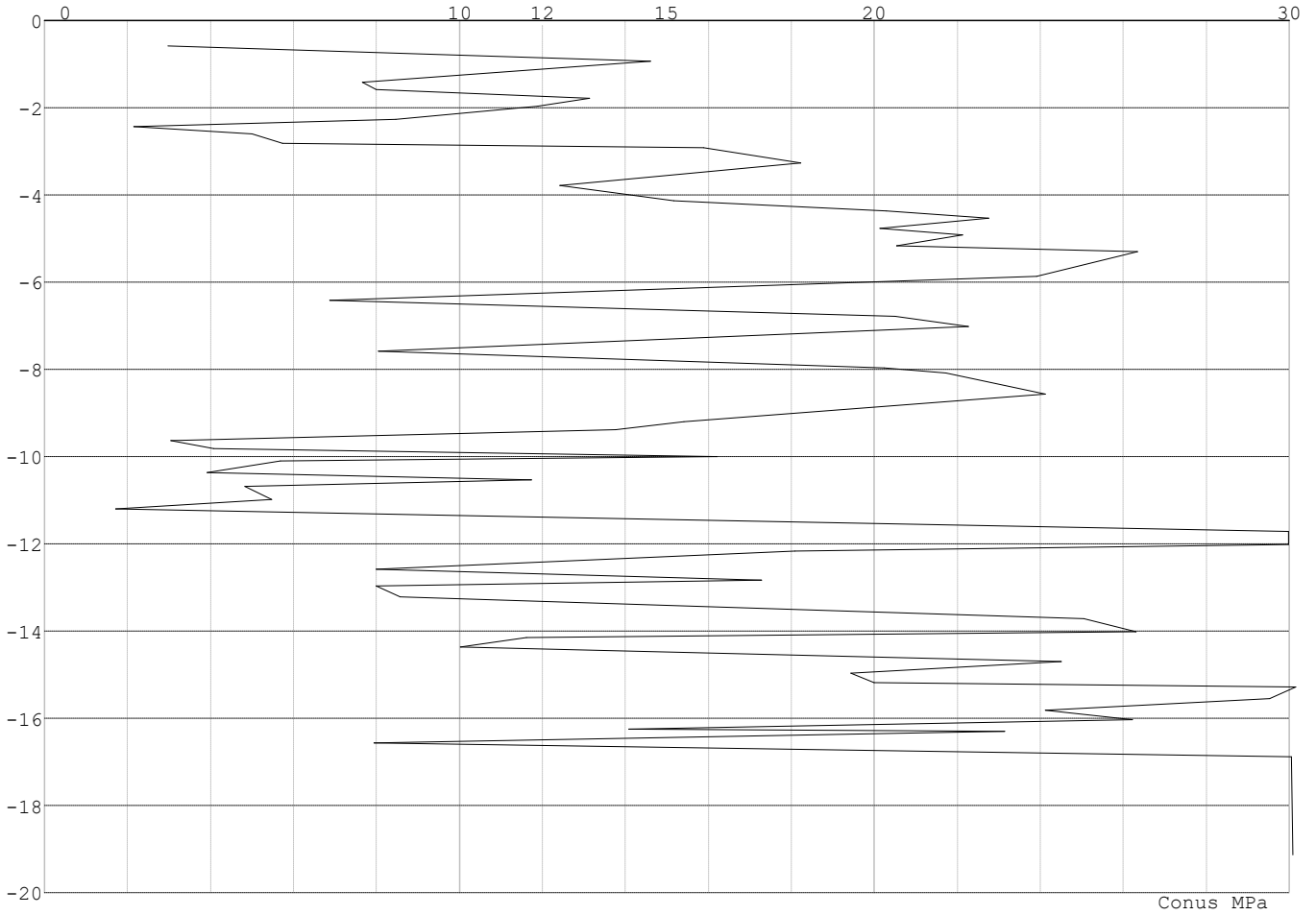


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 126**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 126  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -2.40 [m]  
Traject positieve kleeft : -2.40 tot -19.14 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 126**

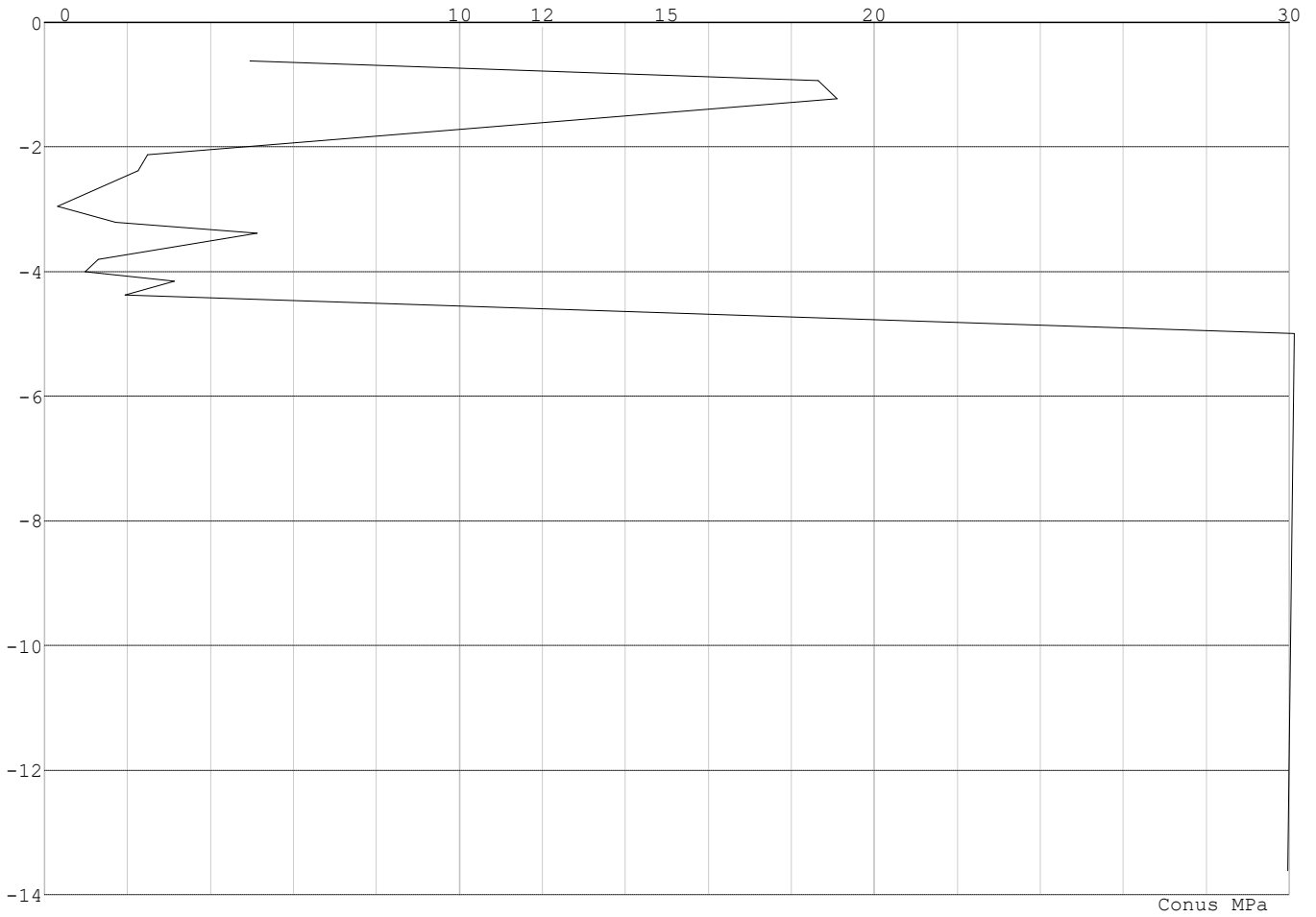


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 127**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 127  
Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -4.40 [m]  
Traject positieve kleeft : -4.40 tot -13.62 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 127**

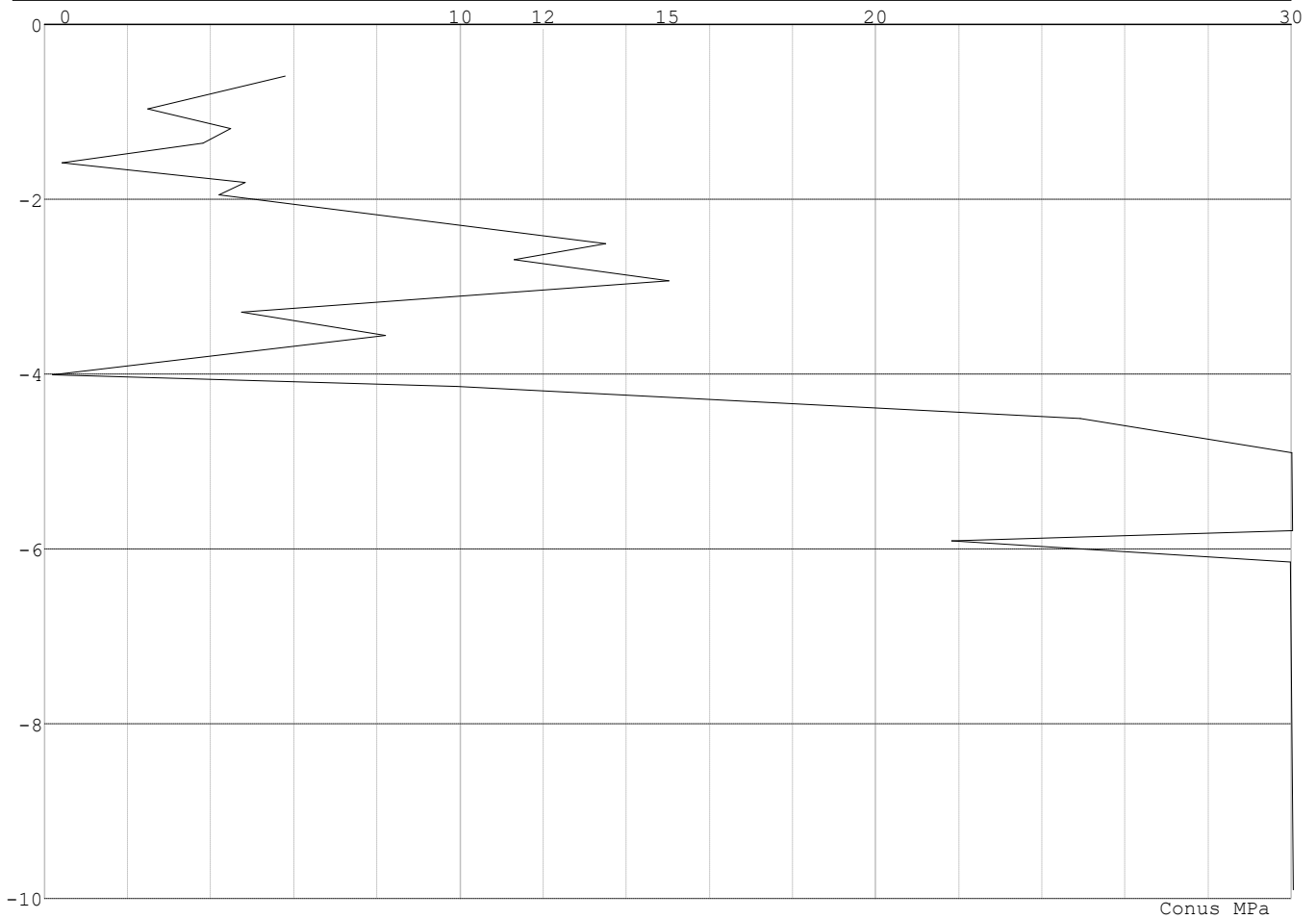


Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 128**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 128  
 Traject negatieve kleeft : 0.00 tot -4.00 [m]  
 Traject positieve kleeft : -4.00 tot -9.90 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 128**

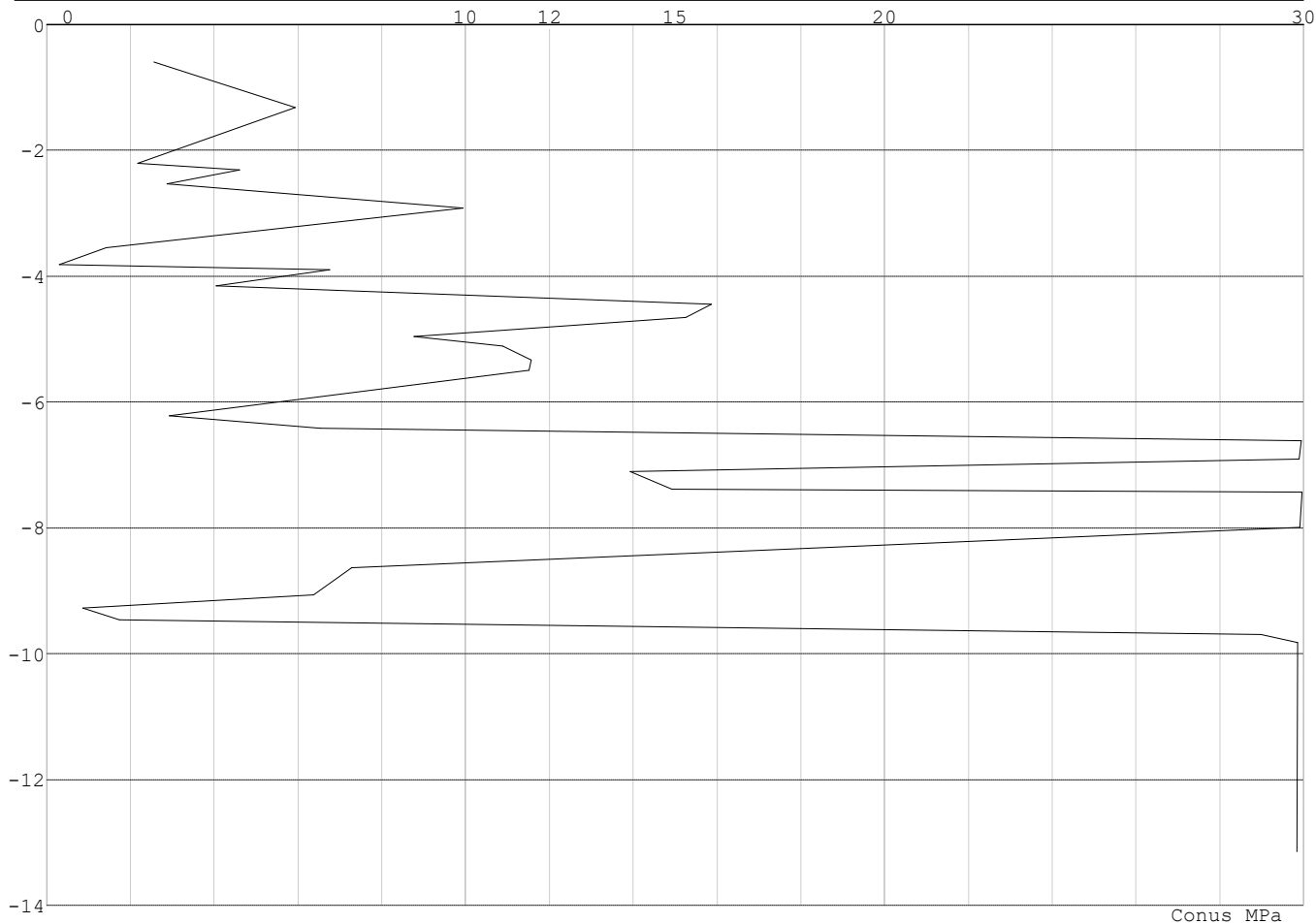


Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 129**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 129  
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.90 [m]  
Traject positieve kleef : -3.90 tot -13.15 [m]

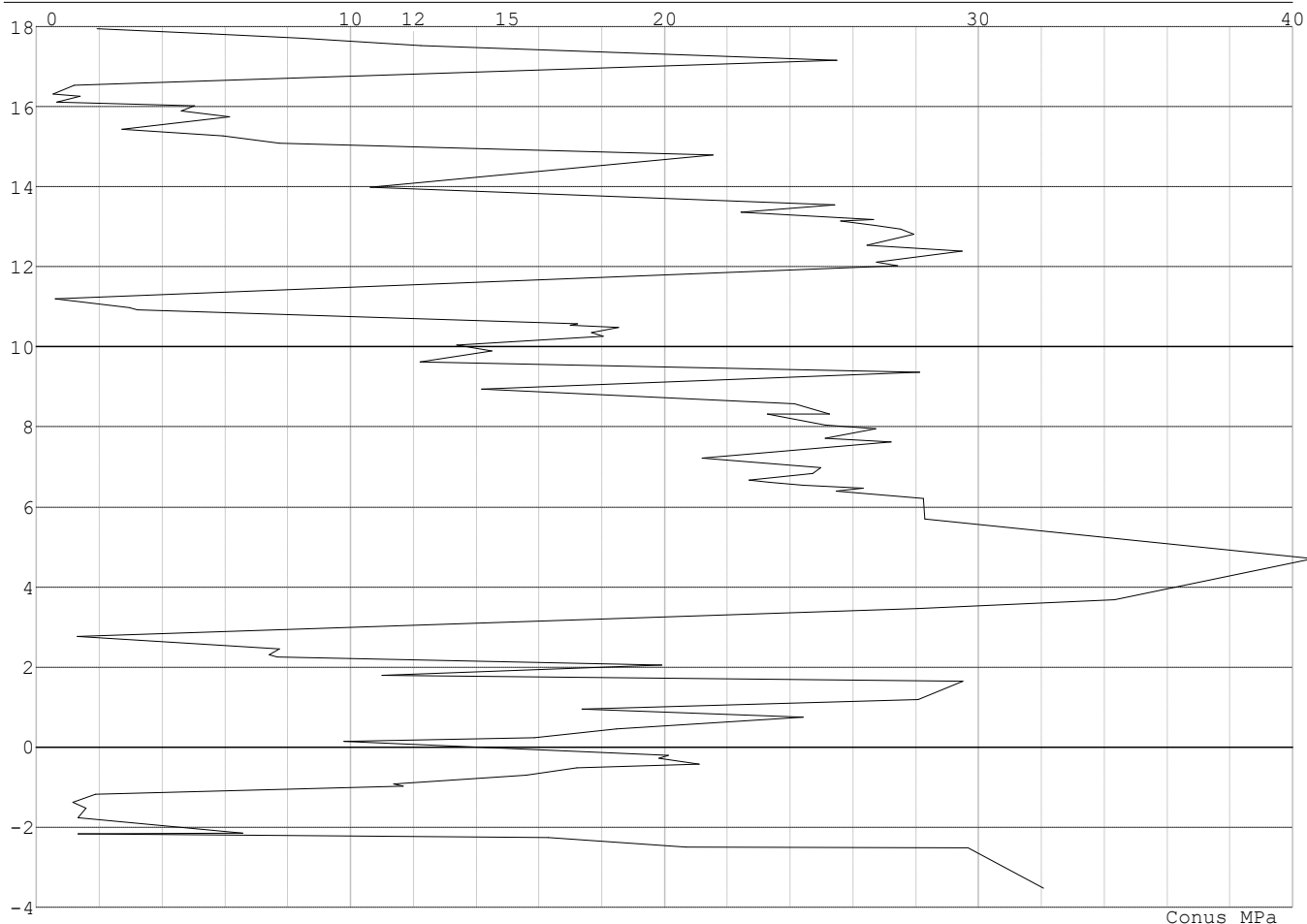
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 129**



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 122-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Bodemprofiel: 122-3  
Traject negatieve kleef : 17.94 tot 14.86 [m]  
Traject positieve kleef : 14.86 tot -3.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 122-4**

Conus MPa

**REKENGEGEVENS Mast 120 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 120-1, 120-2, 120-3  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.30  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.30  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.10  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 120 - Afk Trk (n=1)**



Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**Sondering : 120-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	372.0	372.0	0.0	0.00

**Sondering : 120-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	385.5	385.5	0.0	0.00

**Sondering : 120-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	368.7	368.7	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
120-1	0.00	-9.10	372.0	372.0	372.0
120-2	0.00	-9.10	385.5	385.5	385.5
120-3	0.00	-9.10	368.7	368.7	368.7

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 - Afk Trk (van 3 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.30  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 1.30

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.30

120-1	0.00	-9.10	33.2	395.4
120-2	0.00	-9.10	33.2	409.9
120-3	0.00	-9.10	33.2	391.9

-9.10  $R_{t,cal,gem}$  399.1

met  $\xi_4$  (min) = 1.30

120-1	0.00	-9.10	33.2	395.4
120-2	0.00	-9.10	33.2	409.9
120-3	0.00	-9.10	33.2	391.9

-9.10  $R_{t,cal,min}$  391.9

### Totaal resultaten Mast 120 - Afk Trk (van 3 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.30  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 1.30

gebaseerd op sonderingen:

120-1 120-2 120-3

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
 [m]

$$-9.10 \quad R_{t,d} = \min.\{ 399.1; 391.9 \} = 391.9$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
-9.10	391.9	391.9	0.0	391.9	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENEGEVENES Mast 121 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : 121-5, 121-6  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.90  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 8.90  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 121 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 121-5**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.90	8.90	33.3	608.9	608.9	0.0	0.00

**Sondering : 121-6**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.90	8.90	33.3	677.1	677.1	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 121 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bewijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
121-5	18.60	8.90	608.9	608.9	608.9	
121-6	18.60	8.90	677.1	677.1	677.1	

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 121 - Afk Trk (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezuigdraagvermogen E.G. paal	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	----------------------------------	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

121-5	18.60	8.90	33.3	639.4
-------	-------	------	------	-------

121-6	18.60	8.90	33.3	711.3
-------	-------	------	------	-------

		8.90	$R_{t,cal,gem}$	675.3
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

121-5	18.60	8.90	33.3	639.4
-------	-------	------	------	-------

121-6	18.60	8.90	33.3	711.3
-------	-------	------	------	-------

		8.90	$R_{t,cal,min}$	639.4
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 121 - Afk Trk (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

121-5 121-6

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

8.90	$R_{t,d} = \min. \{ 675.3; 639.4 \} =$	639.4
------	--	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
8.90	639.4	639.4	0.0	639.4	0.00

**REKENEGEVENS Mast 122 - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 122-3, 122-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457\_670

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.59

Paalpuntniveau : N.A.P. 4.59

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**RESULTATEN Mast 122 - Afk Trk (n=1)****Sondering : 122-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
4.59	4.59	50.0	1055.4	1055.4	0.0	0.00

**Sondering : 122-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
4.59	4.59	50.0	1029.7	1029.7	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 122 - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
122-3	17.94	4.59	1055.4	1055.4	1055.4
122-4	17.94	4.59	1029.7	1029.7	1029.7



Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 122 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : Tubex 457\_670  
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
- schachtafmeting : 670 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

122-3	17.94	4.59	50.0	1108.7
-------	-------	------	------	--------

122-4	17.94	4.59	50.0	1081.7
-------	-------	------	------	--------

		4.59	$R_{t,cal,gem}$	1095.2
--	--	------	-----------------	--------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

122-3	17.94	4.59	50.0	1108.7
-------	-------	------	------	--------

122-4	17.94	4.59	50.0	1081.7
-------	-------	------	------	--------

		4.59	$R_{t,cal,min}$	1081.7
--	--	------	-----------------	--------

### Totaal resultaten Mast 122 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

122-3 122-4

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau

[m]

4.59	$R_{t,d} = \min.\{ 1095.2; 1081.7 \} = 1081.7$
------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4.59	1081.7	1081.7	0.0	1081.7	0.00

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**REKENEGEVENEN Mast 120 N - Afk Trk**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : 120-1, 120-2, 120-3  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.30  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.30  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Tubex 457\_670  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -1.00  
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.50  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 120 N - Afk Trk (n=1)****Sondering : 120-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	532.6	532.6	0.0	0.00

**Sondering : 120-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	580.1	580.1	0.0	0.00

**Sondering : 120-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	555.5	555.5	0.0	0.00

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 N - Afk Trk (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
120-1	0.00	-9.50	532.6	532.6	532.6
120-2	0.00	-9.50	580.1	580.1	580.1
120-3	0.00	-9.50	555.5	555.5	555.5

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 N - Afk Trk (van 3 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : Tubex 457\_670  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 670 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.30  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 1.30

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezuikdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.30

120-1	0.00	-9.50	35.4	567.1
120-2	0.00	-9.50	35.4	617.8
120-3	0.00	-9.50	35.4	591.5

-9.50  $R_{t,cal,gem}$  592.1

met  $\xi_4$  (min) = 1.30

120-1	0.00	-9.50	35.4	567.1
120-2	0.00	-9.50	35.4	617.8
120-3	0.00	-9.50	35.4	591.5

-9.50  $R_{t,cal,min}$  567.1

### Totaal resultaten Mast 120 N - Afk Trk (van 3 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.30  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 1.30

gebaseerd op sonderingen:

120-1 120-2 120-3

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

-9.50  $R_{t,d} = \min.\{ 592.1; 567.1 \} = 567.1$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
-9.50	567.1	567.1	0.0	567.1	0.00

### PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

Project : BBB  
Onderdeel : MBT-EHV 380

**PAALGEGEVENS Tubex 457\_670**

---

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.670  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
Groutomhulling : JA

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 120	Mast 121	Mast 122	Mast 129	Mast 120
120-1	0.00	-8.90 -9.50	2018				2016
120-2	0.00	-8.90 -9.50	2178				2042
120-3	0.00	-8.90 -9.50	2494				1786
121-5	18.60	8.90		2364			
121-6	18.60	8.90		2283			
122-3	17.94	4.59			3021		
122-4	17.94	4.59			2489		

Project : BBB  
 Onderdeel : MBT-EHV 380

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 120	Mast 121	Mast 122	Mast 120
120-1	0.00	-9.10 -9.50	371			532
120-2	0.00	-9.10 -9.50	385			580
120-3	0.00	-9.10 -9.50	368			555
121-5	18.60	8.90		608		
121-6	18.60	8.90		677		
122-3	17.94	4.59			1055	
122-4	17.94	4.59			1029	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 001-009.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.41	19.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	19.79	19.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	19.53	19.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.29	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.37	20.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	20.85	20.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.45	20.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	20.25	20.13	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	20.13	19.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	19.51	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos. $\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.42	27.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	27.28	21.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.01	20.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	20.11	19.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	19.15	19.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	19.01	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.32	21.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	21.04	19.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	19.83	19.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	19.29	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S003-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.35	19.71	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.71	18.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.47	17.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.95	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S003-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.35	19.87	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.87	17.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	17.65	16.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.81	15.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	15.37	15.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	15.19	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.66	19.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.38	18.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.50	16.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.50	14.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	14.88	14.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	14.68	13.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.86	13.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.46	11.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.34	11.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	11.00	9.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.83	19.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.65	19.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.21	18.97	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	18.97	18.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	18.03	16.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.45	14.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.03	13.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.31	10.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
9	10.65	9.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.95	9.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	9.67	8.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	8.67	8.23	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.23	6.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.73 Grondwaterstand [m] : 20.73

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.73	18.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
2	18.83	17.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.91	17.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.03	16.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.33	10.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.07	9.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.91	8.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.81 Grondwaterstand [m] : 20.81

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.81	20.07	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	20.07	17.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.87	17.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.45	15.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	15.50	14.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.03	11.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.11	7.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	7.87	6.51	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.89 Grondwaterstand [m] : 20.89

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.89	20.17	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	20.17	19.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.75	19.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	19.25	18.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	18.01	17.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	17.51	13.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.67	12.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	12.95	10.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.49	6.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.77	6.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	6.25	4.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	4.77	4.27	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	4.27	3.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.77 Grondwaterstand [m] : 20.77

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.77	20.29	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	20.29	19.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	19.50	18.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	18.59	13.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	13.75	12.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	12.99	11.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.13	9.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.89	6.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 21.80 Grondwaterstand [m] : 20.80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	21.80	20.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	20.24	18.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	18.10	13.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	13.68	12.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	12.74	11.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	11.90	10.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.42	9.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.36	8.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.96	5.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 007**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Grondwaterstand [m] : 21.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.06	19.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
2	19.00	4.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 009**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 22.92 Grondwaterstand [m] : 21.92

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.92	20.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
2	20.00	19.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	19.50	18.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	18.00	17.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	17.25	16.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.75	14.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.50	13.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.50	10.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	10.50	4.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

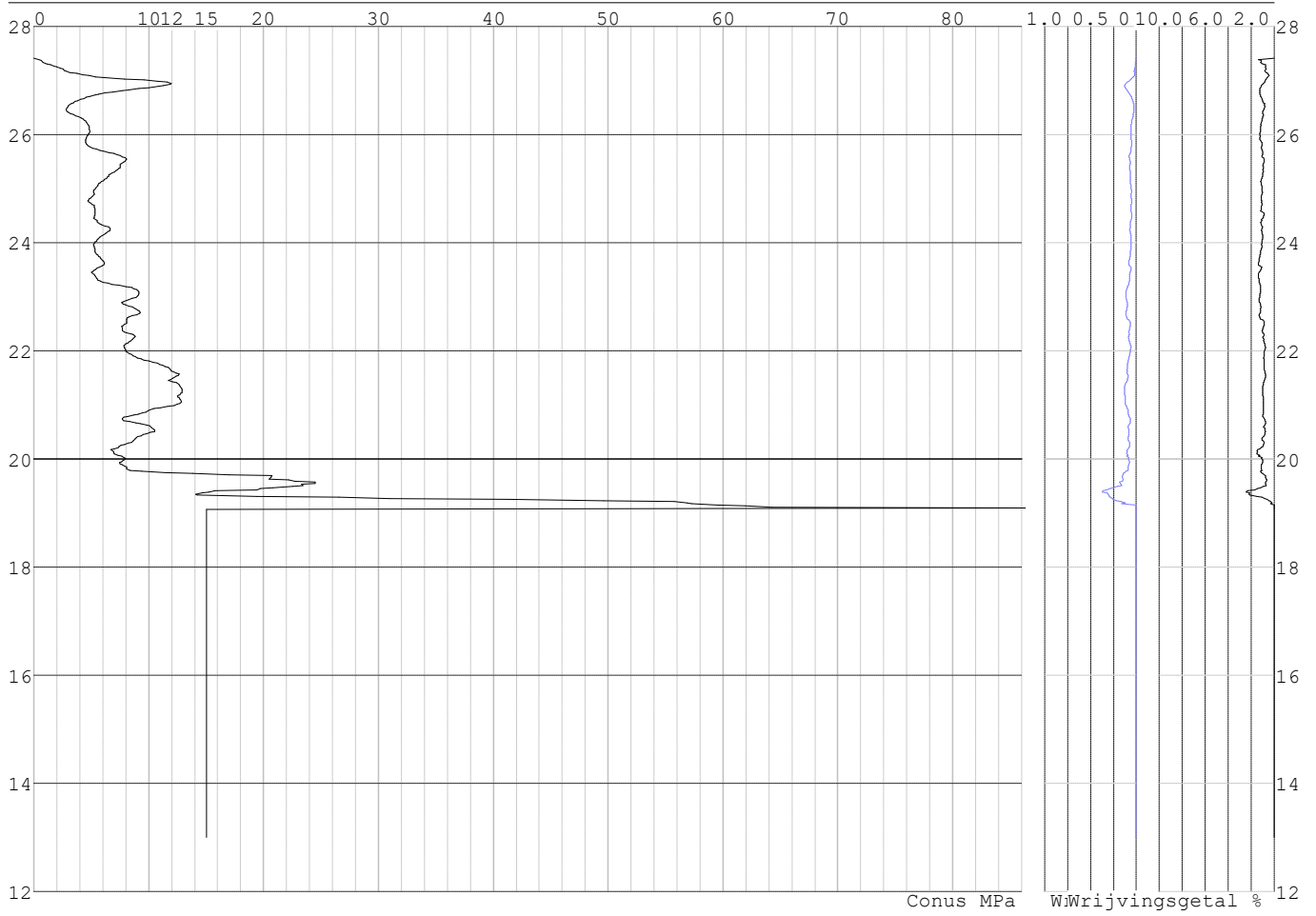
Hoogte maaiveld [m] : 27.41 Bodemprofiel: S001-1

Traject negatieve kleef : 27.41 tot 27.30 [m]

Traject positieve kleef : 27.30 tot 19.09 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-1**

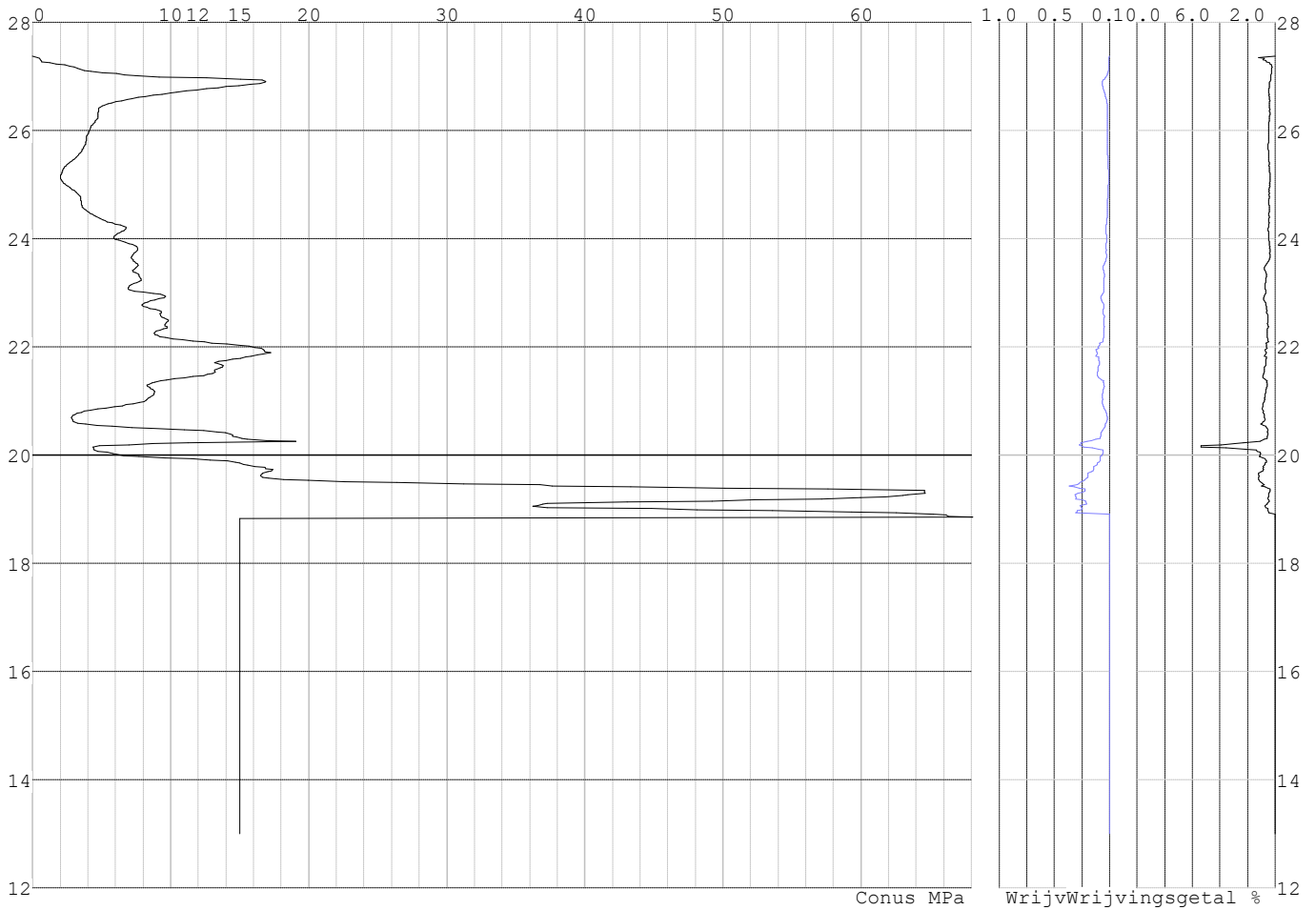


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.37 Bodemprofiel: S001-2  
Traject negatieve kleeft : 27.37 tot 27.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.20 tot 18.85 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-2**

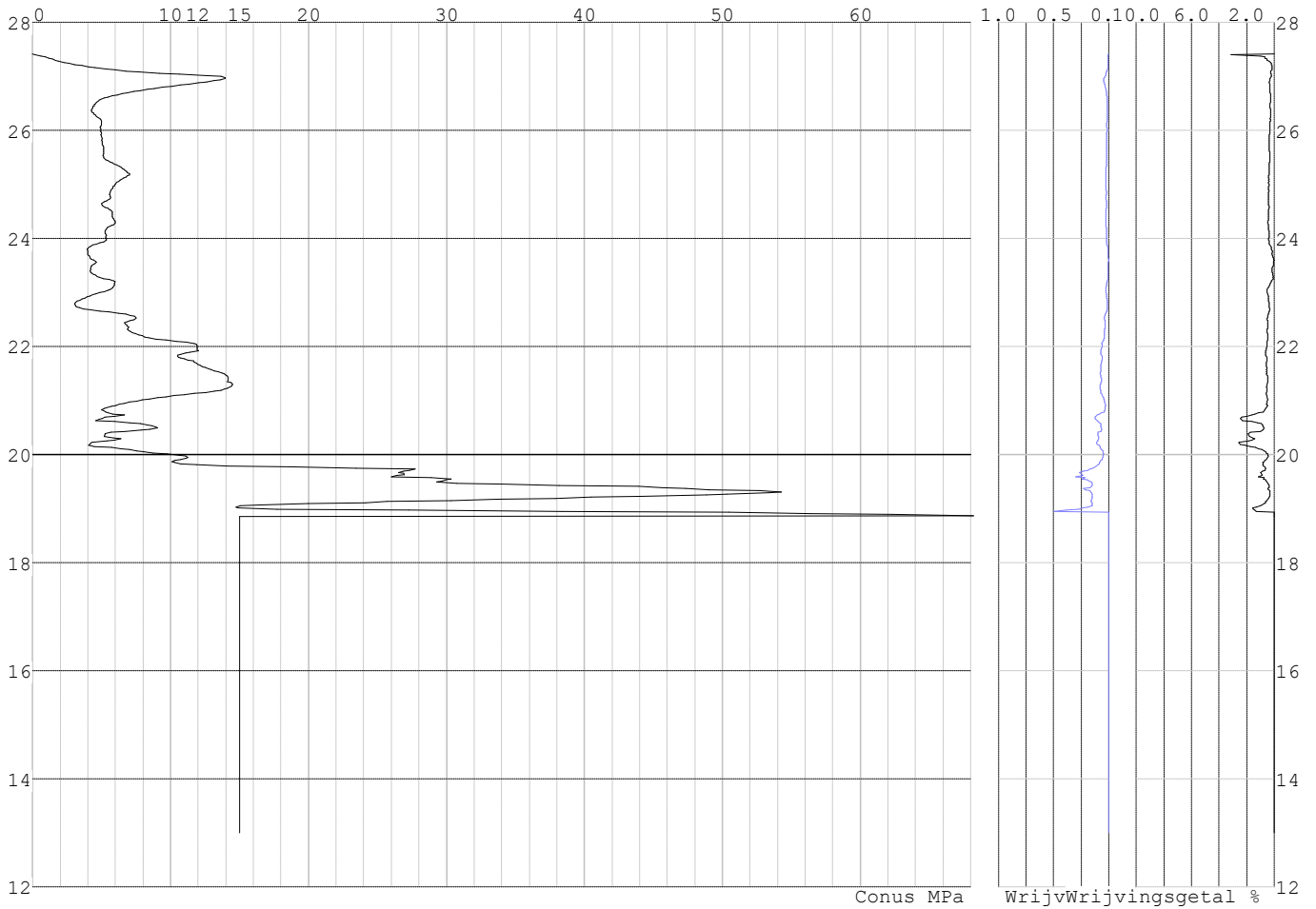


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.42 Bodemprofiel: S001-3  
Traject negatieve kleeft : 27.42 tot 27.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.20 tot 18.87 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-3**

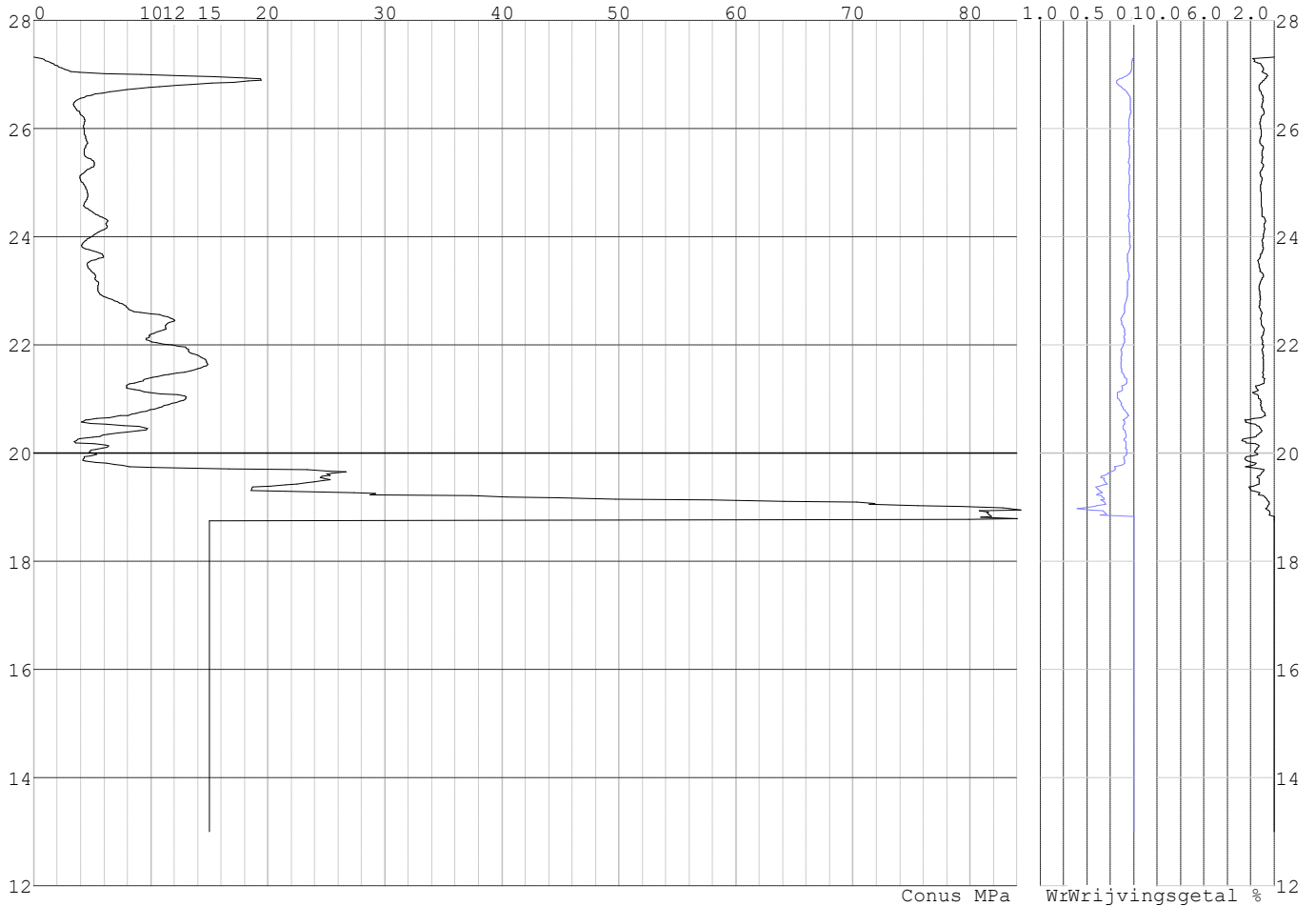


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.32 Bodemprofiel: S001-4  
Traject negatieve kleeft : 27.32 tot 27.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.00 tot 18.77 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-4**

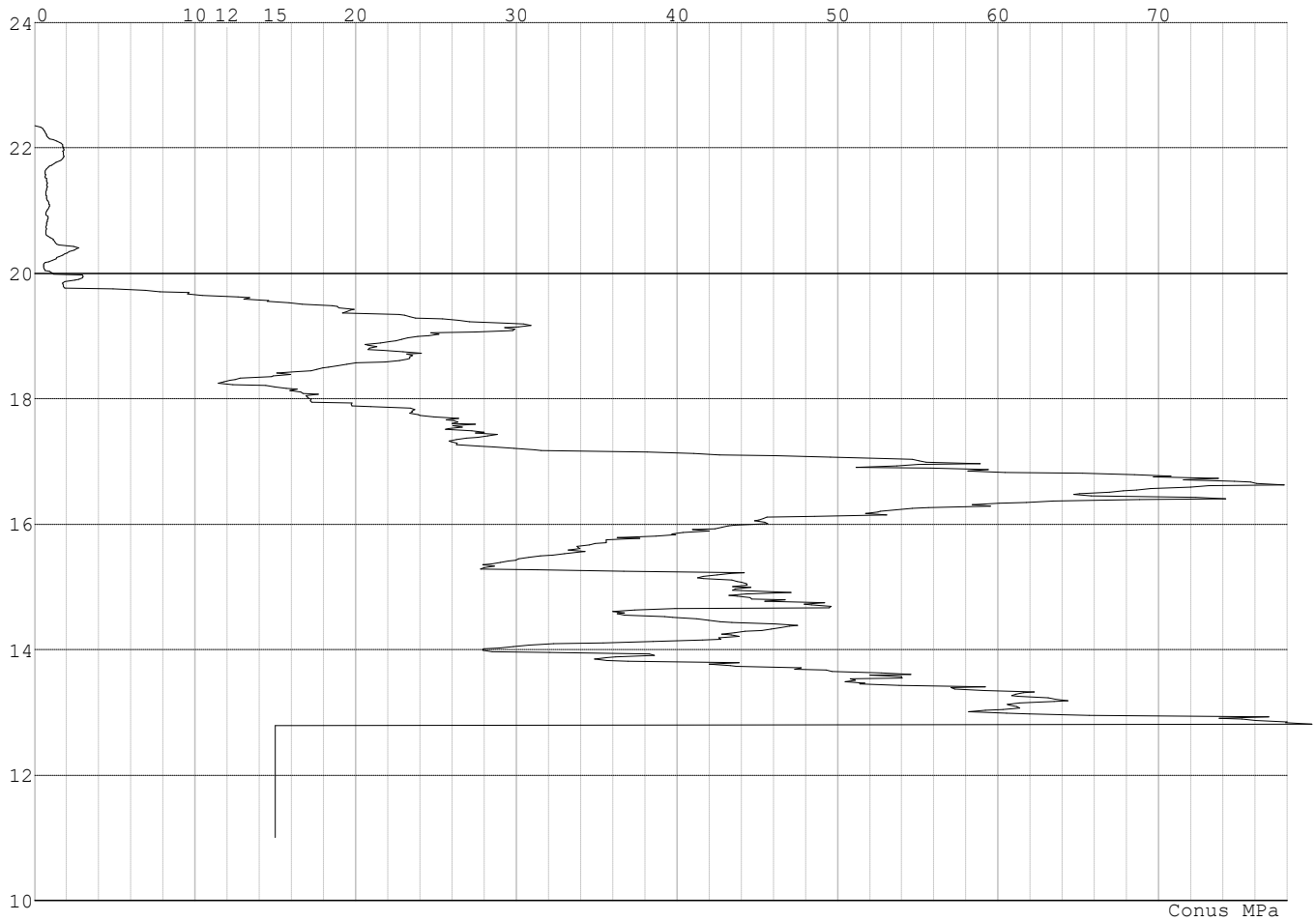


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S003-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Bodemprofiel: S003-1  
Traject negatieve kleef : 22.35 tot 19.80 [m]  
Traject positieve kleef : 19.80 tot 12.81 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S003-1**



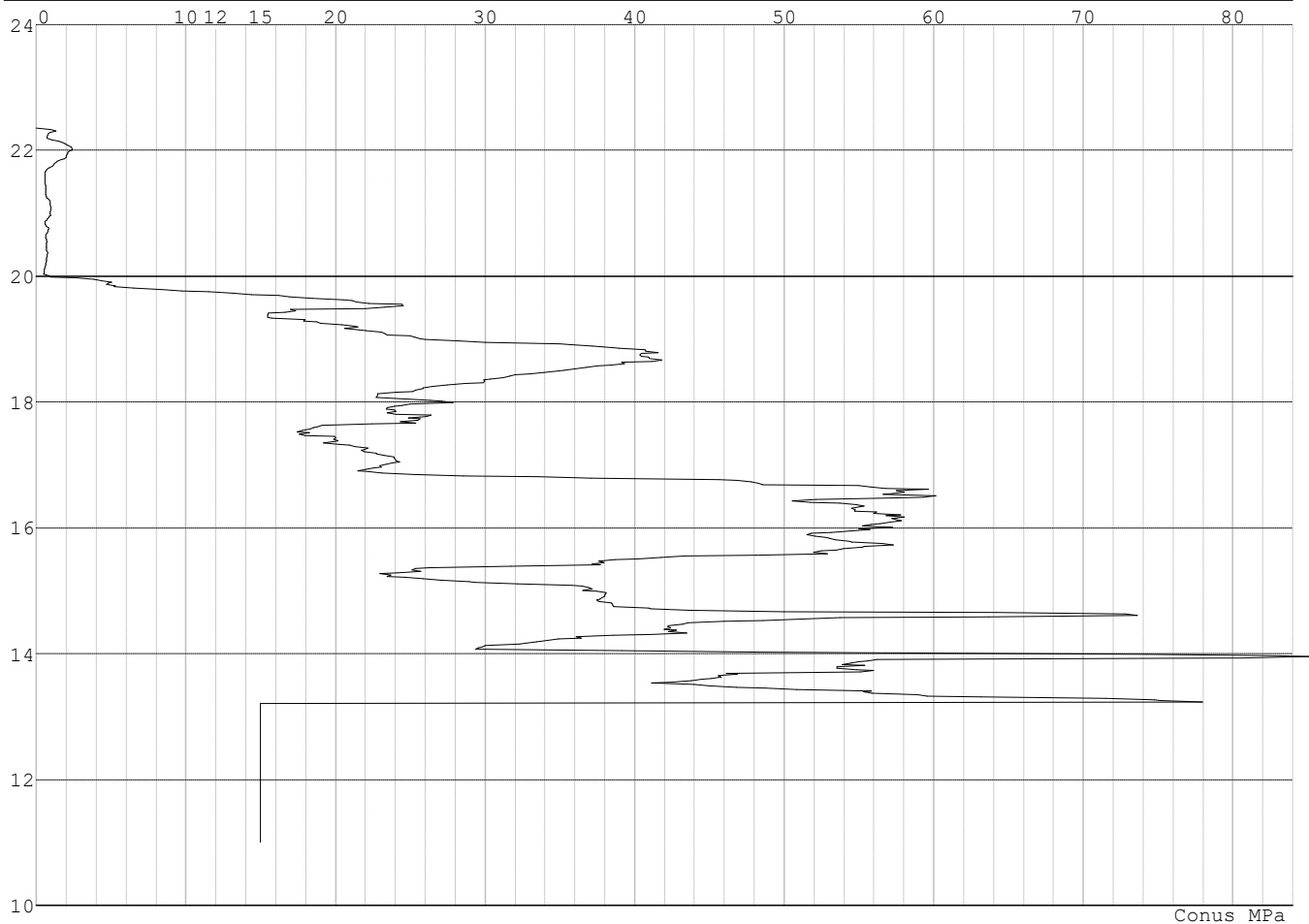


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S003-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Bodemprofiel: S003-2  
Traject negatieve kleef : 22.35 tot 19.90 [m]  
Traject positieve kleef : 19.90 tot 13.23 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S003-2**

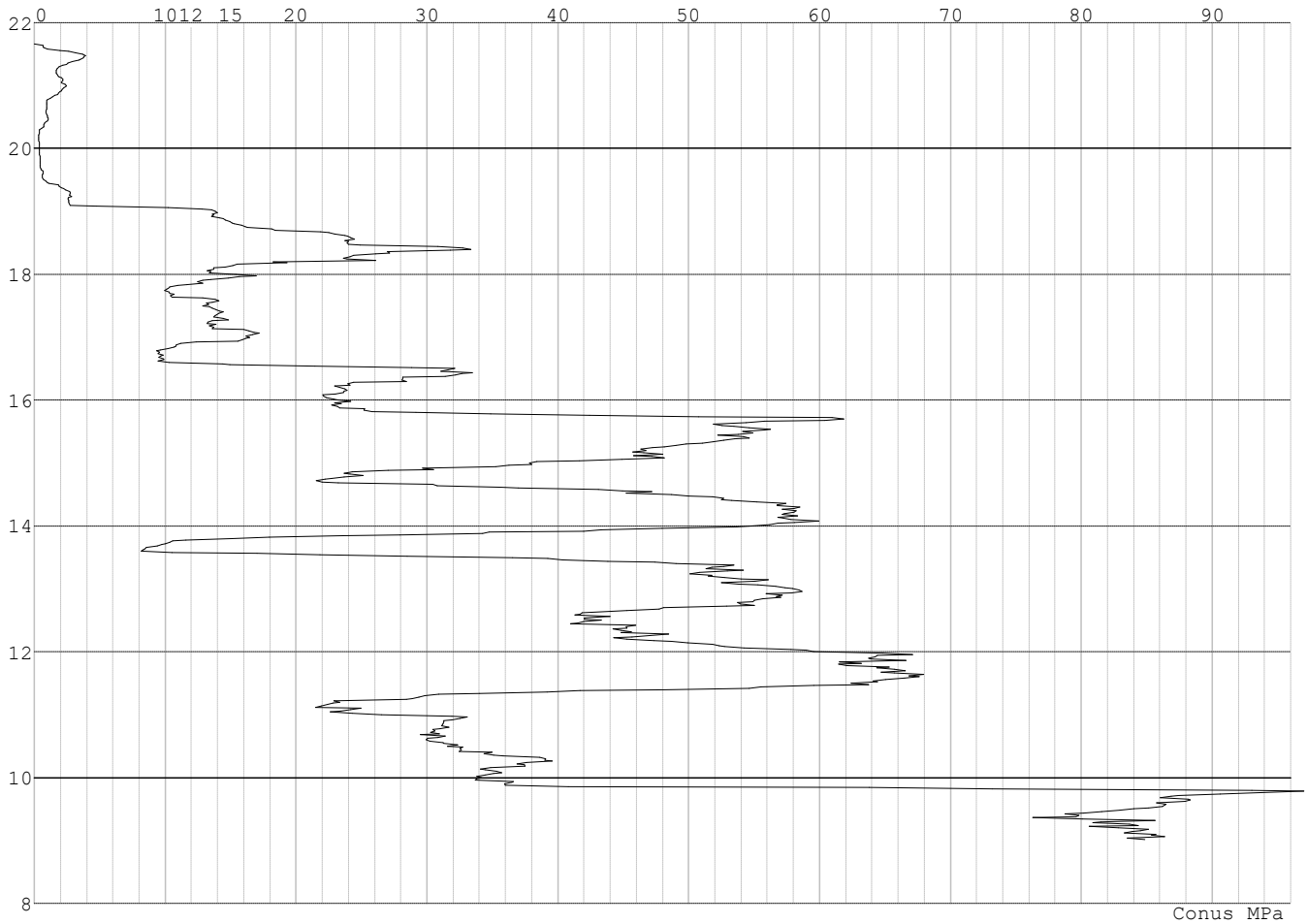


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.66 Bodemprofiel: S004-1  
Traject negatieve kleeft : 21.66 tot 19.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.40 tot 9.02 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-1**

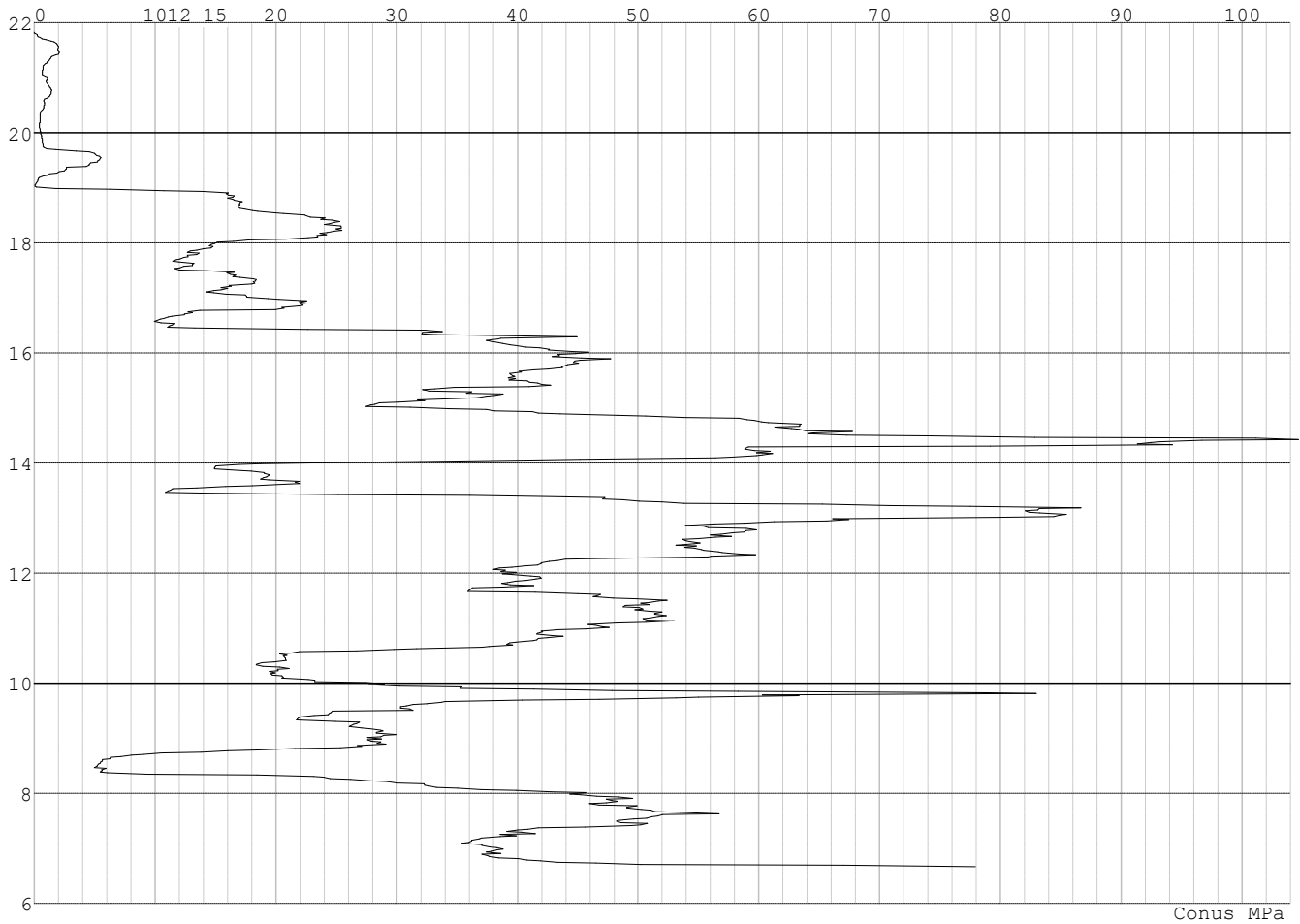


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.83 Bodemprofiel: S004-2  
Traject negatieve kleef : 21.83 tot 18.90 [m]  
Traject positieve kleef : 18.90 tot 6.67 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-2**

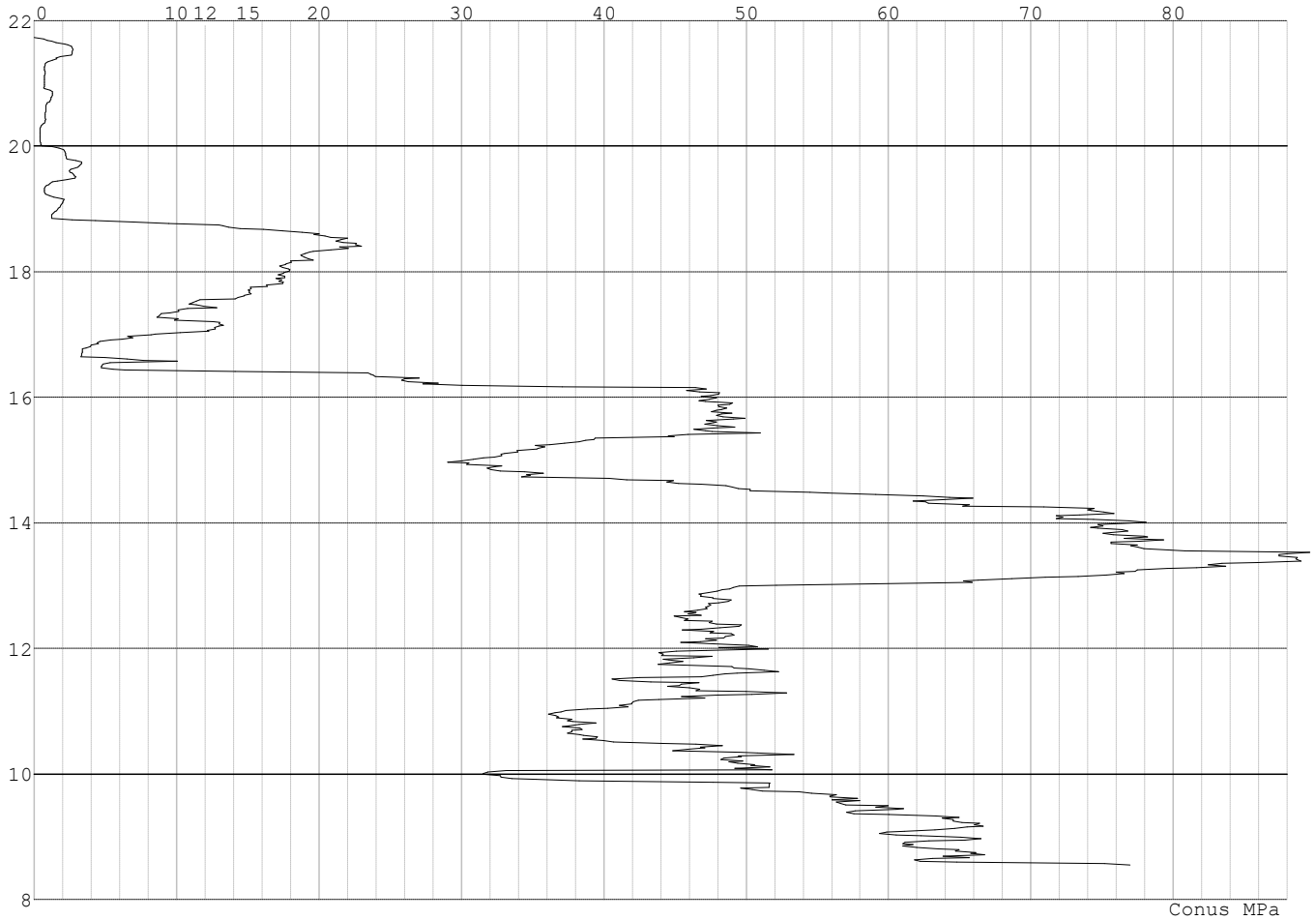


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.73 Bodemprofiel: S004-3  
Traject negatieve kleeft : 21.73 tot 18.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.80 tot 8.55 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-3**

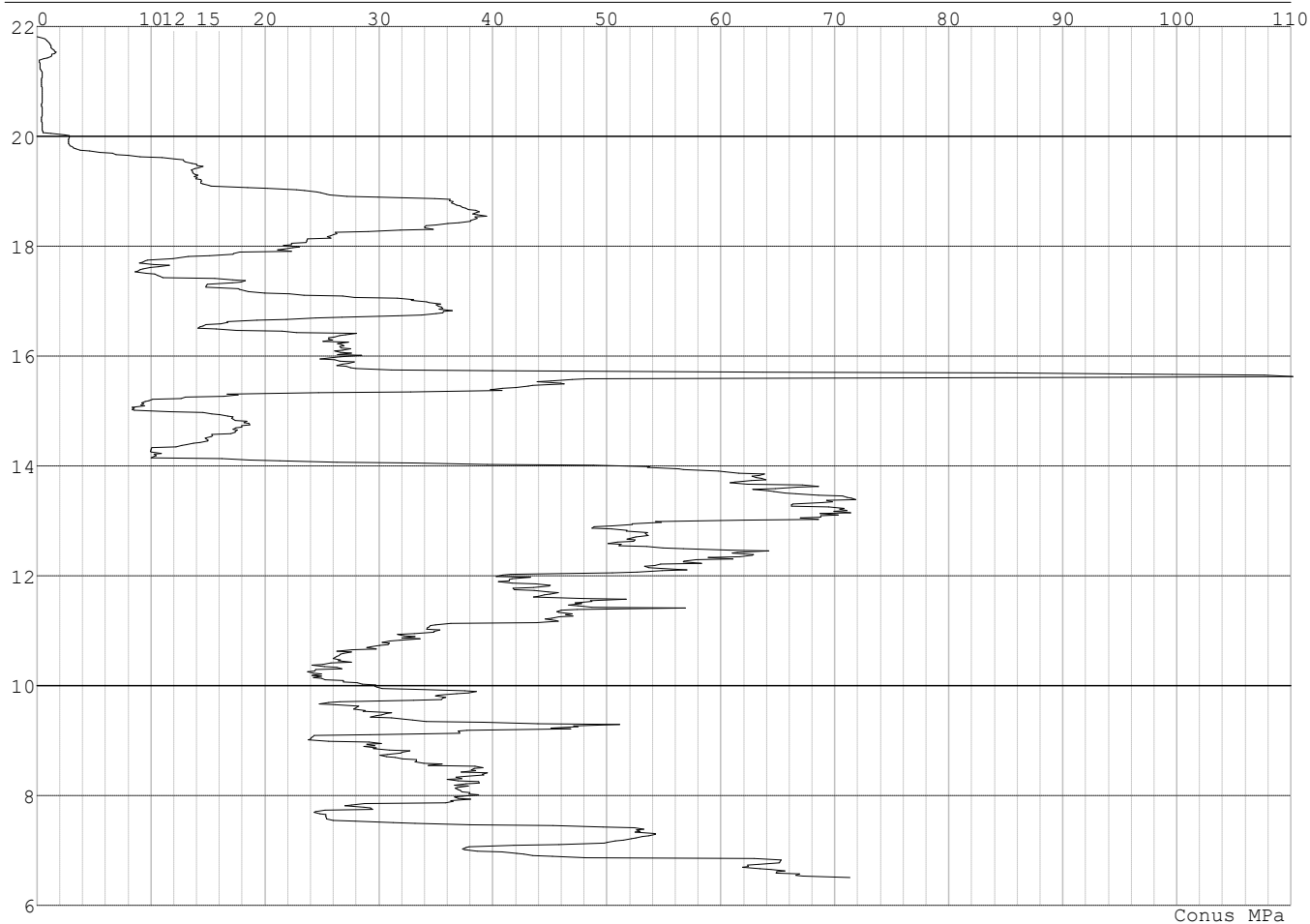


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.81 Bodemprofiel: S004-4  
Traject negatieve kleeft : 21.81 tot 20.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 20.00 tot 6.51 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-4**

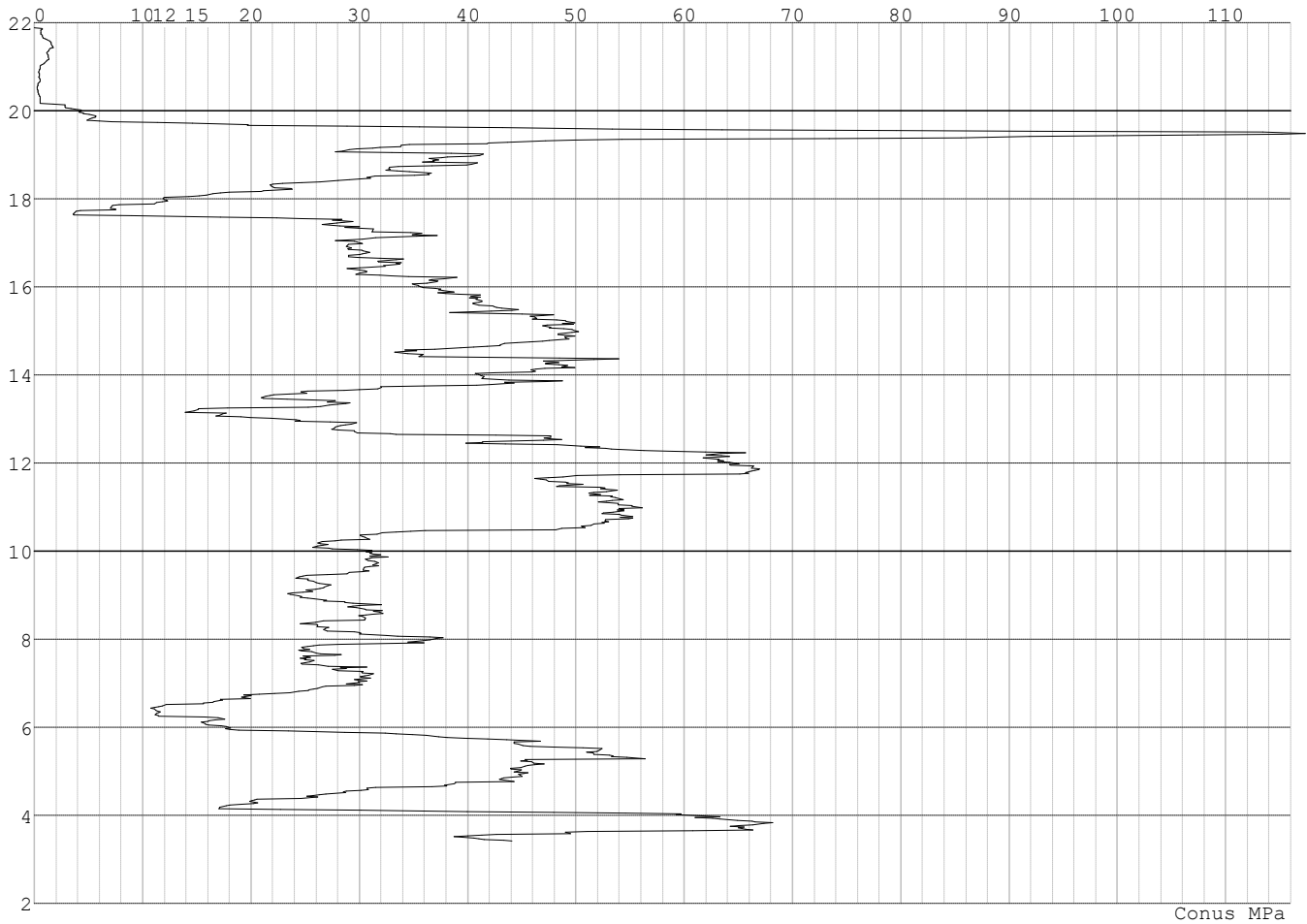


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.89 Bodemprofiel: S008-1  
Traject negatieve kleef : 21.89 tot 20.10 [m]  
Traject positieve kleef : 20.10 tot 3.41 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-1**

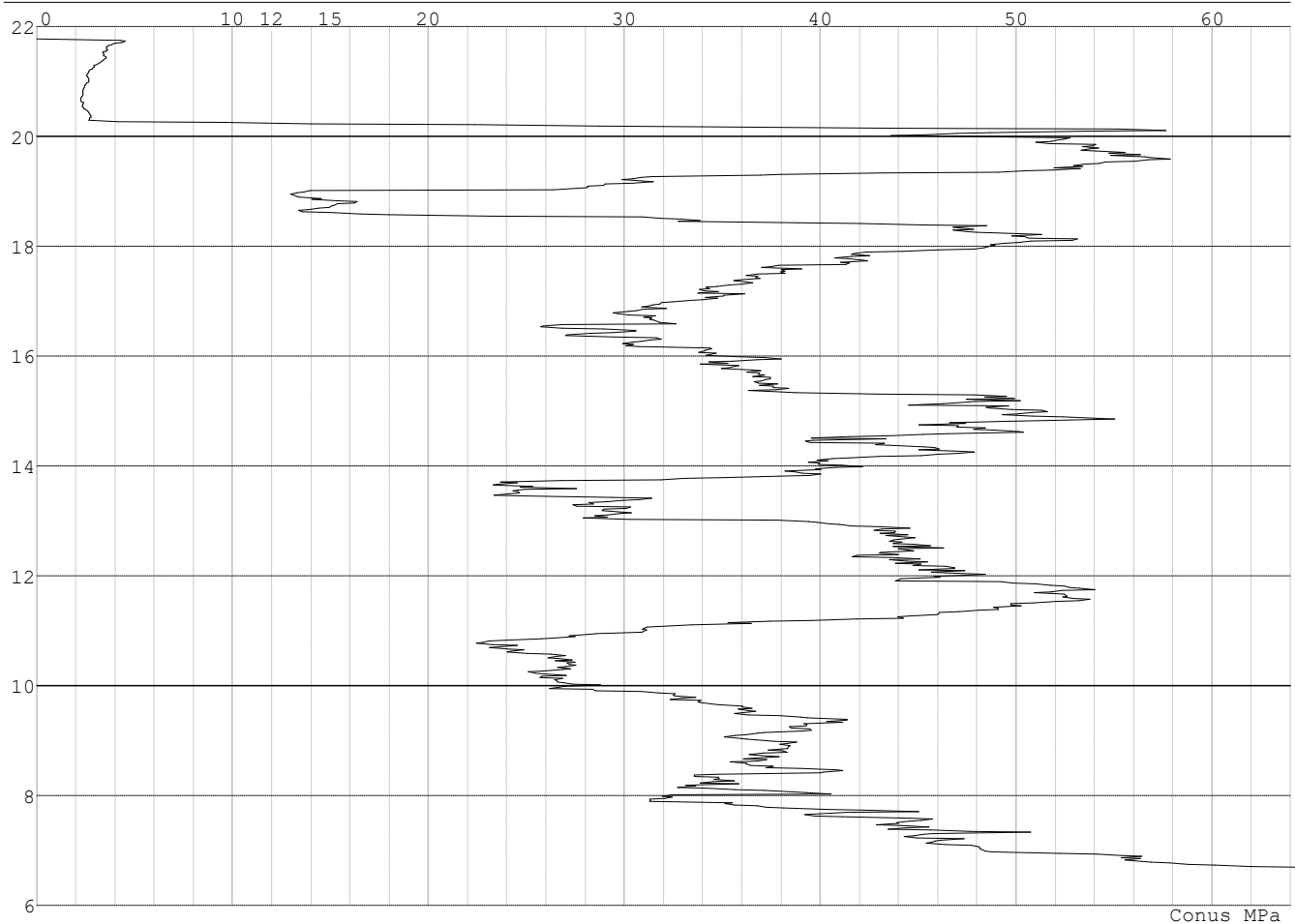


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.77 Bodemprofiel: S008-2  
Traject negatieve kleeft : 21.77 tot 20.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 20.20 tot 6.67 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-2**

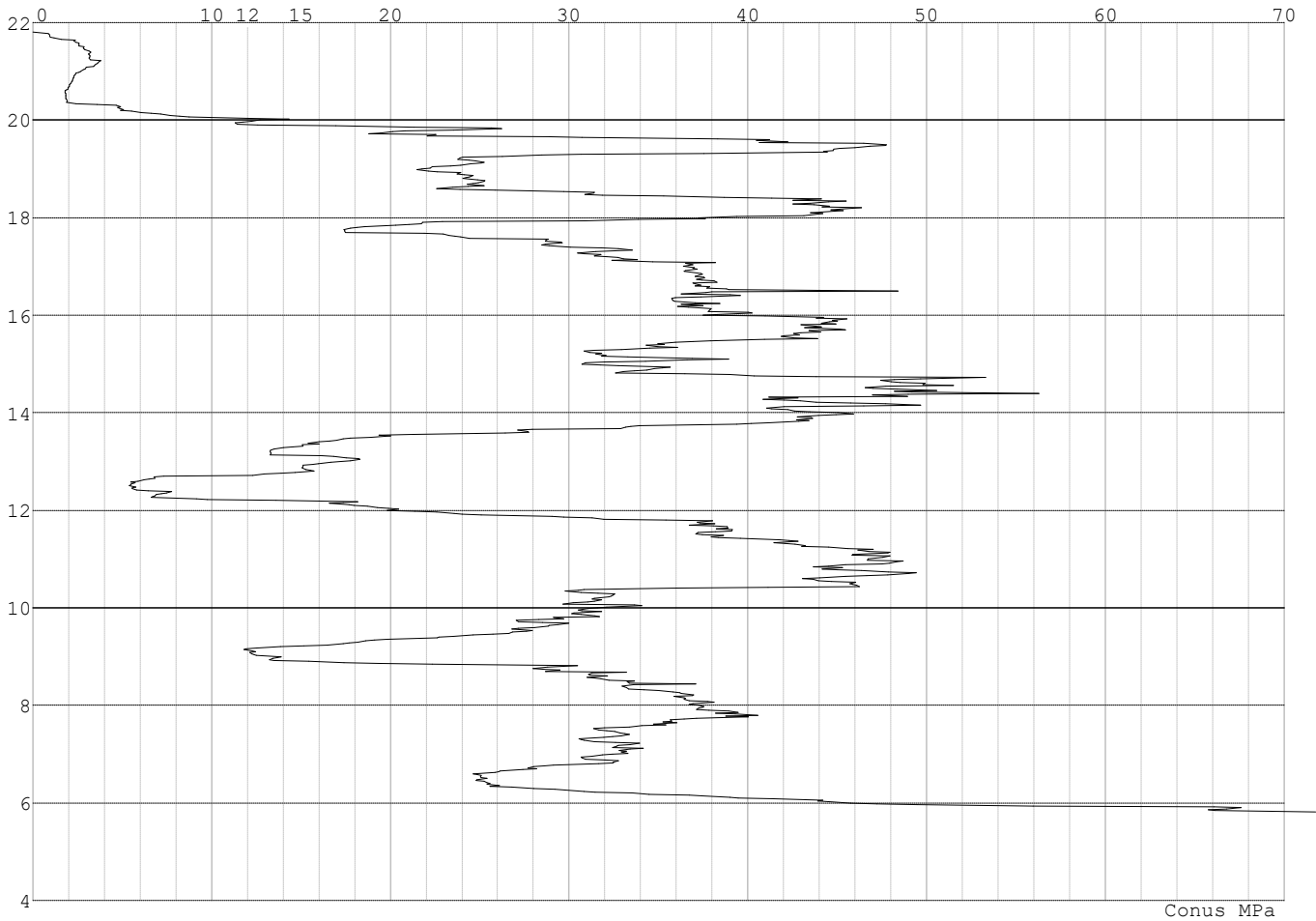


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 21.80 Bodemprofiel: S008-3  
Traject negatieve kleeft : 21.80 tot 20.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 20.20 tot 5.82 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-3**



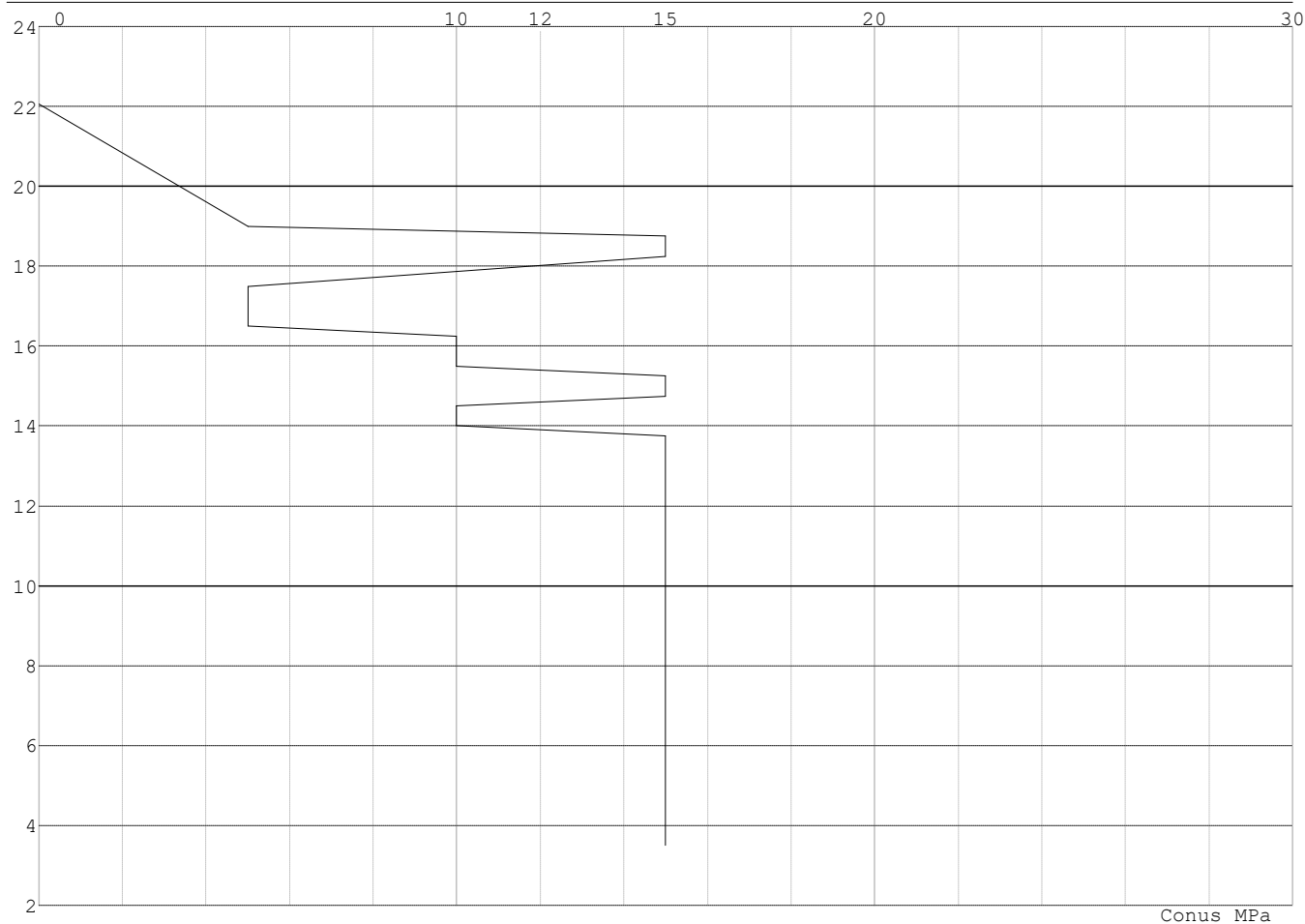


Project :  
 Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 007**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Bodemprofiel: Slag 007  
 Traject negatieve kleef : 22.06 tot 19.00 [m]  
 Traject positieve kleef : 19.00 tot 3.50 [m]

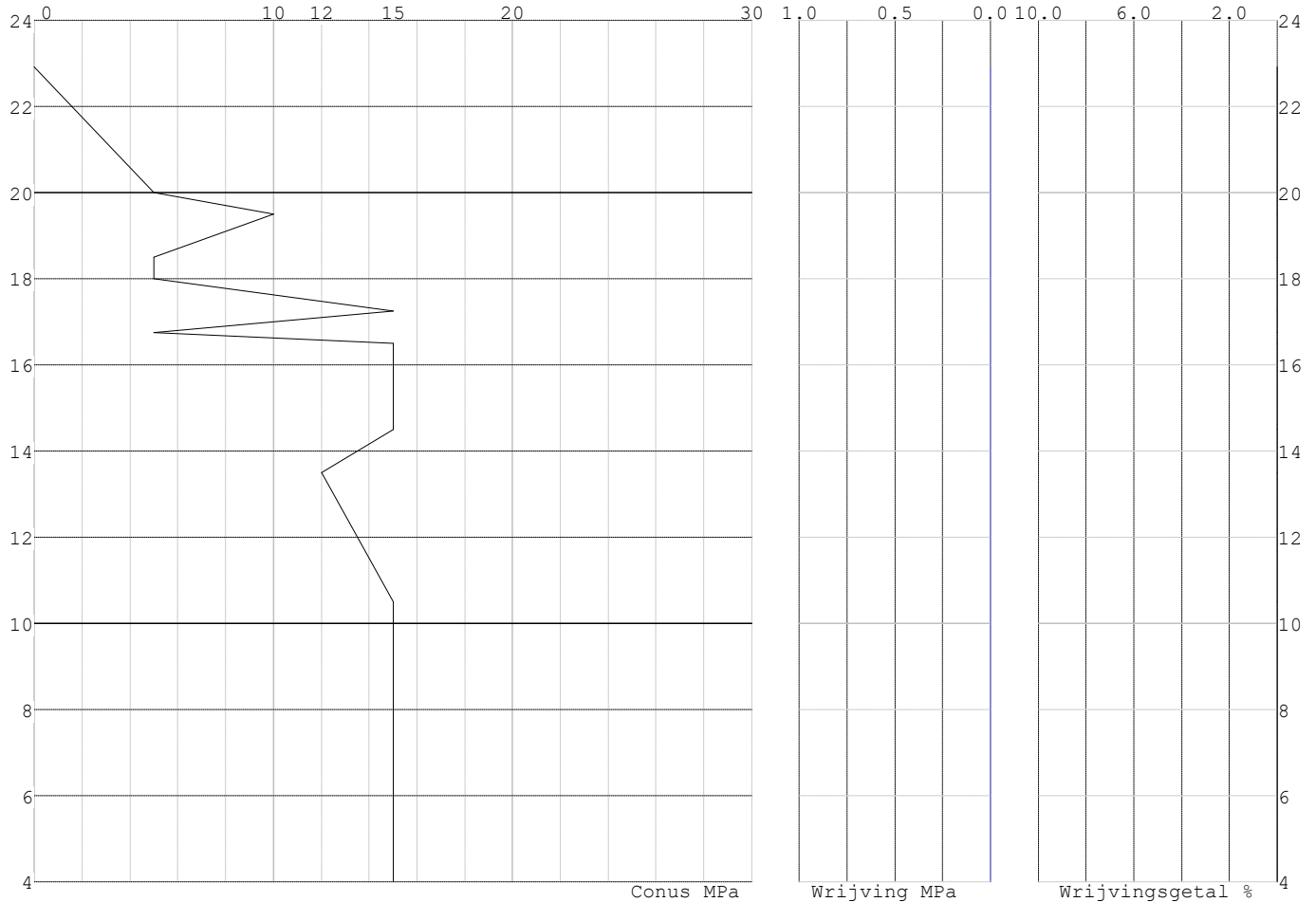
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 007**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 009**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 22.92 Bodemprofiel: Slag 009  
 Traject negatieve kleef : 22.92 tot 20.00 [m]  
 Traject positieve kleef : 20.00 tot 4.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 009****REKENGEGEVENS Mast 001**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S001-1, S001-2, S001-3, S001-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.47  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 16.47  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 001 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S001-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	701.8	701.8	0.0	0.00

**Sondering : S001-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	681.8	681.8	0.0	0.00

**Sondering : S001-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	669.7	669.7	0.0	0.00

**Sondering : S001-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.6	669.8	669.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S001-1	27.41	16.47	701.8	701.8	701.8
S001-2	27.37	16.47	681.8	681.8	681.8
S001-3	27.42	16.47	669.7	669.7	669.7
S001-4	27.32	16.47	669.8	669.8	669.8

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S001-1	27.41	16.47	19.5	754.3
S001-2	27.37	16.47	19.5	732.8
S001-3	27.42	16.47	19.5	719.7
S001-4	27.32	16.47	19.5	719.9

		16.47	$R_{t,cal,gem}$	731.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S001-1	27.41	16.47	19.5	943.9
S001-2	27.37	16.47	19.5	916.8
S001-3	27.42	16.47	19.5	900.4
S001-4	27.32	16.47	19.5	900.6

		16.47	$R_{t,cal,min}$	900.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 001 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S001-1 S001-2 S001-3 S001-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$16.47 \quad R_{t,d} = \min.\{ 731.6; 900.4 \} = 731.6$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
16.47	731.6	731.6	0.0	731.6	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 003**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S003-1, S003-2  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q,c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.14  
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.84  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 003 (n=1)****Sondering : S003-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.84	13.84	12.0	508.1	508.1	0.0	0.00

**Sondering : S003-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
13.84	13.84	12.0	518.7	518.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheind  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S003-1	22.35	13.84	508.1	508.1	508.1	508.1
S003-2	22.35	13.84	518.7	518.7	518.7	518.7

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.32$

S003-1	22.35	13.84	12.0	534.4
S003-2	22.35	13.84	12.0	545.6

		13.84	$R_{t,cal,gem}$	540.0
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.32$

S003-1	22.35	13.84	12.0	534.4
S003-2	22.35	13.84	12.0	545.6

		13.84	$R_{t,cal,min}$	534.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 003 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S003-1 S003-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

13.84	$R_{t,d} = \min.\{ 540.0; 534.4 \} =$	534.4
-------	---------------------------------------	-------

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
13.84	534.4	534.4	0.0	534.4	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 004**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S004-1, S004-2, S004-3, S004-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3(n=1)$  : 1.26  
 Factor  $\xi_3(gem)$  : 1.17  
 Factor  $\xi_4(min)$  : 0.93  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.95  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 12.95  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 004 (n=1)****Sondering : S004-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.5	603.7	603.7	0.0	0.00

**Sondering : S004-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.3	619.6	619.6	0.0	0.00

**Sondering : S004-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.4	563.3	563.3	0.0	0.00

**Sondering : S004-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.3	666.6	666.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S004-1	21.66	12.95	603.7	603.7	603.7
S004-2	21.83	12.95	619.6	619.6	619.6
S004-3	21.73	12.95	563.3	563.3	563.3
S004-4	21.81	12.95	666.6	666.6	666.6

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S004-1	21.66	12.95	16.5	648.8
S004-2	21.83	12.95	16.5	666.1
S004-3	21.73	12.95	16.5	605.4
S004-4	21.81	12.95	16.5	716.6

		12.95	$R_{t,cal,gem}$	659.2
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S004-1	21.66	12.95	16.5	812.0
S004-2	21.83	12.95	16.5	833.7
S004-3	21.73	12.95	16.5	757.4
S004-4	21.81	12.95	16.5	897.4

		12.95	$R_{t,cal,min}$	757.4
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 004 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S004-1 S004-2 S004-3 S004-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$12.95 \quad R_{t,d} = \min.\{ 659.2; 757.4 \} = 659.2$$

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
12.95	659.2	659.2	0.0	659.2	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 007**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : Slag 007  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.98  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.48  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 007 (n=1)****Sondering : Slag 007**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.48	14.48	13.6	277.8	277.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 007 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
Slag 007	22.06	14.48	277.8	277.8	277.8

**Totaal resultaten Mast 007 (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
Slag 007

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.48 \quad R_{t,d} = \min.\{ 277.8; 277.8 \} = 277.8$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
14.48	277.8	277.8	0.0	277.8	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 008**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S008-1, S008-2, S008-3  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 3  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.18  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 0.94  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 008 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S008-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.1	450.9	450.9	0.0	0.00

**Sondering : S008-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.3	509.6	509.6	0.0	0.00

**Sondering : S008-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.2	499.6	499.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S008-1	21.89	14.99	450.9	450.9	450.9
S008-2	21.77	14.99	509.6	509.6	509.6
S008-3	21.80	14.99	499.6	499.6	499.6

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (van 3 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 0.94

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	E.G. paal	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------	---

met  $\xi_3(gem) = 1.18$

S008-1	21.89	14.99	15.1	480.5
S008-2	21.77	14.99	15.1	543.1
S008-3	21.80	14.99	15.1	532.4

		14.99	$R_{t,cal,gem}$	518.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.94$

S008-1	21.89	14.99	15.1	599.3
S008-2	21.77	14.99	15.1	677.9
S008-3	21.80	14.99	15.1	664.5

		14.99	$R_{t,cal,min}$	599.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 008 (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S008-1 S008-2 S008-3

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

14.99	$R_{t,d} = \min.\{ 518.7; 599.3 \} = 518.7$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
14.99	518.7	518.7	0.0	518.7	0.00



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 009**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : Slag 009  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.26  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.26  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69  
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.69  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 009 (n=1)****Sondering : Slag 009**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.69	13.69	15.8	497.9	497.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 009 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
Slag 009	22.92	13.69	497.9	497.9	497.9

**Totaal resultaten Mast 009 (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
Slag 009

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.69 \quad R_{t,d} = \min. \{ 497.9; 497.9 \} = 497.9$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
13.69	497.9	497.9	0.0	497.9	0.00

**PAALGEGEVENS Ortbeton**

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 Wijze van installeren : Heien  
 Wijze van terugwinnen : Heien  
 Diameter [m] : 0.420  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 1.00

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 001	Mast 003	Mast 004	Mast 007	Mast 008
S001-1	27.41	16.47	701				
S001-2	27.37	16.47	681				
S001-3	27.42	16.47	669				
S001-4	27.32	16.47	669				
S003-1	22.35	13.84		508			
S003-2	22.35	13.84		518			
S004-1	21.66	12.95			603		
S004-2	21.83	12.95			619		
S004-3	21.73	12.95			563		
S004-4	21.81	12.95			666		
S008-1	21.89	14.99					450
S008-2	21.77	14.99					509
S008-3	21.80	14.99					499
Slag 007	22.06	14.48				277	

Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t,netto;d}$	[kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 009	

---

Slag 009	22.92	13.69	497
----------	-------	-------	-----

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 010-019.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
9 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
11 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 28.61 Grondwaterstand [m] : 27.61

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	28.61	27.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	27.85	26.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.95	26.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	26.53	25.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	25.91	24.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	24.75	24.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	24.23	23.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	23.79	22.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.13	21.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.87	21.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	21.13	19.97	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
12	19.97	18.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.35	18.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S012-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 28.52 Grondwaterstand [m] : 27.52

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	28.52	28.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
2	28.26	27.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	27.42	23.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	23.96	22.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	22.02	21.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.10	20.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	20.56	18.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	18.77	18.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	18.37	17.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	17.87	17.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
 Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 011**

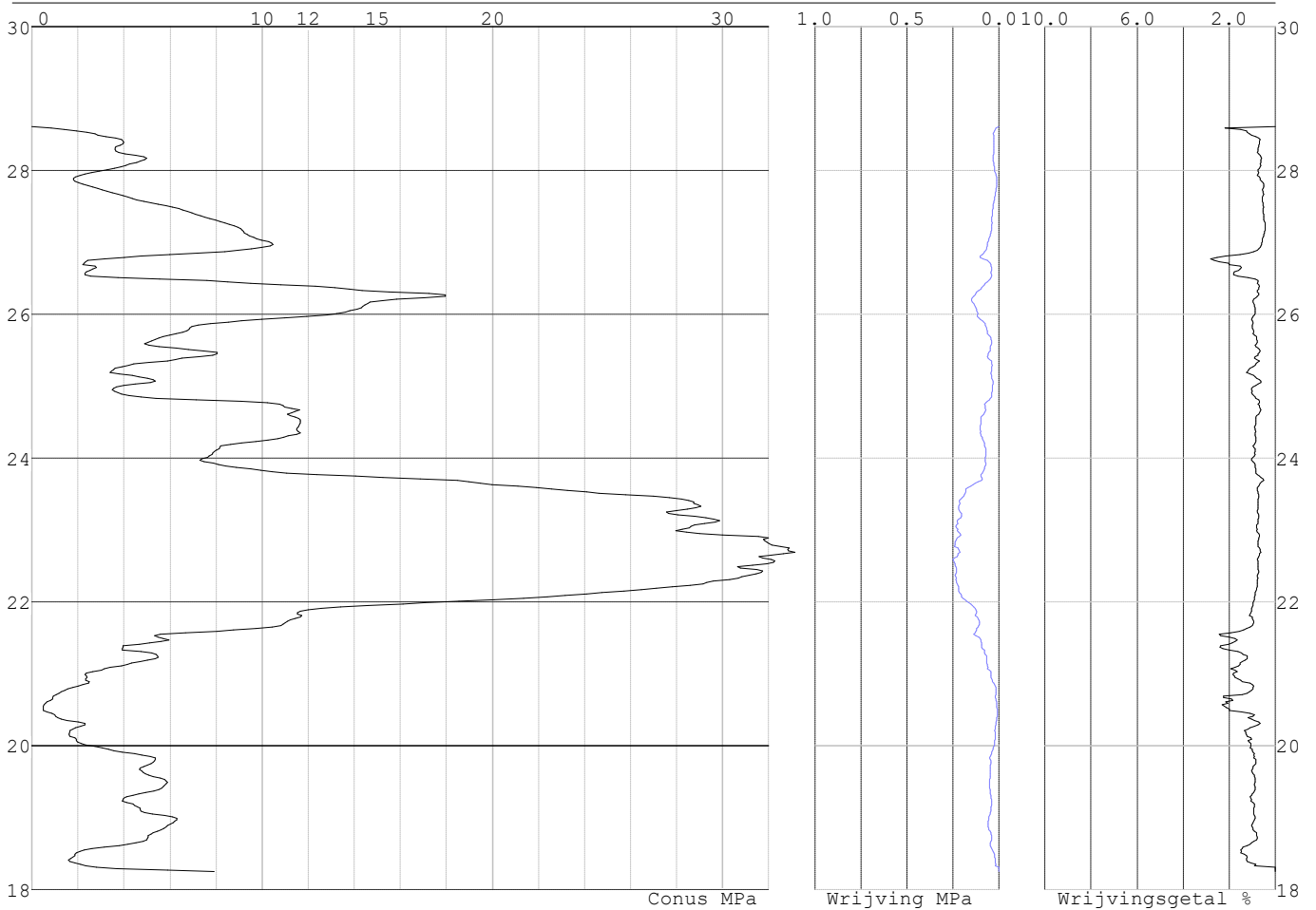
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	22.88	18.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	18.88	18.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	18.13	16.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.88	16.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.63	16.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.38	15.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	15.63	14.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.63	4.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 28.61 Bodemprofiel: S012-1  
 Traject negatieve kleef : 28.61 tot 27.80 [m]  
 Traject positieve kleef : 27.80 tot 18.25 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S012-1**

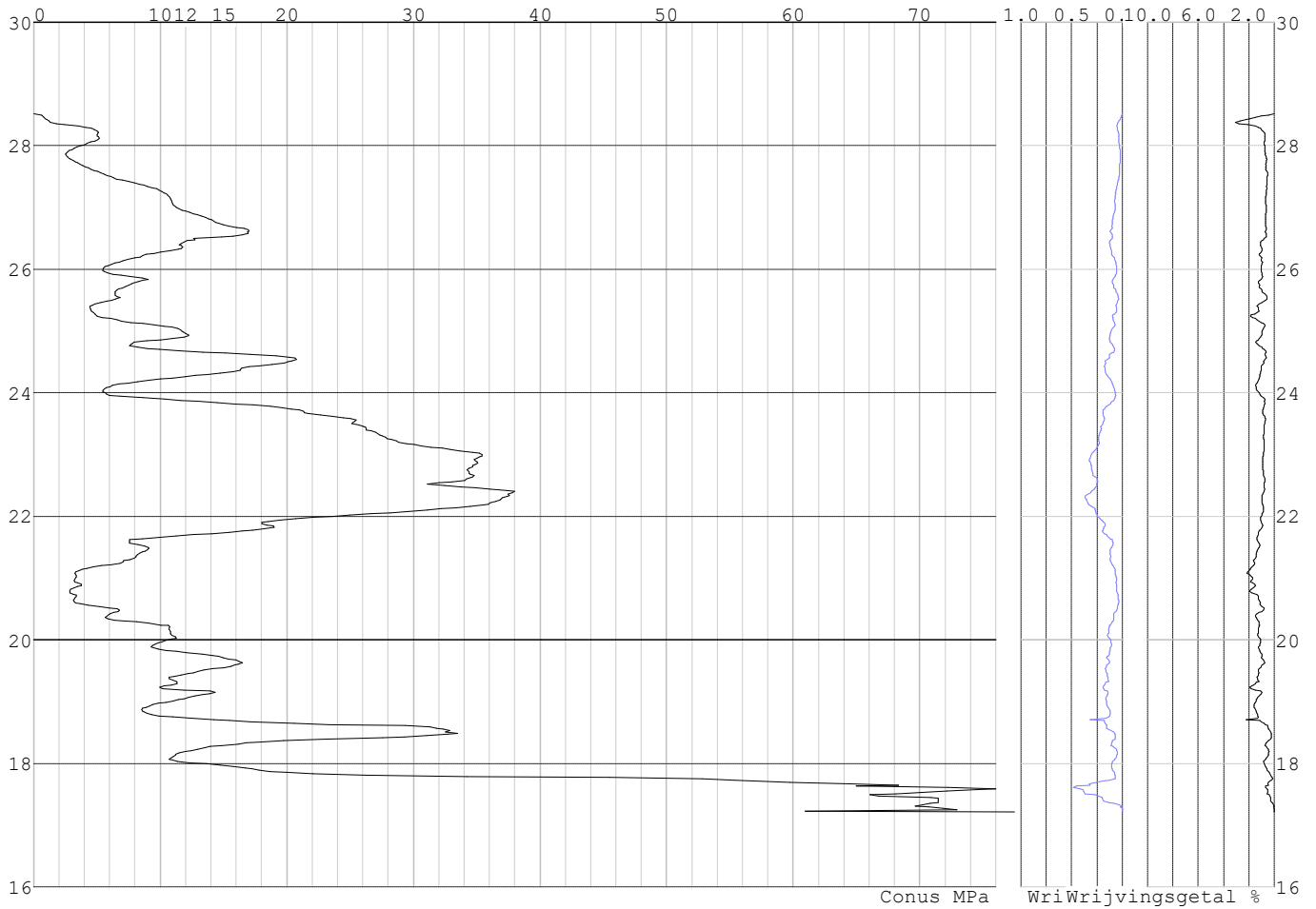


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S012-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.52 Bodemprofiel: S012-2  
Traject negatieve kleef : 28.52 tot 28.20 [m]  
Traject positieve kleef : 28.20 tot 17.21 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S012-2**



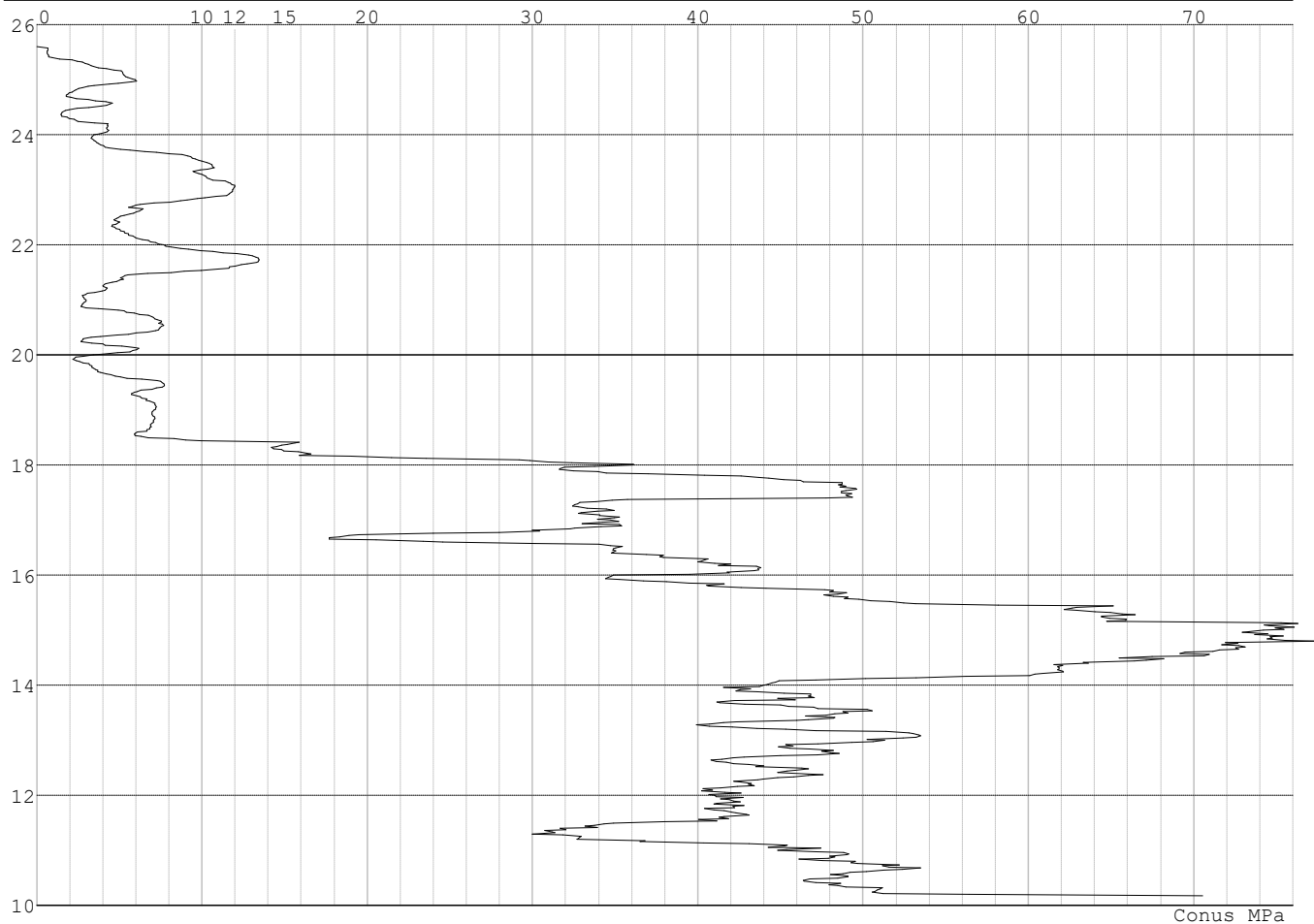


Project :  
 Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 25.60 Bodemprofiel: S017-1  
 Traject negatieve kleeft : 25.60 tot 23.70 [m]  
 Traject positieve kleeft : 23.70 tot 10.18 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-1**

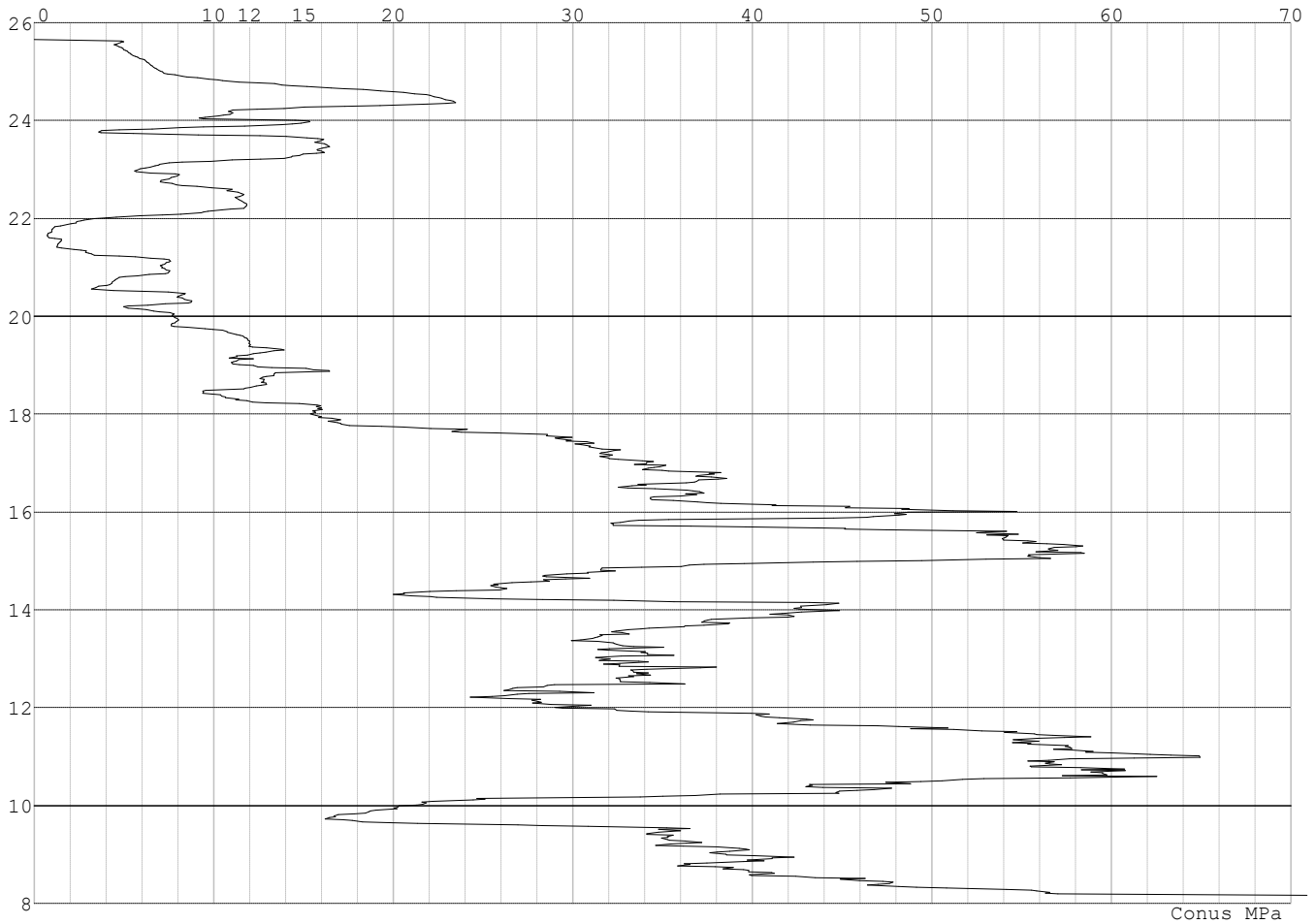


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.65 Bodemprofiel: S017-2  
Traject negatieve kleeft : 25.65 tot 25.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 25.10 tot 8.17 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-2**

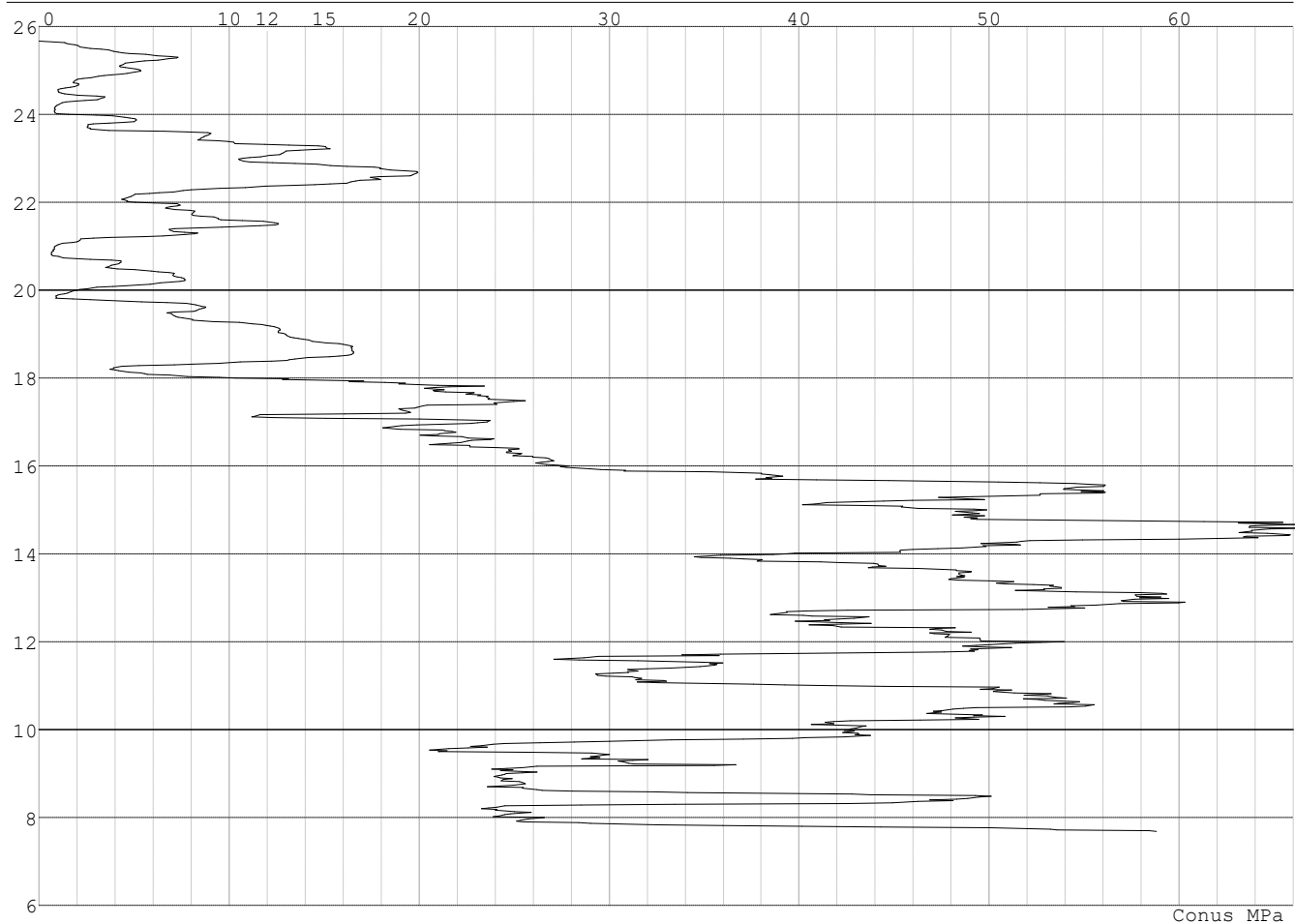


Project :  
 Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 25.66 Bodemprofiel: S017-3  
 Traject negatieve kleeft : 25.66 tot 23.90 [m]  
 Traject positieve kleeft : 23.90 tot 7.68 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-3**

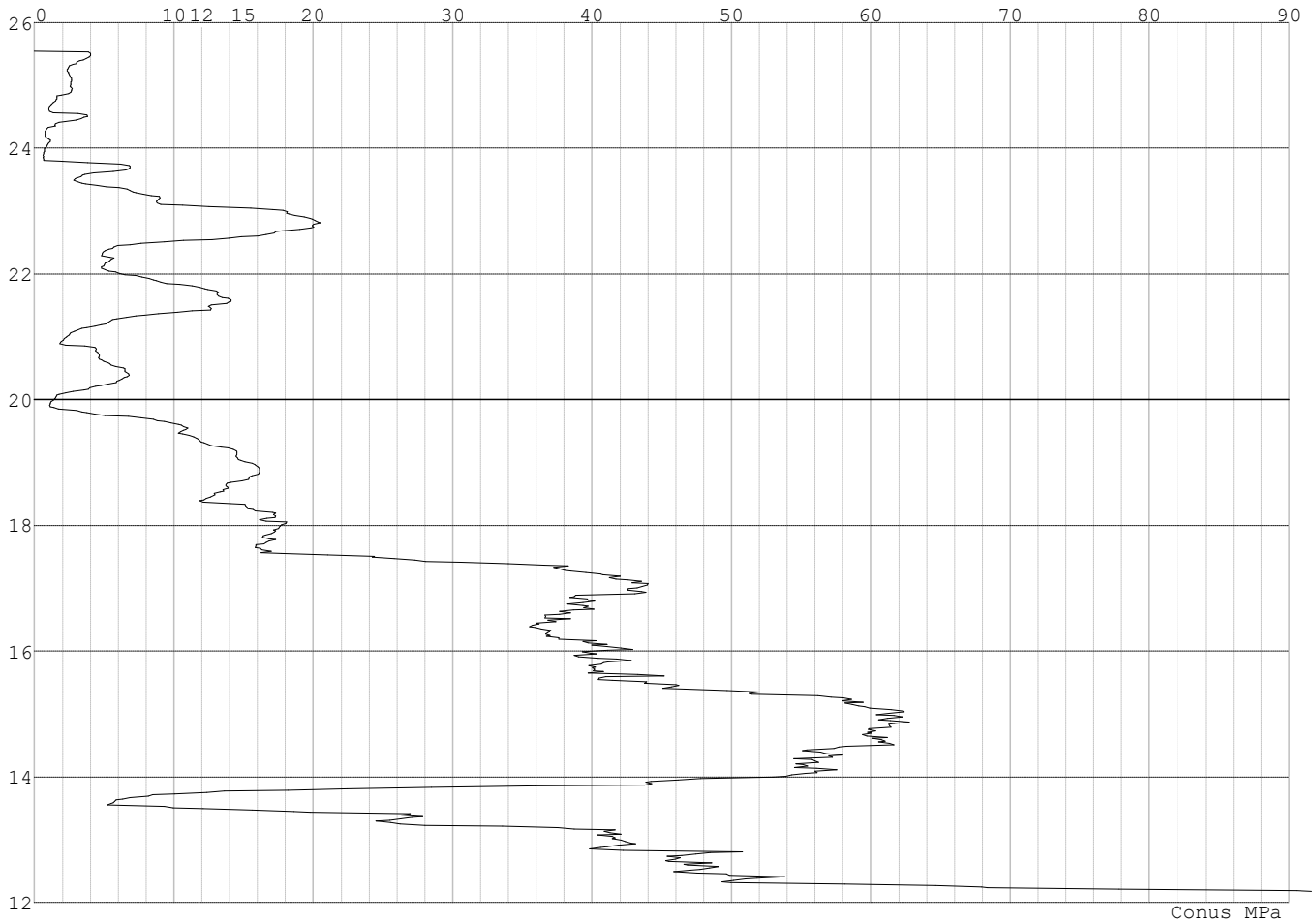


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 25.55 Bodemprofiel: S017-4  
Traject negatieve kleeft : 25.55 tot 23.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.80 tot 12.17 [m]

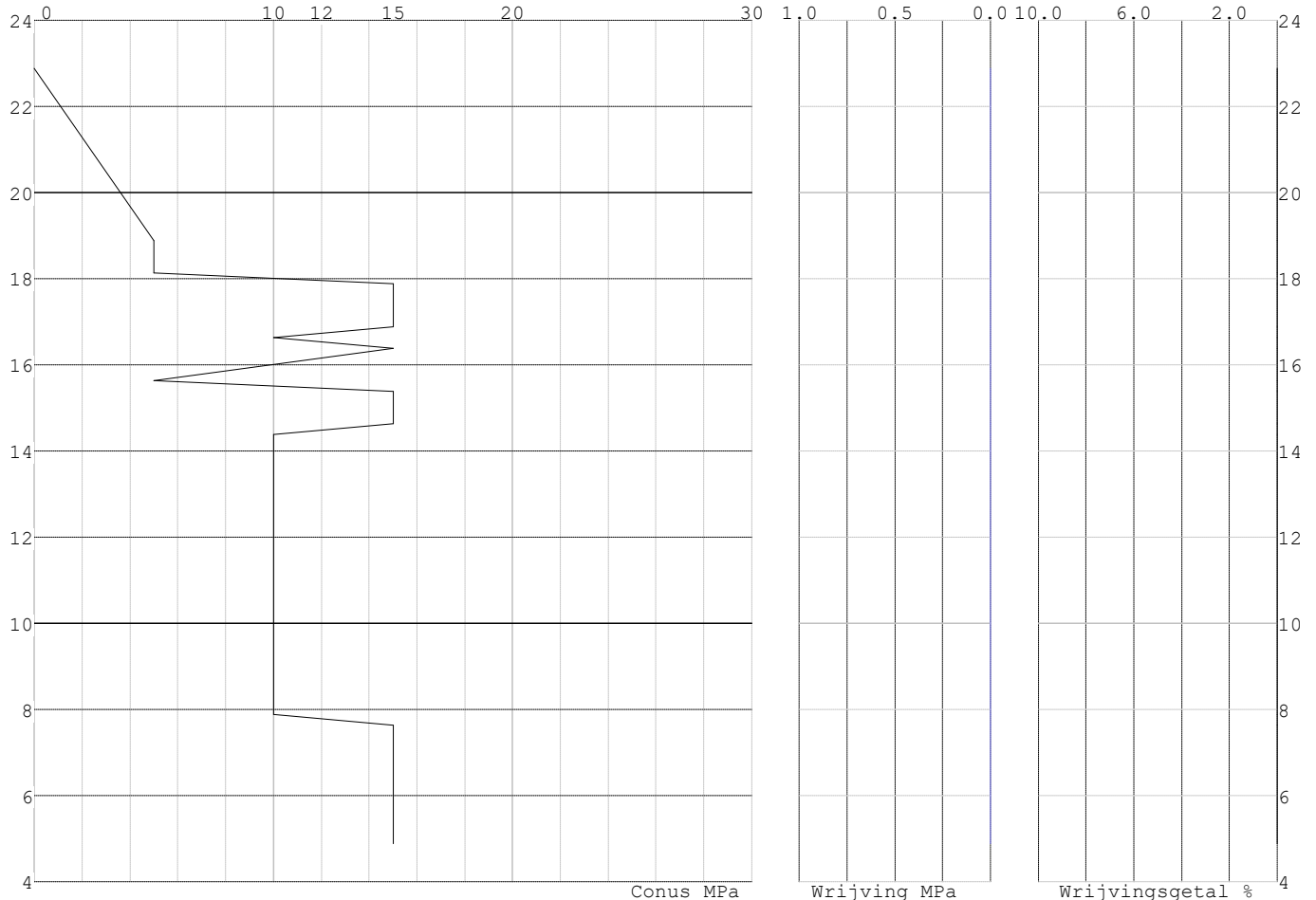
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-4**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 011**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 22.88 Bodemprofiel: Slag 011  
 Traject negatieve kleeft : 22.88 tot 18.88 [m]  
 Traject positieve kleeft : 18.88 tot 4.88 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 011****REKENGEGEVENS Mast 011**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : Slag 011  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.49  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 011 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : Slag 011**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	13.1	257.0	257.0	0.0	0.00

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 011 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezijdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
Slag 011	22.88	14.99	257.0	257.0	257.0

**Totaal resultaten Mast 011 (van 1 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

Slag 011

$$R_{t;d} = \min. \{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.99 \quad R_{t;d} = \min. \{ 257.0; 257.0 \} = 257.0$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
14.99	257.0	257.0	0.0	257.0	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 012**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S012-1, S012-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.28  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 20.28  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 012 (n=1)****Sondering : S012-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.28	20.28	14.0	371.8	371.8	0.0	0.00

**Sondering : S012-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.28	20.28	14.2	409.7	409.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheind  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S012-1	28.61	20.28	371.8	371.8	371.8
S012-2	28.52	20.28	409.7	409.7	409.7



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S012-1	28.61	20.28	14.0	390.8
--------	-------	-------	------	-------

S012-2	28.52	20.28	14.0	430.7
--------	-------	-------	------	-------

		20.28	$R_{t,cal,gem}$	410.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S012-1	28.61	20.28	14.0	390.8
--------	-------	-------	------	-------

S012-2	28.52	20.28	14.0	430.7
--------	-------	-------	------	-------

		20.28	$R_{t,cal,min}$	390.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 012 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S012-1 S012-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*)

Inheinniveau  
[m]

20.28	$R_{t,d} = \min.\{ 410.7; 390.8 \} = 390.8$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
20.28	390.8	390.8	0.0	390.8	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 017**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S017-1, S017-2, S017-3, S017-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.17

Paalpuntniveau : N.A.P. 16.17

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 017 (n=1)****Sondering : S017-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.5	420.4	420.4	0.0	0.00

**Sondering : S017-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.5	469.4	469.4	0.0	0.00

**Sondering : S017-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.4	415.2	415.2	0.0	0.00

**Sondering : S017-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.6	446.3	446.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S017-1	25.60	16.17	420.4	420.4	420.4
S017-2	25.65	16.17	469.4	469.4	469.4
S017-3	25.66	16.17	415.2	415.2	415.2
S017-4	25.55	16.17	446.3	446.3	446.3

Project :  
Onderdeel :

### SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (van 4 sonderingen)

#### Uitgangspunten

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.28$

S017-1	25.60	16.17	15.5	455.2
S017-2	25.65	16.17	15.5	508.4
S017-3	25.66	16.17	15.5	449.5
S017-4	25.55	16.17	15.5	483.3

		16.17	$R_{t,cal,gem}$	474.1
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 1.03$

S017-1	25.60	16.17	15.5	561.9
S017-2	25.65	16.17	15.5	628.0
S017-3	25.66	16.17	15.5	554.9
S017-4	25.55	16.17	15.5	596.8

		16.17	$R_{t,cal,min}$	554.9
--	--	-------	-----------------	-------

### Totaal resultaten Mast 017 (van 4 sonderingen)

#### Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S017-1 S017-2 S017-3 S017-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$16.17 \quad R_{t,d} = \min.\{ 474.1; 554.9 \} = 474.1$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
16.17	474.1	474.1	0.0	474.1	0.00

### PAALGEGEVENS Ortbeton

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 Wijze van installeren : Heien  
 Wijze van terugwinnen : Heien  
 Diameter [m] : 0.420

Project :  
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 011	Mast 012	Mast 017
S012-1	28.61	20.28		371	
S012-2	28.52	20.28		409	
S017-1	25.60	16.17			420
S017-2	25.65	16.17			469
S017-3	25.66	16.17			415
S017-4	25.55	16.17			446
Slag 011	22.88	14.99	256		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S028-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.85 Grondwaterstand [m] : 26.85

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.85	26.66	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.66	25.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.12	24.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	24.88	24.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.04	23.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.78	22.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	22.40	22.06	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	22.06	21.78	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
9	21.78	20.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	20.86	20.46	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.46	19.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	19.30	18.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.76	18.40	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	18.40	18.12	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	18.12	17.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	17.46	17.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	17.10	16.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	16.96	12.64	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	12.64	10.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	10.65	9.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	9.95	9.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S027-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.54 Grondwaterstand [m] : 26.54

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.54	26.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.28	25.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.72	24.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.02	23.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	23.14	22.76	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.76	21.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	21.86	21.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	21.46	21.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.09	20.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	20.07	19.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	19.57	18.49	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	18.49	17.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	17.75	14.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.03	11.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	11.70	11.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	11.42	11.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
17	11.30	10.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S027-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 27.48 Grondwaterstand [m] : 26.48

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	27.48	24.44	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	24.44	24.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	24.08	23.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.25	22.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.78	21.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.96	21.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.48	21.18	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
8	21.18	19.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	19.00	14.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	14.05	12.67	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	12.67	11.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	11.45	11.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	11.17	10.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S025-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Grondwaterstand [m] : 27.65

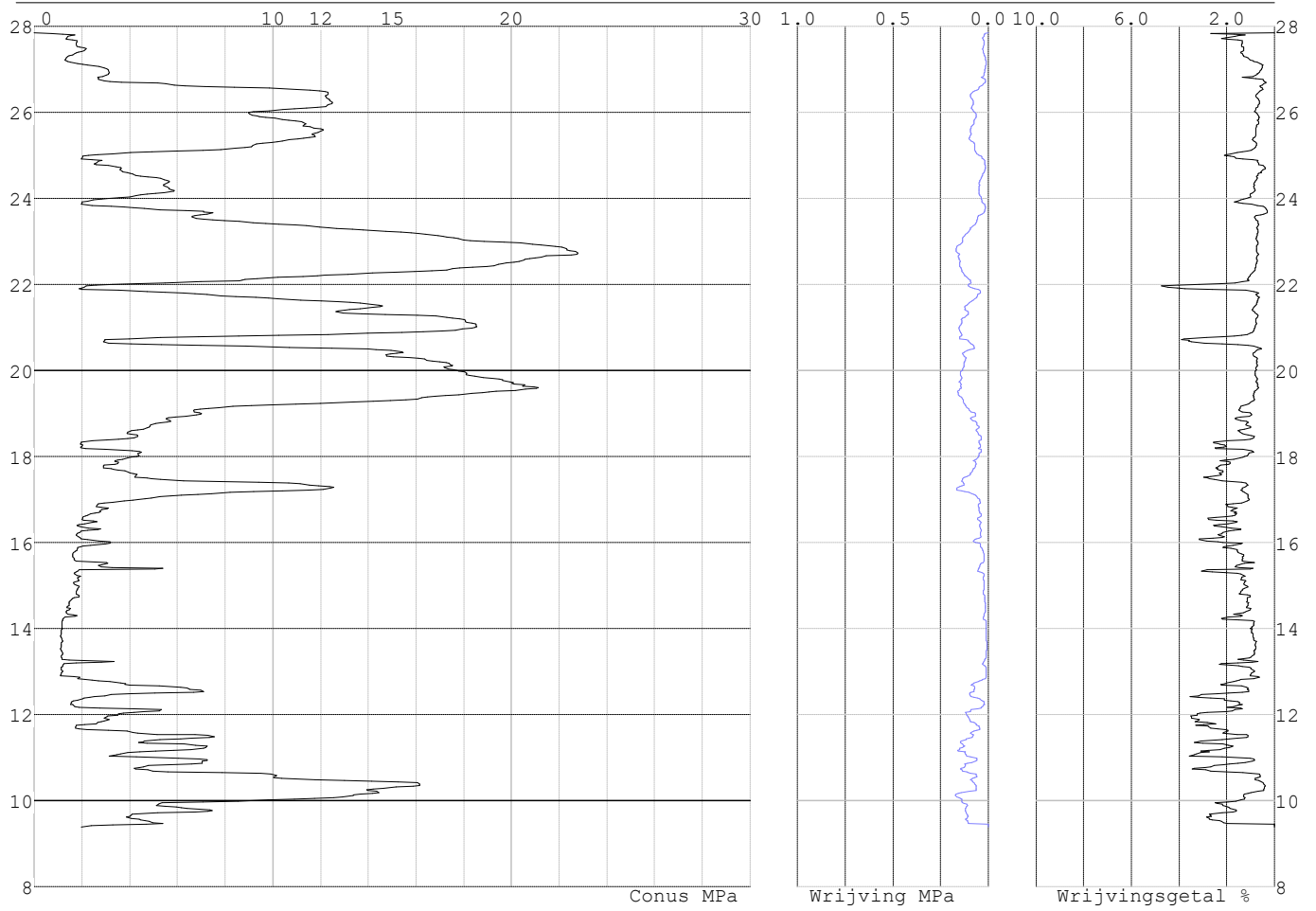
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	28.65	23.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.77	23.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	23.01	22.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	22.63	21.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	21.79	21.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	21.54	21.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.28	20.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	20.10	19.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	19.82	19.18	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.18	17.68	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	17.68	15.18	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	15.18	12.89	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	12.89	12.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.63	11.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	11.99	11.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		





Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-1**

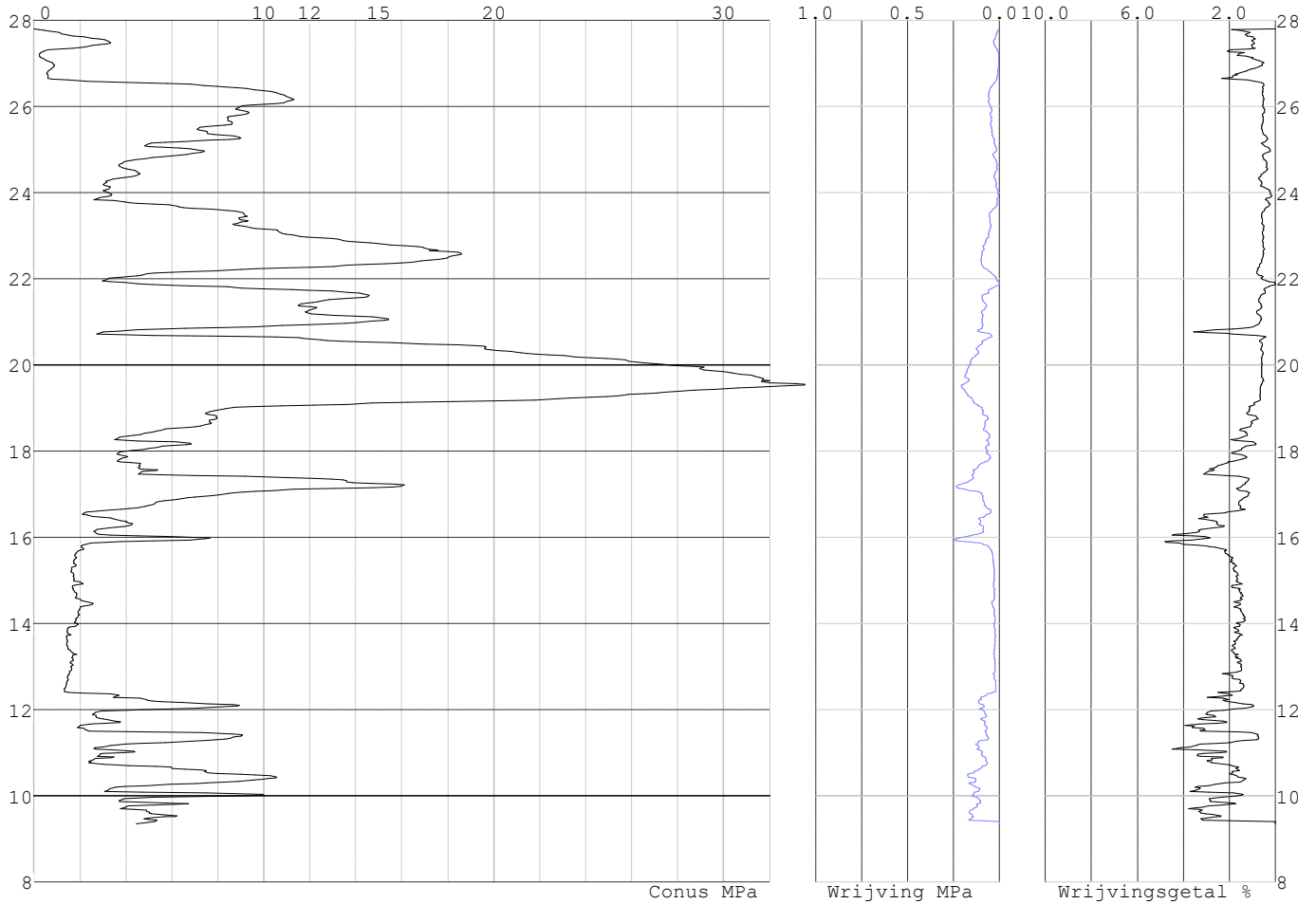


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.80 Bodemprofiel: S028-1  
Traject negatieve kleeft : 27.80 tot 23.70 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.70 tot 9.34 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-2**

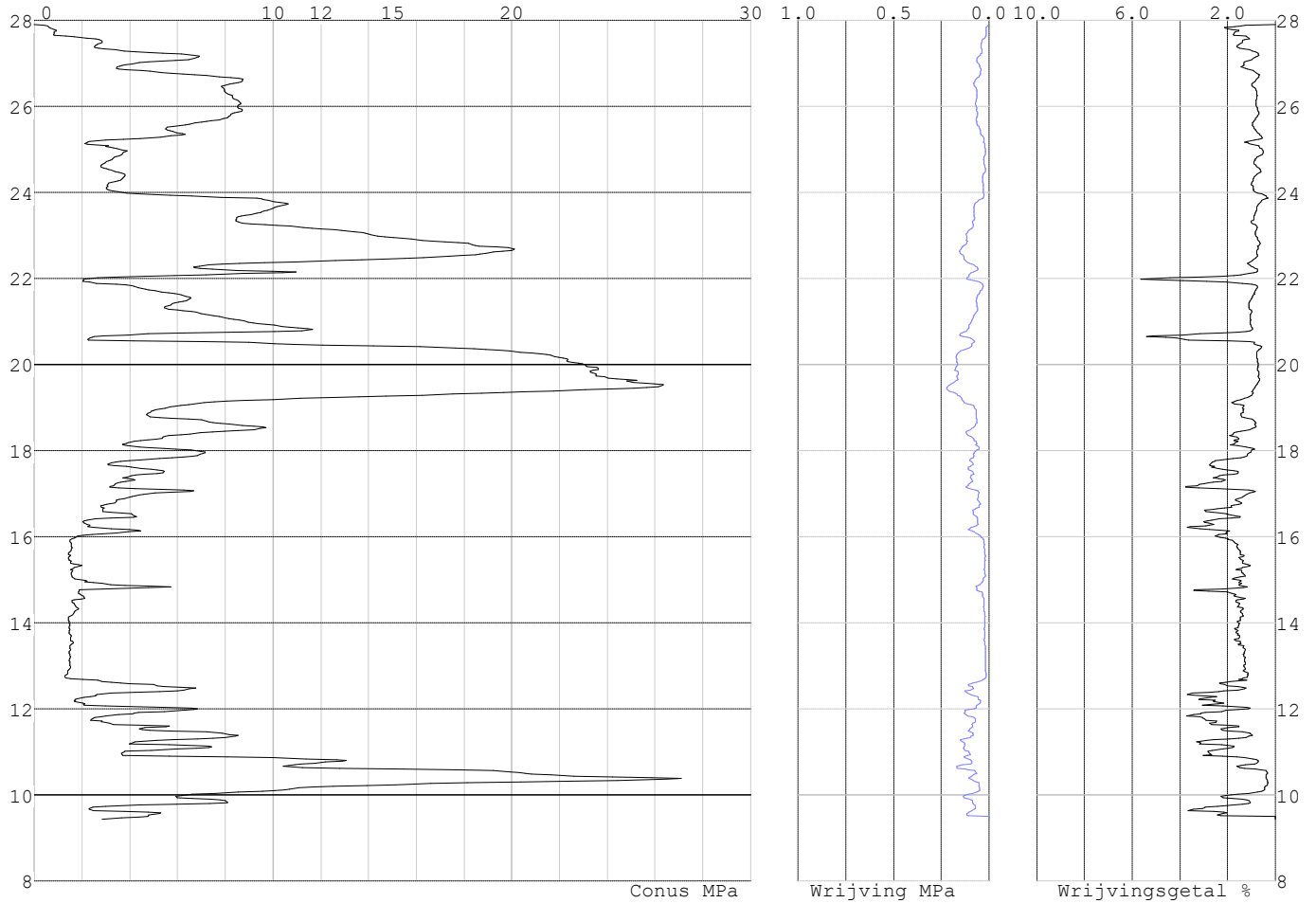


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.90 Bodemprofiel: S028-1  
Traject negatieve kleeft : 27.90 tot 23.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.90 tot 9.43 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-3**

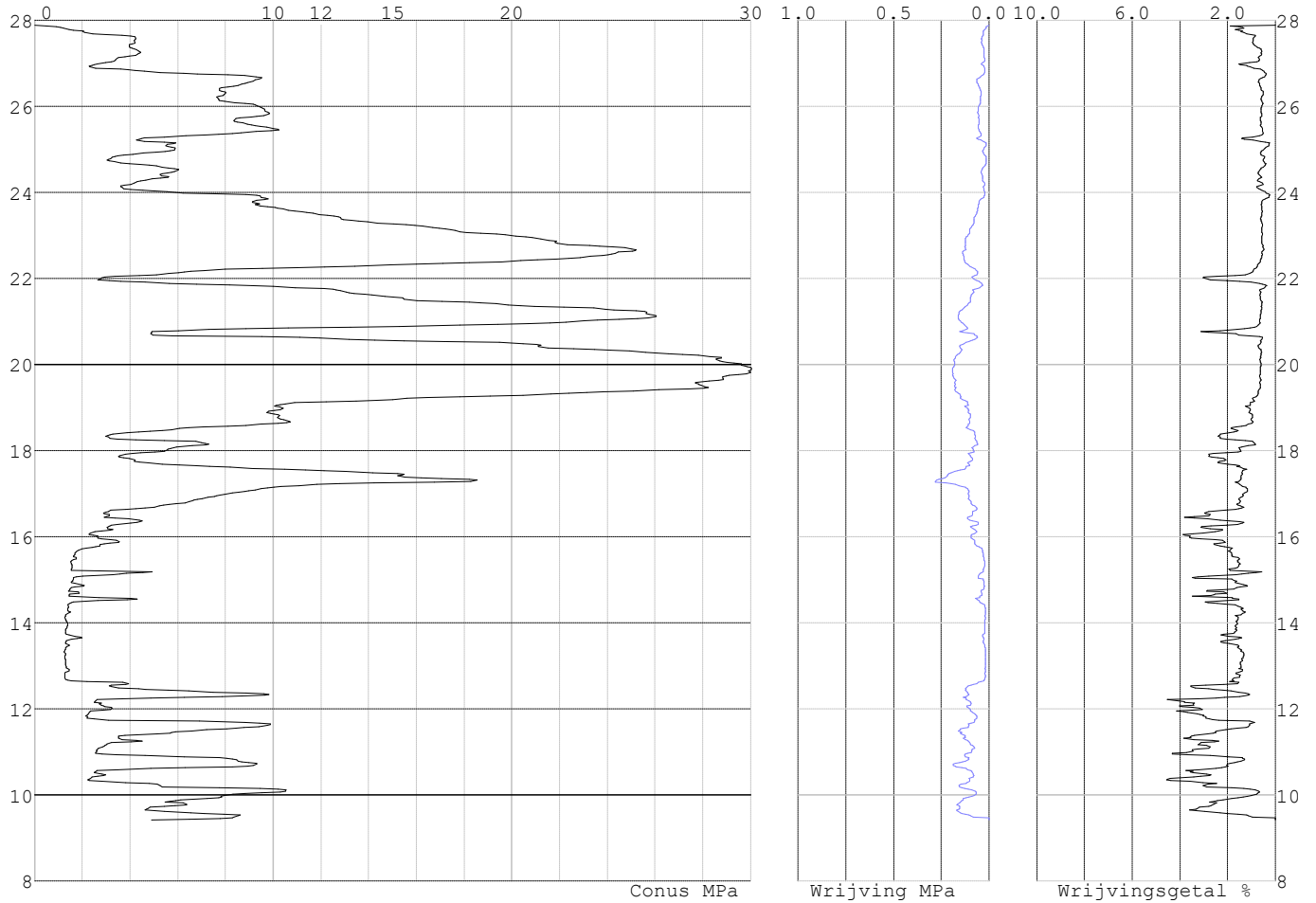


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.88 Bodemprofiel: S028-1  
Traject negatieve kleef : 27.88 tot 23.80 [m]  
Traject positieve kleef : 23.80 tot 9.40 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-4**

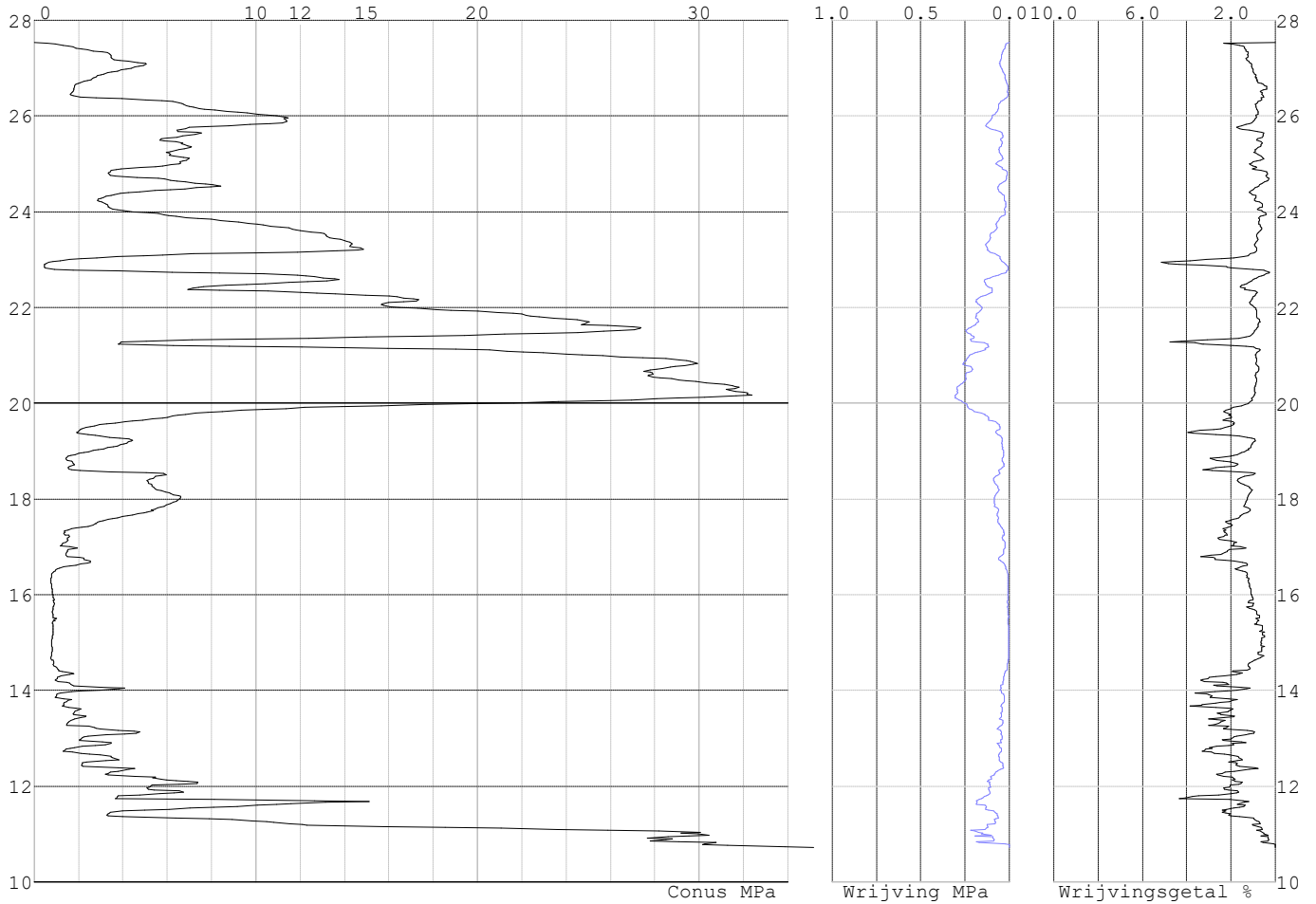


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.54 Bodemprofiel: S027-1  
Traject negatieve kleeft : 27.54 tot 26.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.40 tot 10.72 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-1**

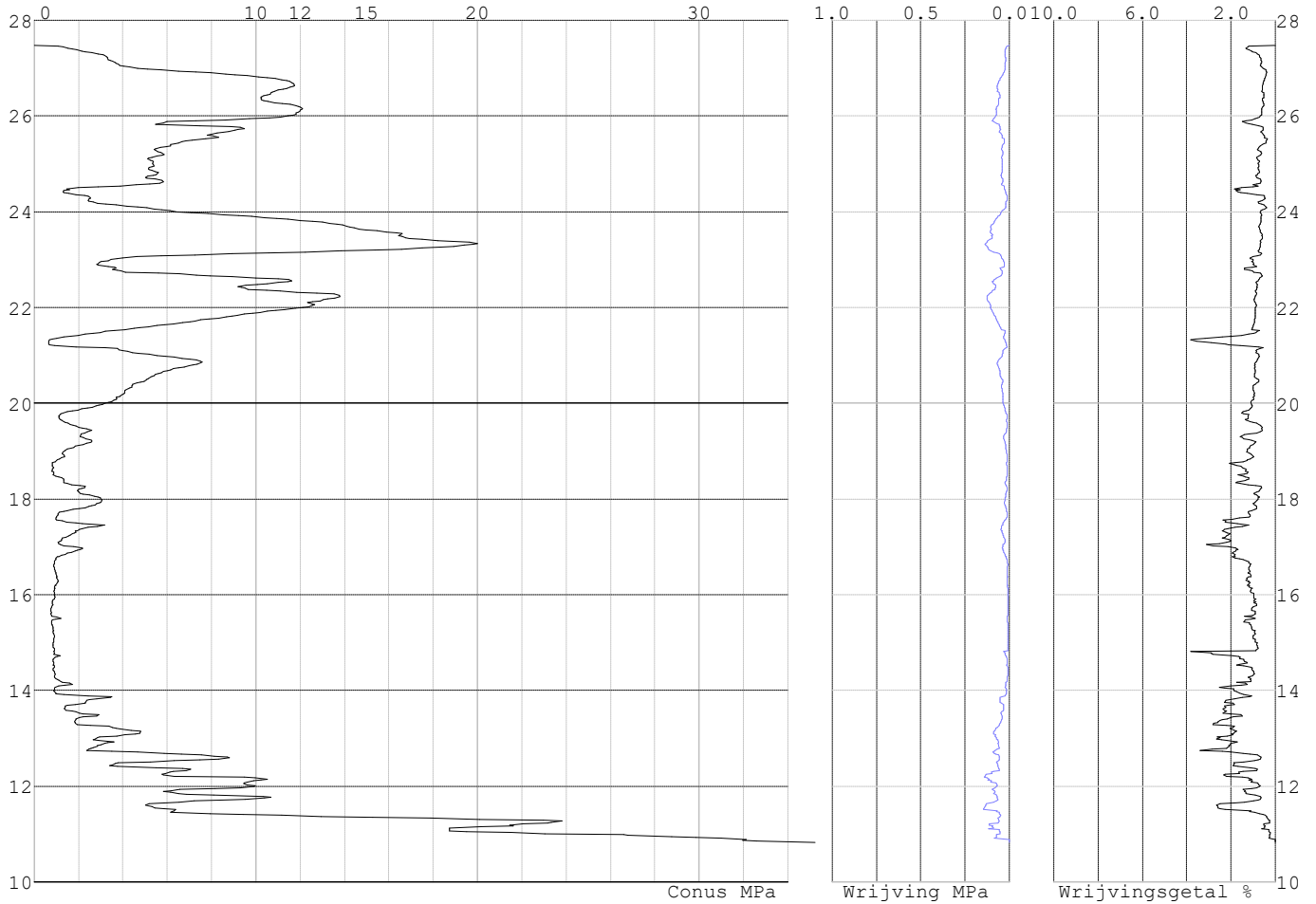


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.48 Bodemprofiel: S027-2  
Traject negatieve kleeft : 27.48 tot 27.48 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.80 tot 10.83 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-2**

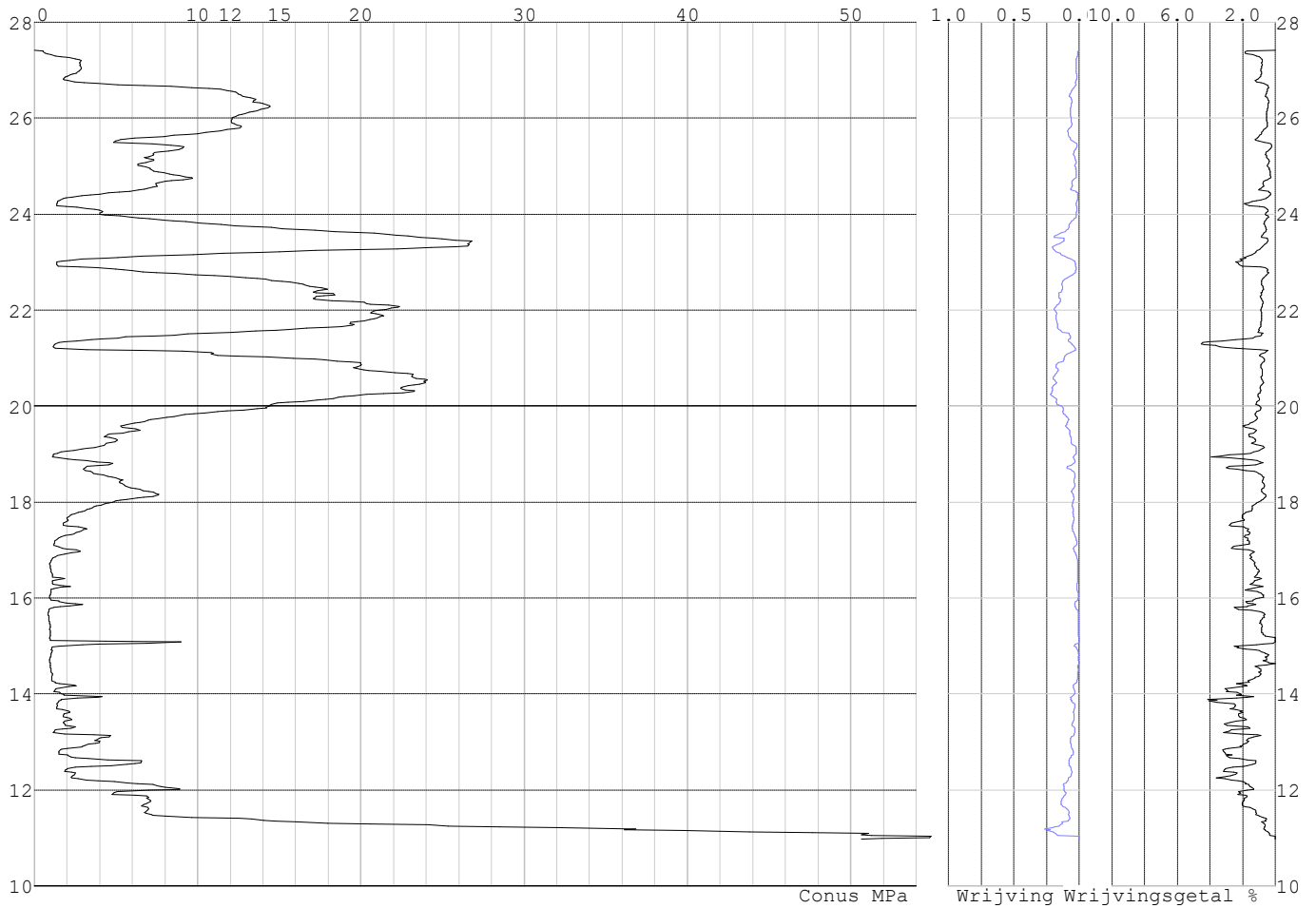


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.42 Bodemprofiel: S027-2  
Traject negatieve kleef : 27.42 tot 26.80 [m]  
Traject positieve kleef : 26.80 tot 10.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-3**

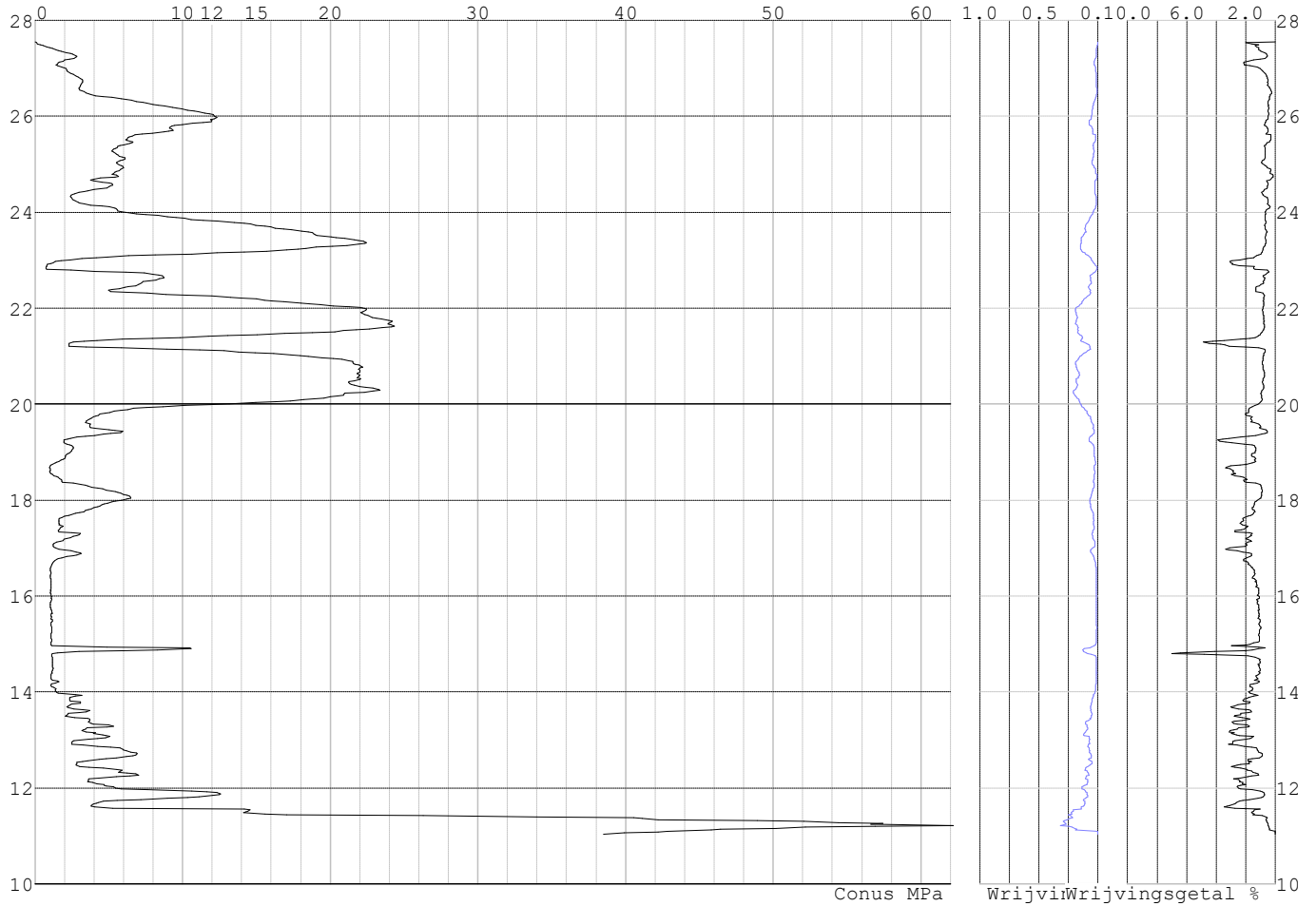


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 27.55 Bodemprofiel: S027-2  
Traject negatieve kleeft : 27.55 tot 26.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 26.40 tot 11.04 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-4**



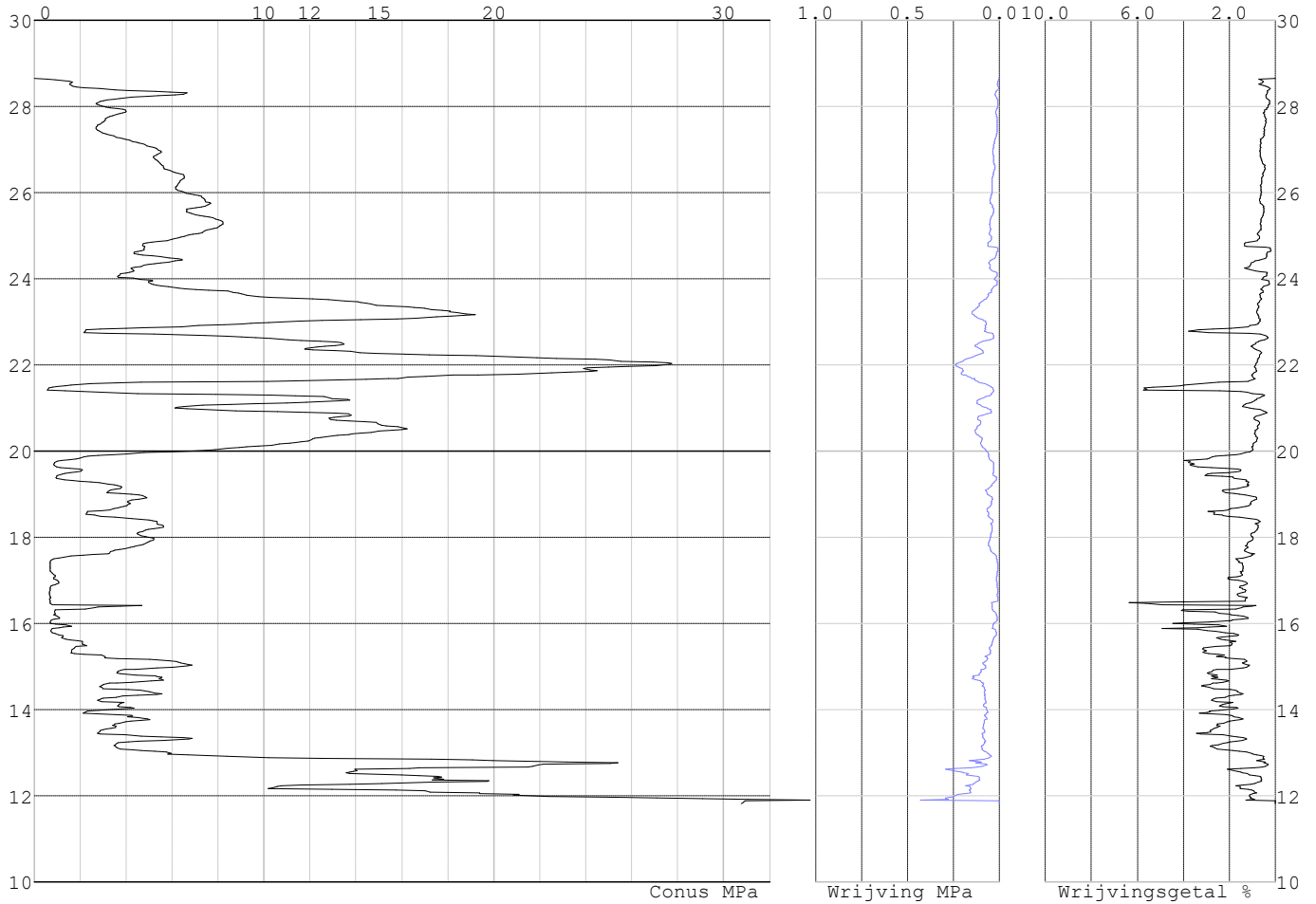


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S025-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Bodemprofiel: S025-1  
Traject negatieve kleef : 28.65 tot 27.55 [m]  
Traject positieve kleef : 27.55 tot 11.82 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S025-1**

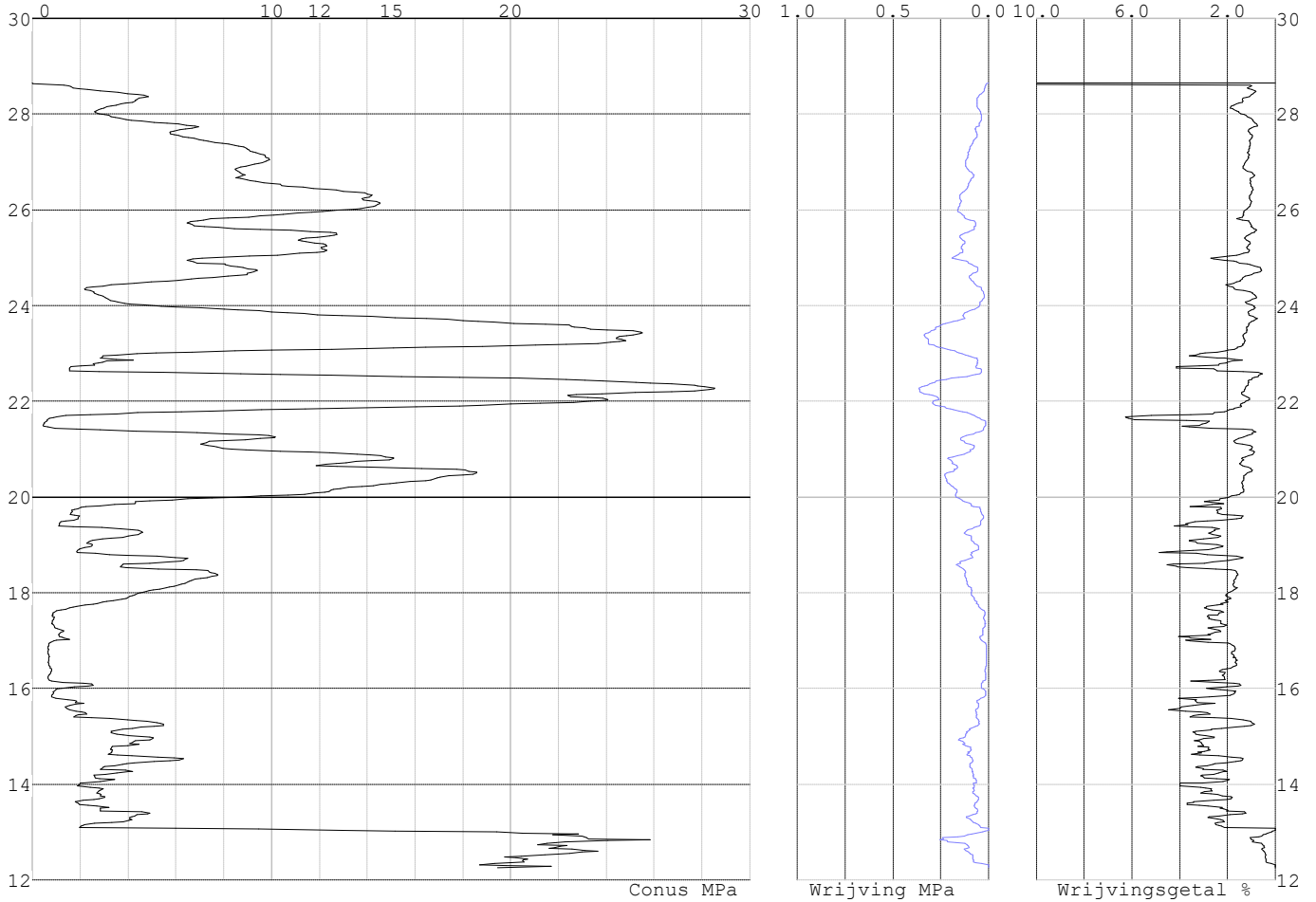


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S025-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Bodemprofiel: S025-1  
Traject negatieve kleef : 28.65 tot 27.35 [m]  
Traject positieve kleef : 27.35 tot 12.26 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S025-2**

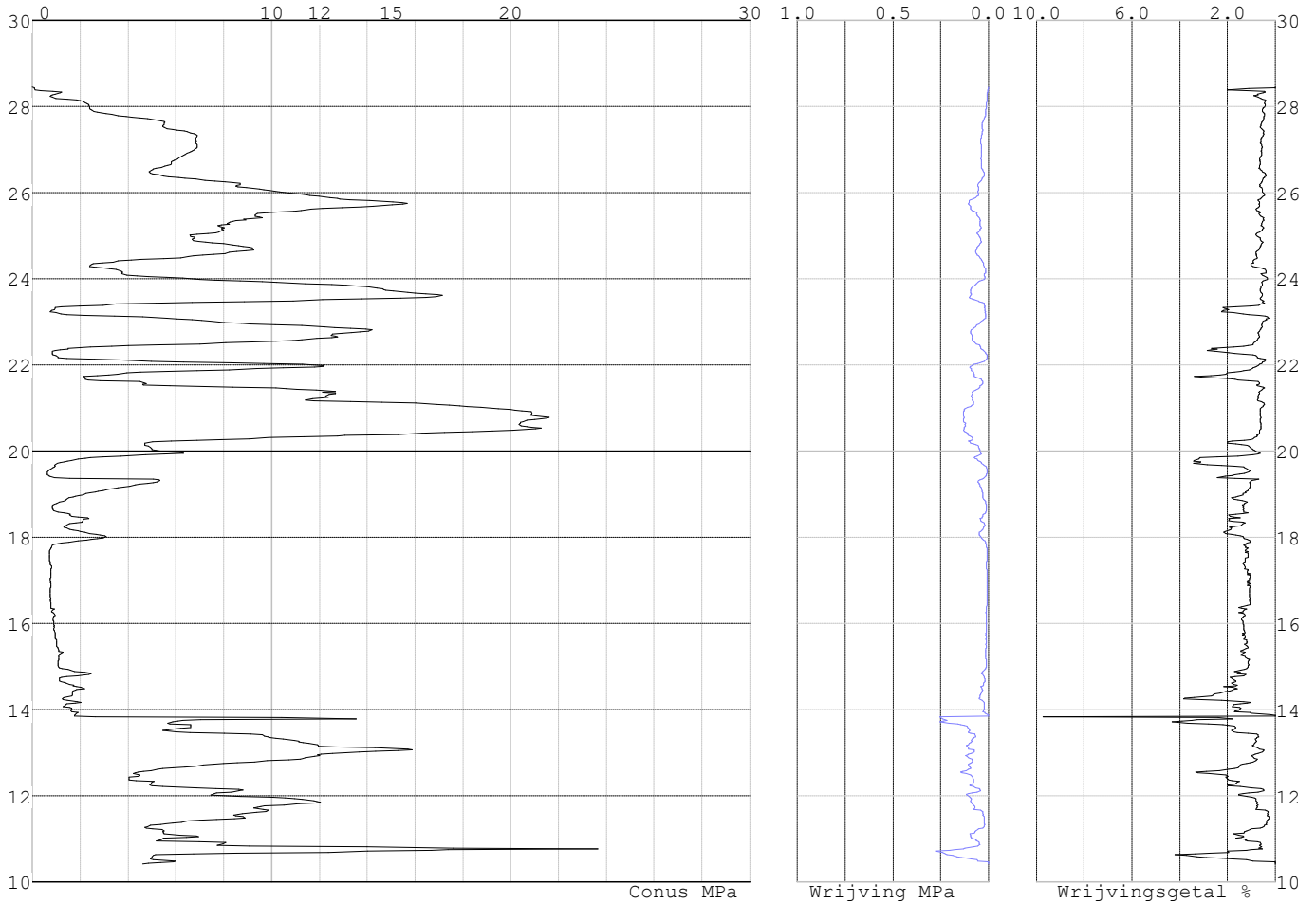


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.45 Bodemprofiel: S026-1  
Traject negatieve kleef : 28.45 tot 28.10 [m]  
Traject positieve kleef : 28.10 tot 10.41 [m]

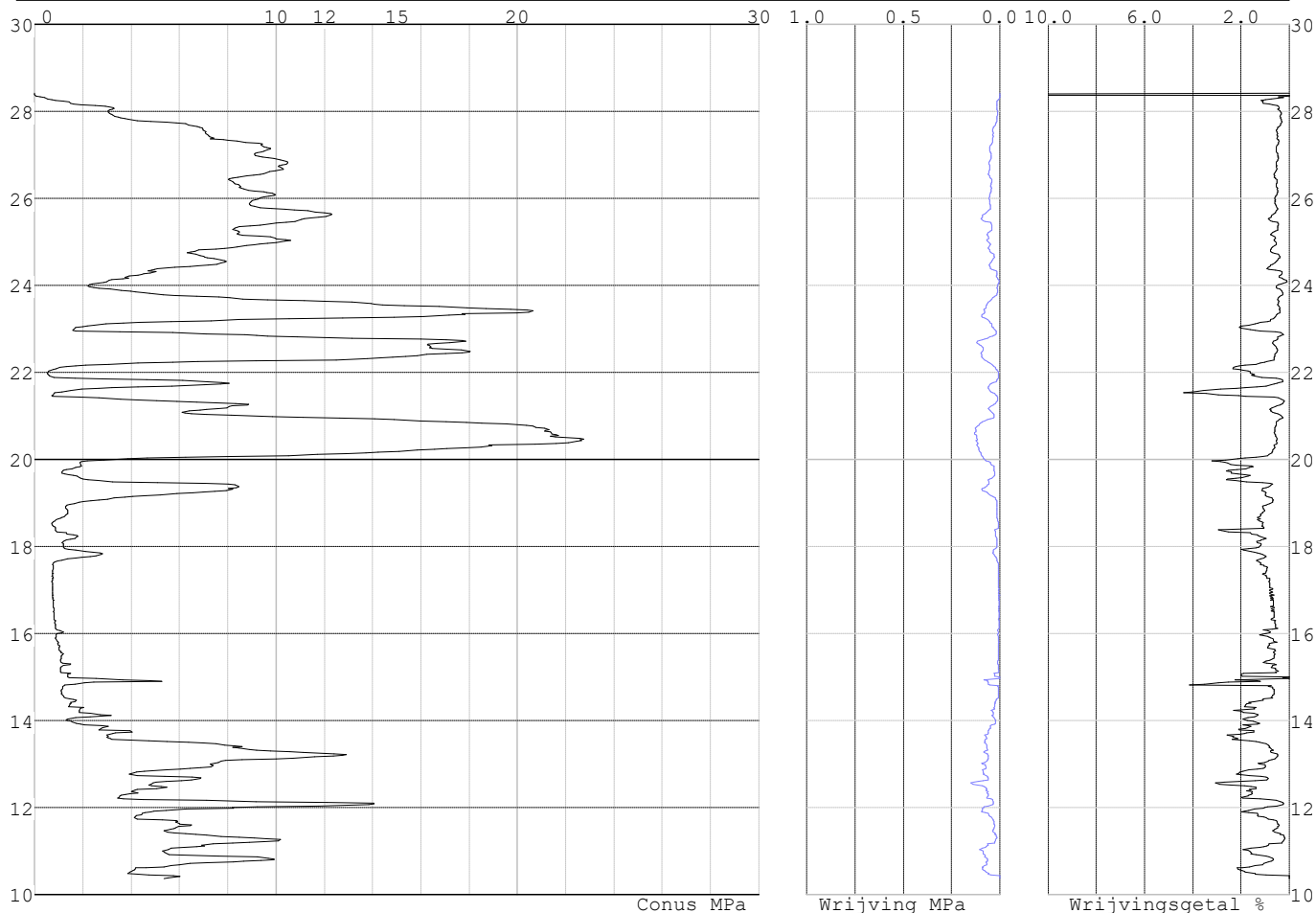
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 28.41 Bodemprofiel: S026-2  
 Traject negatieve kleef : 28.41 tot 27.90 [m]  
 Traject positieve kleef : 27.90 tot 10.37 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-2****REKENEGEVENS Mast 025**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S025-1, S025-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.20  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 20.70  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 025 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S025-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.70	20.70	24.9	241.6	241.6	0.0	0.00

**Sondering : S025-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.70	20.70	24.9	269.6	269.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S025-1	28.65	20.70	241.6	241.6	241.6	
S025-2	28.65	20.70	269.6	269.6	269.6	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S025-1	28.65	20.70	24.9	253.0
--------	-------	-------	------	-------

S025-2	28.65	20.70	24.9	282.6
--------	-------	-------	------	-------

		20.70	$R_{t,cal,gem}$	267.8
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S025-1	28.65	20.70	24.9	253.0
--------	-------	-------	------	-------

S025-2	28.65	20.70	24.9	282.6
--------	-------	-------	------	-------

		20.70	$R_{t,cal,min}$	253.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 025 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32

Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:

S025-1 S025-2

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \}$  (7.17) \*

Inheinniveau

[m]

20.70	$R_{t,d} = \min.\{ 267.8; 253.0 \} = 253.0$
-------	---

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
20.70	253.0	253.0	0.0	253.0	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 026**

Berekening : Controlerend

Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3

Sondering(en) : S026-1, S026-2

Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE

Paalgroep : NEE

Aantal sonderingen : 2

Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39

Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32

Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32

Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35

$\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50

UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.05

Paalpuntniveau : N.A.P. 20.55

$E_{d,1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 026 (n=1)****Sondering : S026-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.55	20.55	25.0	258.5	258.5	0.0	0.00

**Sondering : S026-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.55	20.55	25.1	246.3	246.3	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S026-1	28.45	20.55	258.5	258.5	258.5
S026-2	28.41	20.55	246.3	246.3	246.3

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.32

S026-1	28.45	20.55	25.0	270.9
S026-2	28.41	20.55	25.0	258.1

	20.55	$R_{t,cal,gem}$	264.5
--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.32

S026-1	28.45	20.55	25.0	270.9
S026-2	28.41	20.55	25.0	258.1

	20.55	$R_{t,cal,min}$	258.1
--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 026 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S026-1 S026-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
 [m]

20.55	$R_{t,d} = \min. \{ 264.5; 258.1 \} = 258.1$
-------	--

\* Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c,z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
20.55	258.1	258.1	0.0	258.1	0.00

**REKENGEGEVENS Mast 027**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 19.47  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d,2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 027 (n=1)****Sondering : S027-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.6	300.4	300.4	0.0	0.00

**Sondering : S027-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	216.9	216.9	0.0	0.00

**Sondering : S027-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	318.2	318.2	0.0	0.00

**Sondering : S027-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	293.7	293.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S027-1	27.54	19.47	300.4	300.4	300.4
S027-2	27.48	19.47	216.9	216.9	216.9
S027-3	27.42	19.47	318.2	318.2	318.2
S027-4	27.55	19.47	293.7	293.7	293.7

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S027-1	27.54	19.47	24.6	324.1
S027-2	27.48	19.47	24.6	233.4
S027-3	27.42	19.47	24.6	343.4
S027-4	27.55	19.47	24.6	316.8

19.47  $R_{t,cal;gem}$  304.4

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S027-1	27.54	19.47	24.6	396.8
S027-2	27.48	19.47	24.6	284.1
S027-3	27.42	19.47	24.6	420.8
S027-4	27.55	19.47	24.6	387.7

19.47  $R_{t,cal;min}$  284.1

**Totaal resultaten Mast 027 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S027-1 S027-2 S027-3 S027-4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$19.47 \quad R_{t;d} = \min.\{ 304.4; 284.1 \} = 284.1$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
19.47	284.1	284.1	0.0	284.1	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t,cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.47	4	304.44	16.0

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 028**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S028-1, S028-2, S028-3, S028-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.39  
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.39  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 028 (n=1)****Sondering : S028-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	343.3	343.3	0.0	0.00

**Sondering : S028-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	328.7	328.7	0.0	0.00

**Sondering : S028-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	293.8	293.8	0.0	0.00

**Sondering : S028-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	359.5	359.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S028-1	27.85	19.39	343.3	343.3	343.3
S028-2	27.80	19.39	328.7	328.7	328.7
S028-3	27.90	19.39	293.8	293.8	293.8
S028-4	27.88	19.39	359.5	359.5	359.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S028-1	27.85	19.39	26.5	370.6
S028-2	27.80	19.39	26.5	354.7
S028-3	27.90	19.39	26.5	316.8
S028-4	27.88	19.39	26.5	388.2

		19.39	$R_{t,cal;gem}$	357.6
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S028-1	27.85	19.39	26.5	454.1
S028-2	27.80	19.39	26.5	434.4
S028-3	27.90	19.39	26.5	387.2
S028-4	27.88	19.39	26.5	476.0

		19.39	$R_{t,cal;min}$	387.2
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 028 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S028-1 S028-2 S028-3 S028-4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$19.39 \quad R_{t;d} = \min.\{ 357.6; 387.2 \} = 357.6$$

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
19.39	357.6	357.6	0.0	357.6	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0



Project :  
 Onderdeel :  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 025	Mast 026	Mast 027	Mast 028
S028-1	27.85	19.39				343
S028-2	27.80	19.39				328
S028-3	27.90	19.39				293
S028-4	27.88	19.39				359
S027-1	27.54	19.47			300	
S027-2	27.48	19.47			216	
S027-3	27.42	19.47			318	
S027-4	27.55	19.47			293	
S025-1	28.65	20.70	241			
S025-2	28.65	20.70	269			
S026-1	28.45	20.55		258		
S026-2	28.41	20.55		246		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S034-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	28.98	23.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.69	23.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	23.33	22.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	22.75	21.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	21.57	19.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	19.27	19.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	19.02	18.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	18.50	18.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	18.20	17.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	17.92	14.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	14.83	14.25	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
12	14.25	13.87	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	100.0		
13	13.87	12.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	12.99	10.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S034-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	28.79	23.72	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.72	21.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	21.80	21.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	21.56	19.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

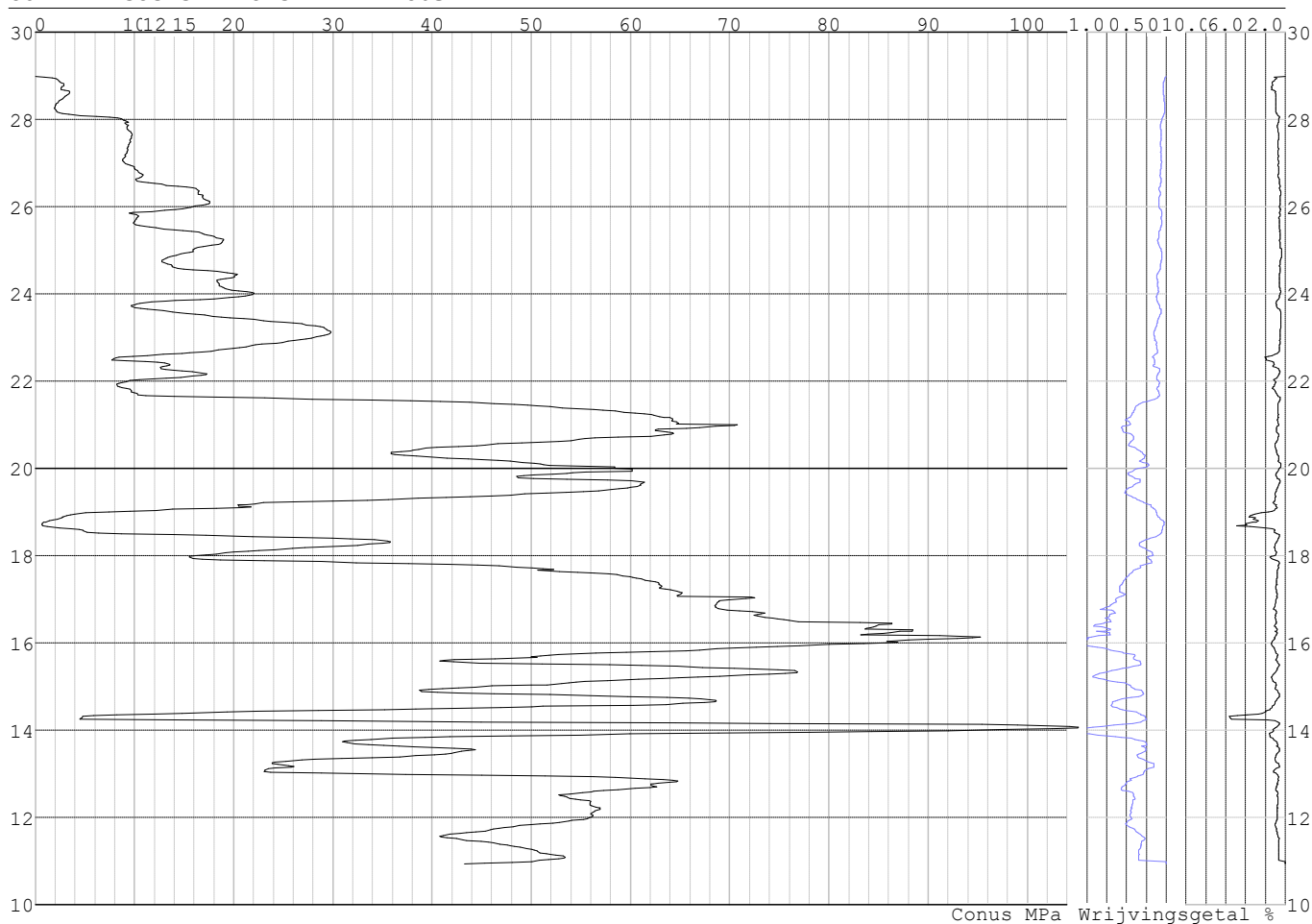
Project :  
 Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	19.56	19.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	19.13	18.59	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	18.59	15.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	15.66	15.28	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
9	15.28	14.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	14.55	14.16	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	14.16	13.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	13.80	13.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	13.24	11.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	11.98	10.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 28.98 Bodemprofiel: S034-1  
 Traject negatieve kleef : 28.98 tot 23.70 [m]  
 Traject positieve kleef : 23.70 tot 10.92 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-1**

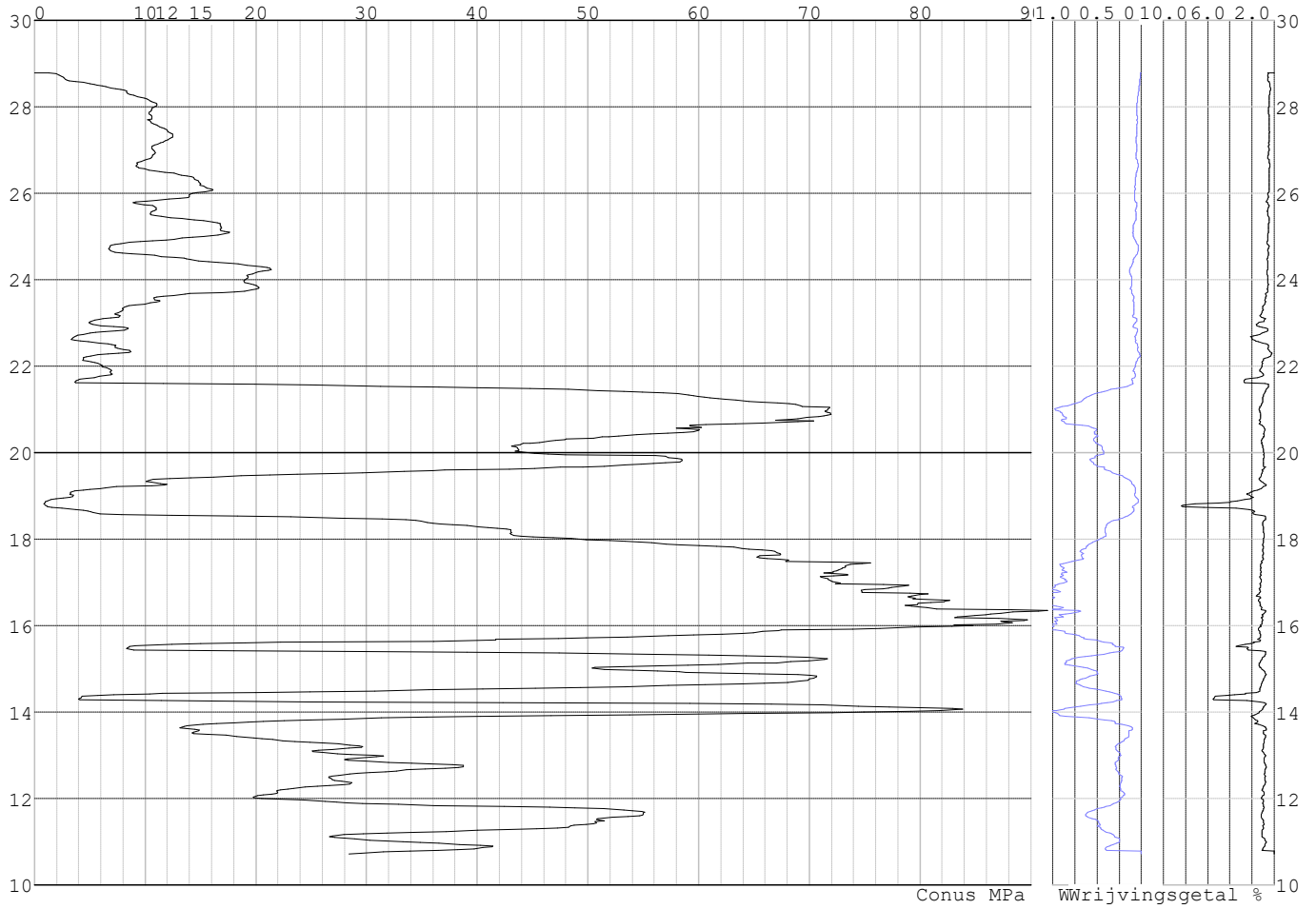


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaveld [m] : 28.79 Bodemprofiel: S034-2  
Traject negatieve kleeft : 28.79 tot 23.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.80 tot 10.71 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-2**

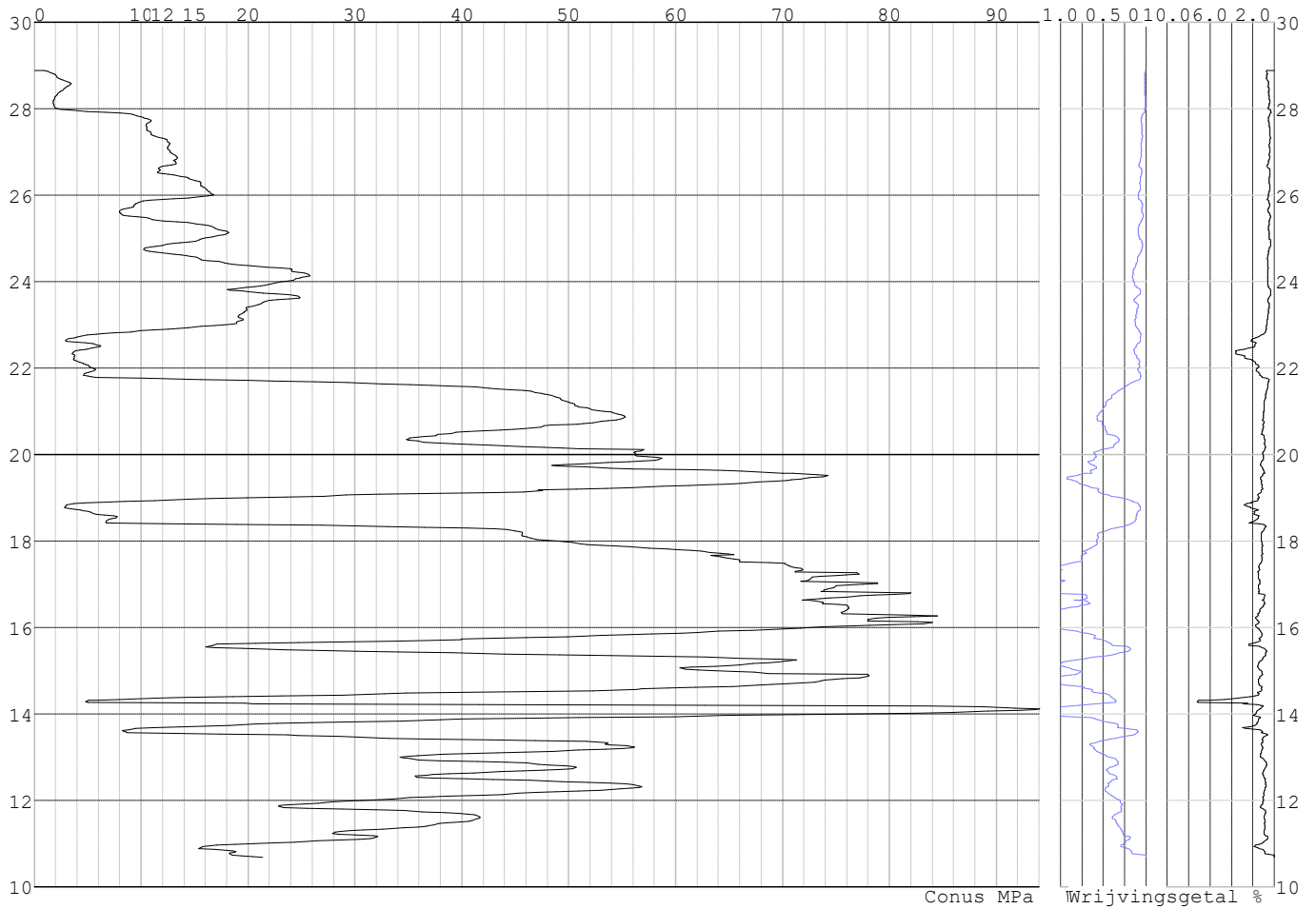


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.89 Bodemprofiel: S034-2  
Traject negatieve kleef : 28.89 tot 23.70 [m]  
Traject positieve kleef : 23.70 tot 10.67 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-3**

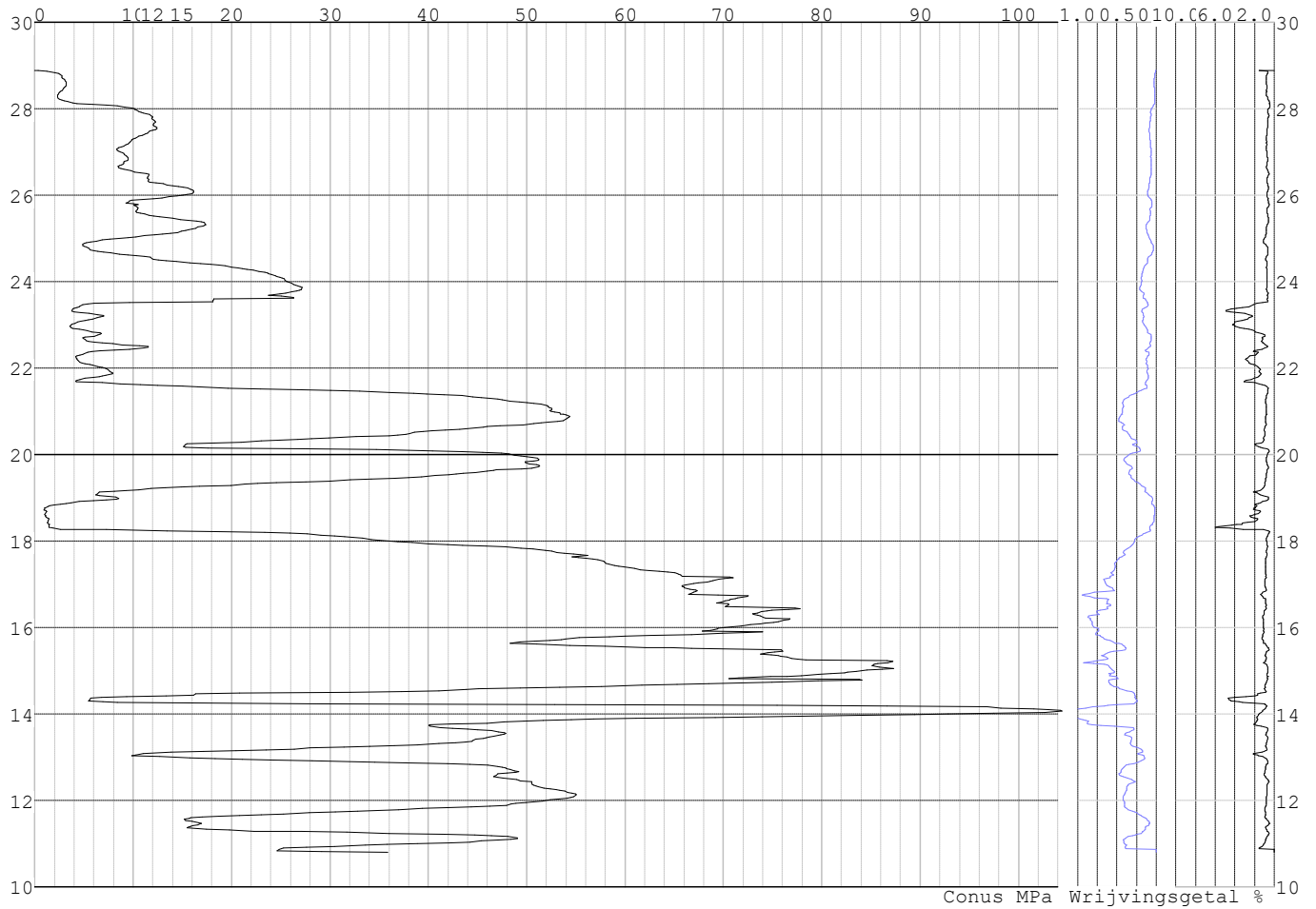


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 28.89 Bodemprofiel: S034-1  
Traject negatieve kleeft : 28.89 tot 24.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.80 tot 10.79 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENEN Mast 034**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S034-1, S034-2, S034-3, S034-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.05  
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.85  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 034 (n=1)****Sondering : S034-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.4	472.8	472.8	0.0	0.00

**Sondering : S034-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.8	410.4	410.4	0.0	0.00

**Sondering : S034-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.8	474.1	474.1	0.0	0.00

**Sondering : S034-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.4	394.1	394.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S034-1	28.98	20.85	472.8	472.8	472.8
S034-2	28.79	20.85	410.4	410.4	410.4
S034-3	28.89	20.85	474.1	474.1	474.1
S034-4	28.89	20.85	394.1	394.1	394.1



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S034-1	28.98	20.85	28.4	507.0
S034-2	28.79	20.85	28.4	439.8
S034-3	28.89	20.85	28.4	508.3
S034-4	28.89	20.85	28.4	422.3

		20.85	$R_{t,cal;gem}$	469.4
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S034-1	28.98	20.85	28.4	630.5
S034-2	28.79	20.85	28.4	545.9
S034-3	28.89	20.85	28.4	632.1
S034-4	28.89	20.85	28.4	523.9

		20.85	$R_{t,cal;min}$	523.9
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 034 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S034-1 S034-2 S034-3 S034-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$20.85 \quad R_{t,d} = \min.\{ 469.4; 523.9 \} = 469.4$$

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
20.85	469.4	469.4	0.0	469.4	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN] Mast 034
	niveau	niveau	
S034-1	28.98	20.85	472
S034-2	28.79	20.85	410
S034-3	28.89	20.85	474
S034-4	28.89	20.85	394

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S050-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Grondwaterstand [m] : 29.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.79	30.37	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.37	29.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.69	28.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.51	27.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.01	24.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.99	24.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.47	23.53	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.53	22.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.33	21.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	21.91	20.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	20.71	19.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.99	19.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.71	19.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	19.47	19.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	19.19	18.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	18.67	17.99	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	17.99	12.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.22	11.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	11.82	10.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		



Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
13	21.11	20.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	20.71	20.07	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	20.07	19.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	19.51	18.49	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
17	18.49	17.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	17.99	17.59	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	17.59	17.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	17.21	16.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
21	16.41	13.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S054-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.52 Grondwaterstand [m] : 29.52

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.52	27.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	27.88	25.74	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	25.74	25.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	25.38	24.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	24.48	24.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	24.10	23.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.12	22.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	22.31	21.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	21.91	21.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.17	19.63	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
11	19.63	19.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.35	19.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	19.21	18.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	18.45	18.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	18.13	16.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	16.75	13.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	13.19	12.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	12.65	11.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S051-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Grondwaterstand [m] : 29.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.79	29.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.71	29.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.21	28.59	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
4	28.59	26.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.53	24.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.77	24.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	24.51	23.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.45	22.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.86	22.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.46	21.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	21.50	20.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	20.41	19.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	19.69	19.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	19.45	19.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	19.21	18.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	18.85	17.96	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
17	17.96	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.43	12.18	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	12.18	11.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S051-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	30.85	29.71	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	29.71	29.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	29.31	28.41	Klei - Zwak zandig - Matig		1.0	50.0		
4	28.41	26.15	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
5	26.15	25.35	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
6	25.35	24.83	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
7	24.83	23.83	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
8	23.83	23.45	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
9	23.45	22.92	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
10	22.92	22.75	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
11	22.75	22.54	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
12	22.54	21.51	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
13	21.51	21.13	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
14	21.13	20.69	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
15	20.69	20.19	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
16	20.19	19.75	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
17	19.75	19.15	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
18	19.15	18.76	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
19	18.76	18.06	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
20	18.06	13.10	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
21	13.10	12.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
22	12.05	11.91	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

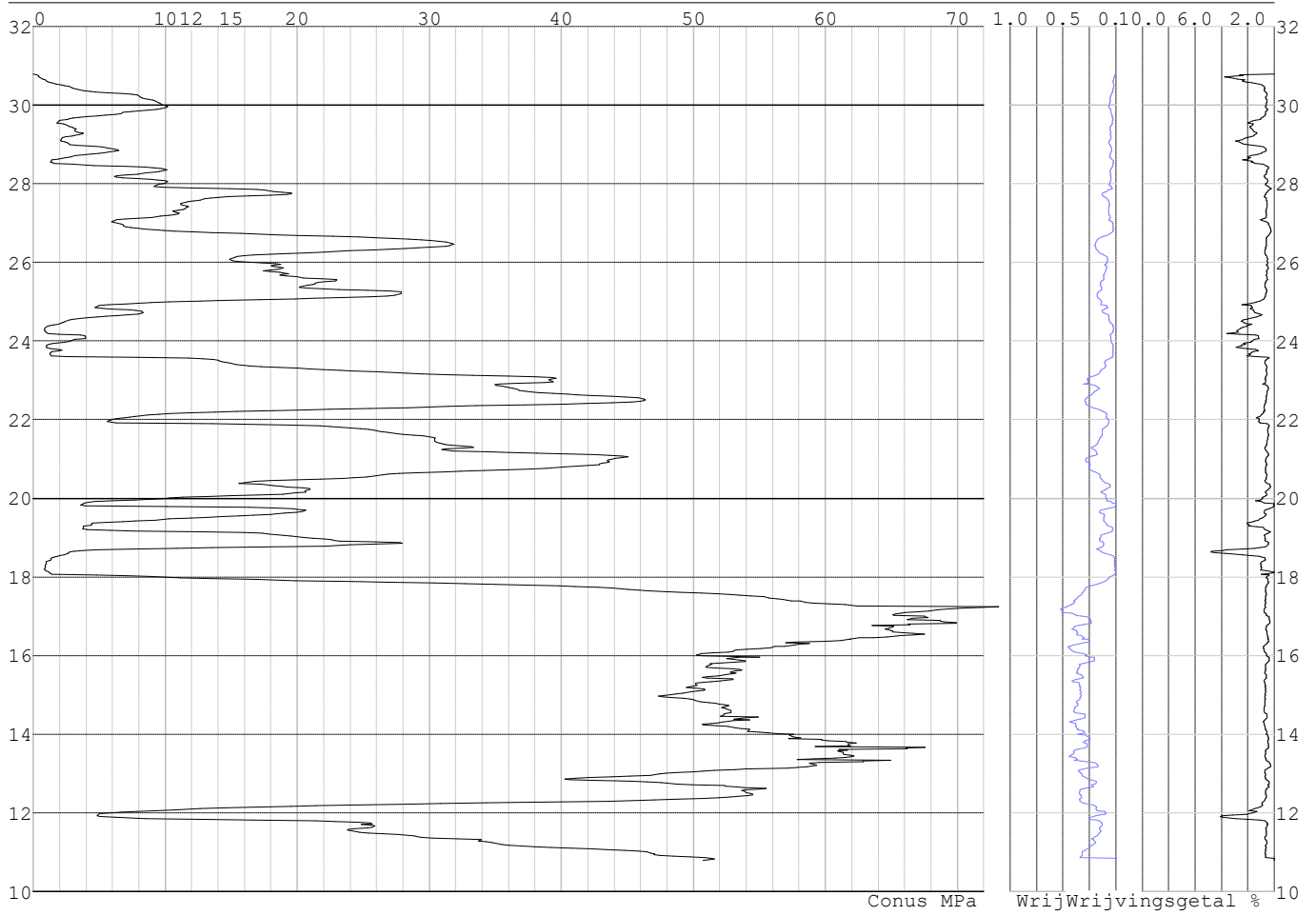
**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S050-1  
Traject negatieve kleef : 30.79 tot 28.30 [m]  
Traject positieve kleef : 28.30 tot 10.78 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-1**

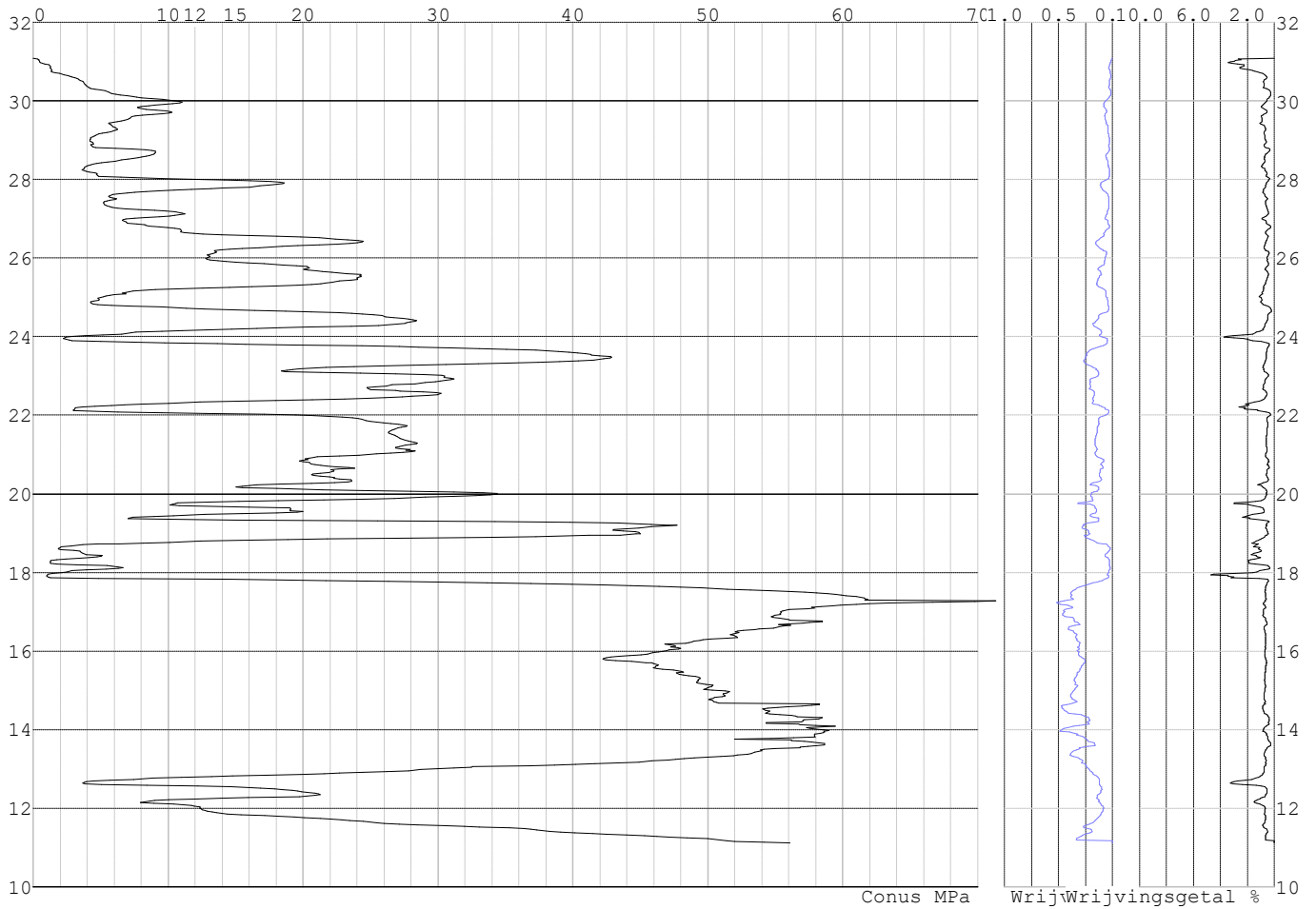


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 31.09 Bodemprofiel: S050-2  
Traject negatieve kleeft : 31.09 tot 29.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 29.60 tot 11.12 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-2**



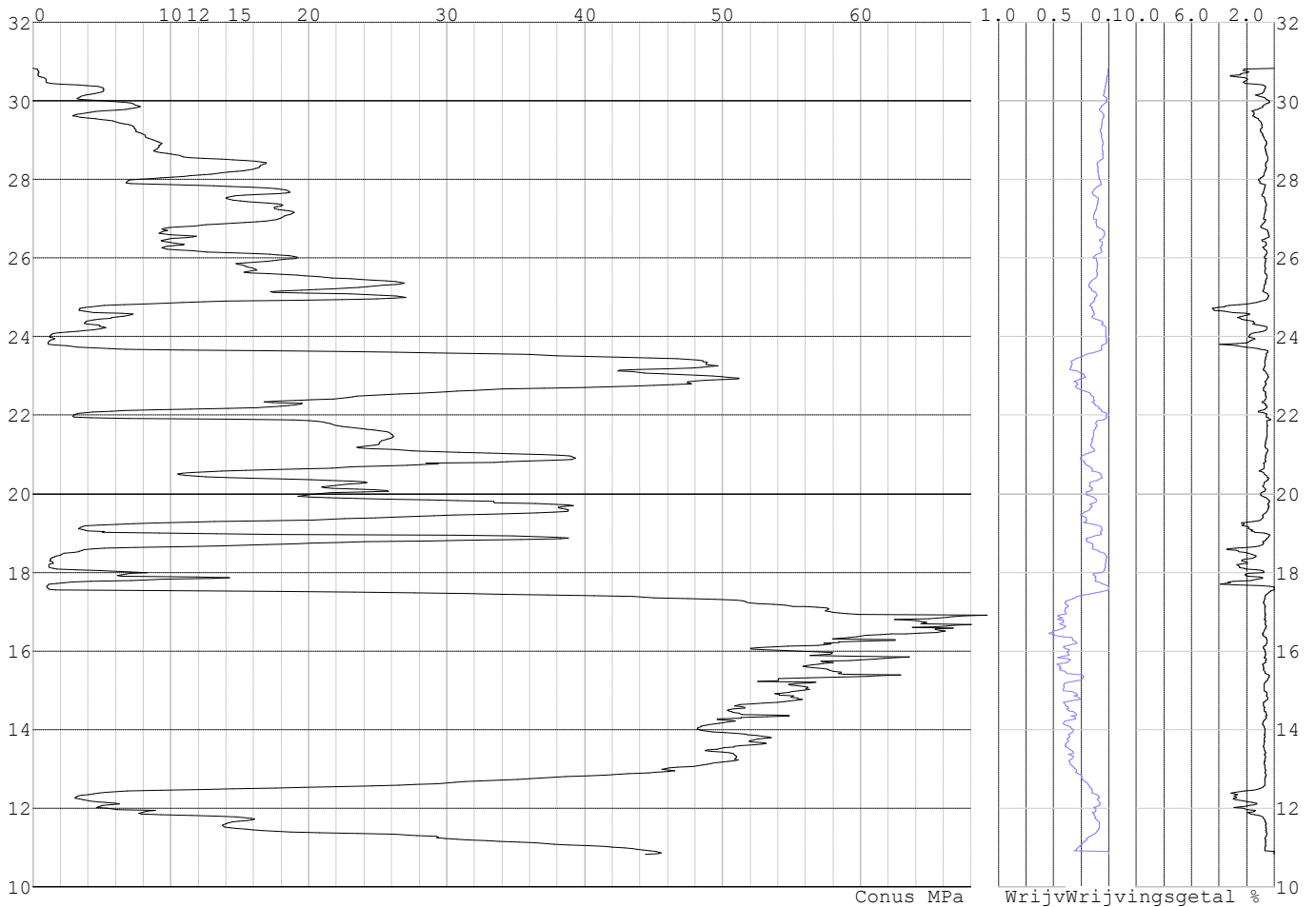


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.82 Bodemprofiel: S050-1  
Traject negatieve kleeft : 30.82 tot 28.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.40 tot 10.83 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-3**

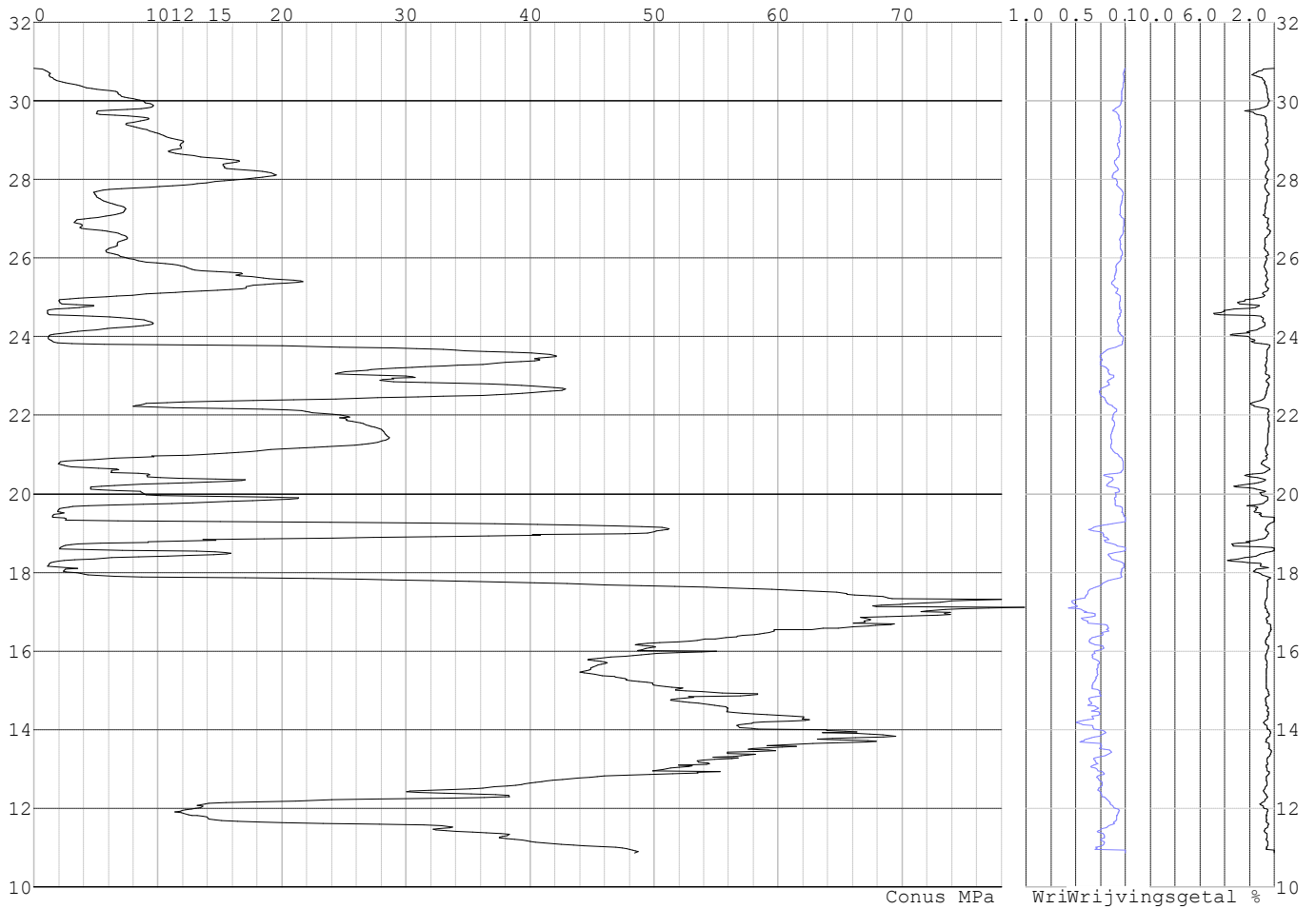


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.82 Bodemprofiel: S050-2  
Traject negatieve kleeft : 30.82 tot 29.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 29.60 tot 10.87 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-4**

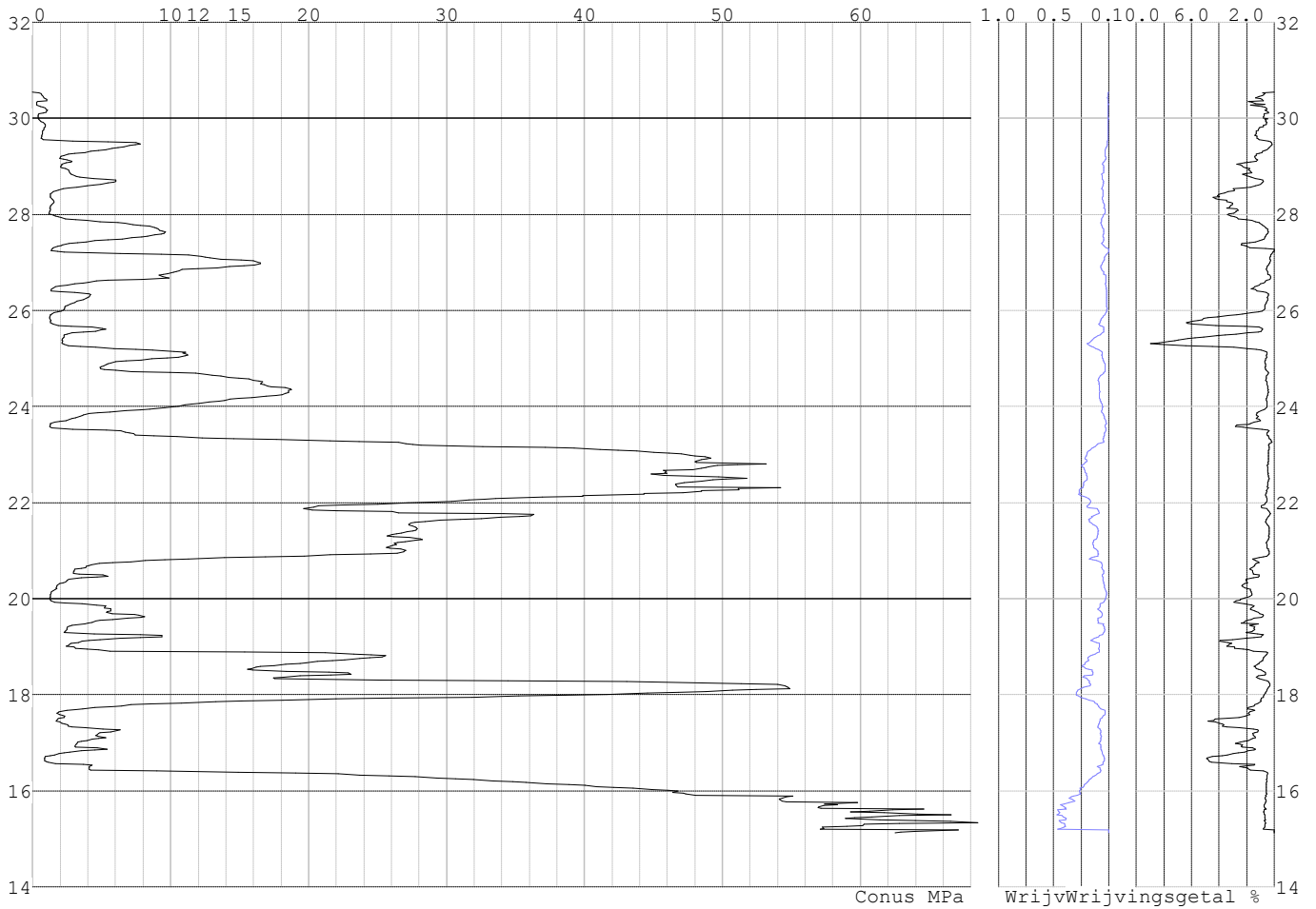


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.55 Bodemprofiel: S054-1  
Traject negatieve kleef : 30.55 tot 27.20 [m]  
Traject positieve kleef : 27.20 tot 15.12 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-1**

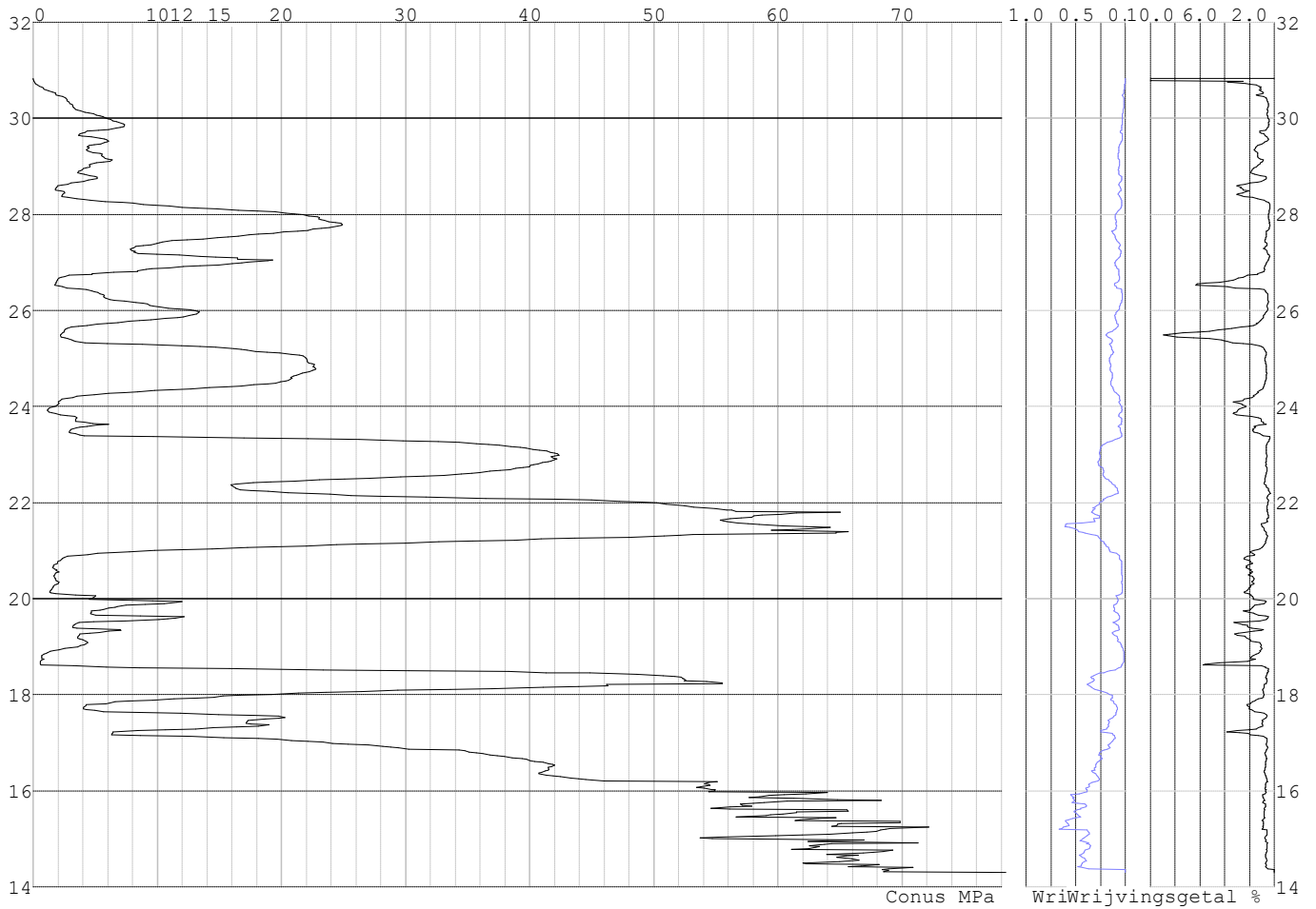


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.83 Bodemprofiel: S054-3  
Traject negatieve kleeft : 30.83 tot 28.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 28.20 tot 14.31 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-2**

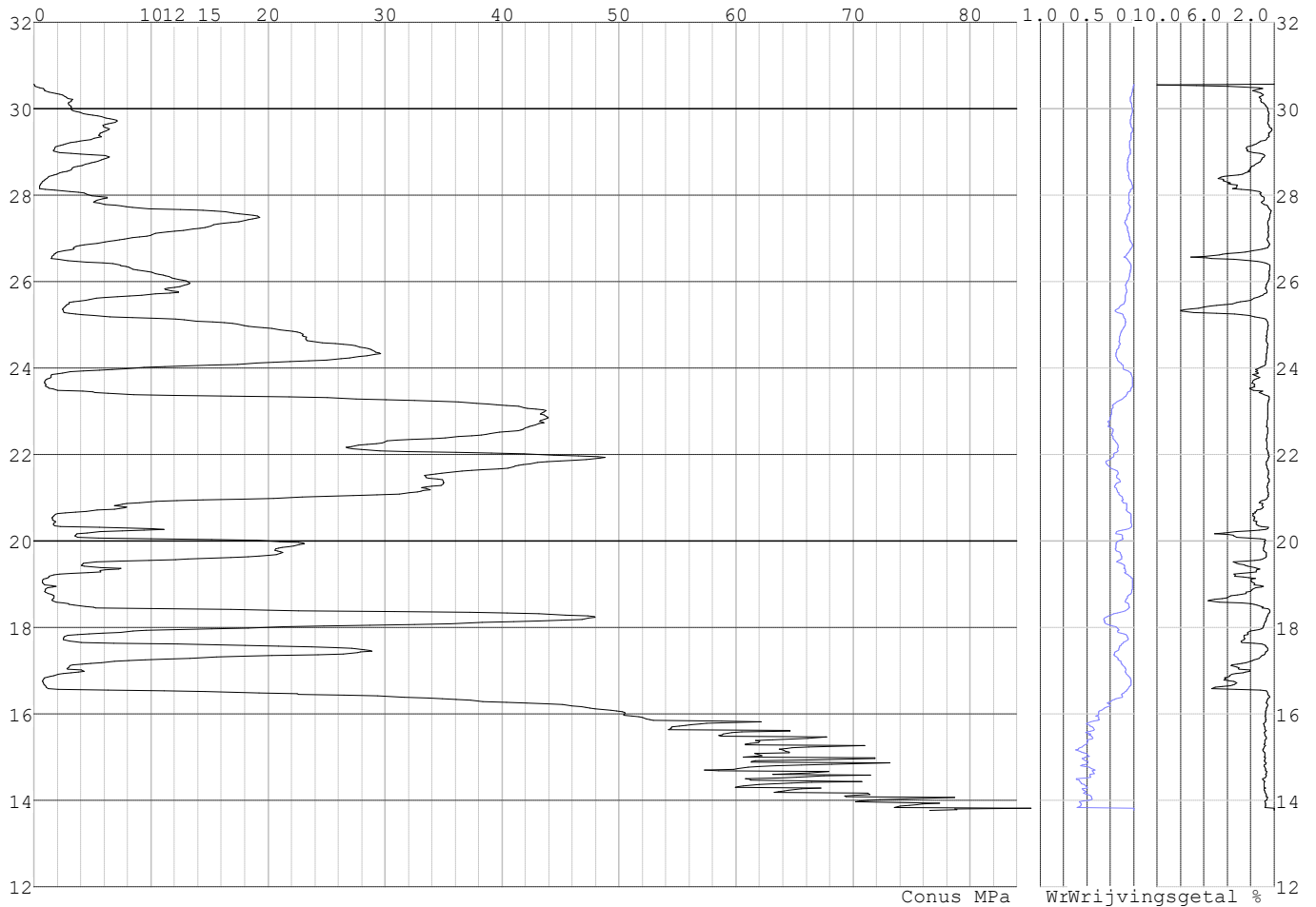


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.57 Bodemprofiel: S054-3  
Traject negatieve kleeft : 30.57 tot 27.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 27.90 tot 13.76 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-3**

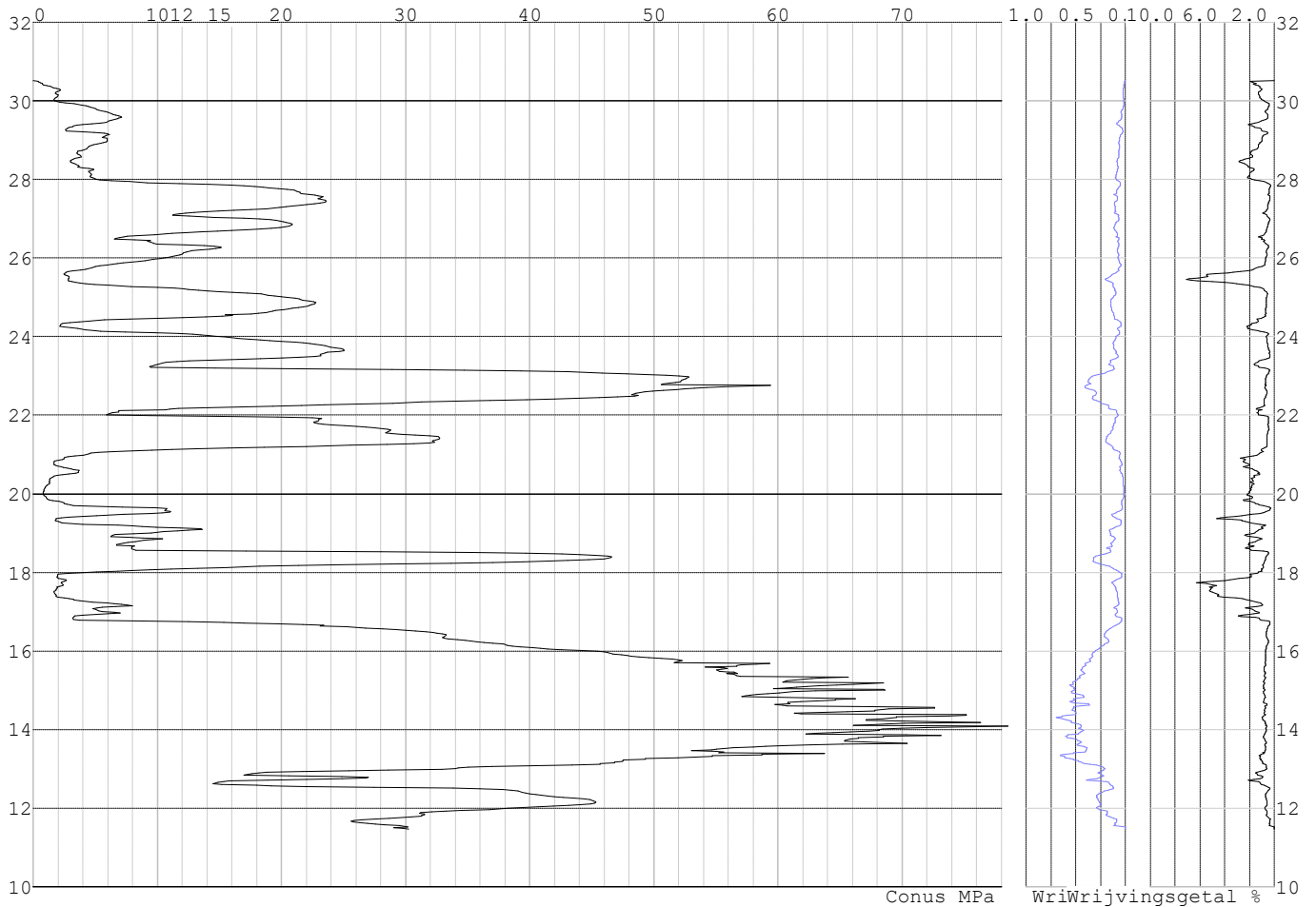


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.52 Bodemprofiel: S054-4  
Traject negatieve kleef : 30.52 tot 27.80 [m]  
Traject positieve kleef : 27.80 tot 11.47 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-4**

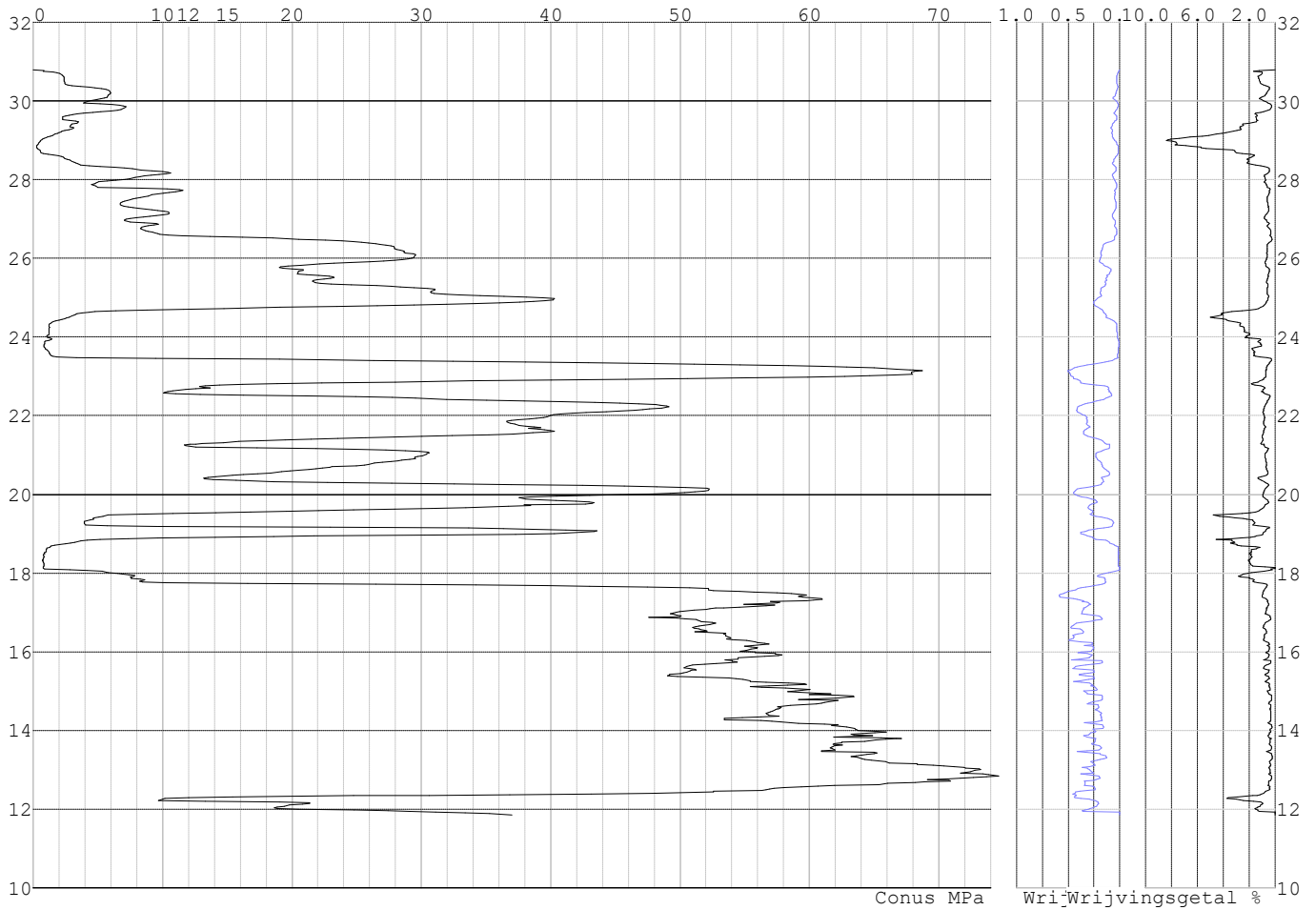


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S051-1  
Traject negatieve kleeft : 30.79 tot 23.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.50 tot 11.86 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-1**

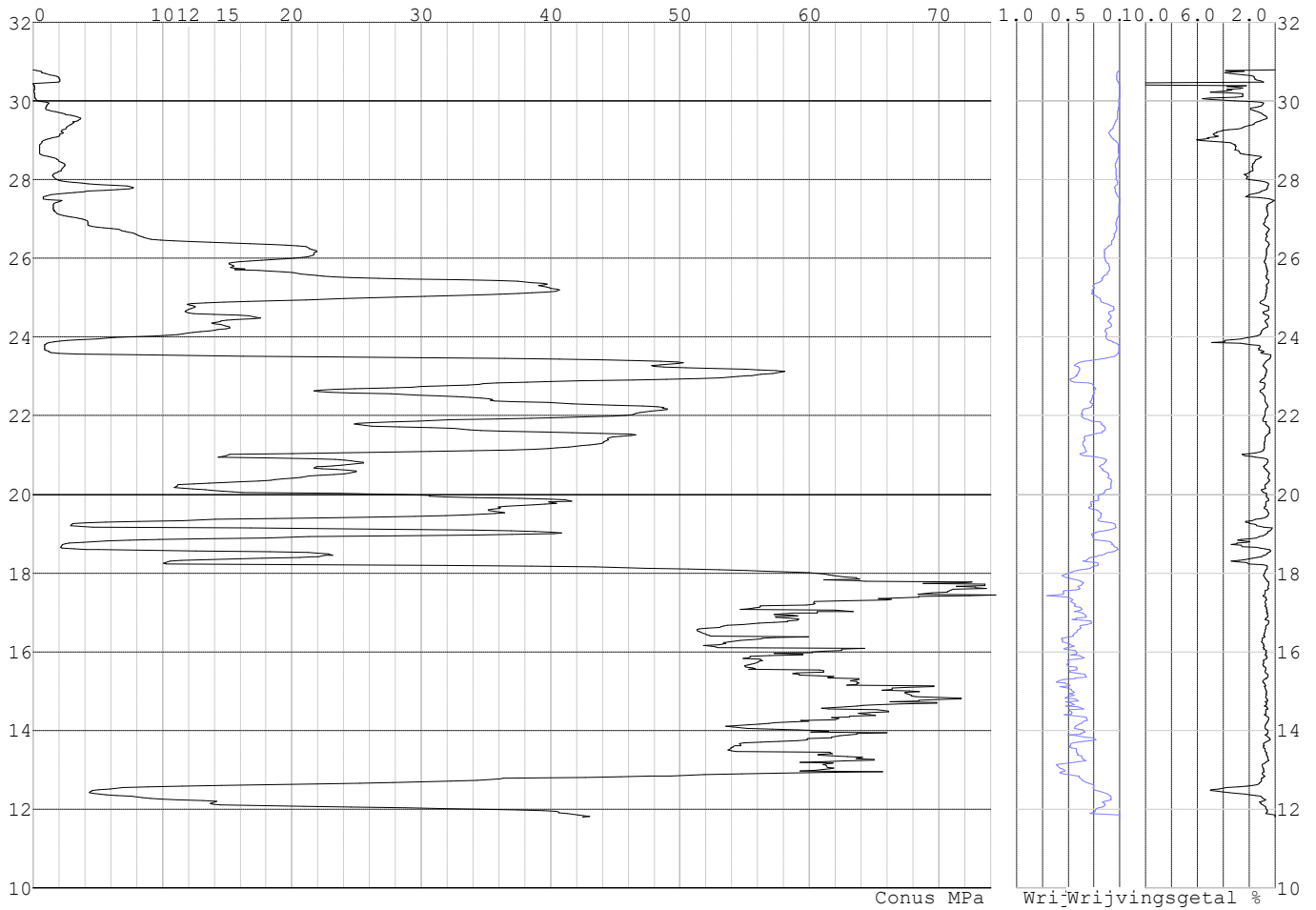


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S051-3  
Traject negatieve kleeft : 30.79 tot 23.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 23.60 tot 11.81 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-2**



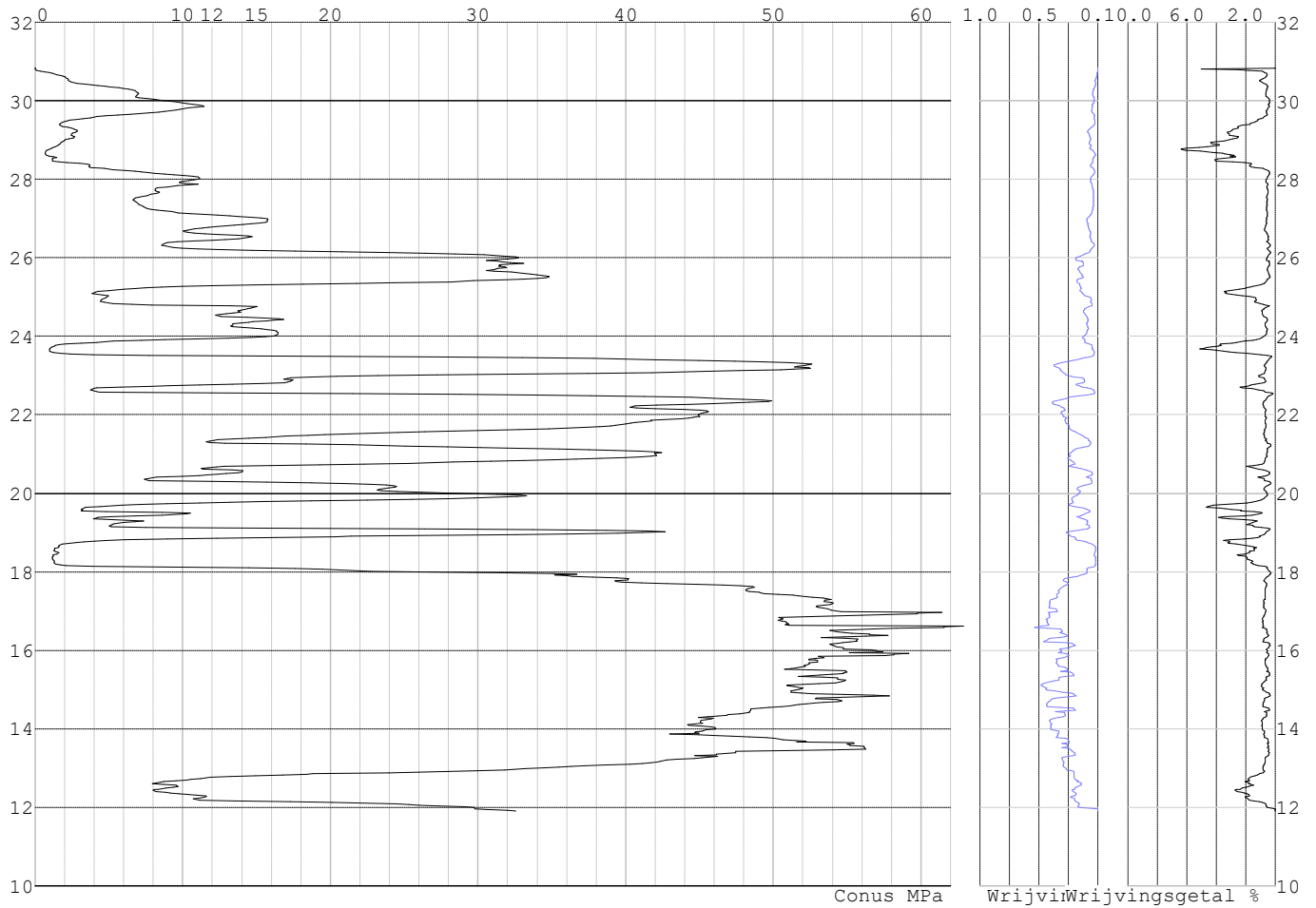


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 30.85 Bodemprofiel: S051-3  
Traject negatieve kleef : 30.85 tot 23.60 [m]  
Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.91 [m]

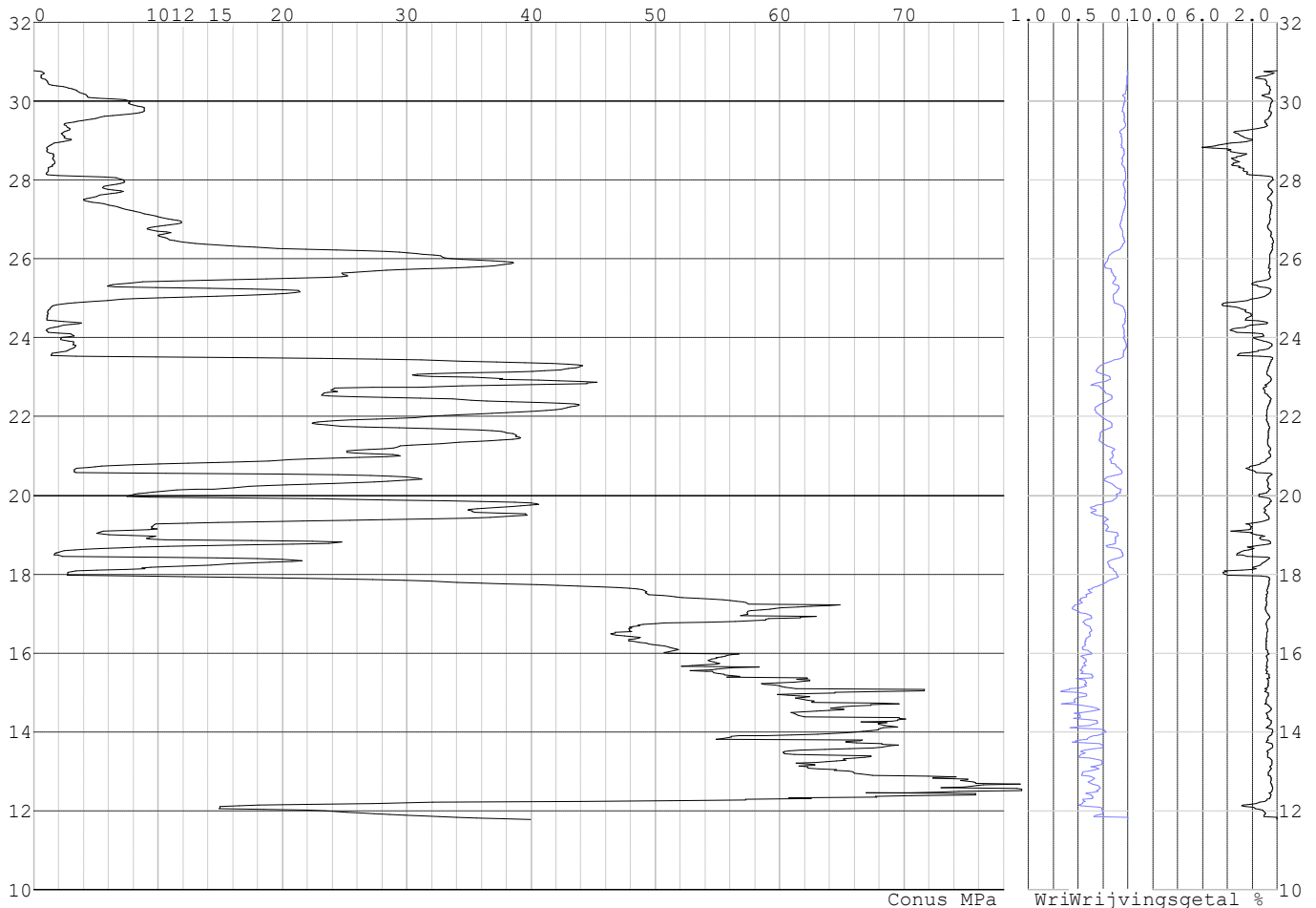
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-3**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 30.77 Bodemprofiel: S051-1  
 Traject negatieve kleef : 30.77 tot 23.60 [m]  
 Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.77 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-4****REKENGEVENS Mast 050**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S050-1, S050-2, S050-3, S050-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.52  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 21.02  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 050 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S050-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	31.6	435.8	435.8	0.0	0.00

**Sondering : S050-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	30.9	437.5	437.5	0.0	0.00

**Sondering : S050-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	31.6	508.0	508.0	0.0	0.00

**Sondering : S050-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	30.9	422.0	422.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S050-1	30.79	21.02	435.8	435.8	435.8	
S050-2	31.09	21.02	437.5	437.5	437.5	
S050-3	30.82	21.02	508.0	508.0	508.0	
S050-4	30.82	21.02	422.0	422.0	422.0	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.28$

S050-1	30.79	21.02	31.6	470.6
S050-2	31.09	21.02	31.6	472.4
S050-3	30.82	21.02	31.6	548.9
S050-4	30.82	21.02	31.6	455.6

$R_{t,cal;gem}$  486.9

met  $\xi_4(min) = 1.03$

S050-1	30.79	21.02	31.6	577.1
S050-2	31.09	21.02	31.6	579.6
S050-3	30.82	21.02	31.6	674.4
S050-4	30.82	21.02	31.6	558.7

$R_{t,cal;min}$  558.7

**Totaal resultaten Mast 050 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S050-1 S050-2 S050-3 S050-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$21.02 \quad R_{t,d} = \min.\{ 486.9; 558.7 \} = 486.9$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
21.02	486.9	486.9	0.0	486.9	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 051**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S051-1, S051-2, S051-3, S051-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.40  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 051 (n=1)****Sondering : S051-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.8	355.2	355.2	0.0	0.00

**Sondering : S051-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.6	402.3	402.3	0.0	0.00

**Sondering : S051-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.6	376.9	376.9	0.0	0.00

**Sondering : S051-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.8	336.9	336.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S051-1	30.79	21.40	355.2	355.2	355.2
S051-2	30.79	21.40	402.3	402.3	402.3
S051-3	30.85	21.40	376.9	376.9	376.9
S051-4	30.77	21.40	336.9	336.9	336.9

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal $R_{t,cal}$ [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.28$

S051-1	30.79	21.40	29.8	383.2
S051-2	30.79	21.40	29.8	434.4
S051-3	30.85	21.40	29.8	406.8
S051-4	30.77	21.40	29.8	363.2

21.40  $R_{t,cal,gem}$  396.9

met  $\xi_4(min) = 1.03$

S051-1	30.79	21.40	29.8	469.0
S051-2	30.79	21.40	29.8	532.6
S051-3	30.85	21.40	29.8	498.3
S051-4	30.77	21.40	29.8	444.2

21.40  $R_{t,cal,min}$  444.2

**Totaal resultaten Mast 051 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S051-1 S051-2 S051-3 S051-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$21.40 \quad R_{t,d} = \min.\{ 396.9; 444.2 \} = 396.9$$

\* Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
21.40	396.9	396.9	0.0	396.9	0.00



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 054**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S054-2, S054-3, S054-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.18  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.94  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 054 (n=1)****Sondering : S054-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	426.2	426.2	0.0	0.00

**Sondering : S054-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	404.8	404.8	0.0	0.00

**Sondering : S054-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.2	448.5	448.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S054-2	30.83	22.04	426.2	426.2	426.2	426.2
S054-3	30.57	22.04	404.8	404.8	404.8	404.8
S054-4	30.52	22.04	448.5	448.5	448.5	448.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (van 3 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 0.94

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	E.G. paal	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------	---

met  $\xi_3(gem) = 1.18$

S054-2	30.83	22.04	29.1	453.2
S054-3	30.57	22.04	29.1	430.3
S054-4	30.52	22.04	29.1	477.0

		22.04	$R_{t,cal,gem}$	453.5
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.94$

S054-2	30.83	22.04	29.1	561.5
S054-3	30.57	22.04	29.1	532.7
S054-4	30.52	22.04	29.1	591.3

		22.04	$R_{t,cal,min}$	532.7
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 054 (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=3)$  : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=3)$  : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S054-2 S054-3 S054-4

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

22.04	$R_{t,d} = \min.\{ 453.5; 532.7 \} = 453.5$
-------	---

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
22.04	453.5	453.5	0.0	453.5	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 054 - bi**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S054-1, S054-3, S054-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.18  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.94  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 054 - bi (n=1)****Sondering : S054-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	333.9	333.9	0.0	0.00

**Sondering : S054-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	404.8	404.8	0.0	0.00

**Sondering : S054-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.2	448.5	448.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

---

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (n=1)**


---

**Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S054-1	30.55	22.04	333.9	333.9	333.9
S054-3	30.57	22.04	404.8	404.8	404.8
S054-4	30.52	22.04	448.5	448.5	448.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem(n=3)}$  : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min(n=3)}$  : 0.94

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen
	niveau	niveau	E.G. paal $R_{t,cal}$
			[kN] [kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.18

S054-1	30.55	22.04	29.1	354.6
S054-3	30.57	22.04	29.1	430.3
S054-4	30.52	22.04	29.1	477.0

22.04  $R_{t,cal,gem}$  420.6

met  $\xi_4$  (min) = 0.94

S054-1	30.55	22.04	29.1	437.7
S054-3	30.57	22.04	29.1	532.7
S054-4	30.52	22.04	29.1	591.3

22.04  $R_{t,cal,min}$  437.7

**Totaal resultaten Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 3) : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S054-1 S054-3 S054-4

$$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau  
[m]

22.04  $R_{t,d} = \min. \{ 420.6; 437.7 \} = 420.6$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22.04	420.6	420.6	0.0	420.6	0.00 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau	Aantal	$R_{t,cal,gem}$	Var.coëff.
[m]	[-]	[kN]	[%]
22.04	3	420.62	14.7

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS LD1**

---

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
Wijze van installeren : Heien  
Diameter [m] : 0.550  
Wanddikte t [mm] : 4.0  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
Groutomhulling : NEE

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 050	Mast 051	Mast 054	Mast 054
S050-1	30.79	21.02	435			
S050-2	31.09	21.02	437			
S050-3	30.82	21.02	507			
S050-4	30.82	21.02	421			
S054-1	30.55	22.04				333
S054-2	30.83	22.04			426	
S054-3	30.57	22.04			404	404
S054-4	30.52	22.04			448	448
S051-1	30.79	21.40		355		
S051-2	30.79	21.40		402		
S051-3	30.85	21.40		376		
S051-4	30.77	21.40		336		



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 060-069.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S061-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.35	24.53	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0			
2	24.53	22.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
3	22.77	22.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
4	22.03	20.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
5	20.83	19.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
6	19.69	19.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
7	19.45	17.51	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
8	17.51	16.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
9	16.91	16.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
10	16.13	15.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
11	15.87	15.61	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
12	15.61	14.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
13	14.77	13.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
14	13.25	12.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
15	12.79	5.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S061-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	26.25	24.51	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
2	24.51	21.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
3	21.87	21.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
4	21.19	20.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0			
5	20.81	20.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			

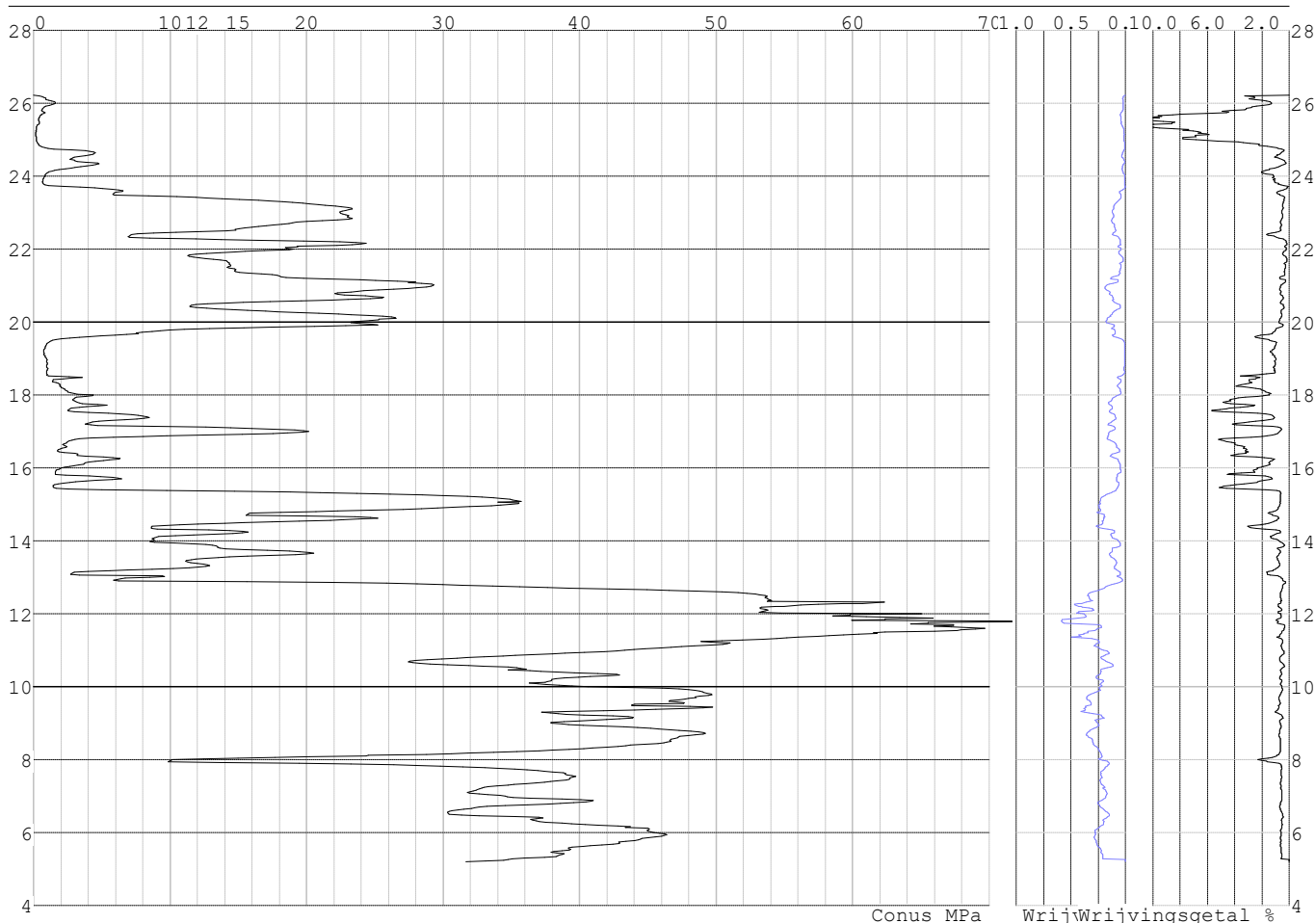
Project :  
 Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	20.17	19.49	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.49	17.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	17.41	16.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	16.77	16.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	16.03	15.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	15.71	15.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	15.45	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.73	13.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.07	12.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	12.74	5.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 26.23 Bodemprofiel: S061-3  
 Traject negatieve kleef : 26.23 tot 24.30 [m]  
 Traject positieve kleef : 24.30 tot 5.21 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-1**

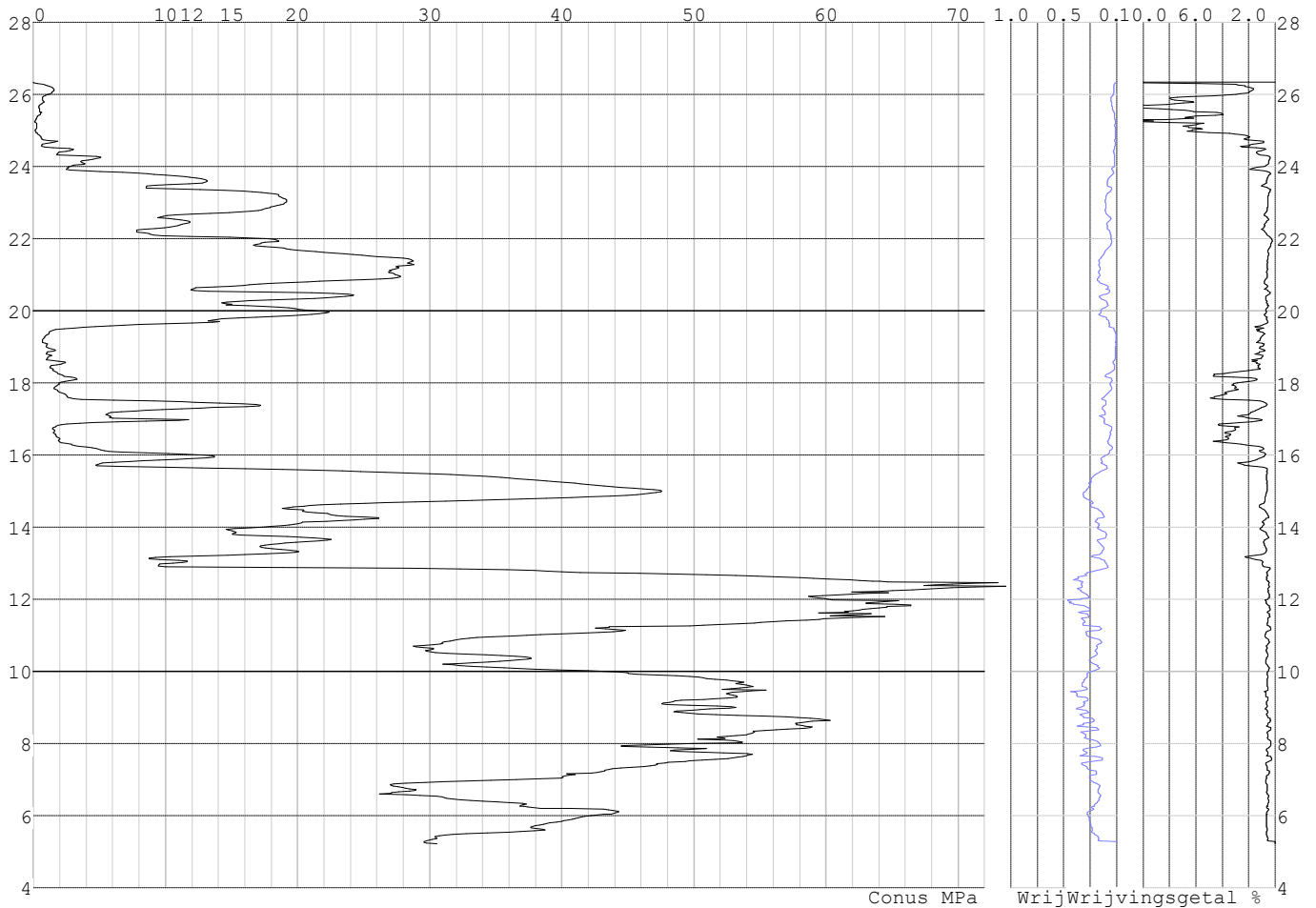


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.35 Bodemprofiel: S061-2  
Traject negatieve kleef : 26.35 tot 24.50 [m]  
Traject positieve kleef : 24.50 tot 5.22 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-2**

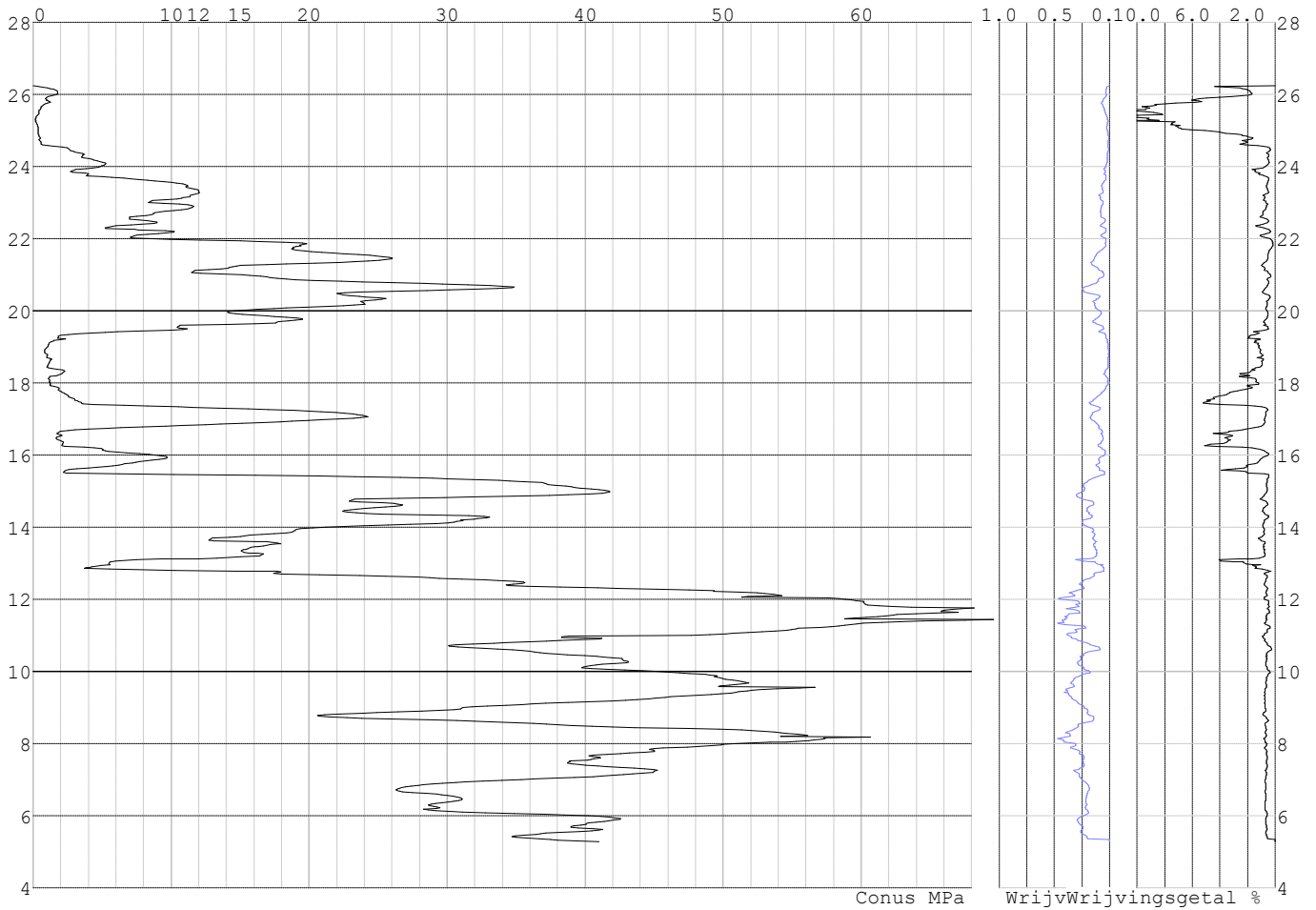


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 26.25 Bodemprofiel: S061-3  
Traject negatieve kleeft : 26.25 tot 24.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 24.30 tot 5.28 [m]

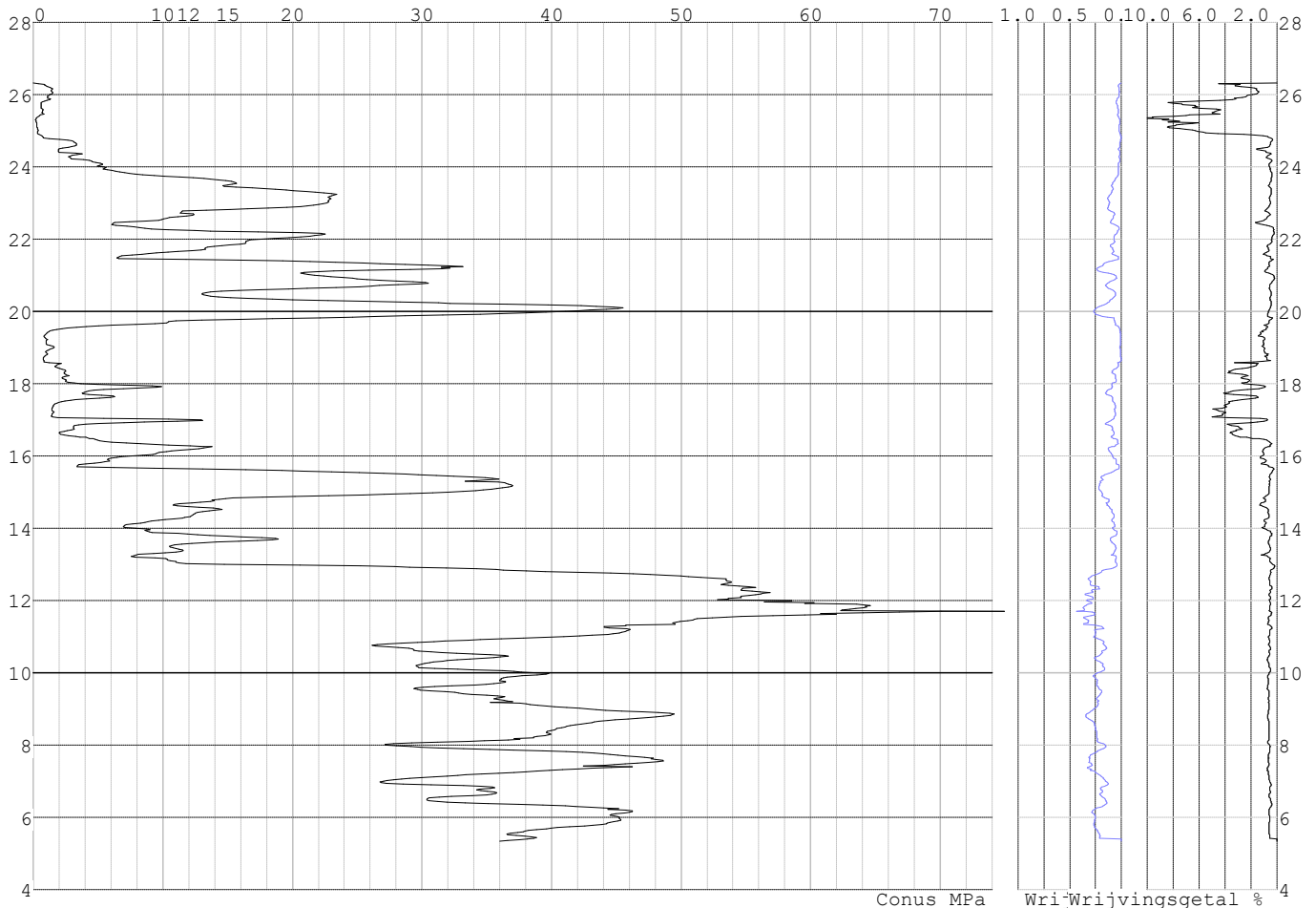
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-3**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 26.33 Bodemprofiel: S061-2  
 Traject negatieve kleef : 26.33 tot 24.60 [m]  
 Traject positieve kleef : 24.60 tot 5.35 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-4****REKENGEVENS Mast 061**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S061-1, S061-2, S061-3, S061-4  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.72  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 15.72  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 061 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S061-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	38.1	417.2	417.2	0.0	0.00

**Sondering : S061-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	37.9	433.6	433.6	0.0	0.00

**Sondering : S061-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	38.1	432.3	432.3	0.0	0.00

**Sondering : S061-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	37.9	453.9	453.9	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S061-1	26.23	15.72	417.2	417.2	417.2
S061-2	26.35	15.72	433.6	433.6	433.6
S061-3	26.25	15.72	432.3	432.3	432.3
S061-4	26.33	15.72	453.9	453.9	453.9

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	E.G. paal [kN]	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-------------------	---

met  $\xi_3$  (gem) = 1.17

S061-1	26.23	15.72	38.1	446.4
S061-2	26.35	15.72	38.1	464.0
S061-3	26.25	15.72	38.1	462.7
S061-4	26.33	15.72	38.1	485.9

		15.72	$R_{t,cal;gem}$	464.7
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 0.93

S061-1	26.23	15.72	38.1	551.8
S061-2	26.35	15.72	38.1	574.0
S061-3	26.25	15.72	38.1	572.2
S061-4	26.33	15.72	38.1	601.5

		15.72	$R_{t,cal;min}$	551.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 061 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S061-1 S061-2 S061-3 S061-4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$15.72 \quad R_{t;d} = \min.\{ 464.7; 551.8 \} = 464.7$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
15.72	464.7	464.7	0.0	464.7	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0



Project :  
 Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ Mast 061 [kN]
	niveau	niveau	
S061-1	26.23	15.72	417
S061-2	26.35	15.72	433
S061-3	26.25	15.72	432
S061-4	26.33	15.72	453

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S075-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 24.05 Grondwaterstand [m] : 23.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel kleef [%]	pos.	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	24.05	23.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
2	23.38	21.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
3	21.66	20.46	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0			
4	20.46	20.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
5	20.10	19.58	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0			
6	19.58	19.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
7	19.04	18.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
8	18.66	18.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
9	18.24	17.66	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0			
10	17.66	17.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
11	17.28	17.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
12	17.04	16.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
13	16.42	15.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0			
14	15.12	14.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0			
15	14.72	14.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0			
16	14.46	14.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0			
17	14.20	8.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			
18	8.05	6.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0			
19	6.75	4.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0			

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

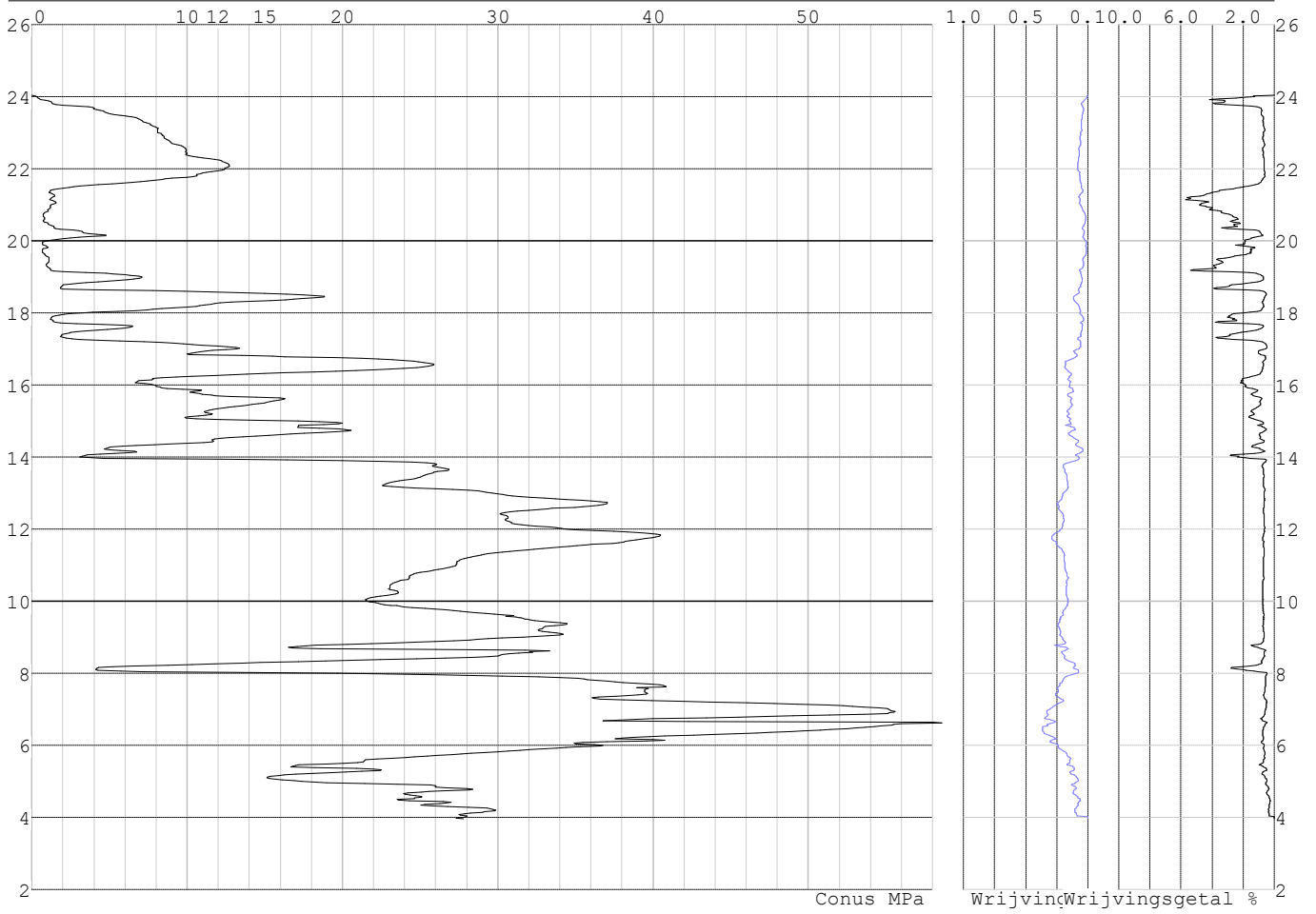
Hoogte maaiveld [m] : 24.04 Bodemprofiel: S075-2

Traject negatieve kleef : 24.04 tot 18.70 [m]

Traject positieve kleef : 18.70 tot 3.96 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-1**

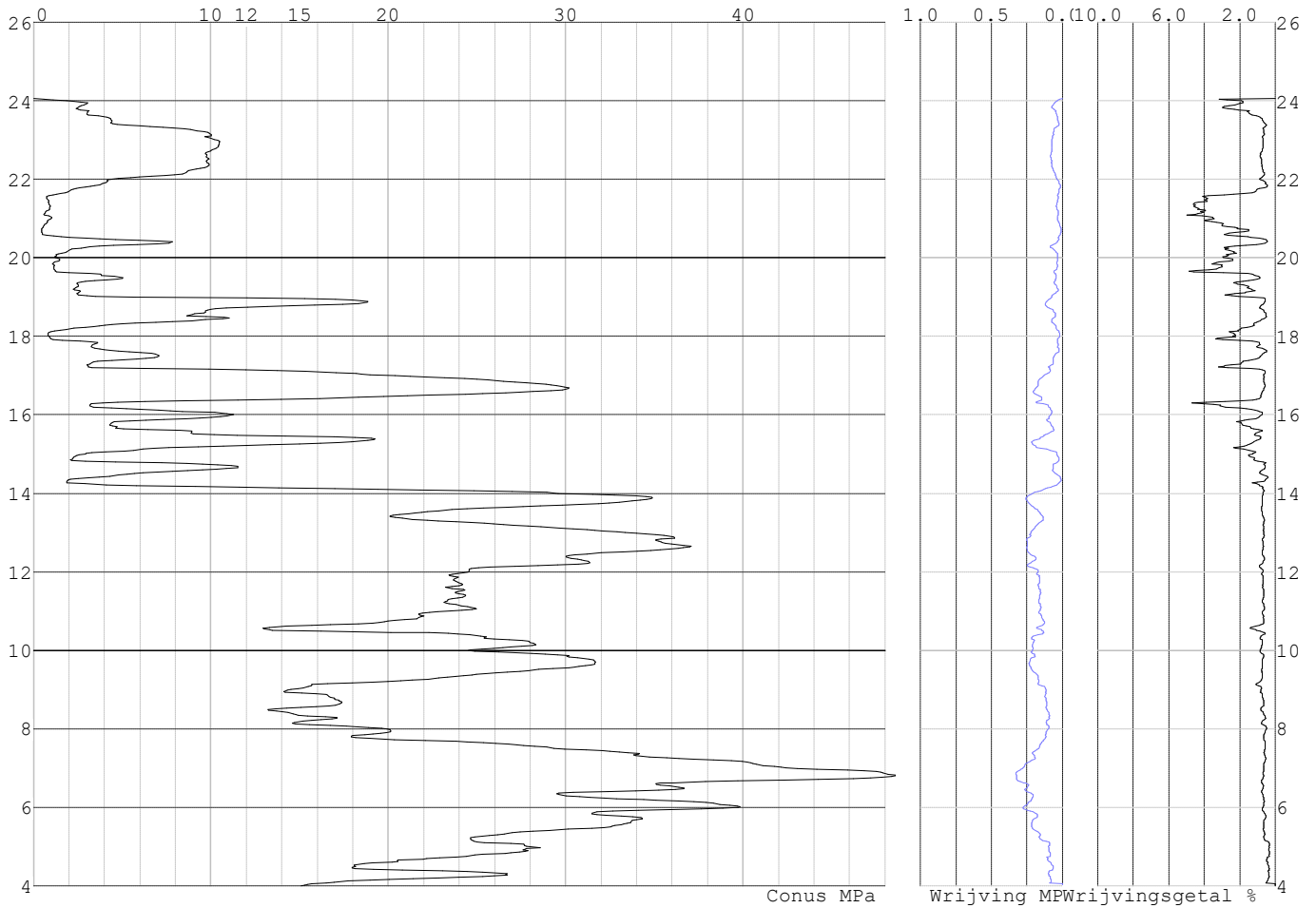


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.05 Bodemprofiel: S075-2  
Traject negatieve kleeft : 24.05 tot 19.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 19.00 tot 3.99 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-2**

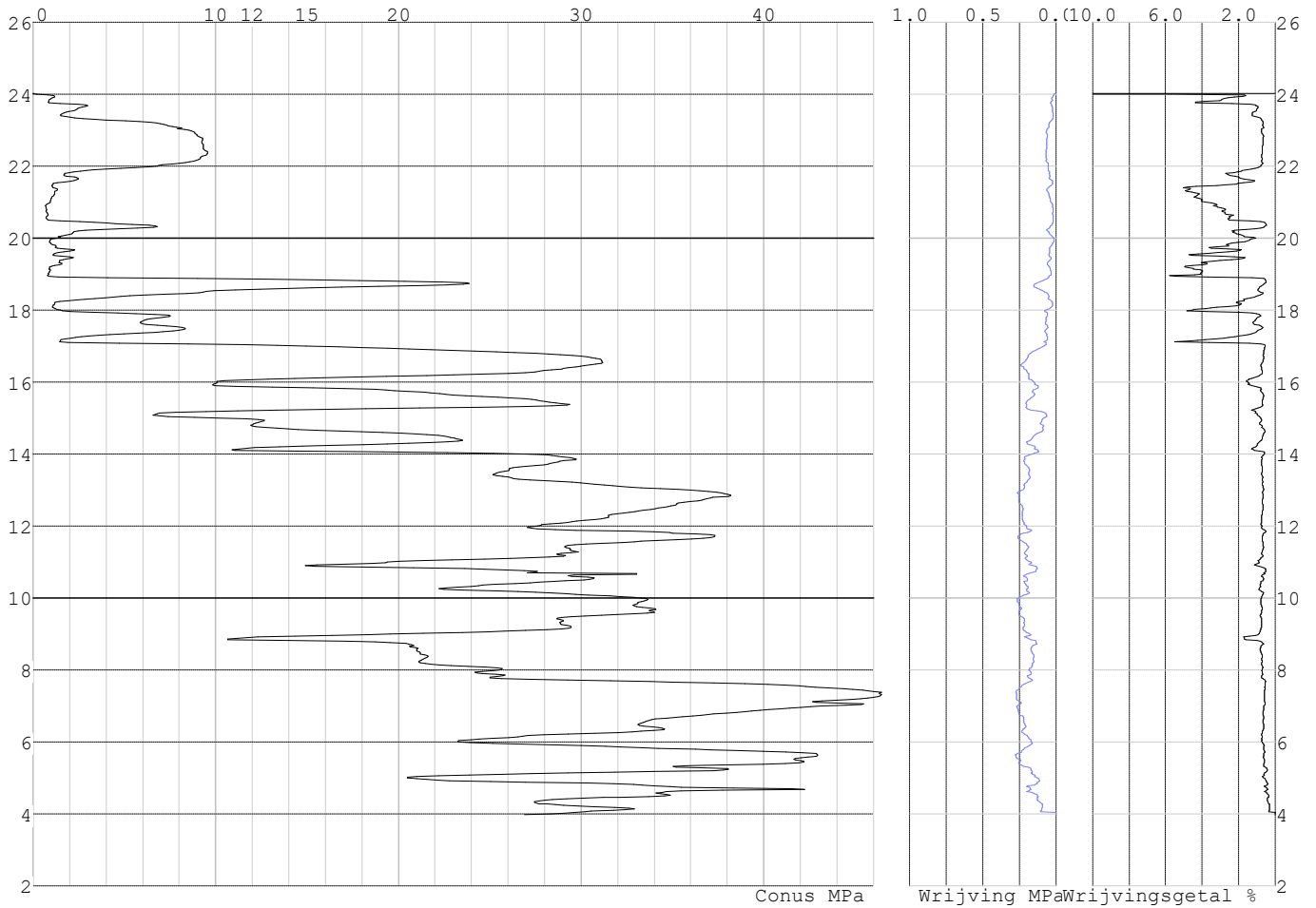


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.03 Bodemprofiel: S075-2  
Traject negatieve kleef : 24.03 tot 18.80 [m]  
Traject positieve kleef : 18.80 tot 3.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-3**

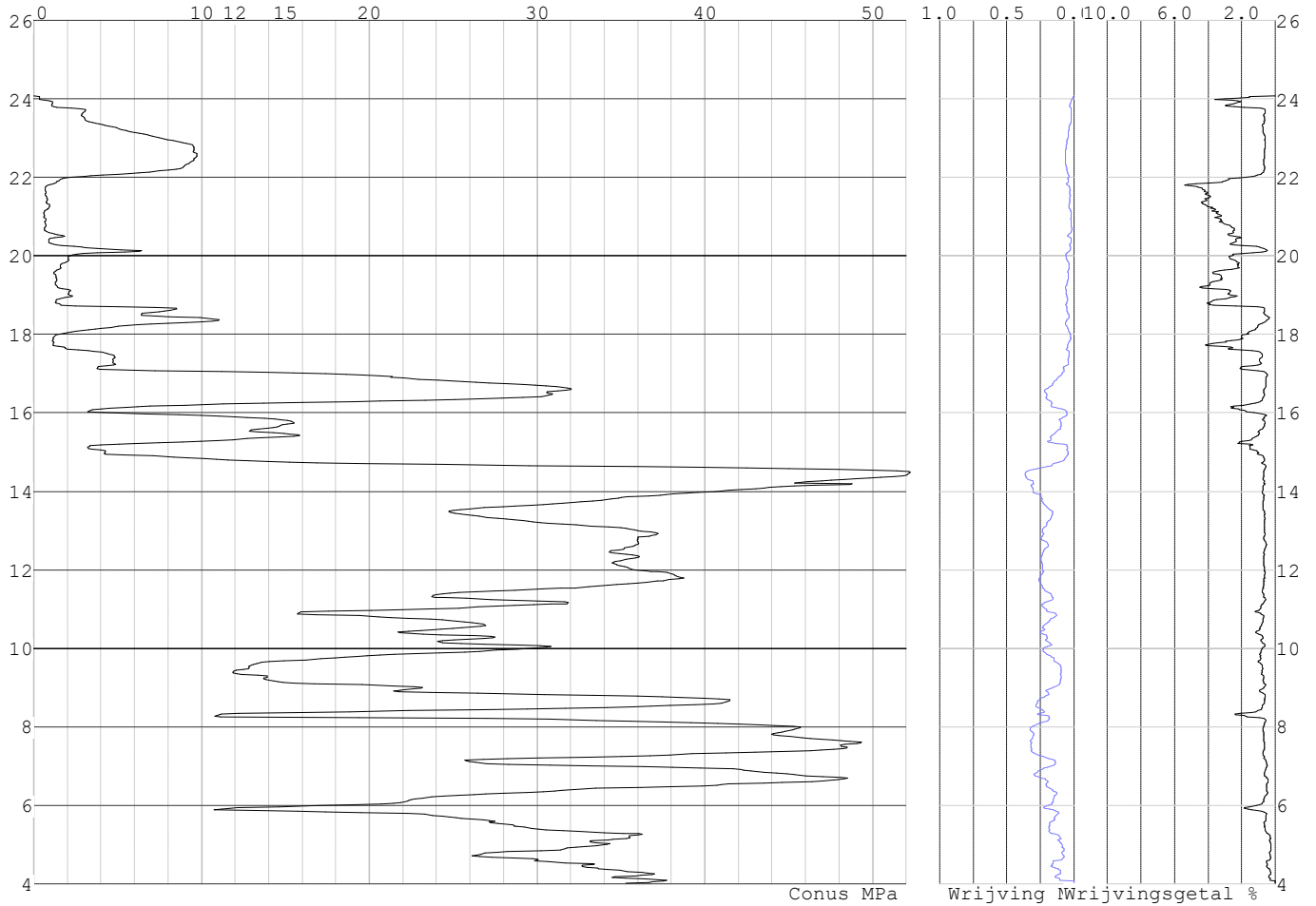


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Bodemprofiel: S075-2  
Traject negatieve kleeft : 24.07 tot 18.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 18.60 tot 4.01 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEGEVENS Mast 075**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S075-1, S075-2, S075-3, S075-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.21  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.21  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 075 (n=1)****Sondering : S075-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	432.8	432.8	0.0	0.00

**Sondering : S075-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	343.3	343.3	0.0	0.00

**Sondering : S075-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	409.7	409.7	0.0	0.00

**Sondering : S075-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	370.8	370.8	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	
S075-1	24.04	14.21	432.8	432.8	432.8	
S075-2	24.05	14.21	343.3	343.3	343.3	
S075-3	24.03	14.21	409.7	409.7	409.7	
S075-4	24.07	14.21	370.8	370.8	370.8	



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S075-1	24.04	14.21	34.2	463.4
S075-2	24.05	14.21	34.2	367.1
S075-3	24.03	14.21	34.2	438.6
S075-4	24.07	14.21	34.2	396.7

		14.21	$R_{t,cal;gem}$	416.4
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S075-1	24.04	14.21	34.2	574.2
S075-2	24.05	14.21	34.2	453.0
S075-3	24.03	14.21	34.2	543.0
S075-4	24.07	14.21	34.2	490.2

		14.21	$R_{t,cal;min}$	453.0
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 075 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S075-1 S075-2 S075-3 S075-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$14.21 \quad R_{t,d} = \min.\{ 416.4; 453.0 \} = 416.4$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14.21	416.4	416.4	0.0	416.4	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ Mast 075 [kN]
	niveau	niveau	
S075-1	24.04	14.21	432
S075-2	24.05	14.21	343
S075-3	24.03	14.21	409
S075-4	24.07	14.21	370

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 090-099.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.01	18.02	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	18.02	17.90	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	17.90	15.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.22	14.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	14.74	14.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.04	13.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.64	12.75	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.75	11.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.91	9.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.73	9.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	9.47	8.02	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	8.02	7.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	7.66	7.18	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	7.18	-0.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.12	18.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.63	18.33	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	18.33	16.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.33	15.41	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.41	15.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
6	15.03	14.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	14.21	13.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.67	12.66	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.66	11.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	11.04	10.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	10.66	10.24	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	10.24	9.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.40	8.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	8.05	6.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	6.73	5.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	5.88	4.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	4.78	4.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	4.20	3.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	3.37	2.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	2.47	2.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	2.11	-0.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.16 Grondwaterstand [m] : 18.16

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.16	18.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.65	18.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.13	17.45	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	17.45	16.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.61	16.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	16.21	13.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.63	12.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.79	10.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	10.69	9.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.11	8.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.83	8.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	8.45	7.19	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	7.19	7.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	7.07	6.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	6.69	5.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	5.25	3.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.47	2.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	2.55	1.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.95	-0.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.03 Grondwaterstand [m] : 18.03

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.03	18.54	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.54	17.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.24	15.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.66	15.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.20	14.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.24	13.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	13.82	12.65	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.65	11.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	11.81	9.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.87	8.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	8.79	8.39	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.39	7.43	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	7.43	6.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	6.87	4.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.12	3.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	3.40	1.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	1.70	1.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	1.28	0.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
19	0.29	-0.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S099-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Grondwaterstand [m] : 19.08

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.08	19.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.45	18.59	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
3	18.59	17.05	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.05	16.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.81	15.75	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	15.75	14.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.03	13.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.49	12.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	12.47	9.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.79	9.25	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	9.25	8.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.99	8.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	8.73	8.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	8.47	8.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	8.33	7.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	7.91	3.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.93	-0.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S099-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Grondwaterstand [m] : 18.93

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.93	19.44	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.44	19.20	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	19.20	16.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.20	14.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.78	13.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.56	13.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.16	12.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	12.38	9.44	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.44	8.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.90	8.50	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	8.50	8.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	8.22	7.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.68	4.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.07	-0.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

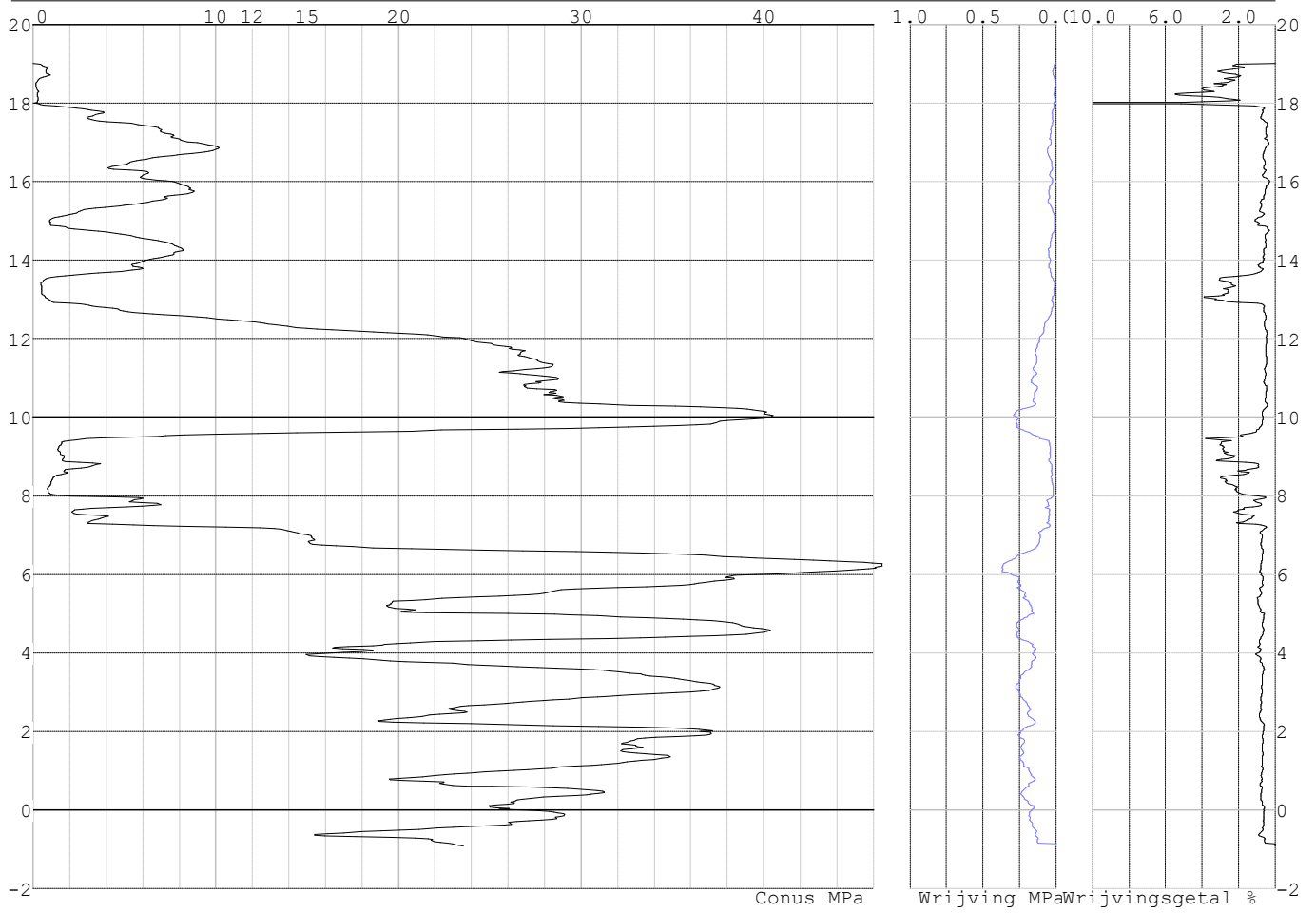
Hoogte maaiveld [m] : 19.01 Bodemprofiel: S098-1

Traject negatieve kleef : 19.01 tot 14.80 [m]

Traject positieve kleef : 14.80 tot -0.93 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-1**

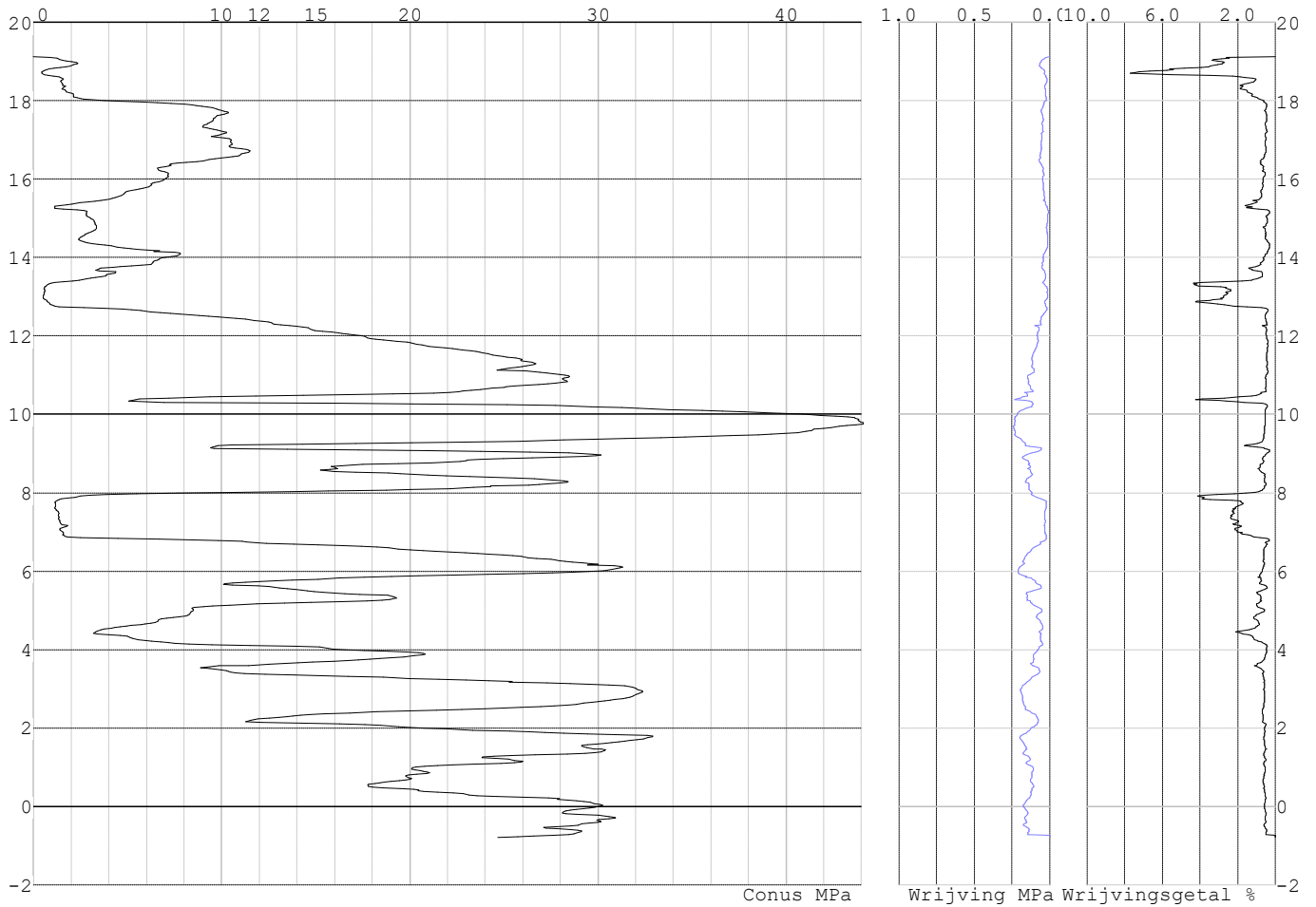


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Bodemprofiel: S098-2  
Traject negatieve kleef : 19.12 tot 17.90 [m]  
Traject positieve kleef : 17.90 tot -0.80 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-2**

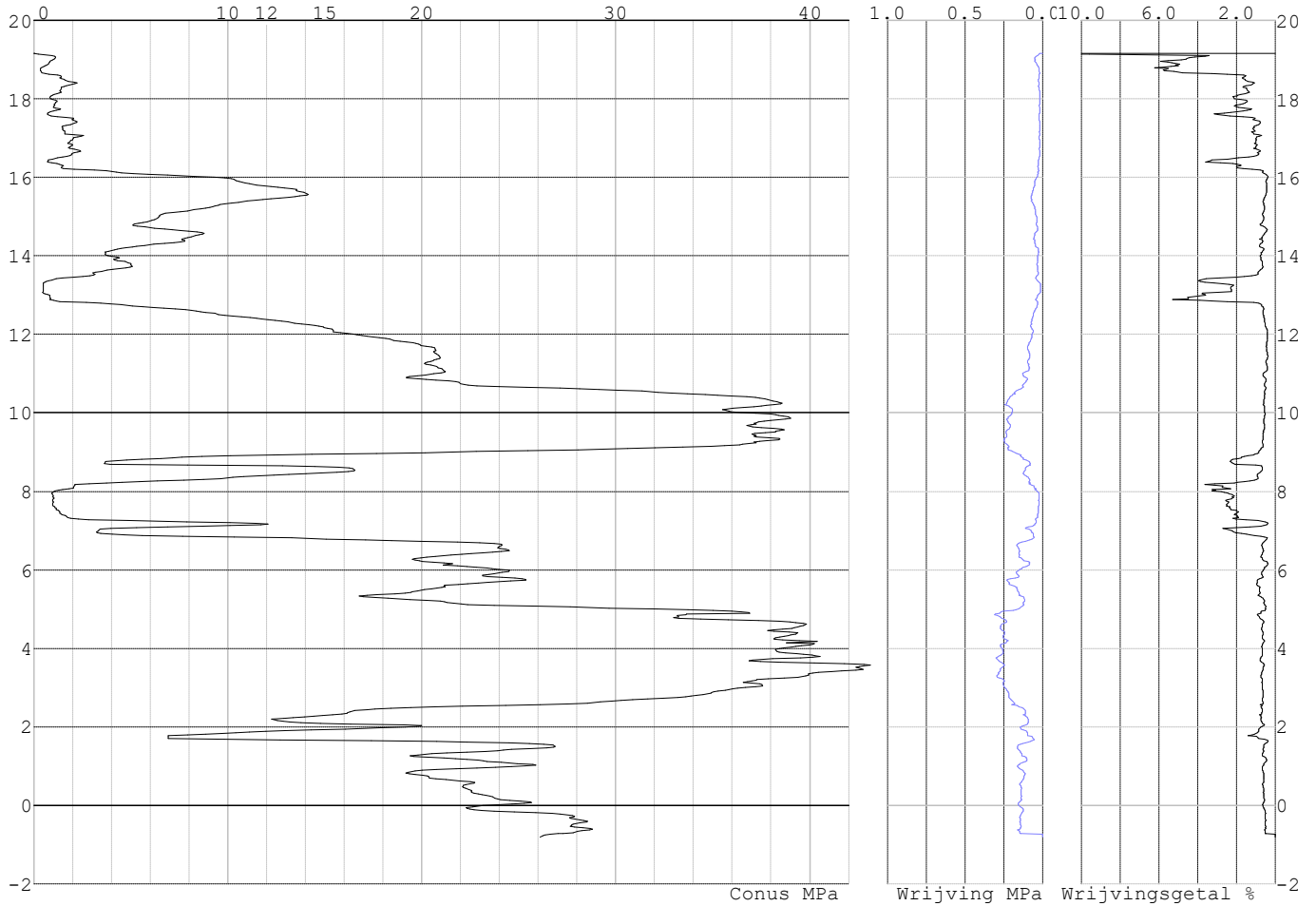


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.16 Bodemprofiel: S098-3  
Traject negatieve kleeft : 19.16 tot 16.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.00 tot -0.81 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-3**



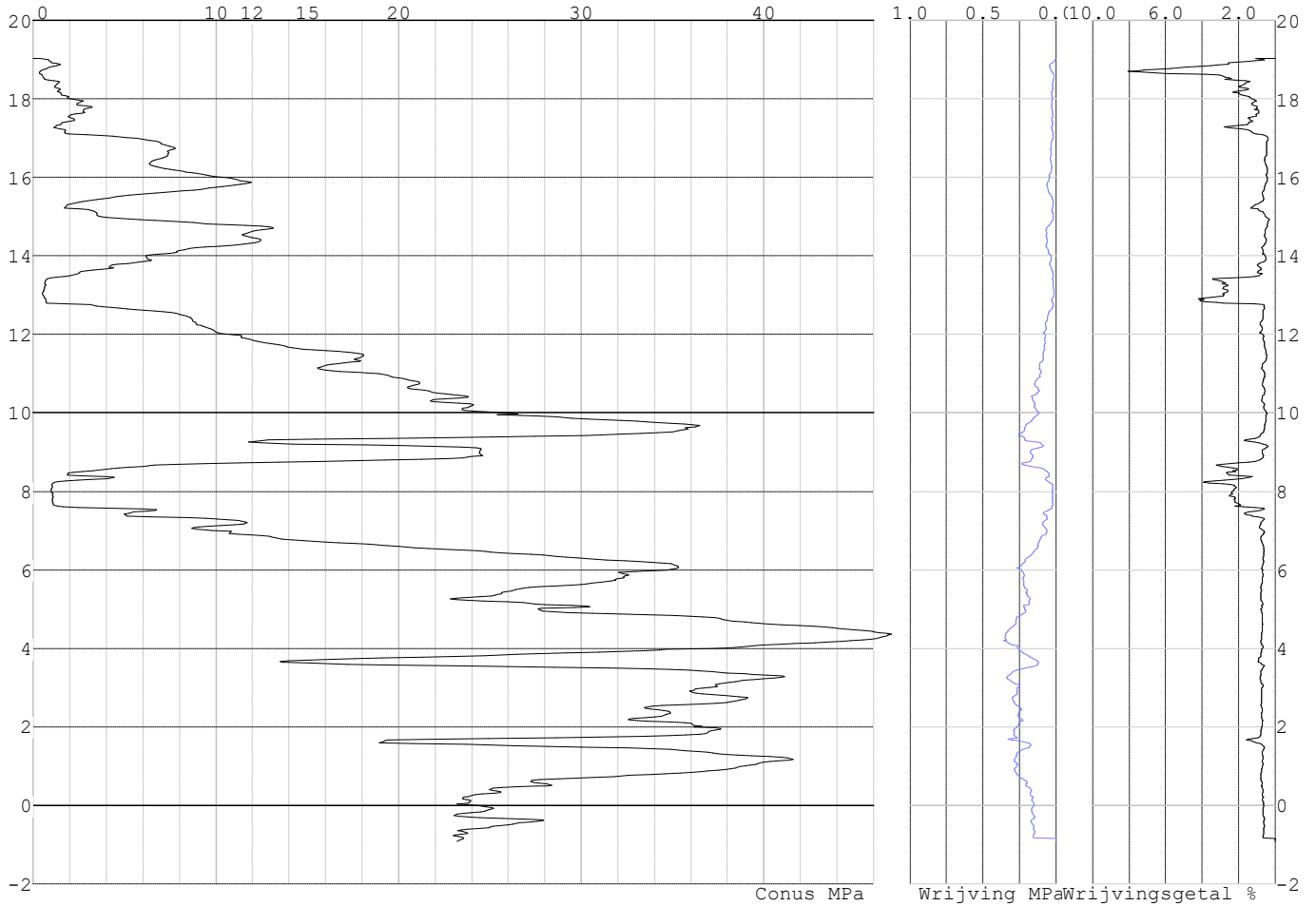


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.03 Bodemprofiel: S098-4  
Traject negatieve kleef : 19.03 tot 17.00 [m]  
Traject positieve kleef : 17.00 tot -0.92 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-4**

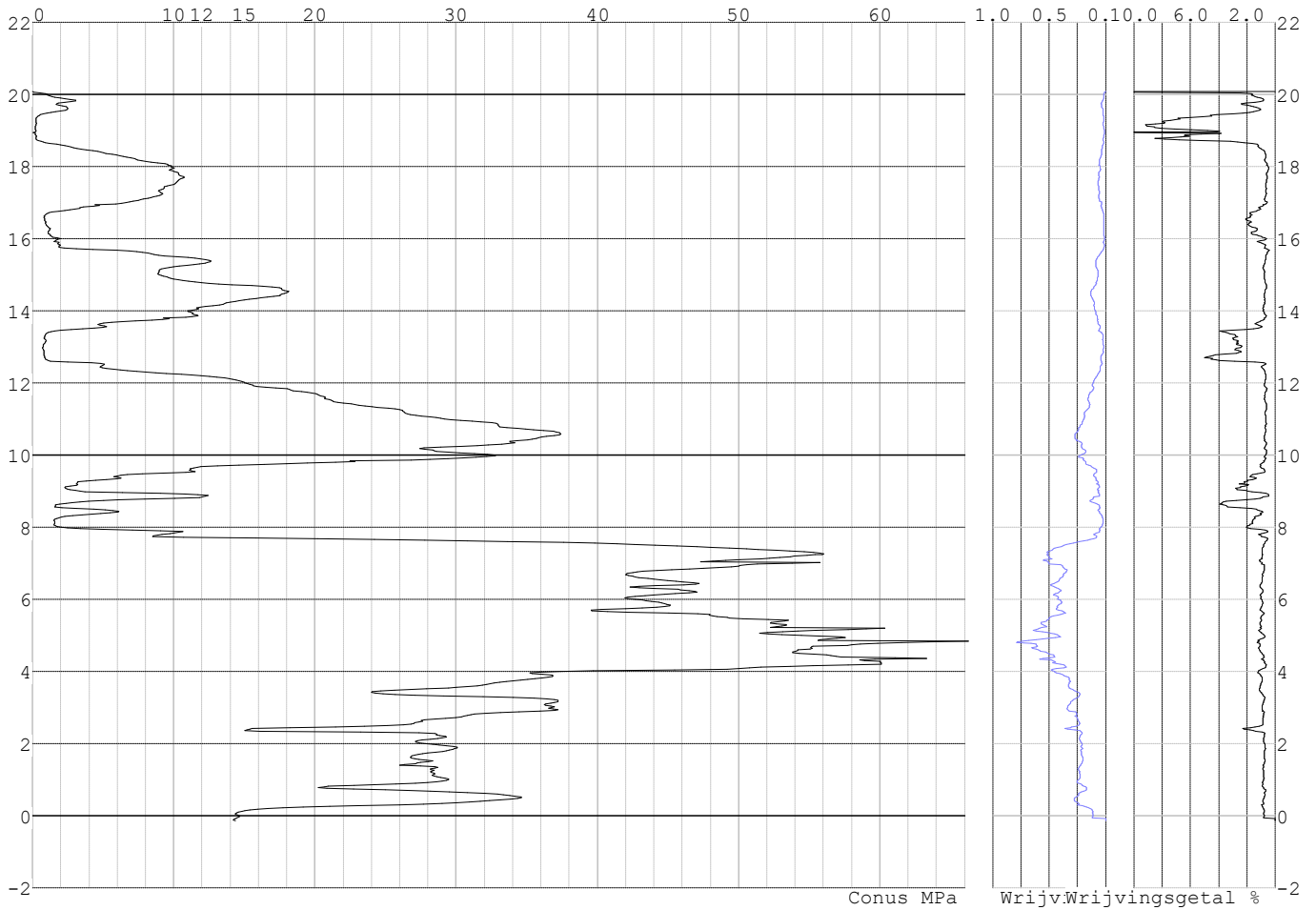


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Bodemprofiel: S099-1  
Traject negatieve kleeft : 20.08 tot 15.60 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.60 tot -0.14 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-1**

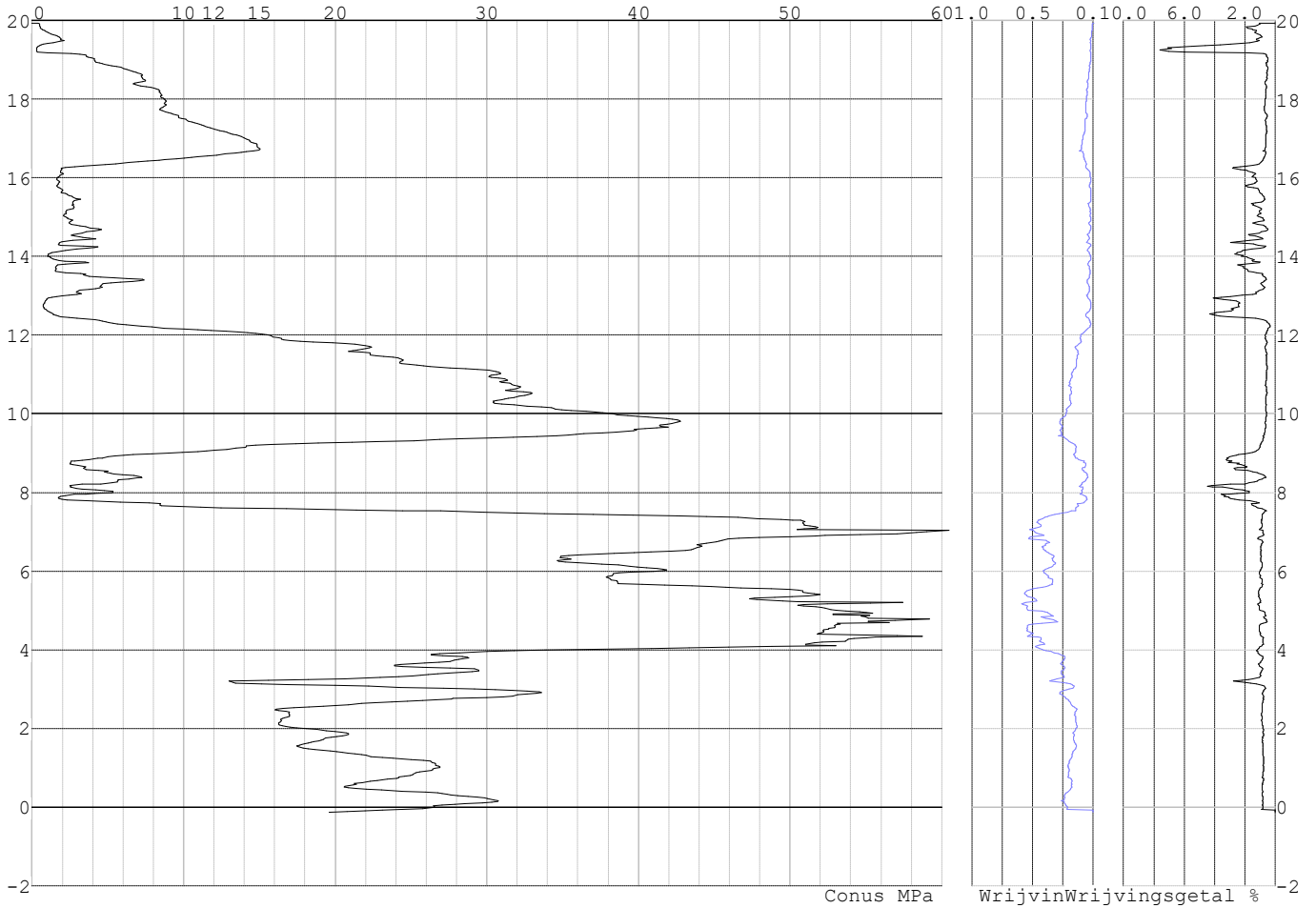


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Bodemprofiel: S099-2  
Traject negatieve kleeft : 19.93 tot 12.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.20 tot -0.14 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-2**

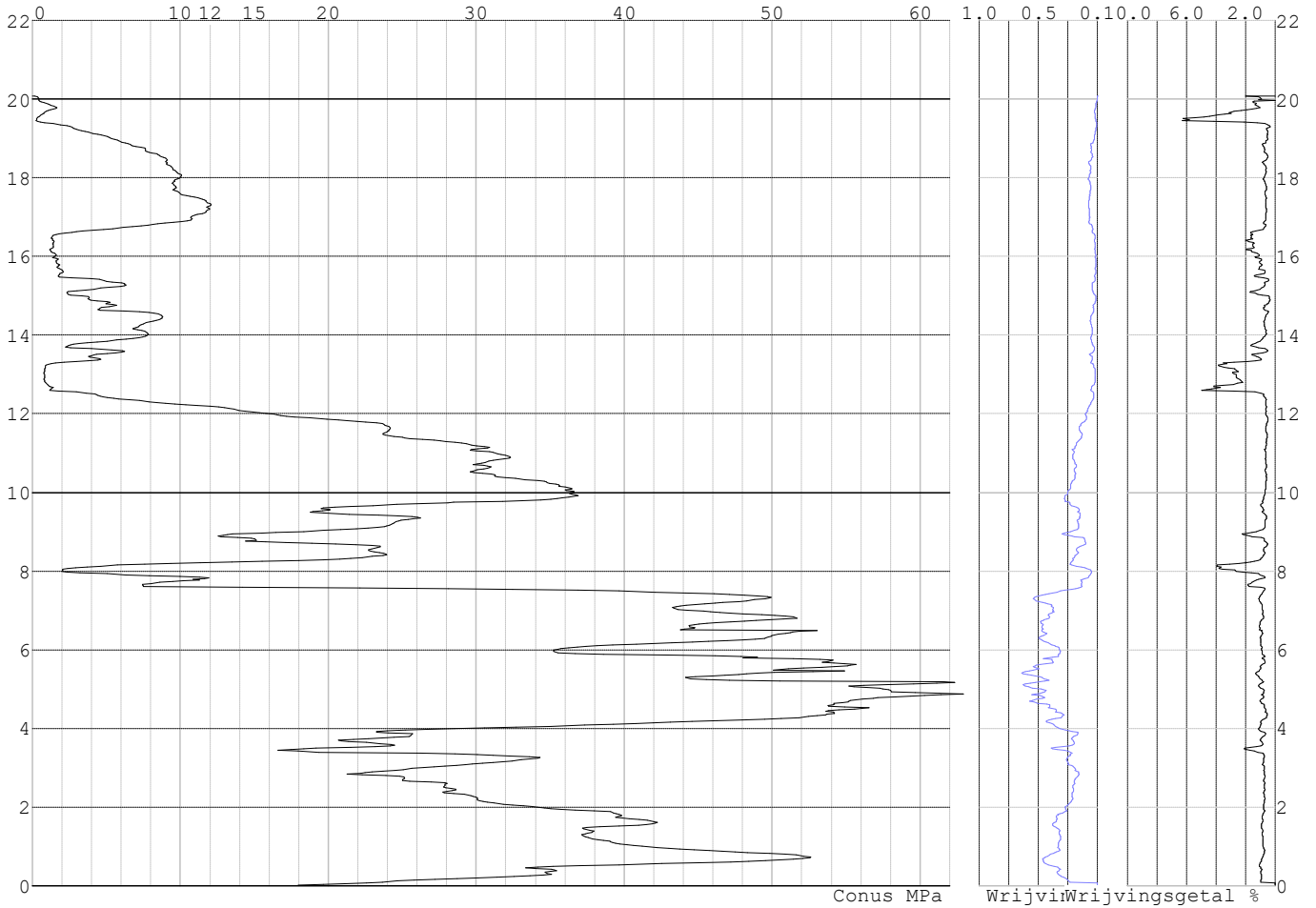


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Bodemprofiel: S099-1  
Traject negatieve kleeft : 20.08 tot 15.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.40 tot 0.01 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-3**

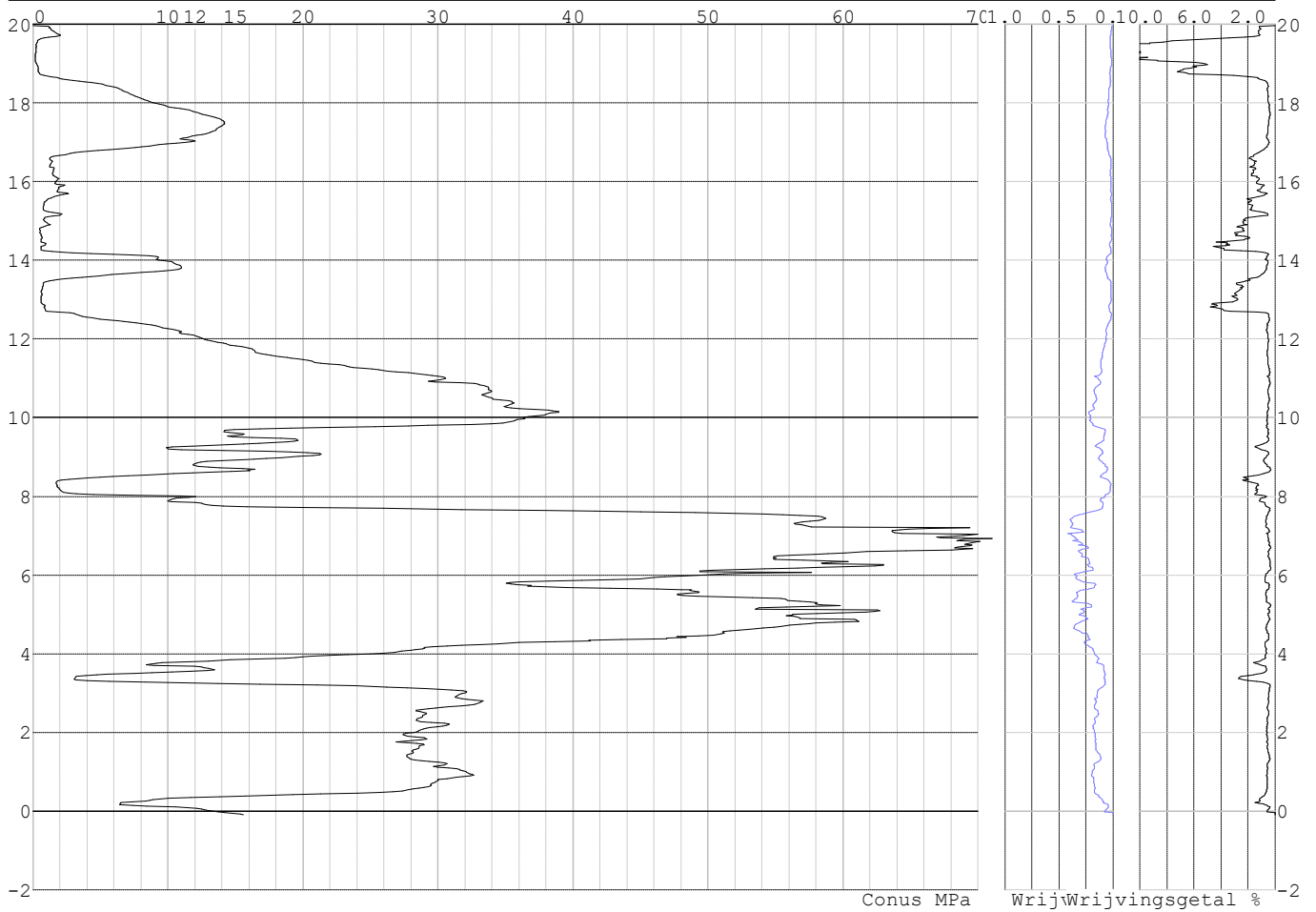


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.96 Bodemprofiel: S099-2  
Traject negatieve kleeft : 19.96 tot 12.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.30 tot -0.11 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 098**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S098-1, S098-2, S098-3, S098-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.08  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.08  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 098 (n=1)****Sondering : S098-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	34.0	424.1	424.1	0.0	0.00

**Sondering : S098-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	33.8	495.3	495.3	0.0	0.00

**Sondering : S098-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	33.7	443.5	443.5	0.0	0.00

**Sondering : S098-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	34.0	456.0	456.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S098-1	19.01	9.08	424.1	424.1	424.1
S098-2	19.12	9.08	495.3	495.3	495.3
S098-3	19.16	9.08	443.5	443.5	443.5
S098-4	19.03	9.08	456.0	456.0	456.0

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	E.G. paal [kN]	Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-------------------	---

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S098-1	19.01	9.08	34.0	454.1
S098-2	19.12	9.08	34.0	530.8
S098-3	19.16	9.08	34.0	475.1
S098-4	19.03	9.08	34.0	488.5

9.08  $R_{t,cal;gem}$  487.1

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S098-1	19.01	9.08	34.0	562.5
S098-2	19.12	9.08	34.0	659.1
S098-3	19.16	9.08	34.0	589.0
S098-4	19.03	9.08	34.0	605.7

9.08  $R_{t,cal;min}$  562.5

**Totaal resultaten Mast 098 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S098-1 S098-2 S098-3 S098-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$9.08 \quad R_{t,d} = \min.\{ 487.1; 562.5 \} = 487.1$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
9.08	487.1	487.1	0.0	487.1	0.00



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 099**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S099-1, S099-2, S099-3, S099-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.60  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.10  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 099 (n=1)****Sondering : S099-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.1	384.0	384.0	0.0	0.00

**Sondering : S099-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.5	365.0	365.0	0.0	0.00

**Sondering : S099-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.1	365.2	365.2	0.0	0.00

**Sondering : S099-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.5	365.5	365.5	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S099-1	20.08	10.10	384.0	384.0	384.0
S099-2	19.93	10.10	365.0	365.0	365.0
S099-3	20.08	10.10	365.2	365.2	365.2
S099-4	19.96	10.10	365.5	365.5	365.5

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S099-1	20.08	10.10	31.1	411.2
S099-2	19.93	10.10	31.1	390.6
S099-3	20.08	10.10	31.1	390.9
S099-4	19.96	10.10	31.1	391.2

		10.10	$R_{t,cal,gem}$	396.0
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S099-1	20.08	10.10	31.1	509.3
S099-2	19.93	10.10	31.1	483.3
S099-3	20.08	10.10	31.1	483.8
S099-4	19.96	10.10	31.1	484.0

		10.10	$R_{t,cal,min}$	483.3
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 099 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S099-1 S099-2 S099-3 S099-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$10.10 \quad R_{t,d} = \min.\{ 396.0; 483.3 \} = 396.0$$

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
10.10	396.0	396.0	0.0	396.0	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 098	Mast 099
S098-1	19.01	9.08	424	
S098-2	19.12	9.08	495	
S098-3	19.16	9.08	443	
S098-4	19.03	9.08	455	
S099-1	20.08	10.10		384
S099-2	19.93	10.10		364
S099-3	20.08	10.10		365
S099-4	19.96	10.10		365

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Grind - Sterk siltig - Vast	20.00	22.00	35.00	21.00	22.50	40.00
2 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.48	19.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.05	16.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.89	16.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.51	14.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	14.65	14.39	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	14.39	13.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	13.55	13.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.29	12.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.41	11.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	11.57	9.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	9.70	8.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	8.88	8.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	8.48	2.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	2.19	-0.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.53	19.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.24	17.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	17.06	16.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.54	14.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
5	14.41	14.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.29	12.39	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	12.39	9.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.84	8.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	8.96	8.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.41	5.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.04	2.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	2.11	1.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	1.71	0.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	0.91	-0.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.56 Grondwaterstand [m] : 18.56

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.56	19.33	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.33	18.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	18.83	17.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.03	16.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.67	14.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	14.47	14.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	14.33	12.30	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.30	9.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.76	8.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.38	2.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	2.69	-0.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 19.43 Grondwaterstand [m] : 18.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	19.43	19.08	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.08	16.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.82	16.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.66	14.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	14.36	14.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.22	13.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	13.50	13.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.24	12.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.13	10.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	10.47	9.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	9.01	8.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.49	3.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	3.80	3.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	3.39	1.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	1.87	1.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	1.50	-0.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S103-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 20.54 Grondwaterstand [m] : 19.54

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	20.54	16.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	16.97	16.57	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.57	13.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	13.41	12.92	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	12.92	12.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	12.40	6.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	6.57	4.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	4.96	0.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		



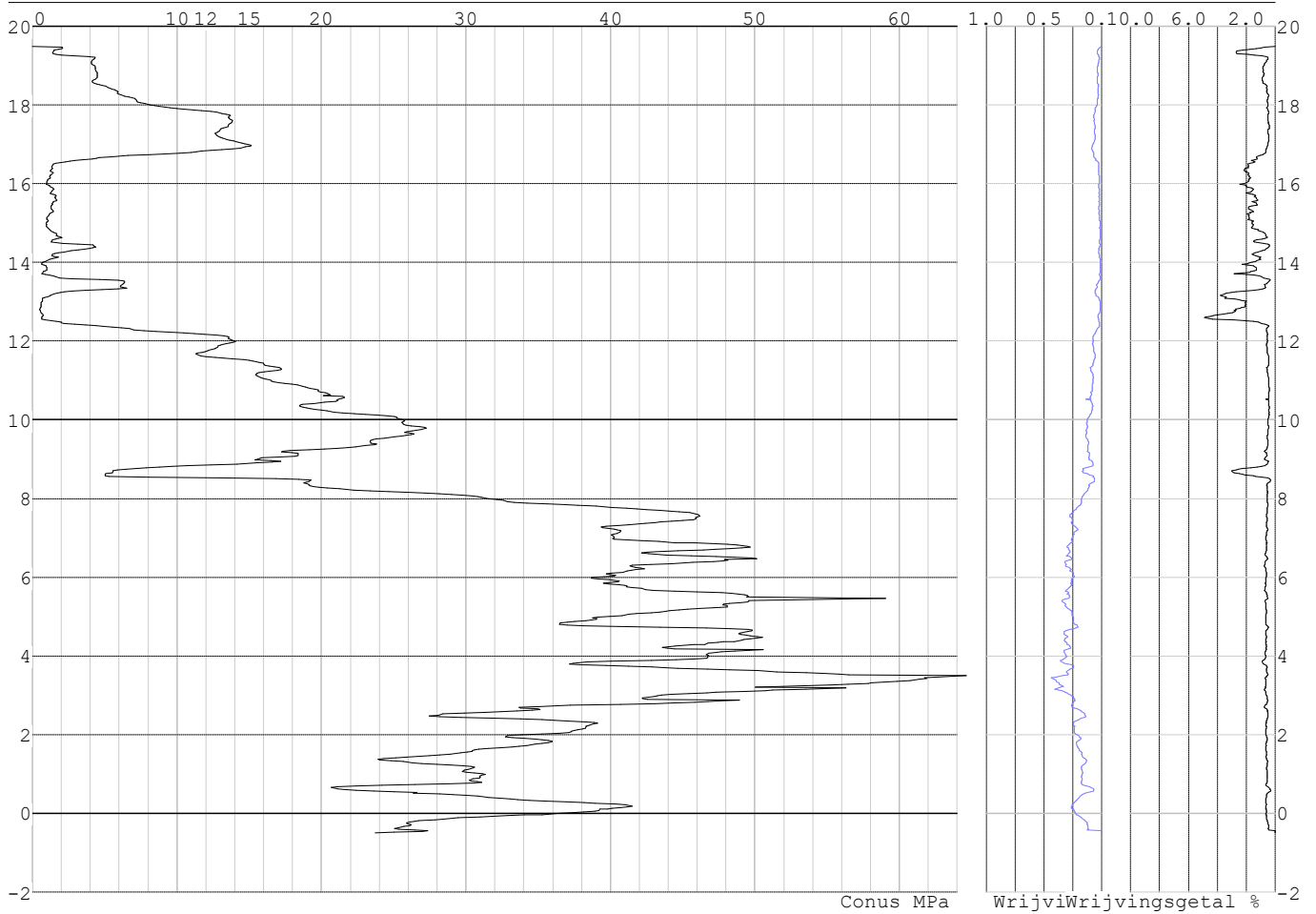
Project :  
 Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
7	5.08	3.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.00	0.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	0.62	0.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	0.34	-0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Bodemprofiel: S100-1  
 Traject negatieve kleef : 19.48 tot 12.40 [m]  
 Traject positieve kleef : 12.40 tot -0.51 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-1**



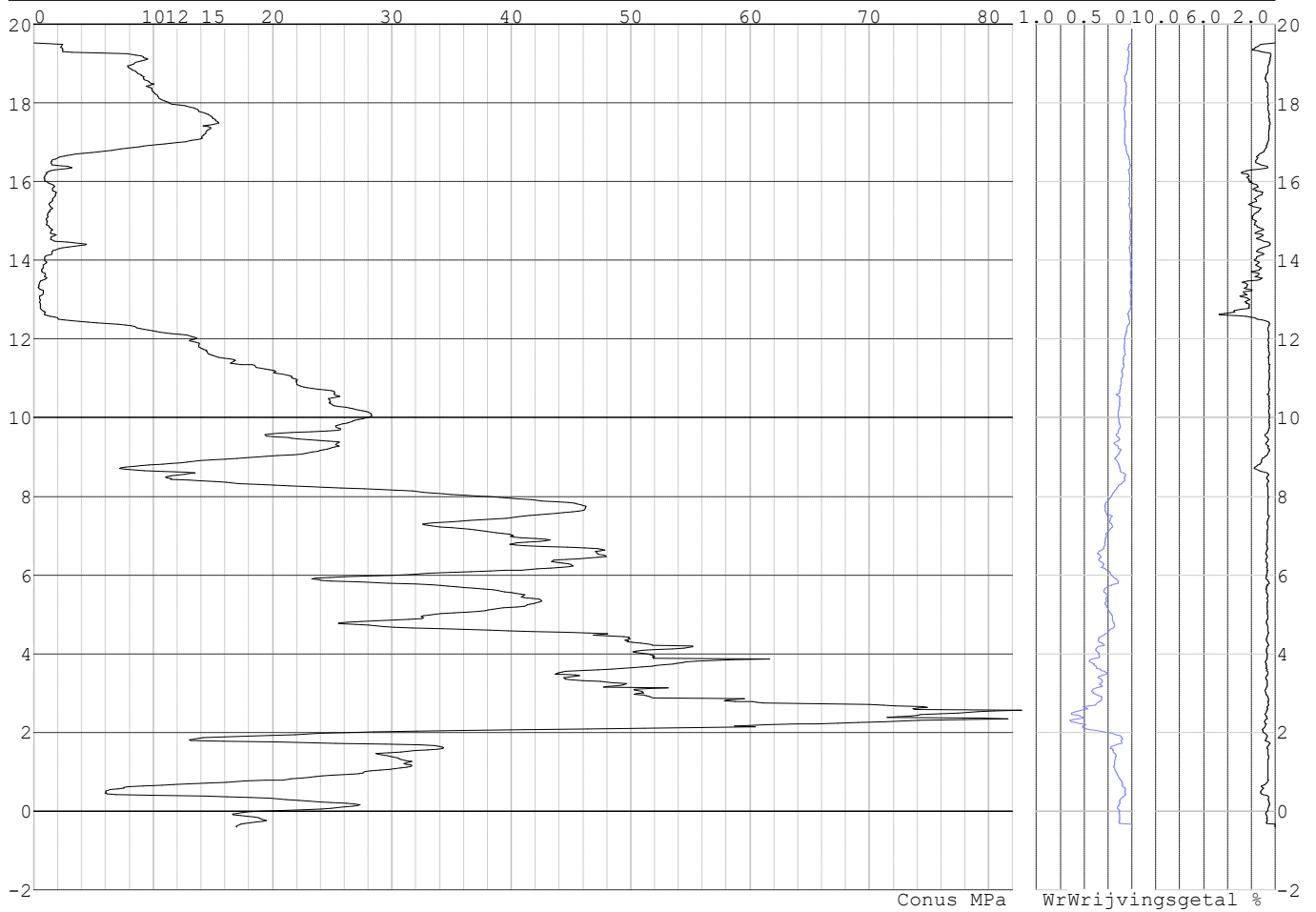


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.53 Bodemprofiel: S100-2  
Traject negatieve kleeft : 19.53 tot 12.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.40 tot -0.41 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-2**

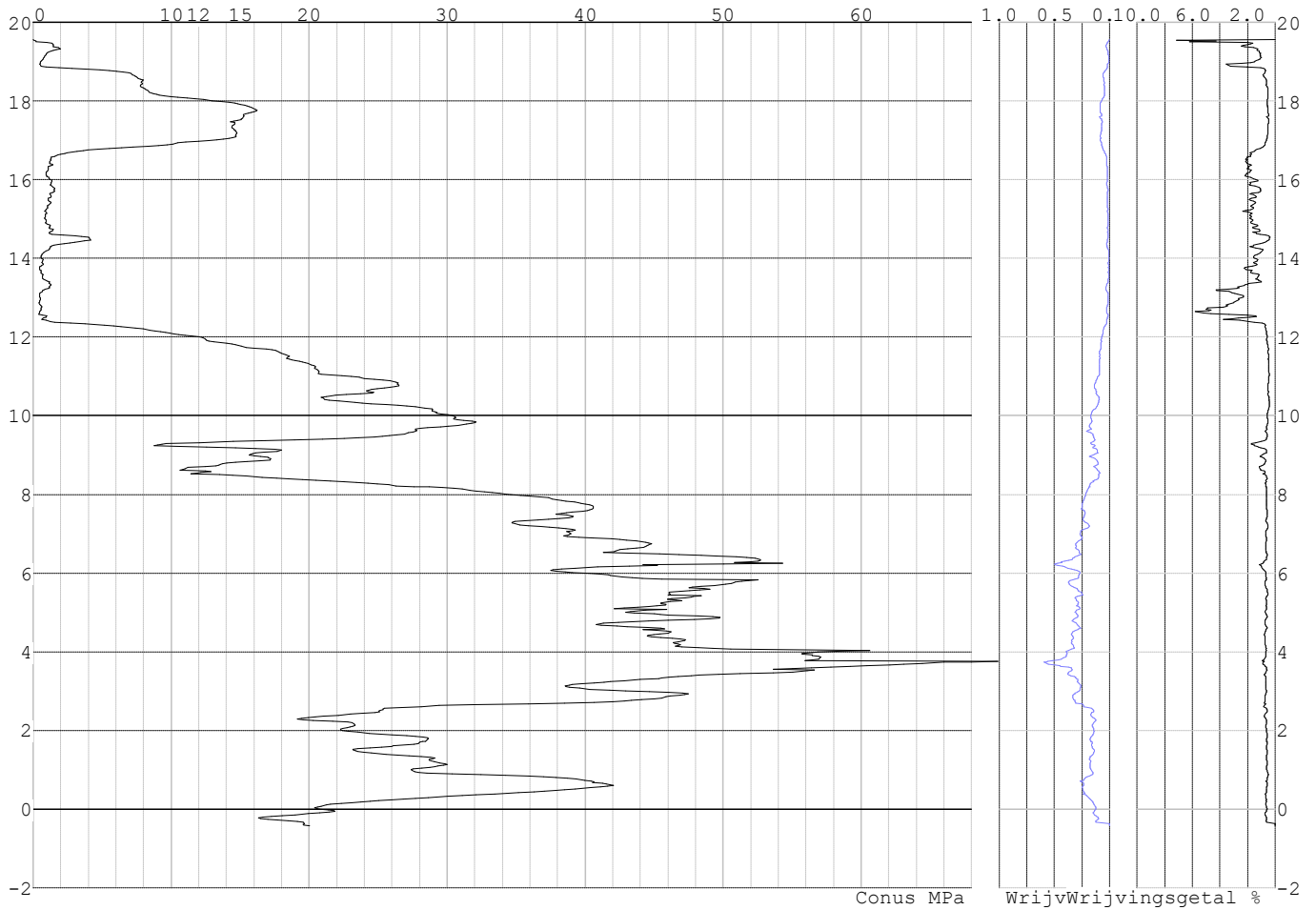


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.56 Bodemprofiel: S100-3  
Traject negatieve kleeft : 19.56 tot 12.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.30 tot -0.43 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-3**

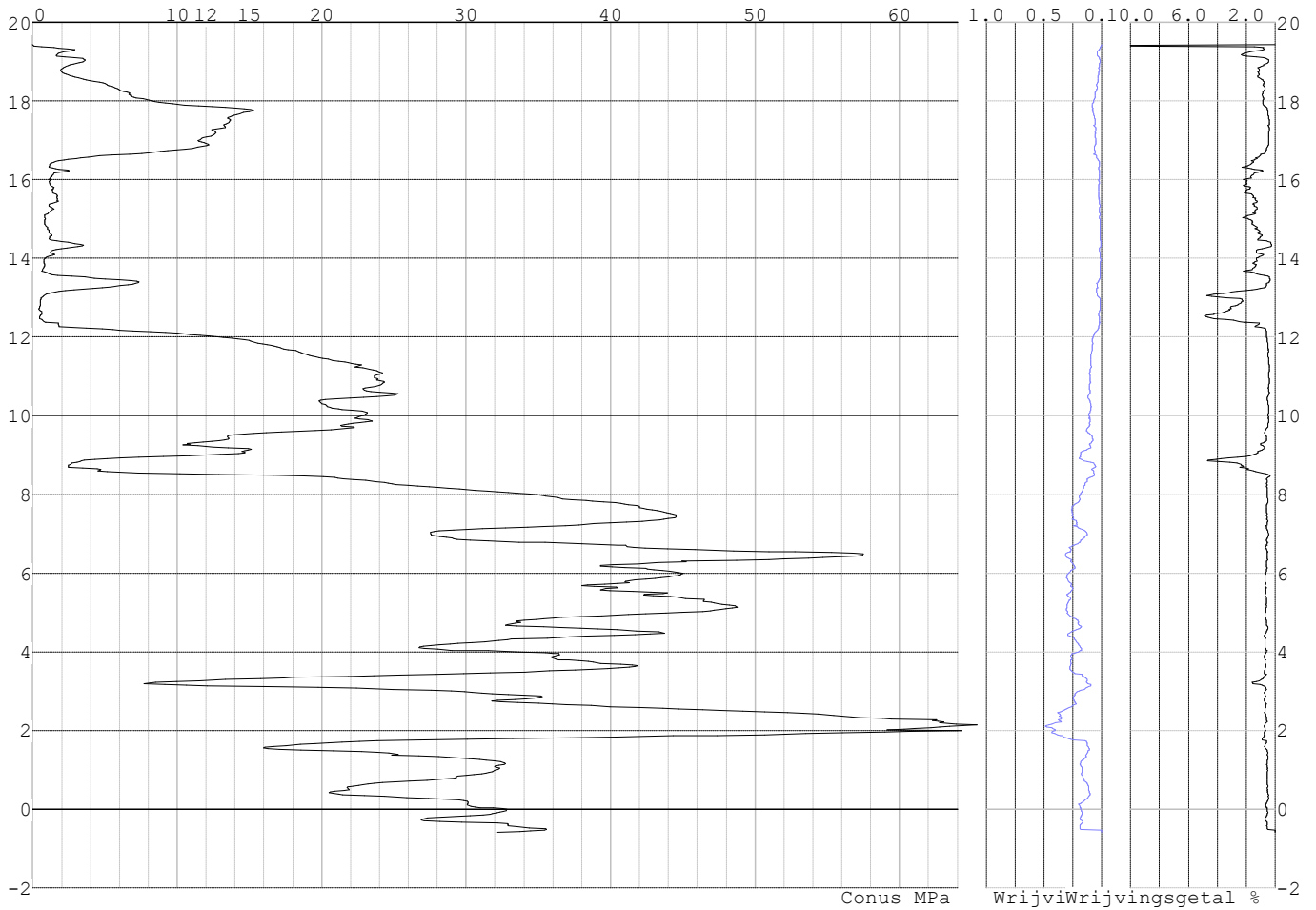


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 19.43 Bodemprofiel: S100-4  
Traject negatieve kleeft : 19.43 tot 12.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.10 tot -0.60 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-4**

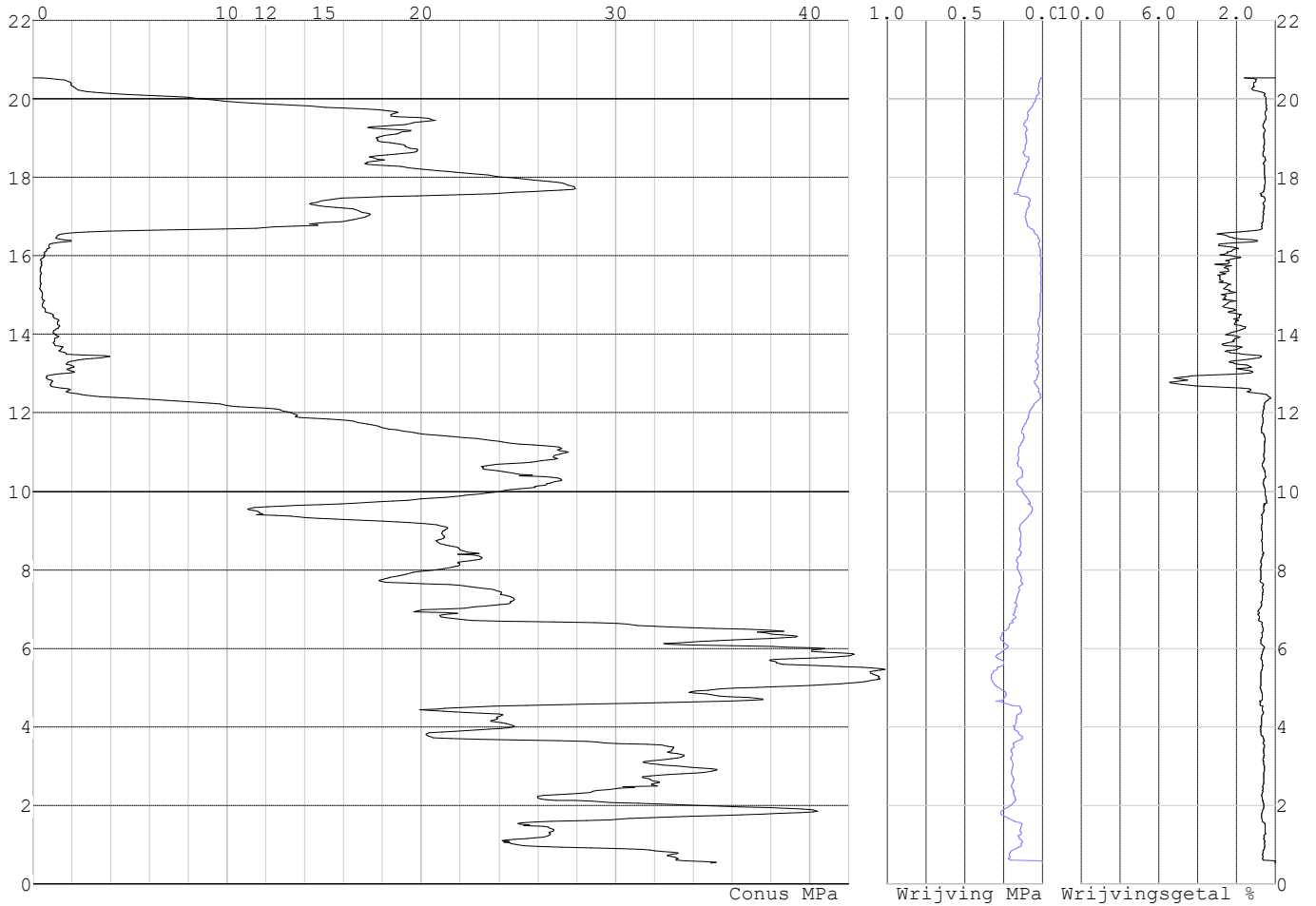


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.54 Bodemprofiel: S103-1  
Traject negatieve kleeft : 20.54 tot 12.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.30 tot 0.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-1**

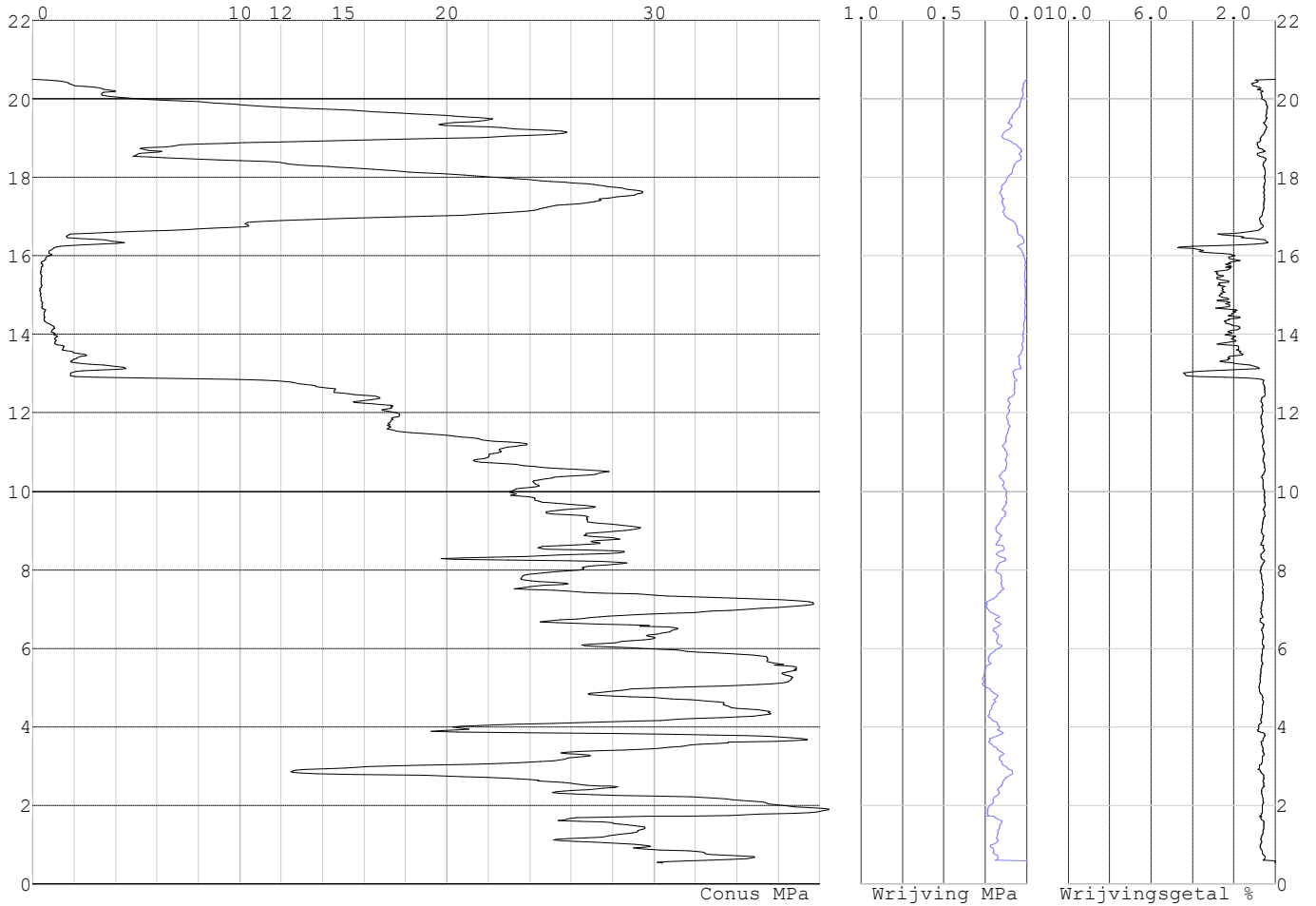


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.49 Bodemprofiel: S103-2  
Traject negatieve kleeft : 20.49 tot 12.80 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.80 tot 0.52 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-2**

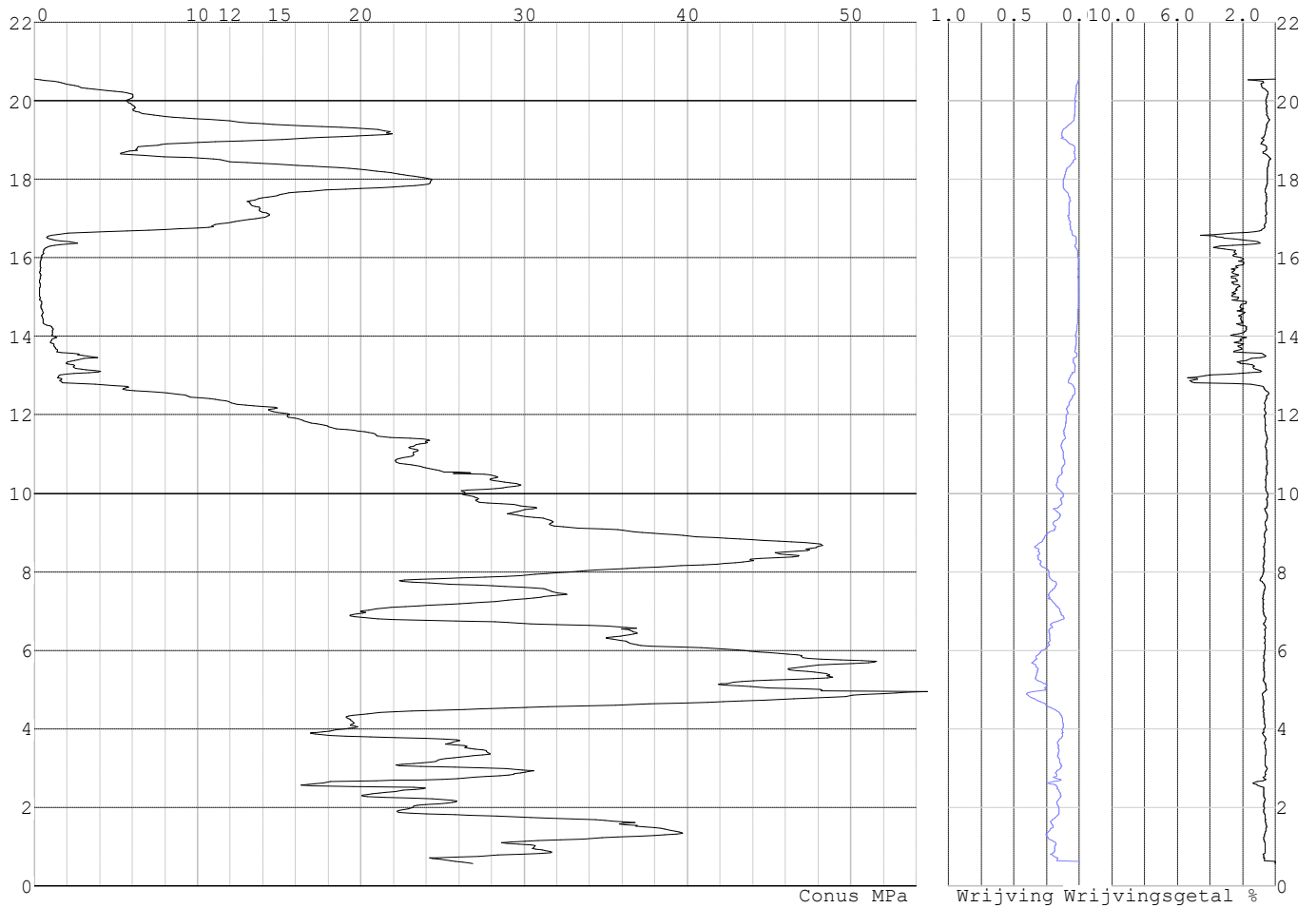


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.55 Bodemprofiel: S103-3  
Traject negatieve kleeft : 20.55 tot 12.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.50 tot 0.56 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-3**

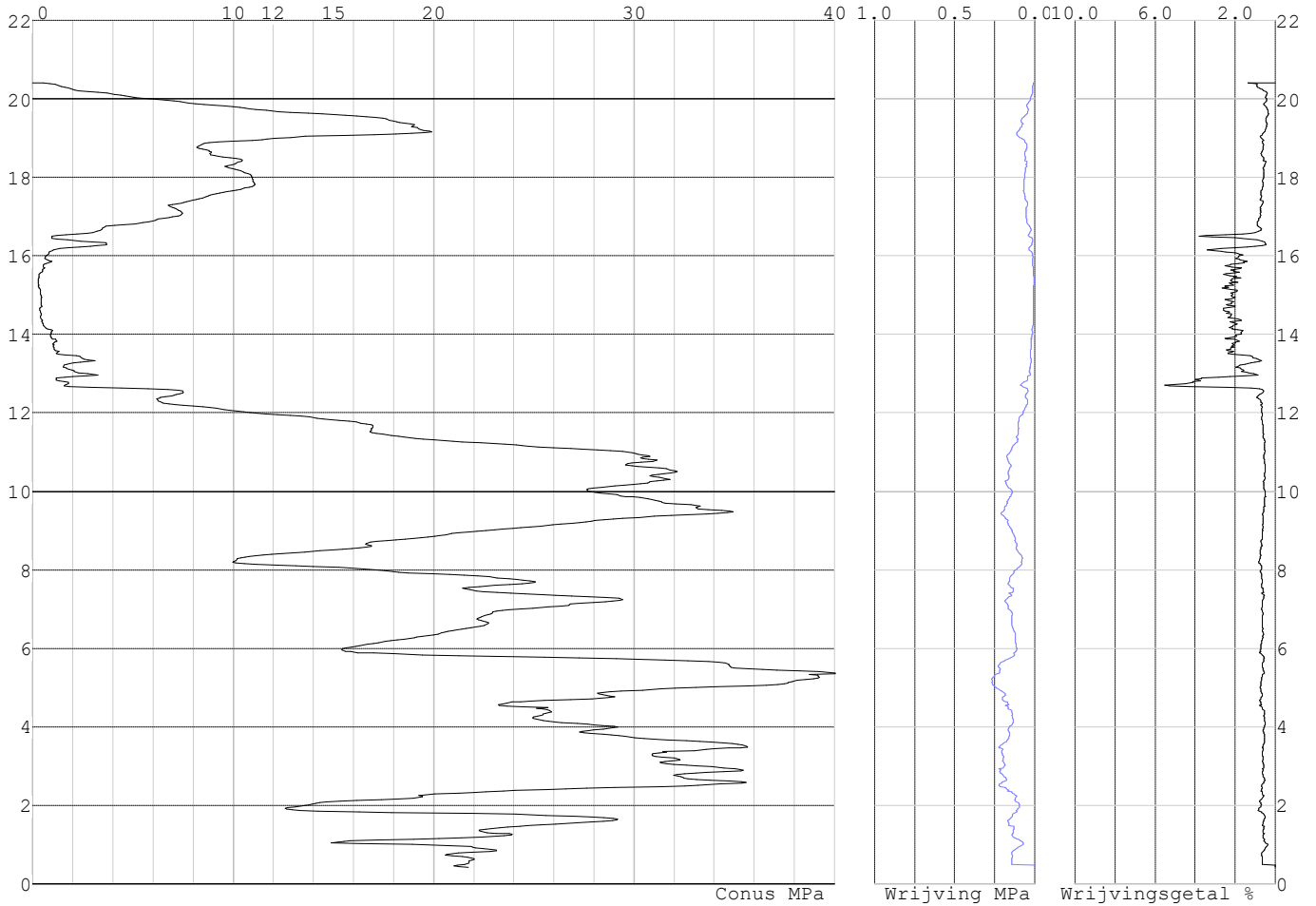


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 20.41 Bodemprofiel: S103-4  
Traject negatieve kleeft : 20.41 tot 12.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.40 tot 0.41 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 100**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S100-1, S100-2, S100-3, S100-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.32  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.32  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 100 (n=1)****Sondering : S100-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.5	336.9	336.9	0.0	0.00

**Sondering : S100-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.4	335.5	335.5	0.0	0.00

**Sondering : S100-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.3	327.9	327.9	0.0	0.00

**Sondering : S100-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.6	337.1	337.1	0.0	0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S100-1	19.48	9.32	336.9	336.9	336.9
S100-2	19.53	9.32	335.5	335.5	335.5
S100-3	19.56	9.32	327.9	327.9	327.9
S100-4	19.43	9.32	337.1	337.1	337.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S100-1	19.48	9.32	33.5	363.0
S100-2	19.53	9.32	33.5	361.5
S100-3	19.56	9.32	33.5	353.2
S100-4	19.43	9.32	33.5	363.1

9.32  $R_{t,cal;gem}$  360.2

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S100-1	19.48	9.32	33.5	443.0
S100-2	19.53	9.32	33.5	441.1
S100-3	19.56	9.32	33.5	430.9
S100-4	19.43	9.32	33.5	443.1

9.32  $R_{t,cal;min}$  430.9

**Totaal resultaten Mast 100 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S100-1 S100-2 S100-3 S100-4

$$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$9.32 \quad R_{t,d} = \min.\{ 360.2; 430.9 \} = 360.2$$

\*) Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
9.32	360.2	360.2	0.0	360.2	0.00

Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEGEVENS Mast 103**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S103-1, S103-2, S103-3, S103-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.40  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 103 (n=1)****Sondering : S103-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.5	392.0	392.0	0.0	0.00

**Sondering : S103-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.6	409.7	409.7	0.0	0.00

**Sondering : S103-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.5	374.2	374.2	0.0	0.00

**Sondering : S103-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.8	317.1	317.1	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S103-1	20.54	10.40	392.0	392.0	392.0
S103-2	20.49	10.40	409.7	409.7	409.7
S103-3	20.55	10.40	374.2	374.2	374.2
S103-4	20.41	10.40	317.1	317.1	317.1

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.28$

S103-1	20.54	10.40	33.5	422.8
S103-2	20.49	10.40	33.5	442.1
S103-3	20.55	10.40	33.5	403.5
S103-4	20.41	10.40	33.5	341.5

10.40  $R_{t,cal;gem}$  402.5

met  $\xi_4(min) = 1.03$

S103-1	20.54	10.40	33.5	517.3
S103-2	20.49	10.40	33.5	541.2
S103-3	20.55	10.40	33.5	493.3
S103-4	20.41	10.40	33.5	416.2

10.40  $R_{t,cal;min}$  416.2

**Totaal resultaten Mast 103 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S103-1 S103-2 S103-3 S103-4

$$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$$

Inheinniveau

[m]

$$10.40 \quad R_{t;d} = \min.\{ 402.5; 416.2 \} = 402.5$$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]	U.C.
10.40	402.5	402.5	0.0	402.5	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 100	Mast 103
S100-1	19.48	9.32	336	
S100-2	19.53	9.32	335	
S100-3	19.56	9.32	327	
S100-4	19.43	9.32	337	
S103-1	20.54	10.40		392
S103-2	20.49	10.40		409
S103-3	20.55	10.40		374
S103-4	20.41	10.40		317

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12 Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S114-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Grondwaterstand [m] : 17.86

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.86	18.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.25	17.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.77	17.19	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	17.19	15.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.99	15.73	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
6	15.73	14.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.21	13.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.63	13.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	13.13	12.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.33	10.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	10.92	10.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	10.36	9.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.06	8.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	8.54	8.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	8.28	7.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.70	6.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	6.65	5.23	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
18	5.23	2.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	2.90	2.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	2.46	1.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	1.48	1.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	1.11	0.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		





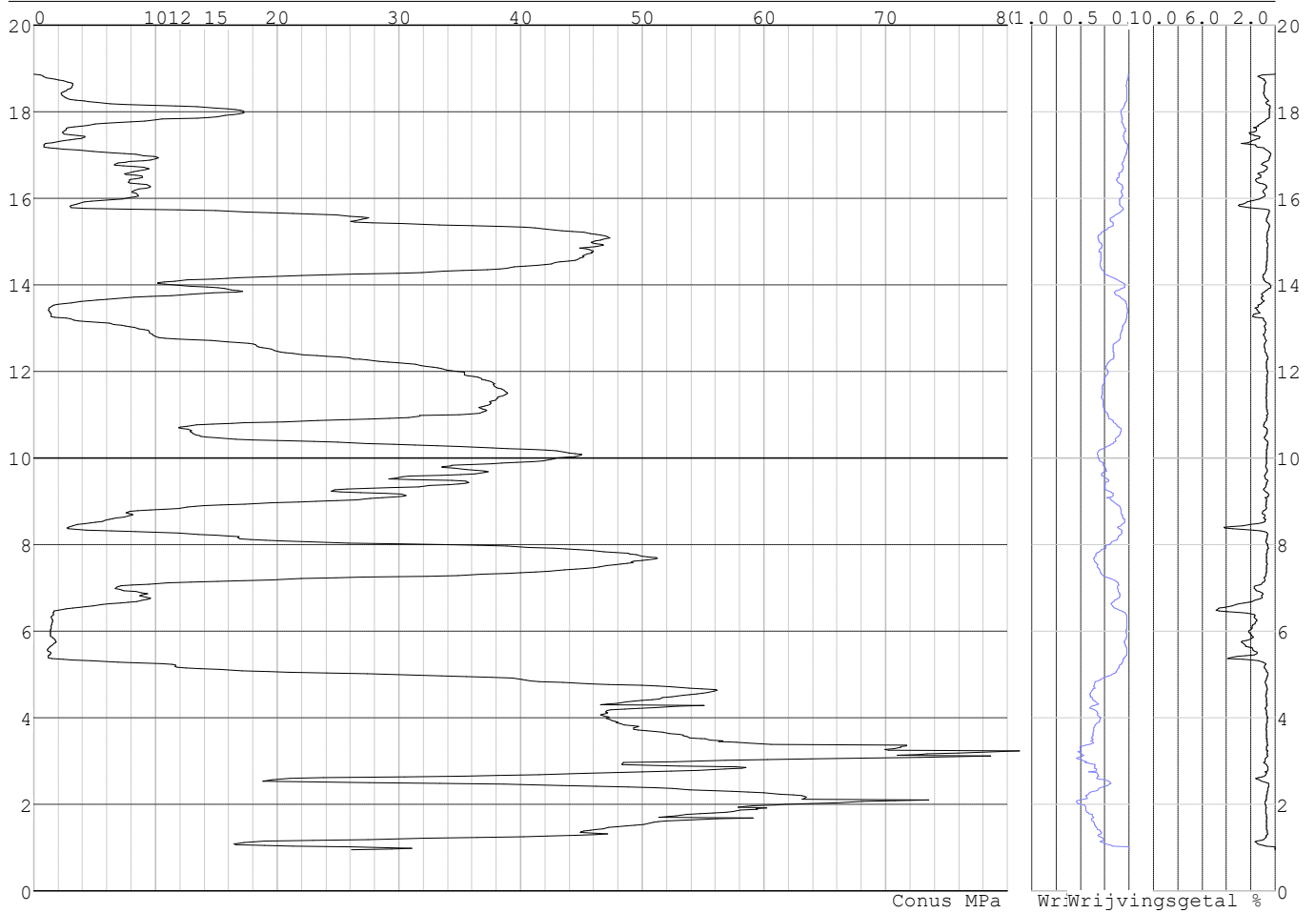
Project :  
 Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
10	12.61	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.00	10.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.71	9.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.33	8.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	8.80	8.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	8.54	8.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
16	8.28	7.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	7.62	7.36	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	7.36	6.86	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
19	6.86	6.58	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
20	6.58	5.48	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
21	5.48	1.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-1**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Bodemprofiel: S114-1  
 Traject negatieve kleef : 18.86 tot 17.00 [m]  
 Traject positieve kleef : 17.00 tot 0.94 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-1**

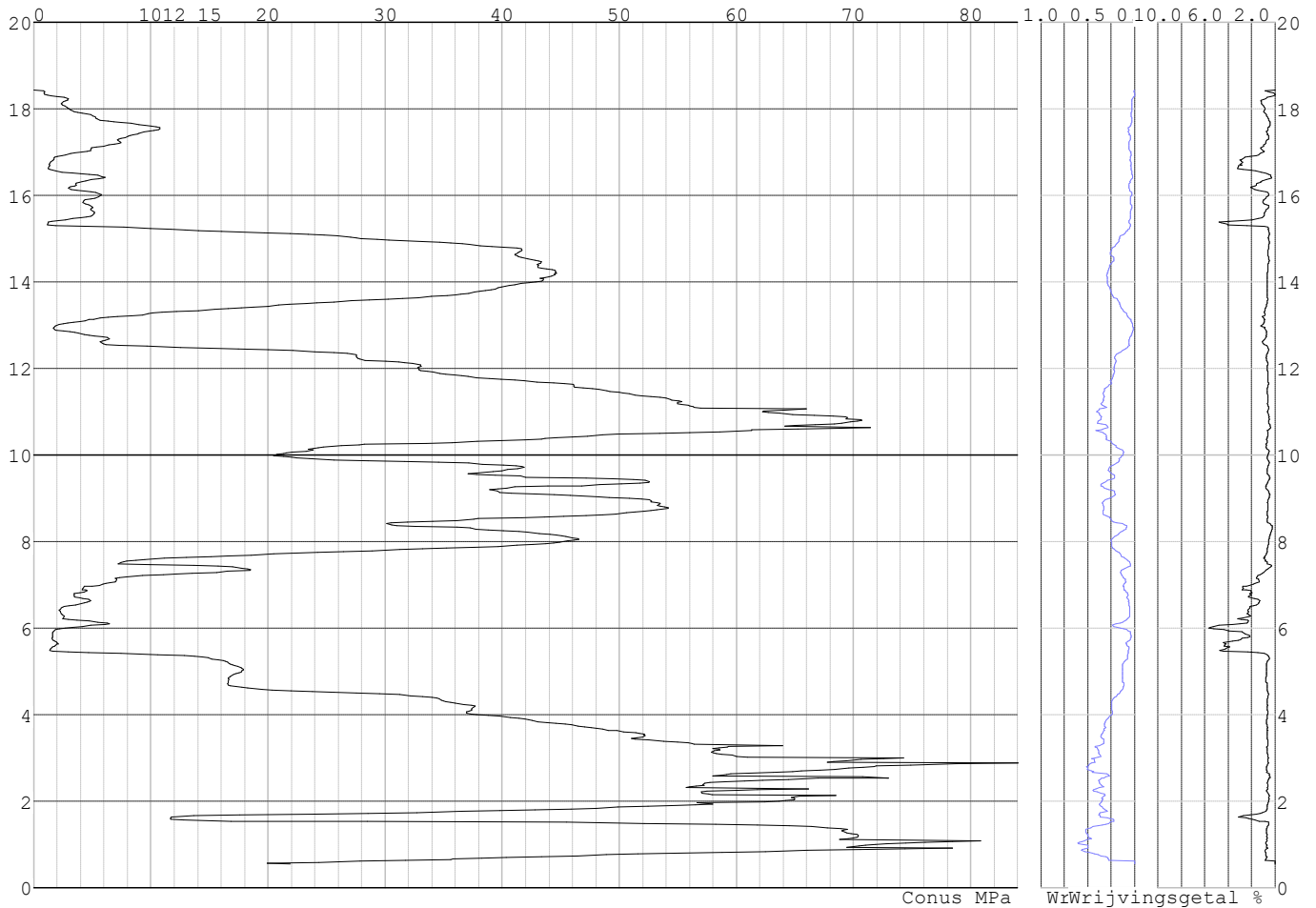


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-2**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.43 Bodemprofiel: S114-2  
Traject negatieve kleef : 18.43 tot 15.20 [m]  
Traject positieve kleef : 15.20 tot 0.54 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-2**

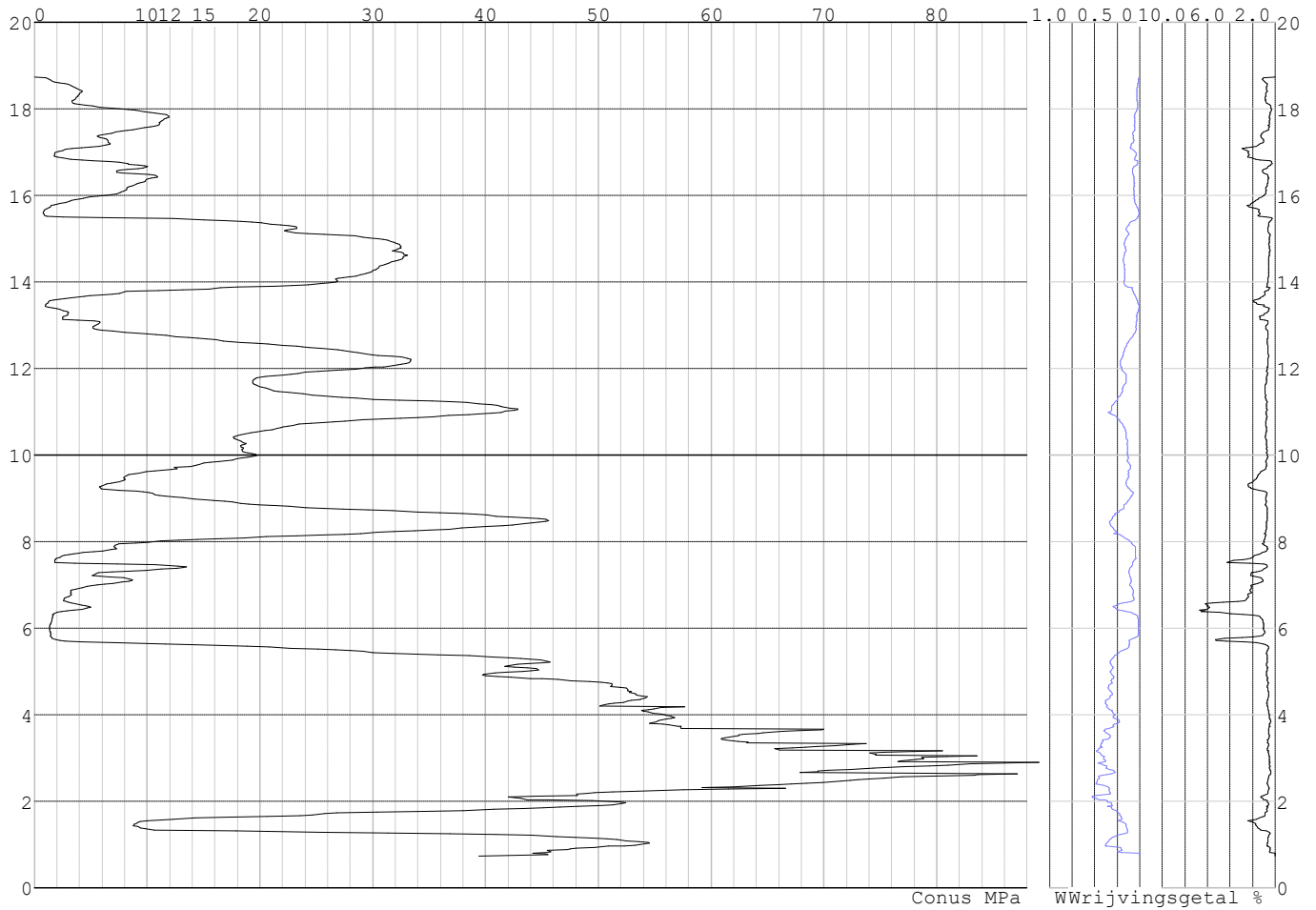


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.73 Bodemprofiel: S114-3  
Traject negatieve kleeft : 18.73 tot 15.50 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.50 tot 0.73 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-3**

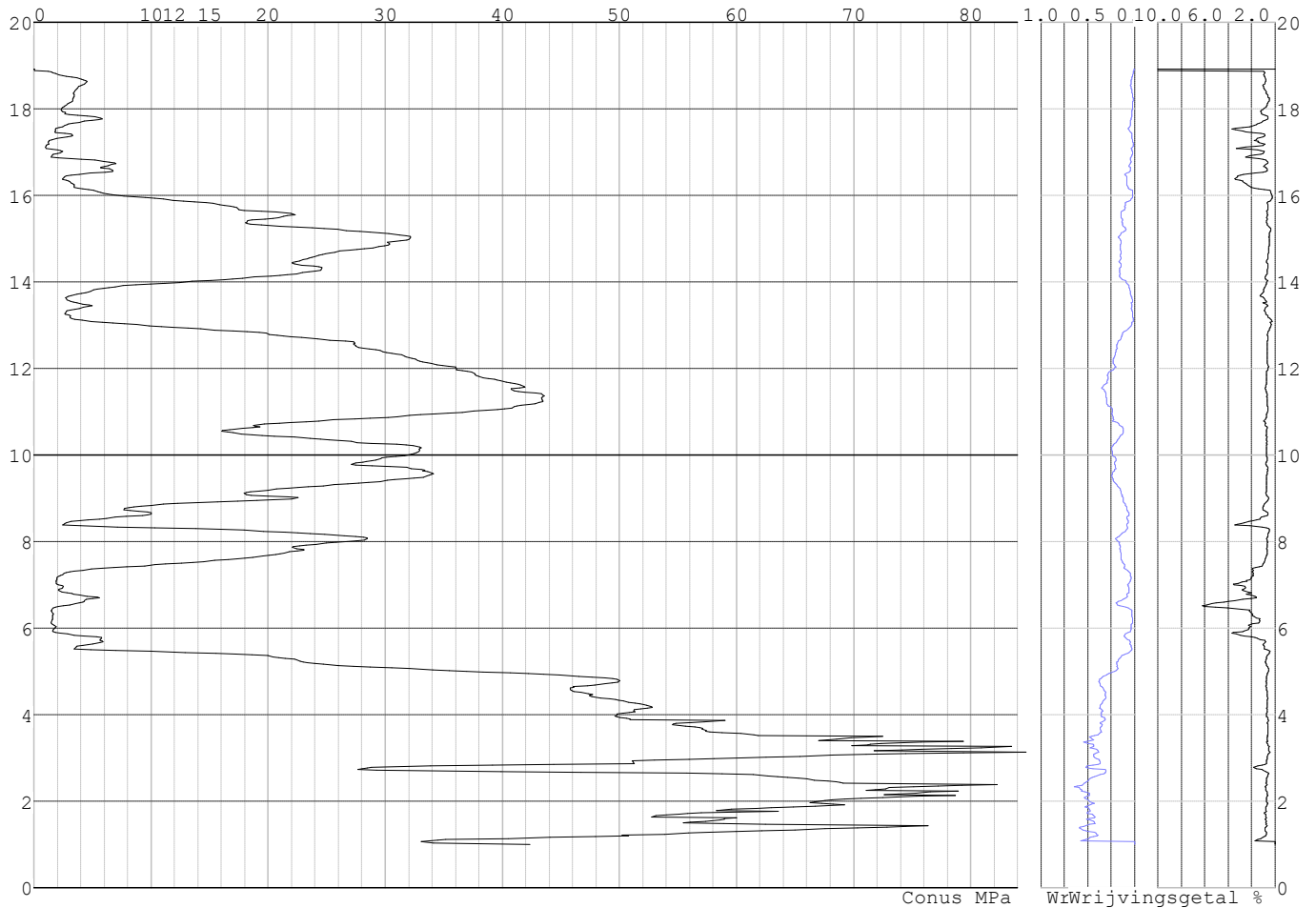


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.92 Bodemprofiel: S114-4  
Traject negatieve kleeft : 18.92 tot 16.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 16.00 tot 1.00 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENS Mast 114**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S114-1, S114-2, S114-3, S114-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.43  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.93  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 114 (n=1)****Sondering : S114-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	25.0	420.0	420.0	0.0	0.00

**Sondering : S114-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	26.0	375.9	375.9	0.0	0.00

**Sondering : S114-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	25.3	406.4	406.4	0.0	0.00

**Sondering : S114-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	24.8	405.0	405.0	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S114-1	18.86	10.93	420.0	420.0	420.0
S114-2	18.43	10.93	375.9	375.9	375.9
S114-3	18.73	10.93	406.4	406.4	406.4
S114-4	18.92	10.93	405.0	405.0	405.0

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S114-1	18.86	10.93	25.0	450.3
S114-2	18.43	10.93	25.0	402.8
S114-3	18.73	10.93	25.0	435.7
S114-4	18.92	10.93	25.0	434.2

$R_{t,cal;gem}$  430.8

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S114-1	18.86	10.93	25.0	560.1
S114-2	18.43	10.93	25.0	500.0
S114-3	18.73	10.93	25.0	541.6
S114-4	18.92	10.93	25.0	539.9

$R_{t,cal;min}$  500.0

**Totaal resultaten Mast 114 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S114-1 S114-2 S114-3 S114-4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

10.93  $R_{t;d} = \min.\{ 430.8; 500.0 \} = 430.8$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t;k}$	$R_{t;d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10.93	430.8	430.8	0.0	430.8	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN] Mast 114
	niveau	niveau	
S114-1	18.86	10.93	419
S114-2	18.43	10.93	375
S114-3	18.73	10.93	406
S114-4	18.92	10.93	404



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7 Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8 Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
9 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.03 Grondwaterstand [m] : 17.03

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.03	17.79	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.79	16.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.99	16.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.71	16.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.35	16.09	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	16.09	14.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.73	14.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.25	13.99	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	13.99	13.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	13.39	10.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	10.22	9.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	9.82	9.42	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	9.42	5.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.47	2.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	2.88	2.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	2.12	1.26	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	1.26	1.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.04	17.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	17.36	16.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.02	14.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.88	14.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.38	13.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.98	10.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.12	9.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	9.06	6.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.49	5.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	5.83	4.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.06	3.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	3.22	2.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	2.98	1.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	1.87	1.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	1.61	1.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	1.23	0.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.01	17.73	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.73	16.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.35	15.83	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	15.83	14.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.33	14.03	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	14.03	12.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.07	11.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	11.67	10.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	10.03	9.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.35	8.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.95	6.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	6.31	5.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	5.57	4.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.27	3.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	3.77	2.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.89	1.43	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	1.43	1.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

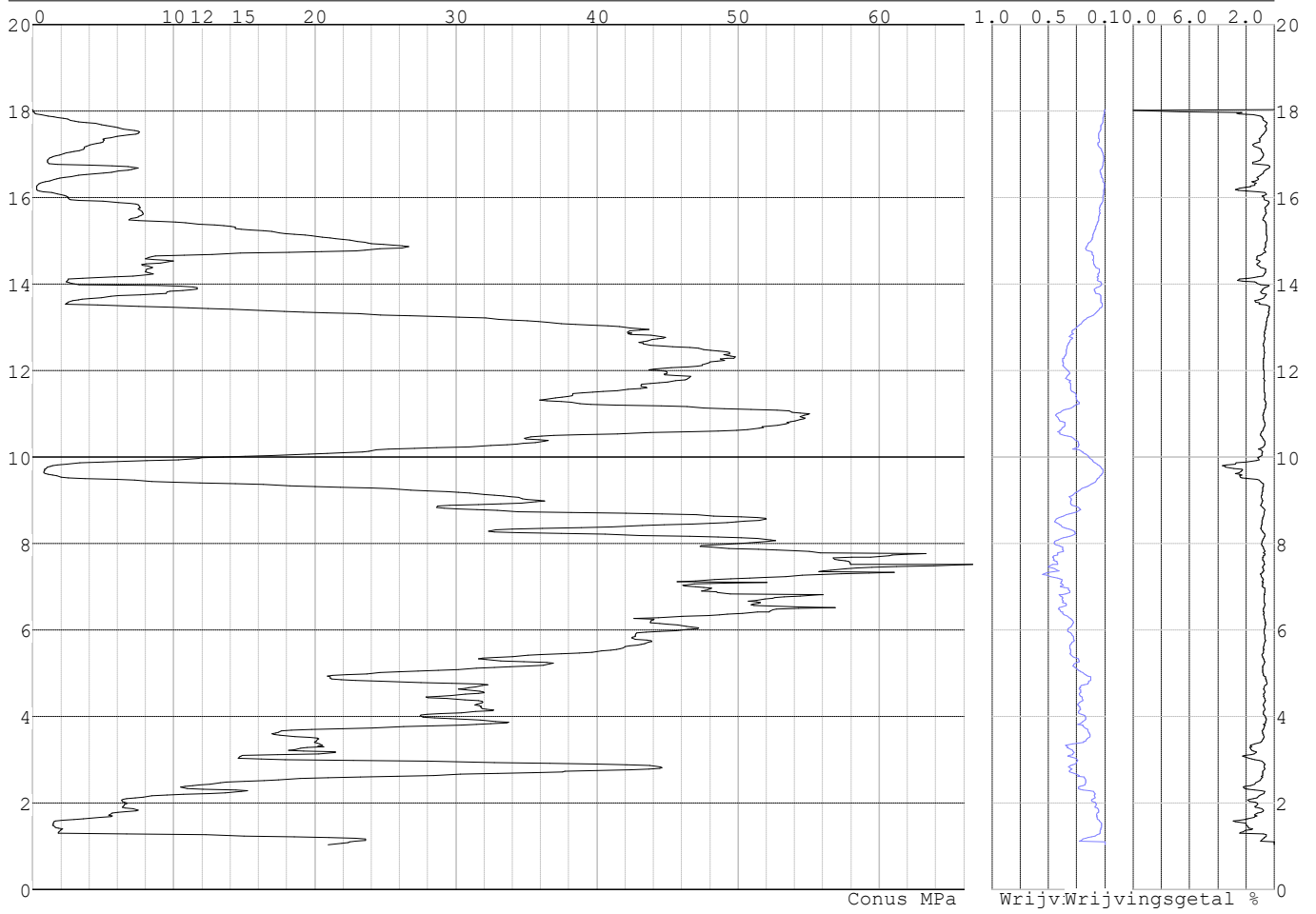
Hoogte maaiveld [m] : 18.03 Bodemprofiel: S128-1

Traject negatieve kleef : 18.03 tot 16.00 [m]

Traject positieve kleef : 16.00 tot 1.04 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-1**

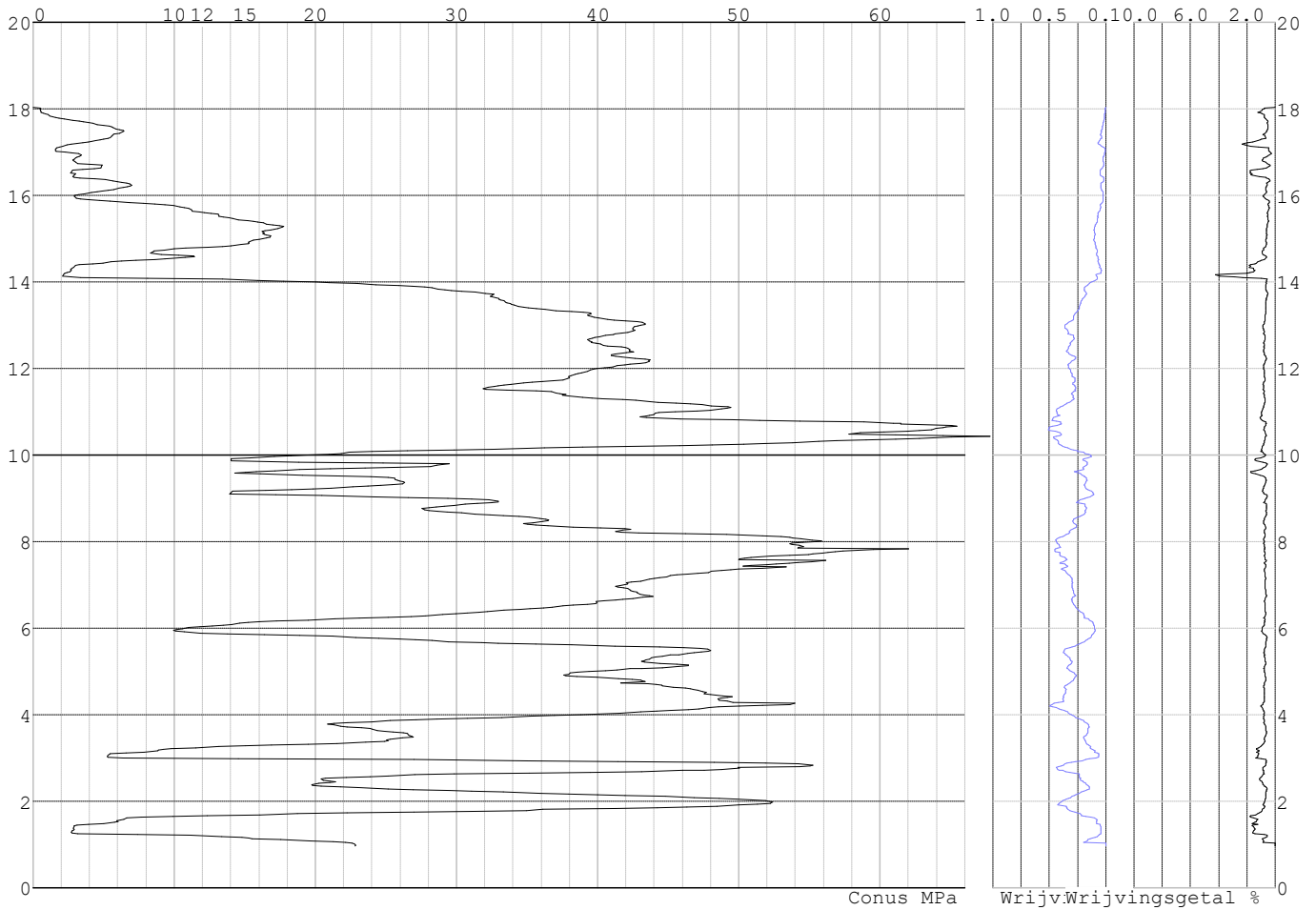


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.04 Bodemprofiel: S128-2  
Traject negatieve kleeft : 18.04 tot 14.10 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.10 tot 0.97 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-2**

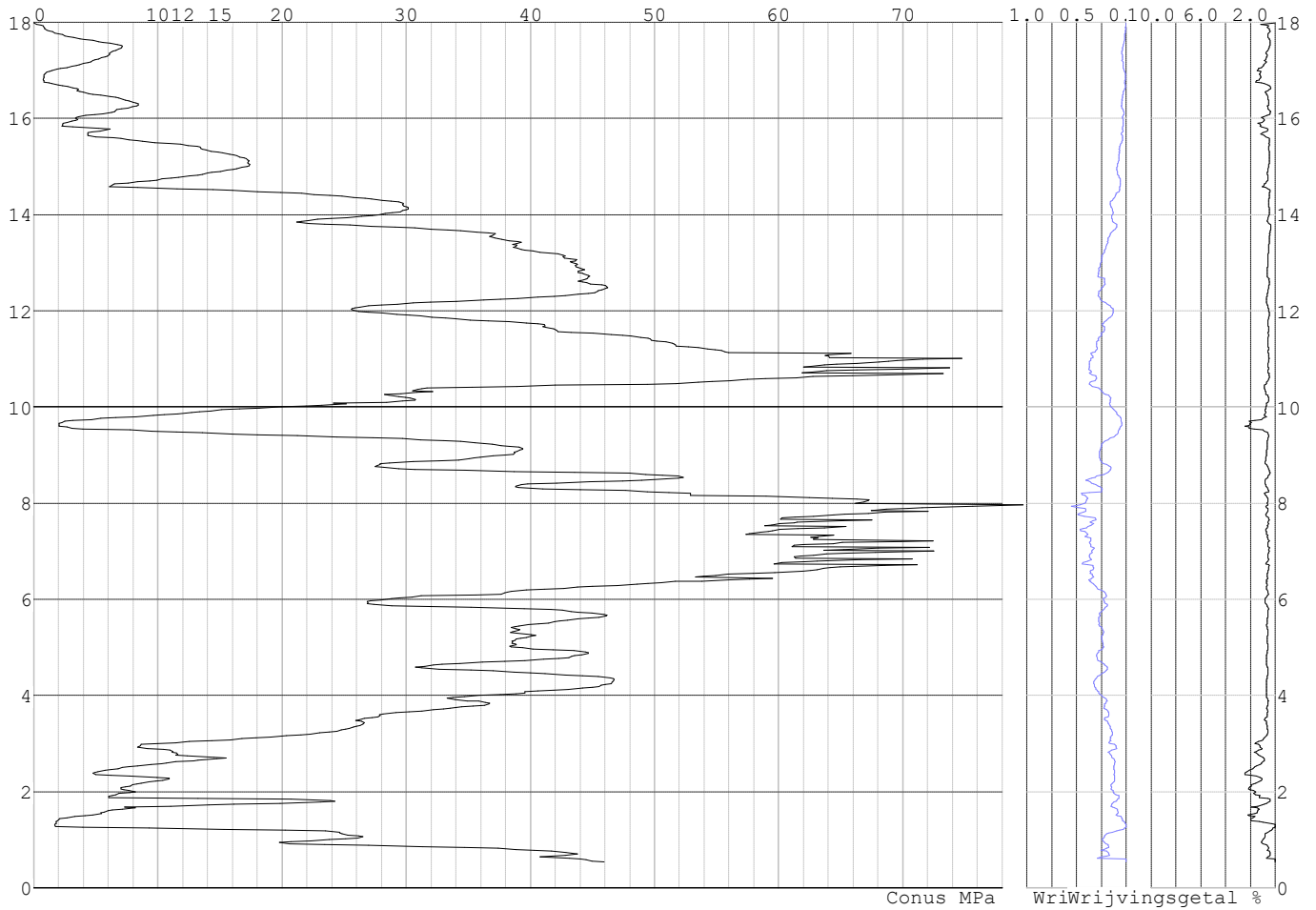


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-3**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 17.98 Bodemprofiel: S128-1  
Traject negatieve kleeft : 17.98 tot 15.90 [m]  
Traject positieve kleeft : 15.90 tot 0.54 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-3**

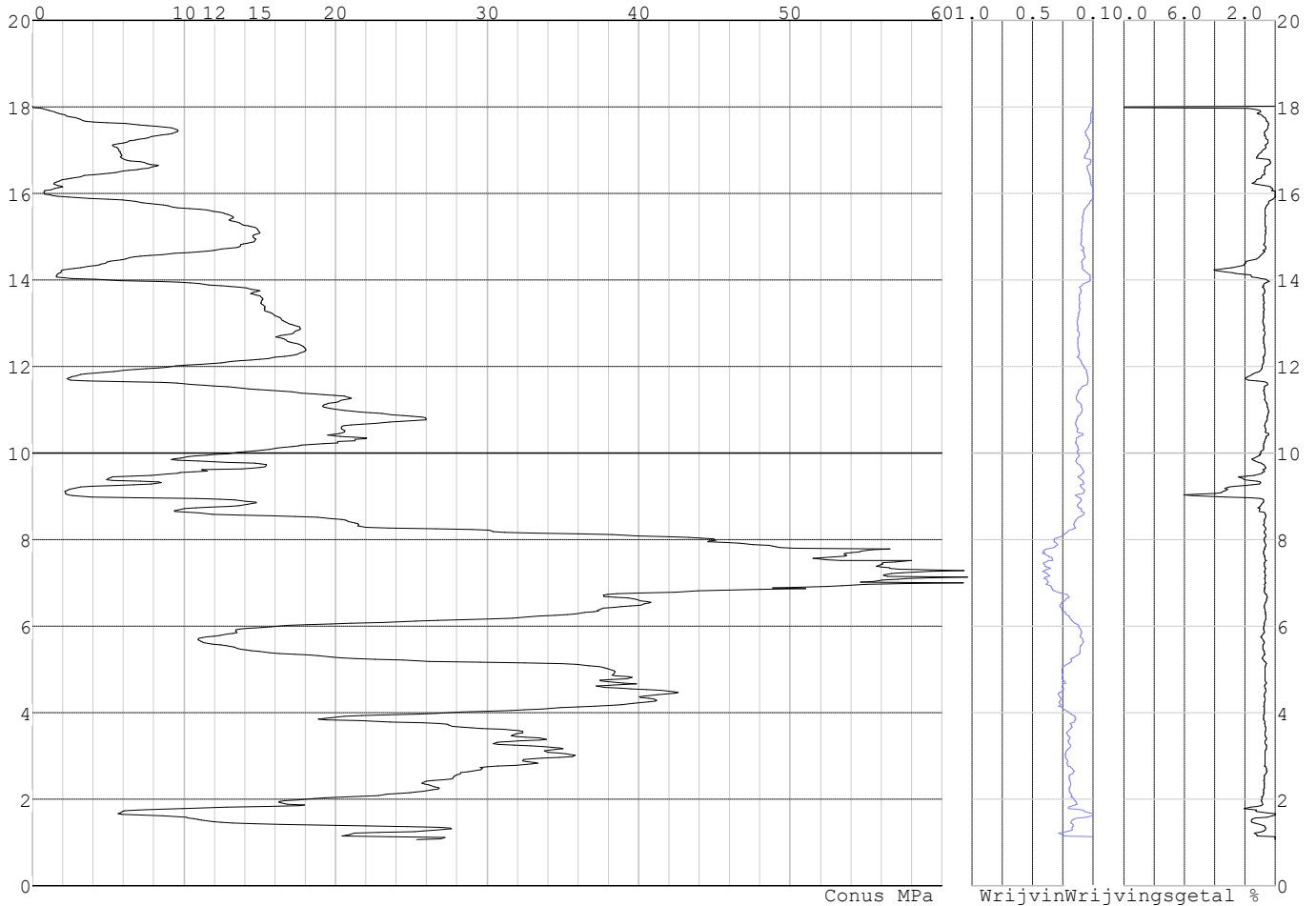


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.01 Bodemprofiel: S128-4  
Traject negatieve kleeft : 18.01 tot 14.00 [m]  
Traject positieve kleeft : 14.00 tot 1.07 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-4**



Project :  
Onderdeel :

**REKENEGEVENES Mast 128**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S128-1, S128-2, S128-3, S128-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.78  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.78  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 128 (n=1)****Sondering : S128-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	364.8	364.8	0.0	0.00

**Sondering : S128-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	415.6	415.6	0.0	0.00

**Sondering : S128-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	438.4	438.4	0.0	0.00

**Sondering : S128-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.9	369.7	369.7	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S128-1	18.03	10.78	364.8	364.8	364.8
S128-2	18.04	10.78	415.6	415.6	415.6
S128-3	17.98	10.78	438.4	438.4	438.4
S128-4	18.01	10.78	369.7	369.7	369.7



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t,cal}$ [kN]
-----------	--------------------	--------------------	---	---------------------

met  $\xi_3(gem) = 1.17$

S128-1	18.03	10.78	23.8	391.1
S128-2	18.04	10.78	23.8	445.7
S128-3	17.98	10.78	23.8	470.3
S128-4	18.01	10.78	23.8	396.3

		10.78	$R_{t,cal,gem}$	425.8
--	--	-------	-----------------	-------

met  $\xi_4(min) = 0.93$

S128-1	18.03	10.78	23.8	485.8
S128-2	18.04	10.78	23.8	554.6
S128-3	17.98	10.78	23.8	585.5
S128-4	18.01	10.78	23.8	492.5

		10.78	$R_{t,cal,min}$	485.8
--	--	-------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 128 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S128-1 S128-2 S128-3 S128-4

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

10.78  $R_{t,d} = \min.\{ 425.8; 485.8 \} = 425.8$

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{t,k}$ [kN]	$R_{t,d}$ [kN]	$F_{t,tot,1}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	U.C.
10.78	425.8	425.8	0.0	425.8	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ Mast 128
	niveau	niveau	
S128-1	18.03	10.78	364
S128-2	18.04	10.78	415
S128-3	17.98	10.78	438
S128-4	18.01	10.78	369

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**GRONDSOORTEN**

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2 Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3 Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4 Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6 Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7 Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8 Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9 Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12 Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13 Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14 Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	16.75	14.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	14.38	13.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	13.20	12.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	12.30	11.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	11.78	10.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	10.96	10.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	10.70	9.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	9.23	8.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	8.97	8.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.23	7.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.99	7.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	7.47	7.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.23	6.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	6.99	6.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	6.73	0.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	0.11	-0.43	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-0.43	-5.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-5.16	-5.68	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-5.68	-8.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				16.64				15.64
1	16.64	14.17	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
2	14.17	13.43	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	13.43	12.15	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
4	12.15	11.25	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
5	11.25	10.71	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
6	10.71	8.40	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
7	8.40	8.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
8	8.14	7.70	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
9	7.70	7.44	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
10	7.44	7.20	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
11	7.20	6.94	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
12	6.94	6.82	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
13	6.82	6.14	Klei - Organisch - Matig		1.0	50.0		
14	6.14	5.66	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
15	5.66	2.77	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
16	2.77	2.06	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
17	2.06	0.26	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
18	0.26	-0.08	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
19	-0.08	-1.03	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
20	-1.03	-1.85	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
21	-1.85	-2.26	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
22	-2.26	-3.28	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
23	-3.28	-5.63	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
24	-5.63	-8.32	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				16.74				15.74
1	16.74	14.95	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	14.95	14.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	14.33	13.91	Leem - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
4	13.91	12.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
5	12.51	12.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
6	12.23	11.45	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
7	11.45	10.45	Zand - Schoon - Matig		1.0	100.0		
8	10.45	8.80	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
9	8.80	7.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
10	7.78	7.54	Klei - Zwak zandig - Vast		1.0	50.0		
11	7.54	7.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
12	7.12	6.68	Klei - Schoon - Matig		1.0	50.0		
13	6.68	0.99	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
14	0.99	0.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
15	0.51	-0.06	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
16	-0.06	-1.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig		1.0	100.0		
17	-1.02	-3.20	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
18	-3.20	-3.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
19	-3.96	-5.78	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		
20	-5.78	-6.25	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
21	-6.25	-8.13	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	Grondwaterstand [m]	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
				16.65				15.65
1	16.65	14.40	Zand - Schoon - Los		1.0	100.0		
2	14.40	13.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig		1.0	100.0		
3	13.58	12.60	Zand - Schoon - Vast		1.0	100.0		

Project :  
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
4	12.60	12.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	12.20	11.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	11.12	10.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	10.87	10.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	10.61	8.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	8.80	8.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.30	7.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.80	7.56	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	7.56	7.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.30	6.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	6.12	5.11	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
15	5.11	-1.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-1.42	-2.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-2.53	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-3.21	-4.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	-4.55	-4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-4.80	-8.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

**BODEMPROFIELGEGEVENS: S130-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 18.46 Grondwaterstand [m] : 17.46

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	$\alpha_s$	$d_{50}$ [mm]
1	18.46	16.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	16.88	16.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.44	16.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.10	15.64	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	15.64	14.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.46	13.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	13.84	13.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.58	12.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	12.82	12.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	12.30	10.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	10.97	10.57	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	10.57	10.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	10.13	4.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.50	3.92	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	3.92	3.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	3.03	2.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	2.18	1.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	1.54	-1.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

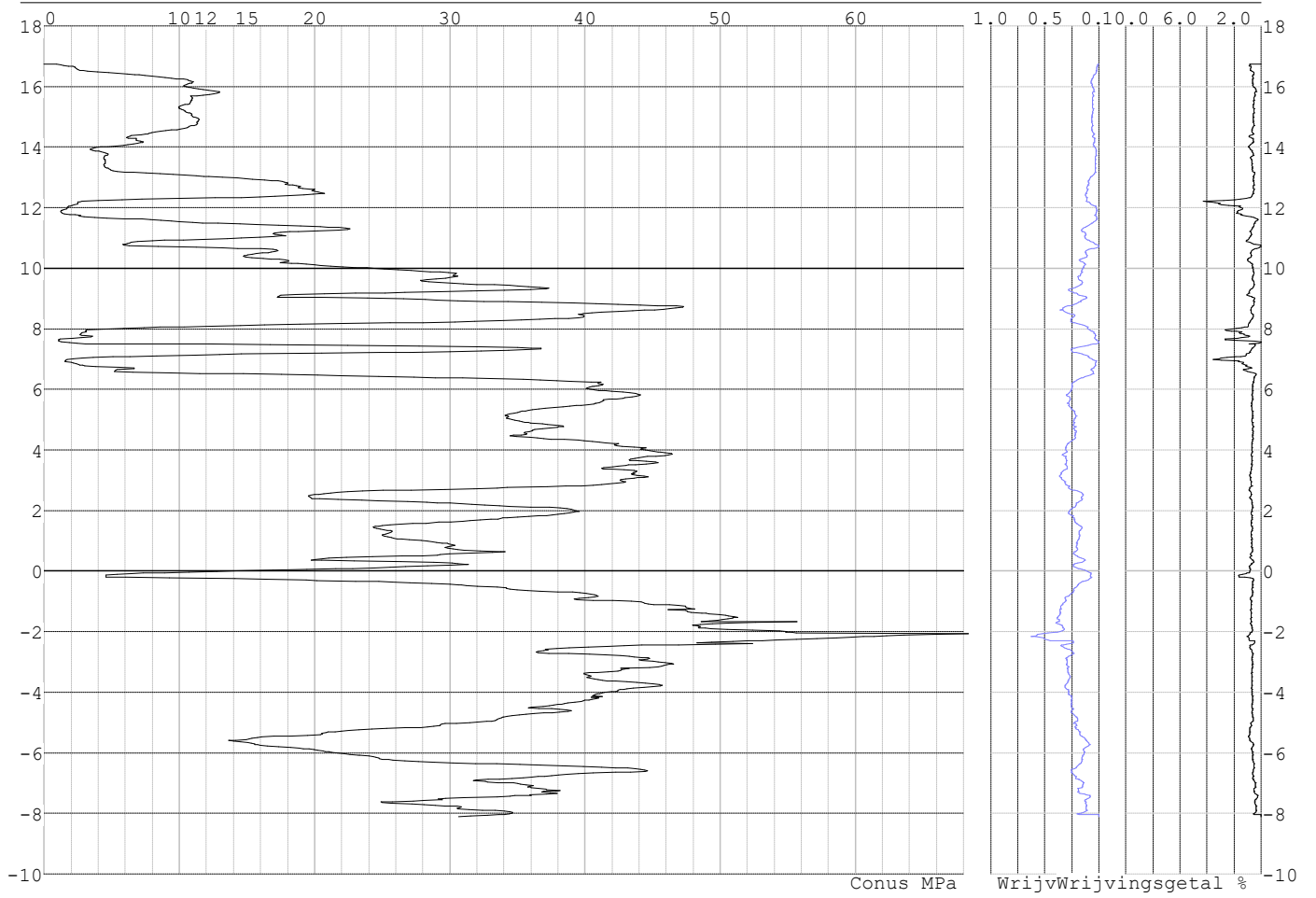
Hoogte maaiveld [m] : 16.75 Bodemprofiel: S133-1

Traject negatieve kleef : 16.75 tot 11.60 [m]

Traject positieve kleef : 11.60 tot -8.12 [m]

Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-1**

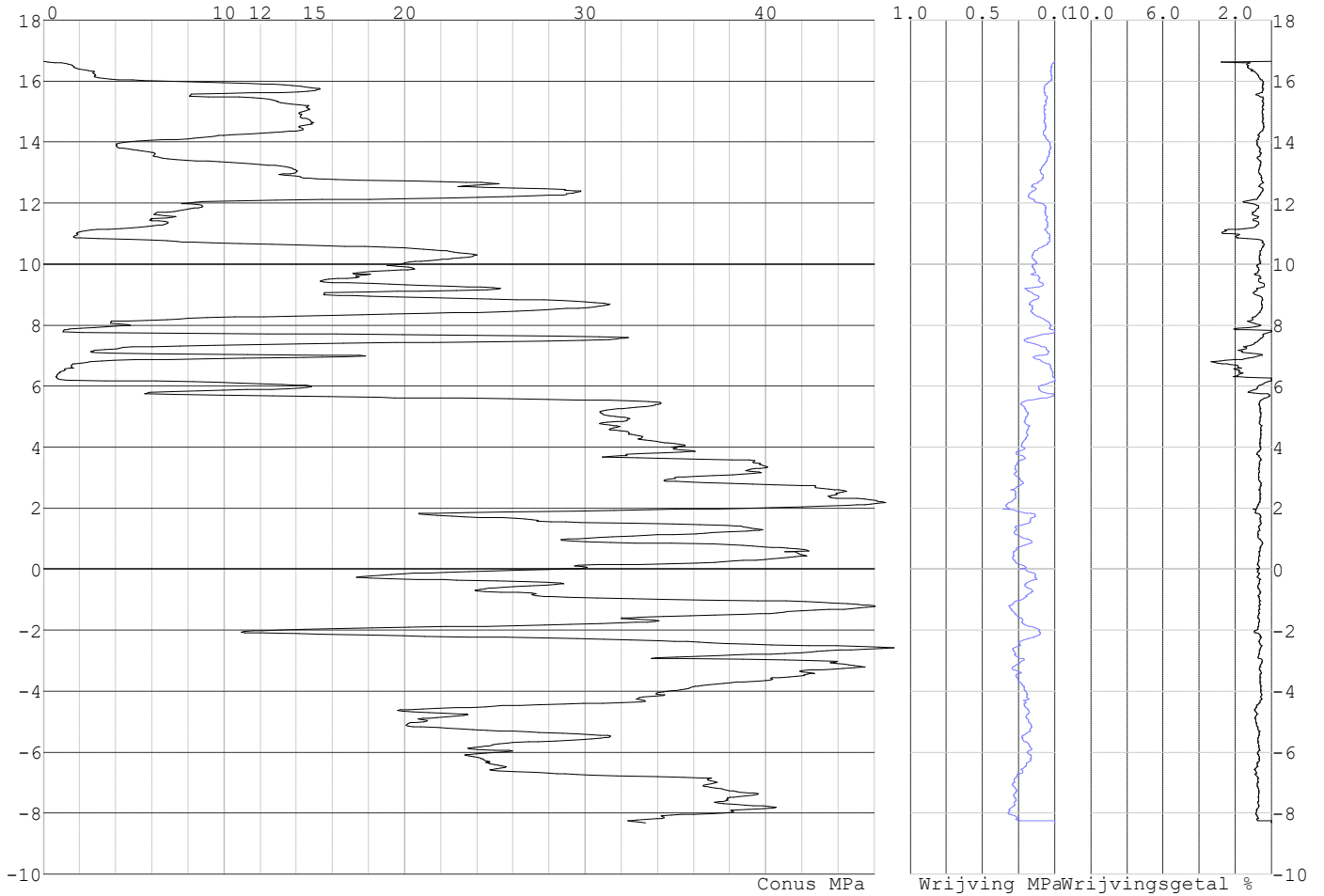


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 16.64 Bodemprofiel: S133-2  
Traject negatieve kleef : 16.64 tot 10.60 [m]  
Traject positieve kleef : 10.60 tot -8.33 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-2**

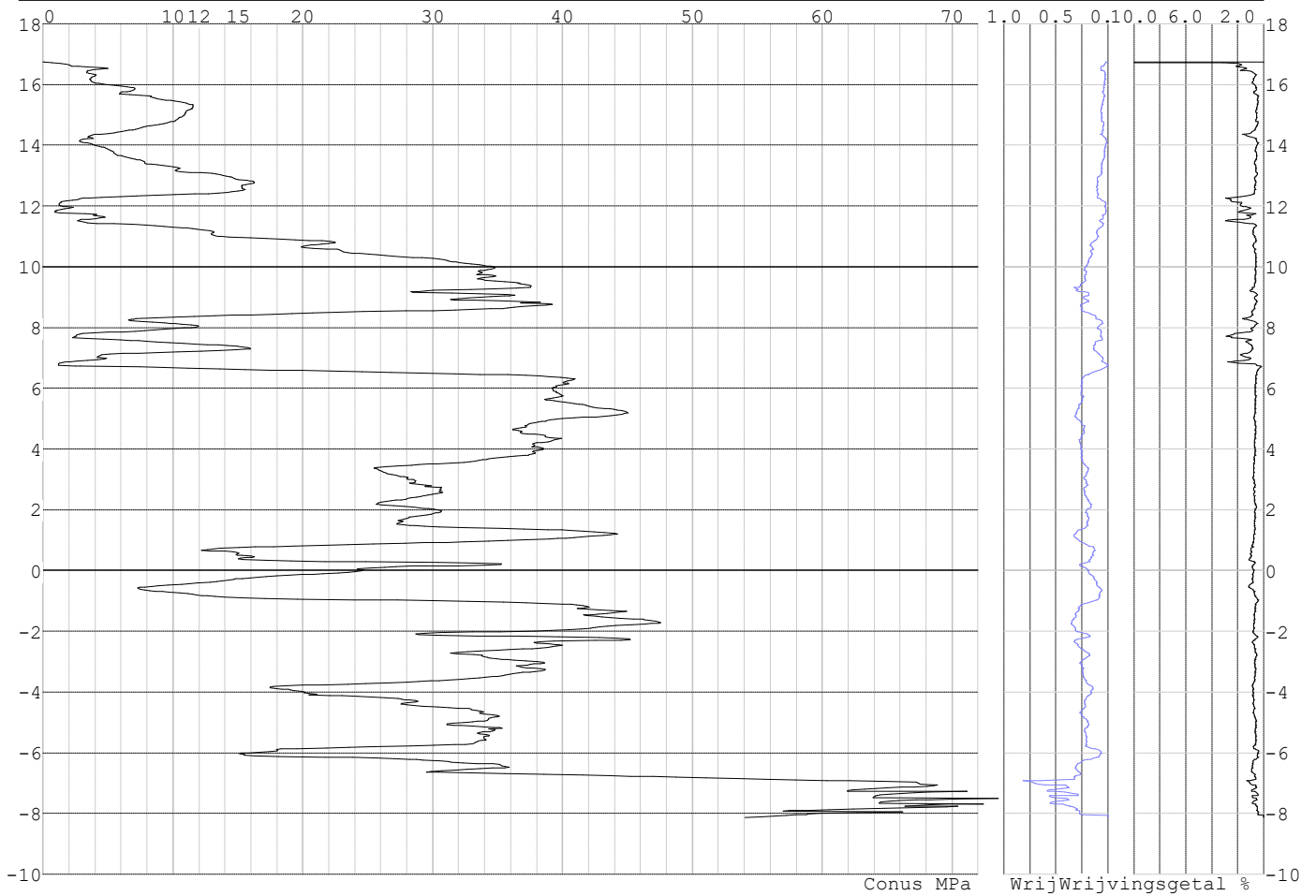


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 16.74 Bodemprofiel: S133-3  
Traject negatieve kleeft : 16.74 tot 11.30 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.30 tot -8.14 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-3**



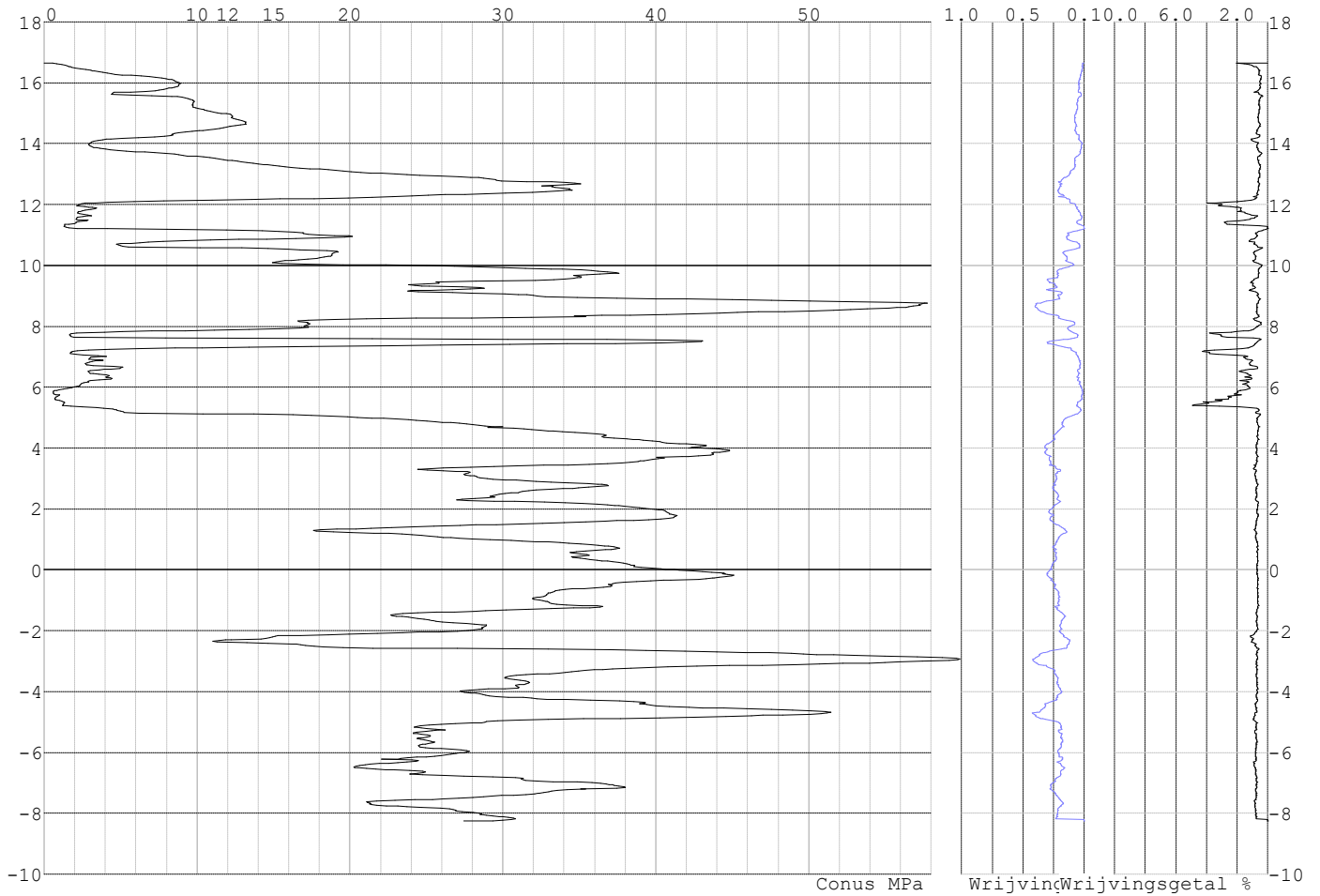


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-4**

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 16.65 Bodemprofiel: S133-4  
Traject negatieve kleeft : 16.65 tot 11.20 [m]  
Traject positieve kleeft : 11.20 tot -8.27 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-4**

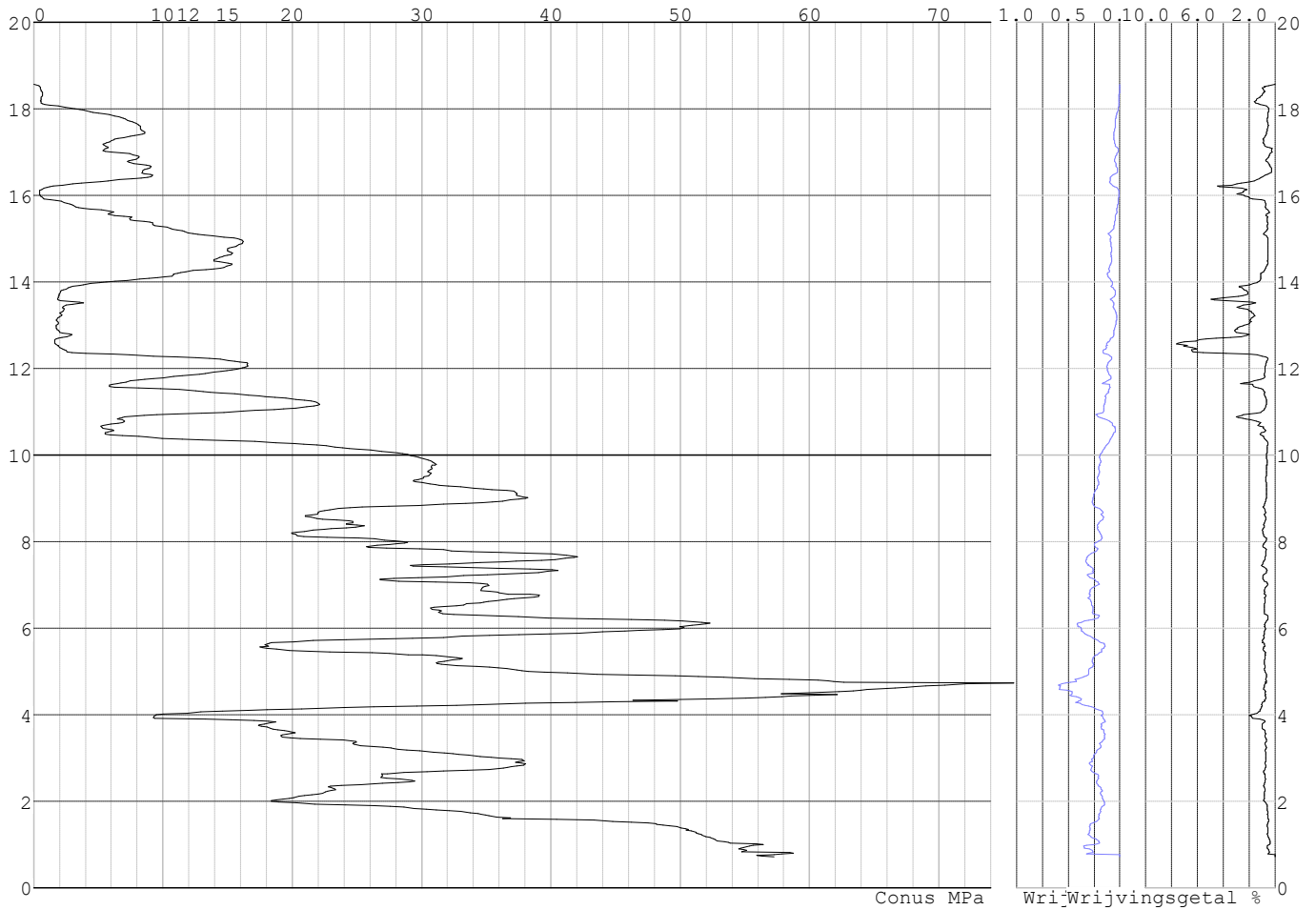


Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S130-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
Hoogte maaiveld [m] : 18.56 Bodemprofiel: S130-2  
Traject negatieve kleeft : 18.56 tot 12.40 [m]  
Traject positieve kleeft : 12.40 tot 0.71 [m]

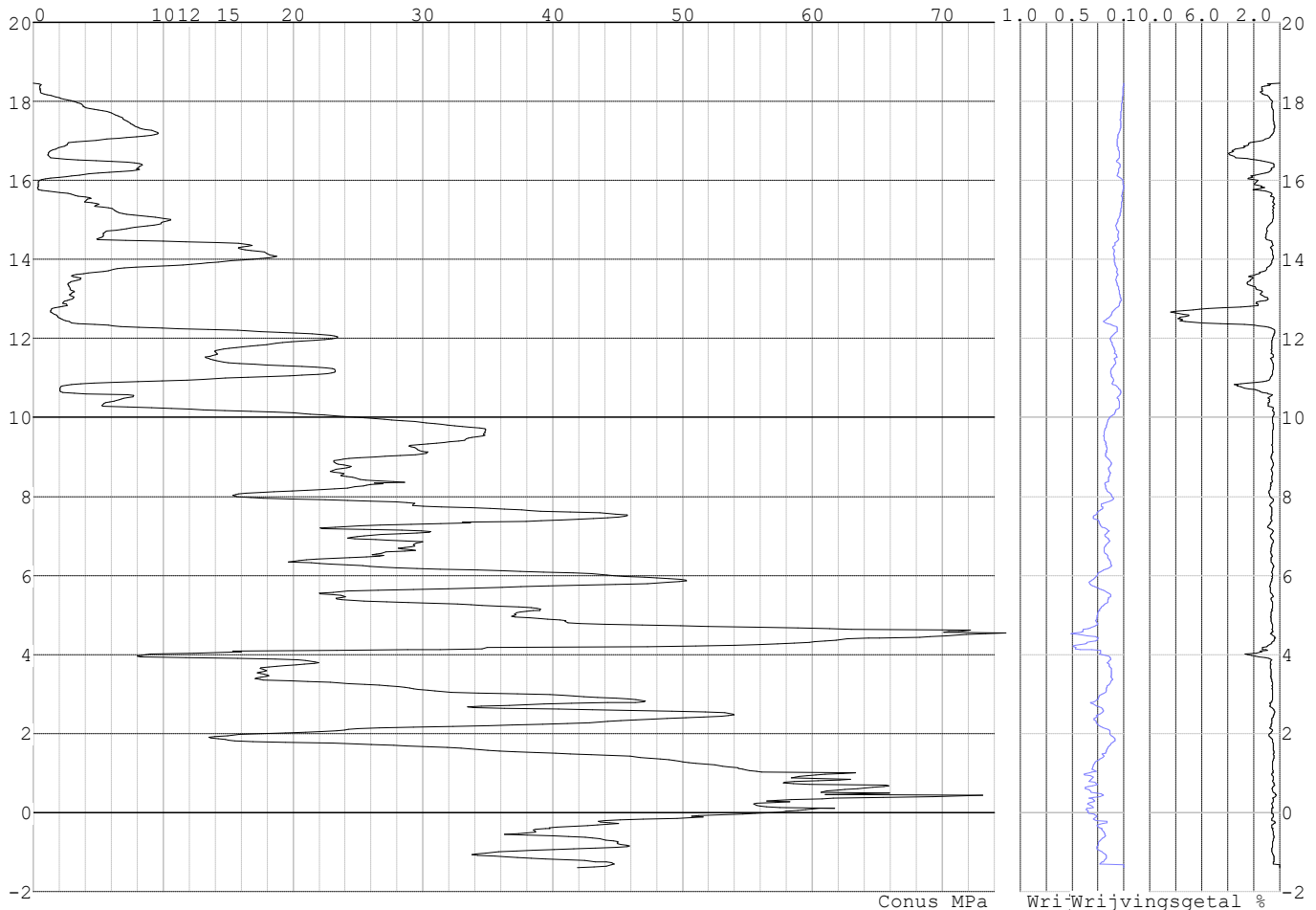
**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S130-1**



Project :  
Onderdeel :

**SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S130-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.  
 Hoogte maaiveld [m] : 18.46 Bodemprofiel: S130-2  
 Traject negatieve kleeft : 18.46 tot 12.40 [m]  
 Traject positieve kleeft : 12.40 tot -1.39 [m]

**SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S130-2****REKENGEVENS Mast 130**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
 Sondering(en) : S130-1, S130-2  
 Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleefttraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
 Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.20  
 Factor  $\xi_4$  (min) : 0.96  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.35  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.21  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 8.71  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**RESULTATEN Mast 130 (n=1)**

Project :  
Onderdeel :

**Sondering : S130-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.71	8.71	31.7	467.3	467.3	0.0	0.00

**Sondering : S130-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
8.71	8.71	31.7	428.6	428.6	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden		
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]	
S130-1	18.56	8.71	467.3	467.3	467.3	
S130-2	18.46	8.71	428.6	428.6	428.6	

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.20  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 0.96

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.20

S130-1	18.56	8.71	31.7	489.0
--------	-------	------	------	-------

S130-2	18.46	8.71	31.7	448.5
--------	-------	------	------	-------

		8.71	$R_{t,cal,gem}$	468.7
--	--	------	-----------------	-------

met  $\xi_4$  (min) = 0.96

S130-1	18.56	8.71	31.7	603.4
--------	-------	------	------	-------

S130-2	18.46	8.71	31.7	552.7
--------	-------	------	------	-------

		8.71	$R_{t,cal,min}$	552.7
--	--	------	-----------------	-------

**Totaal resultaten Mast 130 (van 2 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=2)$  : 1.20  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=2)$  : 0.96

gebaseerd op sonderingen:

S130-1 S130-2

$R_{t,d} = \min. \{ R_{t,cal,gem}; R_{t,cal,min} \} (7.17) *$

Inheinniveau  
[m]

8.71	$R_{t,d} = \min. \{ 468.7; 552.7 \} = 468.7$
------	--

\*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z,d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
8.71	468.7	468.7	0.0	468.7	0.00

**REKENEGEVEENS Mast 133**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S133-1, S133-2, S133-3, S133-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m,var;q_c}$  : 1.35  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.45

Paalpuntniveau : N.A.P. 3.95

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**RESULTATEN Mast 133 (n=1)****Sondering : S133-1**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.0	654.9	654.9	0.0	0.00

**Sondering : S133-2**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.3	663.0	663.0	0.0	0.00

**Sondering : S133-3**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.0	672.3	672.3	0.0	0.00

**Sondering : S133-4**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	Effectief inheinniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t,cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t,tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.2	634.3	634.3	0.0	0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t;d}$ [kN]	$R_{t,netto;d}$ [kN]
S133-1	16.75	3.95	654.9	654.9	654.9
S133-2	16.64	3.95	663.0	663.0	663.0
S133-3	16.74	3.95	672.3	672.3	672.3
S133-4	16.65	3.95	634.3	634.3	634.3



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen	
	niveau	niveau	E.G. paal	$R_{t,cal}$
			[kN]	[kN]

met  $\xi_3$  (gem) = 1.28

S133-1	16.75	3.95	41.0	707.6
S133-2	16.64	3.95	41.0	716.4
S133-3	16.74	3.95	41.0	726.5
S133-4	16.65	3.95	41.0	685.3

3.95  $R_{t,cal;gem}$  709.0

met  $\xi_4$  (min) = 1.03

S133-1	16.75	3.95	41.0	869.4
S133-2	16.64	3.95	41.0	880.3
S133-3	16.74	3.95	41.0	892.9
S133-4	16.65	3.95	41.0	841.6

3.95  $R_{t,cal;min}$  841.6

**Totaal resultaten Mast 133 (van 4 sonderingen)****Uitgangspunten**

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}(n=4)$  : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}(n=4)$  : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S133-1 S133-2 S133-3 S133-4

$R_{t,d} = \min.\{ R_{t,cal;gem}; R_{t,cal;min} \} (7.17) *$

Inheinniveau

[m]

3.95  $R_{t,d} = \min.\{ 709.0; 841.6 \} = 709.0$

\* Bij de trekpaalbepaling zijn factoren  $\xi_3$  en  $\xi_4$  al bij de berekening van de conusweerstand  $q_{c;z;d}$  in rekening gebracht, evenals factor  $\gamma_{s;t}$ . Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau	$R_{t,k}$	$R_{t,d}$	$F_{t,tot;1}$	$R_{t,netto;d}$	U.C.
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
3.95	709.0	709.0	0.0	709.0	0.00

**PAALGEGEVENS LD1**

Type : Stalen buispaal (gesloten)  
 Wijze van installeren : Heien  
 Diameter [m] : 0.550  
 Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :  
 Onderdeel :  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 200000 (Staal)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 78.5 (Staal)  
 Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
 Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
 Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
 Verm.factor \*  $\phi'_{j;k}$  : 0.75  
 Groutomhulling : NEE

#### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{t,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 130	Mast 133
S133-1	16.75	3.95		654
S133-2	16.64	3.95		663
S133-3	16.74	3.95		672
S133-4	16.65	3.95		634
S130-1	18.56	8.71	467	
S130-2	18.46	8.71	428	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 001-009.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 001**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S001-1, S001-2, S001-3, S001-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : JA  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.47  
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.47  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S001-1	27.41	16.47	1441.6	1081.2	2522.9	1668.6	-0.0	1668.5
S001-2	27.37	16.47	1454.7	1091.0	2545.8	1683.7	-0.1	1683.6
S001-3	27.42	16.47	1450.3	1087.7	2538.0	1678.6	-0.2	1678.3
S001-4	27.32	16.47	1443.2	1082.4	2525.5	1670.3	-0.4	1669.9

**Totaal resultaten Mast 001 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S001-1 S001-2 S001-3 S001-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$16.47 \quad R_{c,k} = \min.\{ (2533.0/1.17); (2522.9/0.93) \} = 2165.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.47	2165.0	1804.2	-0.4	-0.4	1803.8	0.00	-0.0	-0.0

**REKENEGEVEENS Mast 003**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S003-1, S003-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : JA  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.14  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 13.84  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S003-1	22.35	13.84	2078.2	1558.6	3636.8	2180.3	-13.0	2167.3
S003-2	22.35	13.84	1801.7	1351.3	3153.0	1890.3	-10.8	1879.4

**Totaal resultaten Mast 003 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S003-1 S003-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$13.84 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3394.9/1.32); (3153.0/1.32) \} = 2388.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.84	2388.6	1990.5	-13.0	-13.0	1977.5	0.01	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 004**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S004-1, S004-2, S004-3, S004-4

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.17  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 0.93  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : JA  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.95  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 12.95  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S004-1	21.66	12.95	2078.2	1558.6	3636.8	2405.3	-13.4	2391.9
S004-2	21.83	12.95	2078.2	1549.8	3628.0	2399.4	-24.1	2375.4
S004-3	21.73	12.95	2078.2	1462.9	3541.0	2341.9	-20.9	2321.1
S004-4	21.81	12.95	2078.2	1558.6	3636.8	2405.3	-10.1	2395.2

**Totaal resultaten Mast 004 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S004-1 S004-2 S004-3 S004-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$12.95 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3610.6/1.17); (3541.0/0.93) \} = 3086.0$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.95	3086.0	2571.7	-24.1	-24.1	2547.6	0.01	-0.1	-0.1

**REKENEGEVEENS Mast 007**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : Slag 007

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : JA  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.98  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.48  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 007 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 007	22.06	14.48	864.1	648.1	1512.2	1000.1	-30.2	969.9

**Totaal resultaten Mast 007 (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
Slag 007

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.48 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1512.2/1.26); (1512.2/1.26)\} = 1200.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.48	1200.1	1000.1	-30.2	-30.2	969.9	0.03	-0.1	-0.1

**REKENGEGEVENS Mast 008**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S008-1, S008-2, S008-3

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 3  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.18  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 0.94  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : JA  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S008-1	21.89	14.99	2078.2	1289.7	3367.9	2227.4	-9.2	2218.3
S008-2	21.77	14.99	2078.2	1432.0	3510.2	2321.5	-12.6	2308.9
S008-3	21.80	14.99	2002.1	1412.5	3414.6	2258.4	-13.1	2245.3

**Totaal resultaten Mast 008 (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 3) : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S008-1 S008-2 S008-3

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.99 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3430.9/1.18); (3367.9/0.94) \} = 2907.5$$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
14.99	2907.5	2422.9	-13.1	-13.1	2409.9	0.01	-0.0	-0.0

**REKENGEDEVENS Mast 009**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : Slag 009

Stijf bouwwerk : JA  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 1  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.26  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.26  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : JA  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69

Paalpuntniveau : N.A.P. 13.69

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$S_{req;1}$  [m] : 0.15  $S_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 009 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.70  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 009	22.92	13.69	1130.0	847.5	1977.5	1307.9	-27.6	1280.2

**Totaal resultaten Mast 009 (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.26  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:  
Slag 009

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$13.69 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1977.5/1.26); (1977.5/1.26) \} = 1569.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.69	1569.4	1307.9	-27.6	-27.6	1280.2	0.02	-0.1	-0.1

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto, d}$ [kN]				
	niveau	niveau	Mast 001	Mast 003	Mast 004	Mast 007	Mast 008
S001-1	27.41	16.47	1668				
S001-2	27.37	16.47	1683				
S001-3	27.42	16.47	1678				
S001-4	27.32	16.47	1669				
S003-1	22.35	13.84		2167			
S003-2	22.35	13.84		1879			
S004-1	21.66	12.95			2391		
S004-2	21.83	12.95			2375		
S004-3	21.73	12.95			2321		
S004-4	21.81	12.95			2395		
S008-1	21.89	14.99					2218
S008-2	21.77	14.99					2308
S008-3	21.80	14.99					2245
Slag 007	22.06	14.48				969	

Project :  
 Onderdeel :

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
 Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	$R_{c,netto;d}$	[kN]
niveau	niveau	Mast 009		

Slag 009	22.92	13.69	1280
----------	-------	-------	------

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 010-019.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 011**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : Slag 011

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 1  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.39  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.39  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.49  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 011 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 011	22.88	14.99	1148.6	634.4	1783.0	1068.9	-50.4	1018.6

**Totaal resultaten Mast 011 (van 1 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 1) : 1.39  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:

Slag 011

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.99 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1783.0/1.39); (1783.0/1.39) \} = 1282.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.99	1282.7	1068.9	-50.4	-50.4	1018.6	0.05	-0.2	-0.2

**REKENGEGEVENS Mast 012**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S012-1, S012-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.28  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 20.28  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
- schachtafmeting : 420 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S012-1	28.61	20.28	167.4	1202.0	1369.4	821.0	-2.9	818.1
S012-2	28.52	20.28	896.9	1383.5	2280.4	1367.1	-0.2	1366.9

**Totaal resultaten Mast 012 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S012-1 S012-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$20.28 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1824.9/1.32); (1369.4/1.32) \} = 1037.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$S_{1;1}$ [mm]	$S_{1;2}$ [mm]
20.28	1037.5	864.5	-2.9	-2.9	861.6	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.28	2	1824.90	35.3

**REKENGEGEVENS Mast 017**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S017-1, S017-2, S017-3, S017-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.28  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0

$R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{p;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.17  
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.17  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : Ortbeton  
 - paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheidend  
 - schachtafmeting : 420 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S017-1	25.60	16.17	2078.2	1292.7	3370.9	2020.9	-16.7	2004.2
S017-2	25.65	16.17	2078.2	1670.1	3748.2	2247.1	-0.3	2246.8
S017-3	25.66	16.17	2078.2	1290.3	3368.5	2019.5	-12.2	2007.3
S017-4	25.55	16.17	2078.2	1403.5	3481.6	2087.3	-9.3	2078.1

**Totaal resultaten Mast 017 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S017-1 S017-2 S017-3 S017-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$16.17 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3492.3/1.28); (3368.5/1.03) \} = 2728.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.17	2728.4	2273.6	-16.7	-16.7	2256.9	0.01	-0.1	-0.1

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]		
	niveau	niveau	Mast 011	Mast 012	Mast 017
S012-1	28.61	20.28		818	
S012-2	28.52	20.28		1366	
S017-1	25.60	16.17			2004
S017-2	25.65	16.17			2246
S017-3	25.66	16.17			2007
S017-4	25.55	16.17			2078
Slag 011	22.88	14.99	1018		



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 025**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S025-1, S025-2

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.32  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.32  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.20  
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.70  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S025-1	28.65	20.70	511.9	833.4	1345.2	806.5	-4.1	802.4
S025-2	28.65	20.70	575.9	949.4	1525.3	914.5	-5.9	908.5

**Totaal resultaten Mast 025 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
 S025-1 S025-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
 [m]

$$20.70 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1435.3/1.32); (1345.2/1.32) \} = 1019.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.70	1019.1	849.2	-5.9	-5.9	843.3	0.01	-0.0	-0.0

**REKENEGEVEENS Mast 026**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S026-1, S026-2

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 2  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.32  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.32  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
 Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.05  
 Paalpuntniveau : N.A.P. 20.55  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  
 Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;2}$  [m] : 0.05

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezuikdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S026-1	28.45	20.55	376.1	934.2	1310.3	785.5	0.0	785.5
S026-2	28.41	20.55	479.3	922.1	1401.5	840.2	-0.6	839.6

**Totaal resultaten Mast 026 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.32  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:  
S026-1 S026-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$20.55 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1355.9/1.32); (1310.3/1.32) \} = 992.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.55	992.6	827.2	-0.6	-0.6	826.6	0.00	-0.0	-0.0

**REKENGEGEVENS Mast 027**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.28  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97

Paalpuntniveau : N.A.P. 19.47

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S027-1	27.54	19.47	376.8	1074.4	1451.2	870.0	-4.0	866.0
S027-2	27.48	19.47	226.1	831.0	1057.0	633.7	0.0	633.7
S027-3	27.42	19.47	411.4	1196.3	1607.7	963.8	-0.8	963.1
S027-4	27.55	19.47	310.2	1044.8	1355.0	812.4	-3.5	808.8

**Totaal resultaten Mast 027 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S027-1 S027-2 S027-3 S027-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$19.47 \quad R_{c,k} = \min.\{ (1367.7/1.28); (1057.0/1.03) \} = 1026.3$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.47	1026.3	855.2	-4.0	-4.0	851.3	0.00	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.47	4	1367.73	16.9

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 028**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S028-1, S028-2, S028-3, S028-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.39  
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.39  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S028-1	27.85	19.39	693.6	830.6	1524.2	913.8	-49.7	864.1
S028-2	27.80	19.39	1075.3	818.6	1893.9	1135.4	-52.0	1083.5
S028-3	27.90	19.39	858.2	759.5	1617.7	969.8	-47.3	922.5
S028-4	27.88	19.39	1052.0	908.2	1960.2	1175.2	-49.7	1125.5

**Totaal resultaten Mast 028 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S028-1 S028-2 S028-3 S028-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$19.39 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1749.0/1.28); (1524.2/1.03) \} = 1366.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.39	1366.4	1138.7	-52.0	-52.0	1086.7	0.05	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.39	4	1749.00	12.1

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 025	Mast 026	Mast 027	Mast 028
S028-1	27.85	19.39				864
S028-2	27.80	19.39				1083
S028-3	27.90	19.39				922
S028-4	27.88	19.39				1125
S027-1	27.54	19.47			866	
S027-2	27.48	19.47			633	
S027-3	27.42	19.47			963	
S027-4	27.55	19.47			808	
S025-1	28.65	20.70	802			
S025-2	28.65	20.70	908			
S026-1	28.45	20.55		785		
S026-2	28.41	20.55		839		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 030-039.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 034**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S034-1, S034-2, S034-3, S034-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.05  
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.85  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
S034-1	28.98	20.85	2462.0	593.9	3056.0	2021.1	-82.8	1938.4
S034-2	28.79	20.85	2220.8	449.4	2670.2	1766.0	-74.7	1691.4
S034-3	28.89	20.85	3300.0	544.2	3844.1	2542.4	-77.8	2464.6
S034-4	28.89	20.85	1949.8	612.8	2562.6	1694.8	-54.2	1640.6

**Totaal resultaten Mast 034 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S034-1 S034-2 S034-3 S034-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$20.85 \quad R_{c,k} = \min.\{ (3033.2/ 1.17); (2562.6/ 0.93)\} = 2592.5$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.85	2592.5	2160.4	-82.8	-82.8	2077.7	0.04	-0.2	-0.2 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.85	4	3033.22	19.1

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c,netto;d}$ Mast 034	[kN]
S034-1	28.98	20.85	1938	
S034-2	28.79	20.85	1691	
S034-3	28.89	20.85	2464	
S034-4	28.89	20.85	1640	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 04-03-2022  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 050-059.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 050**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S050-1, S050-2, S050-3, S050-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.52  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.02  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S050-1	30.79	21.02	1700.6	1375.7	3076.3	1844.3	-19.6	1824.8
S050-2	31.09	21.02	2061.5	1530.9	3592.4	2153.7	-6.5	2147.3
S050-3	30.82	21.02	1866.3	1475.9	3342.2	2003.7	-18.2	1985.6
S050-4	30.82	21.02	673.4	1475.4	2148.8	1288.3	-6.5	1281.8

**Totaal resultaten Mast 050 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S050-1 S050-2 S050-3 S050-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.02 \quad R_{c,k} = \min.\{ (3039.9/1.28); (2148.8/1.03) \} = 2086.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.02	2086.2	1738.5	-19.6	-19.6	1719.0	0.01	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
21.02	4	3039.95	20.7

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 051**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S051-1, S051-2, S051-3, S051-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.40  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
- schachtafmeting : 550 mm  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S051-1	30.79	21.40	2052.3	482.6	2534.9	1519.7	-137.6	1382.1
S051-2	30.79	21.40	1936.9	583.5	2520.3	1511.0	-140.2	1370.8
S051-3	30.85	21.40	1551.9	492.2	2044.2	1225.5	-140.2	1085.3
S051-4	30.77	21.40	1743.6	559.5	2303.1	1380.7	-134.1	1246.6

**Totaal resultaten Mast 051 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S051-1 S051-2 S051-3 S051-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$21.40 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2350.6/1.28); (2044.2/1.03) \} = 1836.4$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.40	1836.4	1530.3	-140.2	-140.2	1390.2	0.09	-0.5	-0.4

**REKENEGEVEENS Mast 054**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S054-2, S054-3, S054-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26  
Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.18  
Factor  $\xi_{4(min)}$  : 0.94  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04  
 $E_{d;1}$  [kN] : 0.00  $E_{d;2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req;1}$  [m] : 0.15  $s_{req;2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S054-2	30.83	22.04	1735.2	1035.3	2770.5	1832.4	-20.3	1812.1
S054-3	30.57	22.04	1586.0	1013.4	2599.4	1719.2	-24.9	1694.3
S054-4	30.52	22.04	834.3	1049.1	1883.4	1245.6	-30.4	1215.2

**Totaal resultaten Mast 054 (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 3) : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S054-2 S054-3 S054-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$22.04 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2417.8/ 1.18); (1883.4/ 0.94)\} = 2003.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.04	2003.6	1669.7	-30.4	-30.4	1639.2	0.02	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.04	3	2417.77	19.5

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 054 - bi**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S054-1, S054-3, S054-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 3  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.18  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.94  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54  
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S054-1	30.55	22.04	1172.2	775.7	1947.9	1288.3	-38.9	1249.4
S054-3	30.57	22.04	1586.0	1013.4	2599.4	1719.2	-24.9	1694.3
S054-4	30.52	22.04	834.3	1049.1	1883.4	1245.6	-30.4	1215.2

**Totaal resultaten Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 3) : 1.18  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:

S054-1 S054-3 S054-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$22.04 \quad R_{c;k} = \min.\{ (2143.6/1.18); (1883.4/0.94) \} = 1816.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.04	1816.6	1513.8	-38.9	-38.9	1474.9	0.03	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.04	3	2143.56	18.5

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]			
	niveau	niveau	Mast 050	Mast 051	Mast 054	Mast 054
S050-1	30.79	21.02	1824			
S050-2	31.09	21.02	2147			
S050-3	30.82	21.02	1985			
S050-4	30.82	21.02	1281			
S054-1	30.55	22.04				1249
S054-2	30.83	22.04			1812	
S054-3	30.57	22.04			1694	1694
S054-4	30.52	22.04			1215	1215
S051-1	30.79	21.40		1382		
S051-2	30.79	21.40		1370		
S051-3	30.85	21.40		1085		
S051-4	30.77	21.40		1246		

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 060-069.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 061**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S061-1, S061-2, S061-3, S061-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.72  
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.72  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]
S061-1	26.23	15.72	670.6	1071.1	1741.7	1151.9	-14.5	1137.4
S061-2	26.35	15.72	2790.8	1194.3	3985.1	2635.7	-10.3	2625.4
S061-3	26.25	15.72	1403.0	1128.8	2531.8	1674.5	-14.5	1660.0
S061-4	26.33	15.72	1742.3	1171.3	2913.6	1927.0	-9.4	1917.6

**Totaal resultaten Mast 061 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S061-1 S061-2 S061-3 S061-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$15.72 \quad R_{c,k} = \min.\{ (2793.1/1.17); (1741.7/0.93) \} = 1872.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c,netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.72	1872.8	1560.6	-14.5	-14.5	1546.2	0.01	-0.0	-0.0 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
15.72	4	2793.05	33.4

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ Mast 061	[kN]
	niveau	niveau		
S061-1	26.23	15.72	1137	
S061-2	26.35	15.72	2625	
S061-3	26.25	15.72	1660	
S061-4	26.33	15.72	1917	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 070-079.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 075**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S075-1, S075-2, S075-3, S075-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.21  
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.21  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S075-1	24.04	14.21	1483.3	778.2	2261.5	1495.7	-79.9	1415.8
S075-2	24.05	14.21	2862.4	612.9	3475.3	2298.5	-72.0	2226.4
S075-3	24.03	14.21	3226.8	809.9	4036.7	2669.8	-77.2	2592.5
S075-4	24.07	14.21	3563.7	710.5	4274.2	2826.9	-82.7	2744.2

**Totaal resultaten Mast 075 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S075-1 S075-2 S075-3 S075-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$14.21 \quad R_{c,k} = \min.\{ (3511.9/ 1.17); (2261.5/ 0.93)\} = 2431.8$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.21	2431.8	2026.5	-82.7	-82.7	1943.8	0.04	-0.2	-0.2 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
14.21	4	3511.94	25.6

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ Mast 075	[kN]
S075-1	24.04	14.21	1415	
S075-2	24.05	14.21	2226	
S075-3	24.03	14.21	2592	
S075-4	24.07	14.21	2744	



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 090-099.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 098**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S098-1, S098-2, S098-3, S098-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.08  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.08  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S098-1	19.01	9.08	229.6	927.8	1157.4	765.5	-53.6	711.9
S098-2	19.12	9.08	897.0	1359.0	2256.0	1492.1	-5.7	1486.3
S098-3	19.16	9.08	556.8	1211.4	1768.2	1169.5	-33.4	1136.1
S098-4	19.03	9.08	603.0	1228.6	1831.6	1211.4	-14.5	1196.9

**Totaal resultaten Mast 098 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S098-1 S098-2 S098-3 S098-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.08 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1753.3/ 1.17); (1157.4/ 0.93)\} = 1244.6$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.08	1244.6	1037.1	-53.6	-53.6	983.5	0.05	-0.2	-0.2 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.08	4	1753.32	25.8

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 099**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S099-1, S099-2, S099-3, S099-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.60  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.10  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S099-1	20.08	10.10	768.3	947.8	1716.1	1135.0	-48.4	1086.5
S099-2	19.93	10.10	1340.4	530.0	1870.3	1237.0	-158.4	1078.6
S099-3	20.08	10.10	1542.4	774.5	2316.8	1532.3	-52.7	1479.6
S099-4	19.96	10.10	1186.0	535.1	1721.0	1138.3	-154.6	983.6

**Totaal resultaten Mast 099 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S099-1 S099-2 S099-3 S099-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.10 \quad R_{c;k} = \min.\{ (1906.1/1.17); (1716.1/0.93) \} = 1629.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.10	1629.1	1357.6	-158.4	-158.4	1199.2	0.12	-0.6	-0.5 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.10	4	1906.07	14.8

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 098	Mast 099
S098-1	19.01	9.08	711	
S098-2	19.12	9.08	1486	
S098-3	19.16	9.08	1136	
S098-4	19.03	9.08	1196	
S099-1	20.08	10.10		1086
S099-2	19.93	10.10		1078
S099-3	20.08	10.10		1479
S099-4	19.96	10.10		983

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 100-109.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 100**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S100-1, S100-2, S100-3, S100-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.32  
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.32  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S100-1	19.48	9.32	1526.1	717.7	2243.8	1345.2	-136.8	1208.4
S100-2	19.53	9.32	2078.9	739.7	2818.5	1689.8	-132.9	1556.9
S100-3	19.56	9.32	2173.2	721.3	2894.5	1735.3	-135.6	1599.7
S100-4	19.43	9.32	870.5	694.8	1565.3	938.4	-145.3	793.2

**Totaal resultaten Mast 100 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S100-1 S100-2 S100-3 S100-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$9.32 \quad R_{c,k} = \min.\{ (2380.5/1.28); (1565.3/1.03) \} = 1519.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.32	1519.7	1266.5	-145.3	-145.3	1121.2	0.11	-0.6	-0.5 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.32	4	2380.55	25.9

Project :  
Onderdeel :

**REKENGEDEVENS Mast 103**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S103-1, S103-2, S103-3, S103-4

Stijf bouwwerk : NEE  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.39  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.28  
Factor  $\xi_4$  (min) : 1.03  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.40  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00



Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S103-1	20.54	10.40	2500.7	457.6	2958.3	1773.5	-169.4	1604.2
S103-2	20.49	10.40	3563.7	604.1	4167.8	2498.7	-162.6	2336.1
S103-3	20.55	10.40	3563.7	511.1	4074.9	2443.0	-161.8	2281.1
S103-4	20.41	10.40	2672.9	452.8	3125.7	1873.9	-157.2	1716.7

**Totaal resultaten Mast 103 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S103-1 S103-2 S103-3 S103-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.40 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3581.7/1.28); (2958.3/1.03) \} = 2798.2$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.40	2798.2	2331.8	-169.4	-169.4	2162.5	0.07	-0.6	-0.5 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.40	4	3581.66	17.5

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c,netto;d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 100	Mast 103
S100-1	19.48	9.32	1208	
S100-2	19.53	9.32	1556	
S100-3	19.56	9.32	1599	
S100-4	19.43	9.32	793	
S103-1	20.54	10.40		1604
S103-2	20.49	10.40		2336
S103-3	20.55	10.40		2281
S103-4	20.41	10.40		1716

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 110-119.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 114**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S114-1, S114-2, S114-3, S114-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.43  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.93  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]
S114-1	18.86	10.93	2461.0	1210.4	3671.5	2428.2	-11.6	2416.7
S114-2	18.43	10.93	3563.7	960.6	4524.3	2992.3	-32.3	2960.0
S114-3	18.73	10.93	1761.7	990.0	2751.6	1819.8	-33.3	1786.5
S114-4	18.92	10.93	2548.7	1102.7	3651.4	2415.0	-25.3	2389.6

**Totaal resultaten Mast 114 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S114-1 S114-2 S114-3 S114-4

$$R_{c,k} = \min.\{ R_{c,cal,gem}/\xi_3; R_{c,cal,min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.93 \quad R_{c,k} = \min.\{ (3649.7/ 1.17); (2751.6/ 0.93)\} = 2958.7$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c,k}$ [kN]	$R_{c,d}$ [kN]	$F_{c,tot;1}$ [kN]	$F_{nk,d}$ [kN]	$R_{c,netto,d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.93	2958.7	2465.6	-33.3	-33.3	2432.3	0.01	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c,cal,gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.93	4	3649.70	19.8

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ Mast 114 [kN]
S114-1	18.86	10.93	2416
S114-2	18.43	10.93	2959
S114-3	18.73	10.93	1786
S114-4	18.92	10.93	2389

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 120-129.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 128**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S128-1, S128-2, S128-3, S128-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.78  
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.78  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S128-1	18.03	10.78	1538.8	1044.5	2583.3	1708.5	-13.9	1694.6
S128-2	18.04	10.78	3563.7	862.2	4426.0	2927.2	-50.9	2876.3
S128-3	17.98	10.78	2115.5	1200.3	3315.8	2193.0	-15.1	2177.9
S128-4	18.01	10.78	1202.8	709.4	1912.2	1264.7	-46.6	1218.1

**Totaal resultaten Mast 128 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.17  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:

S128-1 S128-2 S128-3 S128-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$10.78 \quad R_{c;k} = \min.\{ (3059.3/1.17); (1912.2/0.93) \} = 2056.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.78	2056.1	1713.4	-50.9	-50.9	1662.5	0.03	-0.1	-0.1 *

**\* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van  $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$  en  $\xi_4$  van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheinniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.78	4	3059.31	35.2

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ Mast 128	[kN]
S128-1	18.03	10.78	1694	
S128-2	18.04	10.78	2876	
S128-3	17.98	10.78	2177	
S128-4	18.01	10.78	1218	



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 23-11-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Mast 130-133.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 130**

Berekening : Controlerend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S130-1, S130-2

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 2  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.20  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.96  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f,nk}$  : 1.0  
 $R_{s,cal,max,i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b,cal,max,i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.21  
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.71  
 $E_{d,1}$  [kN] : 0.00  $E_{d,2}$  [kN] : 0.00  
 $s_{req,1}$  [m] : 0.15  $s_{req,2}$  [m] : 0.05  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S130-1	18.56	8.71	3563.7	779.3	4343.1	2872.4	-101.2	2771.2
S130-2	18.46	8.71	3073.2	751.0	3824.3	2529.3	-101.2	2428.0

**Totaal resultaten Mast 130 (van 2 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 2) : 1.20  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:

S130-1 S130-2

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$8.71 \quad R_{c;k} = \min.\{ (4083.7/1.20); (3824.3/0.96) \} = 3403.1$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.71	3403.1	2835.9	-101.2	-101.2	2734.6	0.04	-0.3	-0.2

**REKENGEGEVENS Mast 133**

Berekening : Controlerend  
 Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
 Sondering(en) : S133-1, S133-2, S133-3, S133-4

Stijf bouwwerk : NEE  
 Paalgroep : NEE  
 Aantal sonderingen : 4  
 Factor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39  
 Factor  $\xi_{3(gem)}$  : 1.28  
 Factor  $\xi_{4(min)}$  : 1.03  
 Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
 UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1

Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.45

Paalpuntniveau : N.A.P. 3.95

$E_{d;1}$  [kN] : 0.00

$E_{d;2}$  [kN] : 0.00

$s_{req;1}$  [m] : 0.15

$s_{req;2}$  [m] : 0.05

Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : LD1  
 - paaltype : Stalen buispaal (gesloten)  
 - schachtafmeting : 550 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 1.00  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.39

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S133-1	16.75	3.95	3563.7	1654.2	5217.9	3128.2	-74.6	3053.7
S133-2	16.64	3.95	3563.7	1328.1	4891.9	2932.8	-105.7	2827.1
S133-3	16.74	3.95	3563.7	1654.7	5218.4	3128.5	-84.1	3044.5
S133-4	16.65	3.95	3563.7	1316.0	4879.7	2925.5	-85.8	2839.7

**Totaal resultaten Mast 133 (van 4 sonderingen)**

## Uitgangspunten

Correlatiefactor  $\xi_{3gem}$  (n= 4) : 1.28  
 Correlatiefactor  $\xi_{4min}$  (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:

S133-1 S133-2 S133-3 S133-4

$$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau  
[m]

$$3.95 \quad R_{c;k} = \min.\{ ( 5052.0/ 1.28); ( 4879.7/ 1.03) \} = 3946.9$$

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheinniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
3.95	3946.9	3289.0	-105.7	-105.7	3183.4	0.03	-0.3	-0.3

Project :  
Onderdeel :

---

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**


---

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		$R_{c, netto; d}$ [kN]	
	niveau	niveau	Mast 130	Mast 133
S133-1	16.75	3.95		3053
S133-2	16.64	3.95		2827
S133-3	16.74	3.95		3044
S133-4	16.65	3.95		2839
S130-1	18.56	8.71	2771	
S130-2	18.46	8.71	2428	

Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Meerpaals\Mast  
020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENEGEVENS Mast 027**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3  
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4  
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.35  
 $\gamma_{m;var;q_c}$  : 1.50  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleeft : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.02	19.02	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen $R_{t,cal}$ [kN]	Rekenwaarden	
	niveau	niveau		$R_{t,d}$ [kN]	$R_{t,netto,d}$ [kN]
S027-1	27.54	22.02	153.2	153.2	153.2
		21.77	168.7	168.7	168.7
		21.52	184.1	184.1	184.1
		21.27	188.2	188.2	188.2
		21.02	193.9	193.9	193.9
		20.77	213.0	213.0	213.0
		20.52	232.2	232.2	232.2
		20.27	251.4	251.4	251.4
		20.02	270.5	270.5	270.5
		19.77	285.4	285.4	285.4
		19.52	291.1	291.1	291.1
		19.27	291.6	291.6	291.6
		19.02	292.0	292.0	292.0
		S027-2	27.48	22.02	140.8
21.77	154.0			154.0	154.0
21.52	161.8			161.8	161.8
21.27	163.0			163.0	163.0
21.02	166.6			166.6	166.6
20.77	175.6			175.6	175.6
20.52	183.3			183.3	183.3
20.27	189.5			189.5	189.5
20.02	194.8			194.8	194.8
19.77	198.1			198.1	198.1
19.52	200.2			200.2	200.2
19.27	203.5			203.5	203.5
19.02	206.6			206.6	206.6
S027-3	27.42			22.02	169.3
		21.77	188.5	188.5	188.5
		21.52	207.0	207.0	207.0
		21.27	209.3	209.3	209.3
		21.02	217.9	217.9	217.9
		20.77	236.3	236.3	236.3
		20.52	254.8	254.8	254.8
		20.27	273.3	273.3	273.3
		20.02	291.8	291.8	291.8
		19.77	306.8	306.8	306.8
		19.52	315.2	315.2	315.2
		19.27	322.1	322.1	322.1
		19.02	326.9	326.9	326.9
		S027-4	27.55	22.02	136.9
21.77	152.4			152.4	152.4
21.52	167.8			167.8	167.8
21.27	171.3			171.3	171.3
21.02	181.2			181.2	181.2
20.77	200.3			200.3	200.3
20.52	219.5			219.5	219.5
20.27	238.7			238.7	238.7
20.02	257.8			257.8	257.8
19.77	267.5			267.5	267.5
19.52	272.6			272.6	272.6
19.27	278.4			278.4	278.4
19.02	281.8			281.8	281.8

Project :  
Onderdeel :

**PAALGEGEVENS SI-paal 323\_450**

---

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
Wijze van installeren : Boren  
Wijze van terugwinnen : n.v.t.  
Diameter [m] : 0.450  
Elasticiteitsmodulus [N/mm<sup>2</sup>] : 20000 (Beton)  
Soortelijk gewicht [kN/m<sup>3</sup>] : 24.0 (Beton)  
Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Factor  $\alpha_t$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
Paalvoetvormfactor  $\beta$  : 1.00  
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal  
Verm.factor \*  $\phi'_{j,k}$  : 1.00  
Groutomhulling : JA

Project :  
Onderdeel :

### OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t, netto; d}$ Mast 027 [kN]
S027-1	27.54	22.02	153
		21.77	168
		21.52	184
		21.27	188
		21.02	193
		20.77	213
		20.52	232
		20.27	251
		20.02	270
		19.77	285
		19.52	291
		19.27	291
		19.02	292
		S027-2	27.48
21.77	153		
21.52	161		
21.27	162		
21.02	166		
20.77	175		
20.52	183		
20.27	189		
20.02	194		
19.77	198		
19.52	200		
19.27	203		
19.02	206		
S027-3	27.42		
		21.77	188
		21.52	206
		21.27	209
		21.02	217
		20.77	236
		20.52	254
		20.27	273
		20.02	291
		19.77	306
		19.52	315
		19.27	322
		19.02	326
		S027-4	27.55
21.77	152		
21.52	167		
21.27	171		
21.02	181		
20.77	200		
20.52	219		
20.27	238		
20.02	257		
19.77	267		
19.52	272		
19.27	278		
19.02	281		



Project :  
Onderdeel :

**ALGEMENE GEGEVENS**

Project :  
Onderdeel :  
Datum : 10-12-2021  
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL\_Projects\  
10166262 - BBB modelleren funderingen 380  
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft  
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw  
Sonderingen\Nieuwe palen\Meerpaals\Mast  
020-029.pvw  
Berekeningstype : Verticaal belaste paal  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

**REKENGEGEVENS Mast 027**

Berekening : Ontwerpend  
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2  
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4

Stijf bouwwerk : JA  
Paalgroep : NEE  
Aantal sonderingen : 4  
Factor  $\xi_3$  (n=1) : 1.26  
Factor  $\xi_3$  (gem) : 1.17  
Factor  $\xi_4$  (min) : 0.93  
Weerstandsfactor  $\gamma_R$  : 1.20  
 $\gamma_{f;nk}$  : 1.0  
 $R_{s;cal;max;i}$  begrenzen op  $0.75 * R_{b;cal;max;i}$  : NEE  
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323\_450  
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97  
Bovenbel. [kN/m<sup>2</sup>] : 0.00

**PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323\_450**

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.02	19.02	0.25

Project :  
Onderdeel :

**SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)****Uitgangspunten**

- paal : SI-paal 323\_450  
 - paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie  
 - schachtafmeting : 450 mm  
 Paalklassefactor  $\alpha_p$  : 0.63  
 Factor  $\alpha_s$  (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)  
 Correlatiefactor  $\xi_{3(n=1)}$  : 1.26

Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld paalpunt		Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S027-1	27.54	22.02	643.2	406.1	1049.3	694.0	-4.5	689.4
		21.77	647.2	444.2	1091.5	721.9	-4.5	717.4
		21.52	520.1	482.4	1002.5	663.1	-4.5	658.5
		21.27	631.5	491.6	1123.1	742.8	-4.5	738.2
		21.02	588.5	504.9	1093.5	723.2	-4.5	718.7
		20.77	506.0	552.6	1058.7	700.2	-4.5	695.7
		20.52	389.2	600.4	989.6	654.5	-4.5	650.0
		20.27	303.2	648.1	951.2	629.1	-4.5	624.6
		20.02	214.2	695.8	910.0	601.8	-4.5	597.3
		19.77	175.0	732.5	907.5	600.2	-4.5	595.7
		19.52	166.2	745.8	911.9	603.1	-4.5	598.6
		19.27	170.5	745.8	916.3	606.0	-4.5	601.5
		19.02	152.5	745.8	898.2	594.1	-4.5	589.6
S027-2	27.48	22.02	192.3	450.7	643.0	425.3	-0.8	424.5
		21.77	135.3	483.1	618.4	409.0	-0.8	408.2
		21.52	87.1	502.0	589.1	389.6	-0.8	388.8
		21.27	167.9	503.7	671.6	444.2	-0.8	443.4
		21.02	162.1	511.8	673.9	445.7	-0.8	444.9
		20.77	143.3	533.5	676.8	447.6	-0.8	446.8
		20.52	116.3	552.1	668.4	442.1	-0.8	441.2
		20.27	103.5	566.7	670.2	443.3	-0.8	442.4
		20.02	97.0	578.9	675.9	447.0	-0.8	446.2
		19.77	95.3	586.2	681.5	450.7	-0.8	449.9
		19.52	96.4	590.4	686.8	454.2	-0.8	453.4
		19.27	92.5	597.5	690.0	456.4	-0.8	455.5
		19.02	83.0	604.3	687.3	454.6	-0.8	453.7
S027-3	27.42	22.02	427.6	511.9	939.5	621.3	-1.4	619.9
		21.77	326.6	559.6	886.2	586.1	-1.4	584.7
		21.52	183.4	605.6	789.0	521.8	-1.4	520.4
		21.27	505.7	610.4	1116.1	738.2	-1.4	736.7
		21.02	542.6	631.0	1173.6	776.2	-1.4	774.8
		20.77	401.5	676.9	1078.4	713.2	-1.4	711.8
		20.52	335.4	722.8	1058.2	699.9	-1.4	698.5
		20.27	278.1	768.8	1046.9	692.4	-1.4	691.0
		20.02	241.3	814.7	1056.0	698.4	-1.4	697.0
		19.77	200.3	851.9	1052.2	695.9	-1.4	694.5
		19.52	180.2	872.2	1052.4	696.0	-1.4	694.6
		19.27	155.4	888.6	1044.0	690.5	-1.4	689.1
		19.02	183.1	899.7	1082.8	716.1	-1.4	714.7
S027-4	27.55	22.02	552.6	379.5	932.1	616.5	-2.8	613.6
		21.77	498.5	417.7	916.1	605.9	-2.8	603.1
		21.52	340.1	455.8	795.9	526.4	-2.8	523.6
		21.27	543.8	462.0	1005.8	665.2	-2.8	662.4
		21.02	464.2	486.7	950.9	628.9	-2.8	626.0
		20.77	405.0	534.4	939.4	621.3	-2.8	618.5
		20.52	287.5	582.1	869.6	575.1	-2.8	572.3
		20.27	212.4	629.8	842.2	557.0	-2.8	554.2
		20.02	156.9	677.5	834.4	551.8	-2.8	549.0
		19.77	139.7	700.9	840.6	556.0	-2.8	553.1
		19.52	134.8	712.8	847.6	560.6	-2.8	557.7
		19.27	120.6	726.5	847.1	560.3	-2.8	557.4
		19.02	114.6	733.8	848.4	561.1	-2.8	558.2

Project :  
Onderdeel :

**OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN**

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig  
Alle niveaus/hogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto, d}$ Mast 027 [kN]
S027-1	27.54	22.02	689
		21.77	717
		21.52	658
		21.27	738
		21.02	718
		20.77	695
		20.52	649
		20.27	624
		20.02	597
		19.77	595
		19.52	598
		19.27	601
		19.02	589
		S027-2	27.48
21.77	408		
21.52	388		
21.27	443		
21.02	444		
20.77	446		
20.52	441		
20.27	442		
20.02	446		
19.77	449		
19.52	453		
19.27	455		
19.02	453		
S027-3	27.42		
		21.77	584
		21.52	520
		21.27	736
		21.02	774
		20.77	711
		20.52	698
		20.27	690
		20.02	696
		19.77	694
		19.52	694
		19.27	689
		19.02	714
		S027-4	27.55
21.77	603		
21.52	523		
21.27	662		
21.02	626		
20.77	618		
20.52	572		
20.27	554		
20.02	548		
19.77	553		
19.52	557		
19.27	557		
19.02	558		

## APPENDIX F

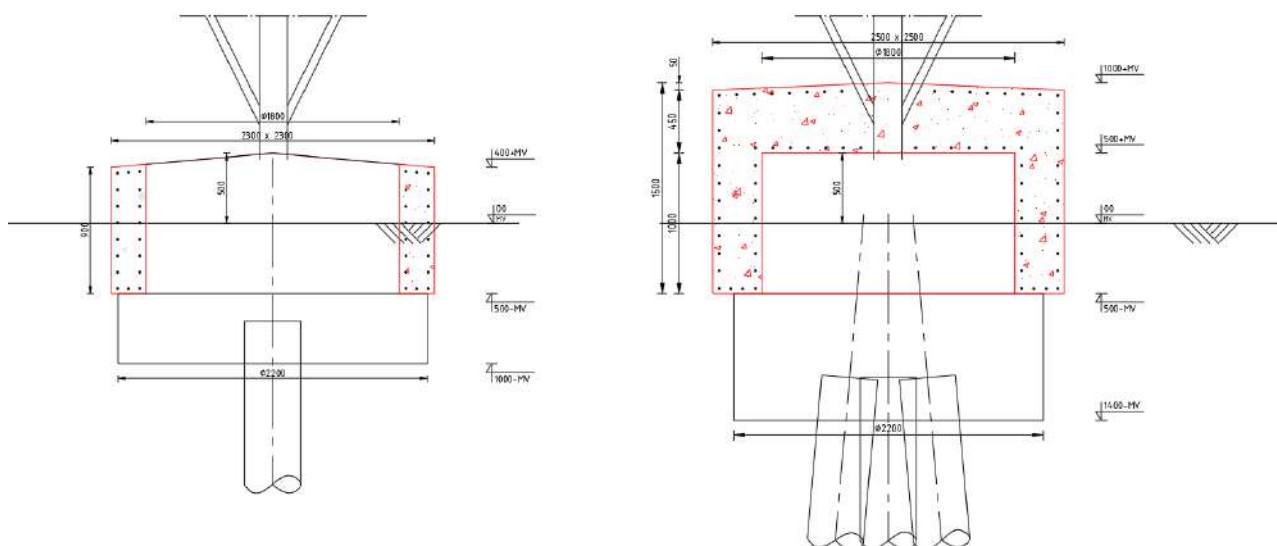
### Betonberekeningen

In deze Appendix is de controle van de nieuw aan te brengen poeren opgenomen. De controle bestaat uit:

- Indicatieve wapeningsberekening;
- Indicatieve berekening blokdeuels.

#### Indicatieve wapening ballastverzwaring

Door het opnemen van de bestaande poer in een nieuwe betonconstructie wordt de krimp van het nieuwe beton verhinderd. Ter plaatse van de kleinste doorsnede moet voldoende wapening aanwezig zijn om de scheurbelasting op te nemen en een fijnverdeeld scheurpatroon te bereiken. Geadviseerd wordt om de poeren rondom te voorzien van een praktische wapening voor scheurbeheersing. De poeren hebben geen dragende functie behalve voor hun eigen gewicht. Het principe is weergegeven in Figuur 5 en de opties voor de wapeningsdoorsnede zijn gegeven in Tabel 2.



Figuur 5 Principe wapening

Tabel 2 Mogelijk wapening t.b.v. scheurbeheersing

Poertype	Mogelijke wapening			
2P-LD + poer	Ø16-175	Ø12-125	Ø10-100	
3P-LD + poer - type 1	Ø16-175	Ø12-100		
3P-LD + poer - type 2	Ø16-150	Ø12-100		
3P-O + poer - mast 7	Ø16-125			
2P-O - mast 12	Ø16-325	Ø12-200	Ø10-150	Ø8-100
2P-O - mast 17	Ø16-175	Ø12-125	Ø10-100	

Ter onderbouwing van de wapening is de berekening van de wapening voor poer 2P-LD + poer onderstaand opgenomen. De wapening voor de scheurbeheersing wordt berekend met formule 7.1 van NEN 1992-1-1:

$$A_{s,min}\sigma_s = k_c k_{fct,eff} A_{ct}$$

Met:

$k$  = coëfficiënt afhankelijk eigenspanningen, voor dikwandige constructies gelijk aan 1,0. Bij diktes tussen 300 mm en 800 afnemend tot 0,65. De bestaande poer heeft een diameter van 1,8 m en de nieuwe poer een doorsnede van 2,3 m x 2,3 m. De te beschouwen hoogte is dan  $((2,3 \text{ m} - 1,8 \text{ m}) / 2 =) 0,25 \text{ m}$ . Factor  $k$  is gelijk aan 1,0.

$k_c$  = een factor, voor een zuivere trekstaaf voor dit geval: 1,0

$f_{ctm,eff}$ , lange duur treksterkte. Voor beton C30/37: 2,9 N/mm<sup>2</sup>.

Met:  $\rho_s = \frac{A_s}{A_c}$  wordt de benodigde wapeningsverhouding berekend.

Combineren geeft:

$$\rho_s = \frac{k_c k f_{ct,eff}}{\sigma_s}$$

De toelaatbare staalspanning wordt bepaald op basis van milieuklasse en de maximale scheurwijdte  $w_k = 0,3 \text{ mm}$ .

Met uitgangspunt wapening  $\varnothing 12$  is volgens tabel 7.2N van NEN 1992-1-1 de toelaatbare staalspanning 280 N/mm<sup>2</sup>.

De wapeningsverhouding is dan:

$$\rho_s = \frac{1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,90}{280} = 0,0104$$

De dikte van de randzone wordt bepaald met figuur 7.1. Hierin is  $h_{c,eff}$  de kleinste waarde van  $2,5(h-d)$ ,  $(h-x)/3$  of  $h/2$ .

Voor een op trek belaste doorsnede zonder buiging is  $x$  gelijk aan nul. Uitgangspunt is een dekking van 40 mm, staafdiameter 12 mm, minimale breedte bij de middendoorsnede gelijk aan 250 mm (nuttige hoogte  $d = 250 - 40 - 12/2 = 204 \text{ mm}$ . Effectieve hoogte  $h_c = \min(2,5(250-204)=115; (250-0)/3=83; 250/2=125) = 83 \text{ mm}$ .

$$A_s = 0,0104 \cdot 83 \cdot 10^3 = 862 \text{ mm}^2$$

Dit betekent een wapening  $\varnothing 12-125$  (905 mm<sup>2</sup>) als indicatie.

## Indicatieve berekening wapening lijnpoer 2P+4P

De poer wordt gedimensioneerd op de maximale waarden die berekend zijn met AxisVM, zie Appendix G.

**Tabel 3 Snedekrachten nieuwe poer (halve breedte)**

Snedekracht	Berekend
$V_{z,Ed}$	277
$M_{y,Ed}$	445

Voor berekening van de scheurwijdte wordt de belasting gedeeld door factor 1,3.

De poer voldoet met 8 $\varnothing 20$  boven en onder met beugels  $\varnothing 12-200$  (viersnedig). De eisen voor minimumwapening zijn maatgevend. Voor buiging in dwarsrichting kan op basis van de verticale richting uitgegaan worden van praktische wapening 5 $\varnothing 12$ .

Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt.

Voor krachtsinleiding van de paalbelasting zal aanvullende wapening moeten worden voorzien. Hierbij moet worden gedacht aan ophangwapening boven en om de palen en slijtwapening in de dwarsrichting van de balk.

Onderwerp	Nieuwe poer	Toetsing	
		Hoofdwapening	<b>Voldoet</b>
		Scheurvorming	<b>Voldoet</b>
		Dwarskracht en wringing	<b>Voldoet</b>
<b>Belastingen</b>		<b>Materialen</b>	
Moment	$M_{Ed} = 445,0$ kNm	Betonsterkteklasse	<b>C30/37</b>
Dwarskracht	$V_{Ed} = 277,0$ kN	$f_{cd}$	20,0 N/mm <sup>2</sup>
Wringmoment	$T_{Ed} = 30,0$ kNm	$f_{ctd}$	1,35 N/mm <sup>2</sup>
<b>Duurzaamheid</b>		Wapening	<b>B500</b>
Constructieonderdeel	Plaat, wand	$f_{yd}$	435 N/mm <sup>2</sup>
Milieuklasse	<b>XC4</b>		
<b>Doorsnedegegevens</b>		<b>Scheurvorming</b>	
Breedte	$b = 450$ mm	$M_{qp} / M_{Ed} =$	1,30 -
Hoogte	$h = 1100$ mm	$\sigma_s = A_{s,ben} / A_s \times M_{qp} / M_{Ed} \times f_{yd} =$	269 N/mm <sup>2</sup>
Dekking	$c_{nom} = 40$ mm	$\phi_{km} < (\text{tabel 7.2N}) =$	12 mm
Hoofdwap.	$\phi_{wap} = 20$ mm	$\phi_{km} =$	20 mm
Beugels	$\phi_{bgl} = 12$ mm	$s < (\text{tabel 7.3N}) =$	200 mm
$d = h - c - \phi_{bgl} - \phi / 2 =$	1038 mm	$s =$	109 mm <b>Voldoet</b>
<b>Controle hoofdwapening</b>		<b>Dwarskracht</b>	
Berekening op basis van	Buiglijger	$V_{Ed} = V_{Ed} / bd =$	0,59 N/mm <sup>2</sup>
Basiswapening	4 $\phi$ 20	$\rho_1 =$	0,27 %
Bijlegwapening	$\phi$	$k = 1 + \sqrt{(200/d)} =$	1,44 -
Bundels?	Geen bundel	$V_{Rd,c,min} = 0,035k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} =$	0,33 N/mm <sup>2</sup>
$z =$	1013 mm	$V_{Rd,c} = 0,12k(100\rho_1 f_{ck})^{1/3} bd =$	0,35 N/mm <sup>2</sup> <b>Afschuifwap</b>
$M_d / bd^2 f_b =$	46 -	$V_{Rd,c} = v_{rd,c} bd =$	161,7 kN
$A_{sreq} =$	1011 mm <sup>2</sup>	$v_1 = 0,6(1 - f_{ck}/250) =$	0,53 -
$A_{sprov} =$	1257 mm <sup>2</sup>	$V_{Rd,max} = z/d v_1 f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) =$	3,55 N/mm <sup>2</sup> <b>Voldoet</b>
$\rho =$	0,27 %	$V_{Rd,max} = v_{rd,max} bd =$	1659 kN
$\rho_{min} =$	0,15 %	$\theta = 21,8 < \theta < 45 =$	21,8 °
$\rho_{max} =$	1,55 %		
<b>Wringing</b>		<b>Beugels</b>	
$t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c + 2\phi_{sw} + \phi_{hw} =$	160 mm	Bgls. $\phi$ 12 - 200	2 - snedig
$A_k = (b - t_{ef})(h - t_{ef}) =$	272996,9 mm <sup>2</sup>	$v_{Rd} = A_{sw} f_{yd} z \cot\theta / bds =$	2,67 N/mm <sup>2</sup> <b>Voldoet</b>
$T_{rd,c} = 2f_{ctd} t_{ef} A_k =$	118,0 kNm	$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} =$	0,63 -
Toets $T_{Ed} / T_{Rd,c} =$	0,25 -	$A_{sw,min} = 0,5 \rho_s \sin\theta b =$	551 mm <sup>2</sup> /m
$T_{rd,max} = 2A_k v f_{cd} t_{ef} \rho_s \sin\theta \cos\theta =$	317,4 kNm	$A_{sw} =$	1131 mm <sup>2</sup> /m <b>voldoet</b>
$A_{s,langs} = T_{Ed} \cot\theta u_k / 2f_{yd} A_k =$	828 mm <sup>2</sup>		
h-zijde: 294 b-zijde: 120 mm <sup>2</sup>			
<b>Beugelwapening (let op: per zijde!)</b>			
$A_{sw}/s = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} =$	38 mm <sup>2</sup> /m		
<b>Wringing + dwarskracht</b>			
$T_{Ed}/T_{Rd,c} + V_{Ed}/V_{Rd,c} =$	1,97	Wapenen	
$T_{Ed}/T_{Rd,max} + V_{Ed}/V_{Rd,max} =$	0,26	Voldoet	
<b>Controle beugels</b>			
$A_{sw(V)} = V_{Ed,red}/z f_{yd} \cot\theta =$	252 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sw(T)} = T_{Ed} \tan\theta / 2b_1 h_1 f_{yd} =$	38 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sv,req} = A_{sw(T)} + A_{sw(V)}/n =$	164 mm <sup>2</sup> /m		
$A_{sv,prov} = (\text{per zijde!}) =$	565 mm <sup>2</sup> /m	Voldoet	

NB: Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient de wapening zodanig te worden geplaatst dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt.

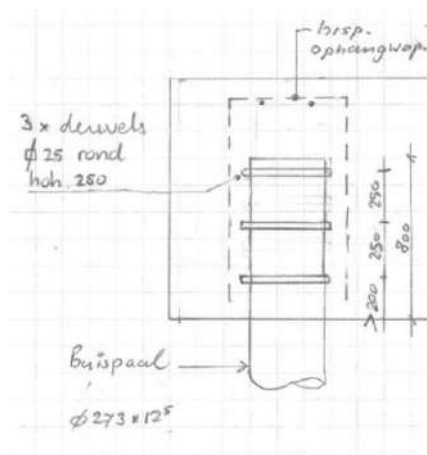
## Indicatieve berekening blokdeuvels

De stalen buispaal wordt over 800 mm lengte opgenomen in de betonpoer. Aan de buispaal worden stalen blokdeuvels gelast om de belasting over te dragen.

Op basis van de maximale drukbelasting is de belasting die overgedragen moet worden circa 300 kN per nieuwe buispaal.

Bij de ronde buispaal wordt uitgegaan van drie cirkels van 25x25 mm met een tussenafstand van 250 mm. De capaciteit is 763 kN op basis van C30/37. De blokdeuvels voldoen met een UC van  $(300 \text{ kN} / 763 \text{ kN} =) 0,39$ .

In Figuur 6 is schematisch de detaillering weergegeven.



**Figuur 6** Detaillering blokdeuvels

### Berekening blokdeuvels

#### Paal

Benaming	SI-paal
Diameter	273 mm
Wanddikte	12,5 mm
Oppervlak	10230 mm <sup>2</sup>
Staalsoort	S355
Doorsnedecapaciteit	3632 kN
Betonkwaliteit	C30/37

#### Blokdeuvels paal

Toetsing	Druk en trek	
Breedte	b	25 mm
Dikte	h	25 mm
Lengte	L	429 mm
Lassen	a	5 mm
Hoh afstand	s	150 mm
Aantal gerekend	n	3 -

#### Rekenwaarde druksterkte

Materiaalfactor	$\gamma_c$	1,5
Extra mat.factor	$\gamma_m$	1,25 -
$f_{cd} =$		16,0 N/mm <sup>2</sup>

#### Capaciteit blokdeuvels paal

$A_{t1} =$	10713 mm <sup>2</sup>
$A_{t2} =$	23568 mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{A_{t2}/A_{t1}} =$	1,48 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	23,7 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd} = n \times A_{t1} \times f_{jd} =$	763 kN

## APPENDIX G

### Horizontale belastingen

#### SCHEMATISERING

#### Inleiding

De meerpaalsfunderingen bestaan uit betonpoeren met daarin opgenomen stalen buispalen of in het werk gestorte betonpalen (ortbetonpaal). De poer wordt belast door een trek- of drukkracht in combinatie met een horizontale belasting. Deze horizontale belasting wordt via druk vanuit de paal en de betonpoer afgedragen aan de bovenste grondlagen.

Vanwege de aard van de constructie spreidt de belasting vanuit de mast zich niet gelijkmatig over de aanwezige palen. Bij de toetsing van de palen moet hiermee rekening worden gehouden. Hiervoor wordt van elk poertype de "effectiviteitsfactor" bepaald:

De effectiviteit "k" is gelijk aan:  $F_{\text{totaal}} / (F_{\text{max,paal}} \times \text{aantal palen})$

Het bepalen van de effectiviteit is de belangrijkste doelstelling in de analyse van de bestaande fundaties. Bij de nieuwe fundaties worden de analyses uitgevoerd met als tweede doel om de interne krachten in de poer te bepalen voor de dimensionering van de wapening in de UO-fase.


Alle modellen zijn opgebouwd uit 1D-staafelementen waarmee wordt berekend hoe de kracht op de grond wordt afgedragen en hoe de krachten zich verdelen over de palen en wat de paalpuntverplaatsing is. In de komende subhoofdstukken zijn de uitgangspunten van de grondsoorten, materialen, geometrie en belasting omschreven.

#### Modellen


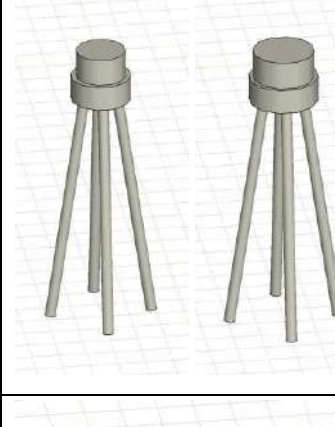
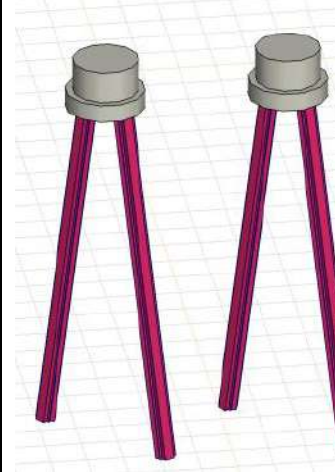
In Tabel 4 zijn de poertypes opgesomd die voorkomen in de lijn MBT-EHV. Erachter is toegelicht of voor het betreffende type een rekenmodel is ontwikkeld om de afdracht te onderzoeken.

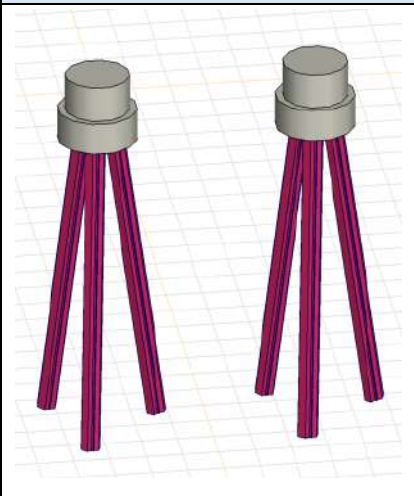
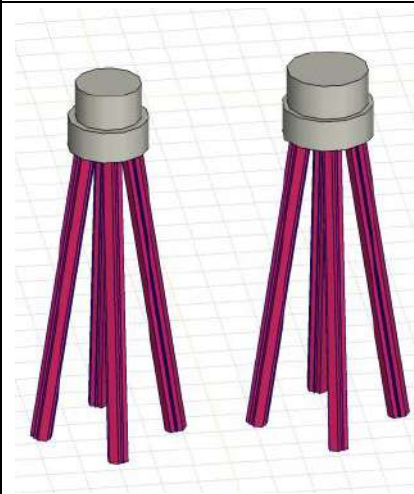
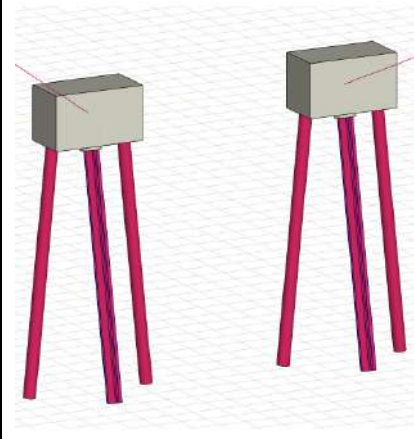
Voor de benaming van de modellen is de volgende benaming gekozen: xP-y-Xz, met "x" het aantal palen, "y" het paalttype (O van ortbeton, LD voor stalen kokerpaal), "X" de indicatie voor het bodemprofiel, naar gelang stijfheid aangeduid als L (laag), M, H (hoog). De "z" is voor de belasting vanuit het masttype.

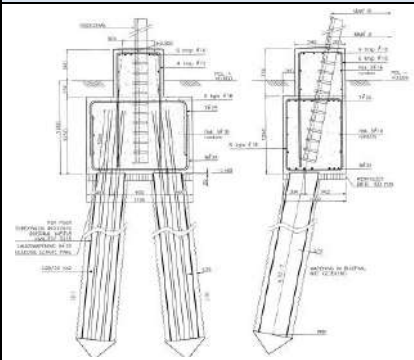
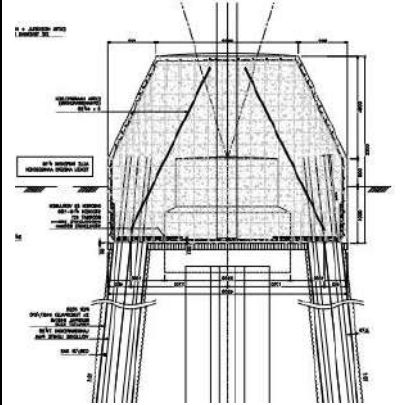
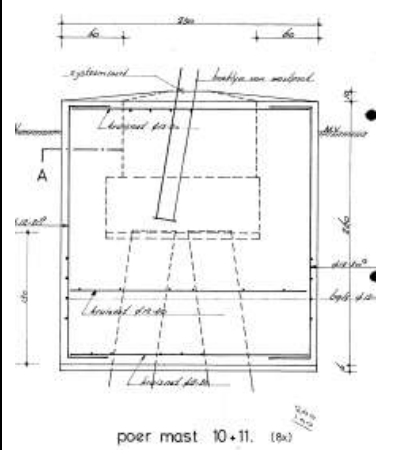
**Tabel 4 Poertypes en modellen fundaties**

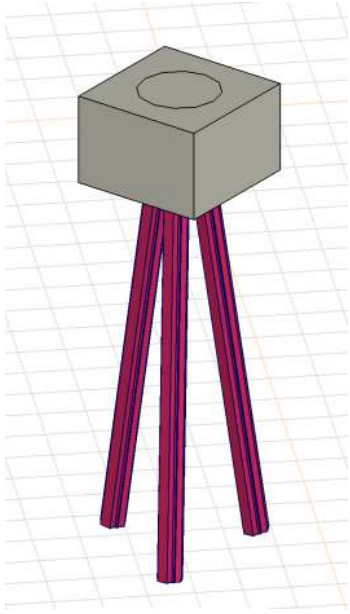
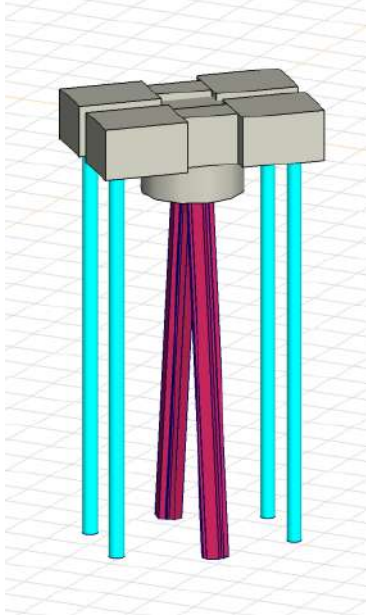
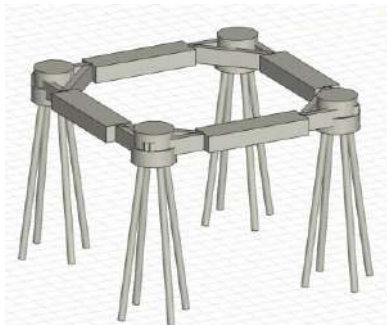
Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Ronde poer - 2P-O		2P-O-H1 & 2P-O-L1 2P-O-H2 & 2P-O-L3 S+0 met fundering (mast 2)	De poer komt in twee varianten voor met verschillende diameters (1,3/1,5 m en 1,8/2,2 m) en bij verschillende masttypes en grondgesteldheid. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (H of L) en belasting (cijfercode). In twee modellen zijn de types berekend Mast 2 is apart geanalyseerd vanwege



Poertype	Figuur	Model	Toelichting
			speciale terreinomstandigheden.
Ronde poer - 3P-O		3P-O	Poertype komt voor bij mast 7 en 8. Er zijn twee verschillende diameters toegepast (mast 7: 1,8/2,2, mast 8: 1,5/1,8 m). In het model zijn beide types opgenomen.
Ronde poer - 4P-O		4P-O	Poertype komt voor bij mast 1,4 en mast 82. Twee varianten bestaan (mast 1 en 4: 1,8/2,2 m, mast 82: 2,2/2,5 m). In het model zijn beide types geanalyseerd.
2P-LD		2P-LD-H1 & 2P-LD-H2 2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	Het poertype is wat betreft afmeting overal gelijk (1,8/2,2 m), maar meerdere masttypes komen voor en verschillende grondgesteldheid. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (H of L) en belasting (cijfercode). In twee modellen zijn de types berekend.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
3P-LD		3P-LD-L1 & 3P-LD-H1 3P-LD-M1	Het poertype is wat betreft afmeting overal gelijk (1,8/2,2 m), en is bij hoekmasten toegepast. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (L, H en M). In twee modellen zijn de drie types berekend
4P-LD		4P-LD	Poertype komt driemaal voor bij hoekmasten. Twee varianten bestaan (mast 98: 1,8/2,2 m, mast 23 en 133: 2,2/2,5 m). In het model zijn beide types geanalyseerd.
Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120 Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118		1P+2P Brandevoort	De bestaande fundaties die bij de reconstructie Helmond Brandevoort zijn verzwakt zijn in dit model herberekend vanwege het feit dat de verzwaringen met loodpalen zijn uitgevoerd.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Nieuwbouwfundaties Helmond Brandevoort		-	De tweepaalspoeren zijn met schoorpalen uitgevoerd in de richting van de mastrand. Voor de spreiding is gerekend met een effectiviteit van 80% en dit voldoet. Er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig.
Mast 119 Brandevoort		-	De bestaande fundatie is met een conservatieve aanname voor de effectiviteit beoordeeld. Dit voldoet, er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig.
Mastfundaties bij Grindwinningsplassen (mast 5,6, 9 t/m 16)		-	De verzwaarde mastfundaties bij de grindwinningsplassen zijn niet geanalyseerd in AxisVM. Voor de effectiviteitsfactor is gerekend met 67% en dit voldoet. Er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Verzwaarde fundatie mast 61		3P-LD+poer type 1	De fundatie heeft van de fundaties met ballastverzwaring de hoogste uitnutting.
Verzwaarde fundatie 2P+4P		2P-LD+4P	De fundatie van mast 27 wordt verzwaarde met een blokpoer gefundeerd op vier nieuwe schroefinjectiepalen
Verzwaarde fundatie mast 82		Balkrooster mast 82	De fundatie van mast 82 wordt met een balkrooster verzaard

## Modelvorming

De 1D-staven van de palen worden voorzien van een verende lijnoplegging met veercharacteristieken die bij de betreffende grondsoort horen. De veerwaarde van de grondsoort is bepaald aan de hand van CUR166 "Damwandconstructies". Bij de vertaling van deze veerwaarde naar een lijnoplegging wordt rekening gehouden met de schelpfactor volgens CUR228 "Horizontaal belaste palen".

Per locatie is een karakteristiek van de bodemopbouw bepaald en deze wordt samen met de diepte en de afmeting van het constructieonderdeel gebruikt om de veerwaarde af te leiden.

## Belastingen

De belastingen worden per model omschreven. Deze zijn gebaseerd op Appendix H.

## Veerwaarden

In Tabel 5 zijn de uit Cur226 afgeleide veerwaarden van klei en zand opgenomen. Volgens NEN-EN 50341-2-15:2019 dient rekening te worden gehouden met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden.

**Tabel 5 Veerwaarden**

Grond	$k_h$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
Klei	1500	1,3	3900	2750	5525
Zand, los	3000	1,85	16650	11750	23550
Zand, matig	15000	2,0	30000	21200	42450

Uit de analyse bij de enkelpaalsfundaties is gebleken dat de hoge veerwaarde tot de hoogste waarden voor de spanningen in de palen leiden. De verschillen zijn echter klein en vallen ruim binnen de gehanteerde marges. Omdat voor de belastingspreiding en de vervorming de lage waarden altijd maatgevend zijn, wordt uitsluitend met de lage waarden uit de tabel gerekend, in Tabel 6 is de uitwerking gegeven voor alle paal- en poertypes.

**Tabel 6 Gehanteerde beddingwaarden**

Paal	Grond	$k_h$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Bedding (laag) [kN/m]
O400	Klei	3000	1,3	0,4	1075
	Zand, los	9000	1,85	0,4	4700
	Zand, matig	15000	2	0,4	8475
LD1	Klei	3000	1,3	0,55	1500
	Zand, los	9000	1,85	0,55	6450
	Zand, matig	15000	2	0,55	11650
Ø273/400	Klei	3000	1,3	0,273	750
	Zand, los	9000	1,85	0,4	4700
	Zand, matig	15000	2	0,4	8475
Ø323/450	Klei	3000	1,3	0,324	900
	Zand, los	9000	1,85	0,45	5300
	Zand, matig	15000	2	0,45	9525
Ø457/620	Klei	3000	1,3	0,457	1250
	Zand, los	9000	1,85	0,62	7300
	Zand, matig	15000	2	0,62	13150
O1300	Klei	3000	1	1,3	2750
	Zand, los	9000	1	1,3	8250
	Zand, matig	15000	1	1,3	13775
O1500	Klei	3000	1	1,5	3175
	Zand, los	9000	1	1,5	9525
	Zand, matig	15000	1	1,5	15900

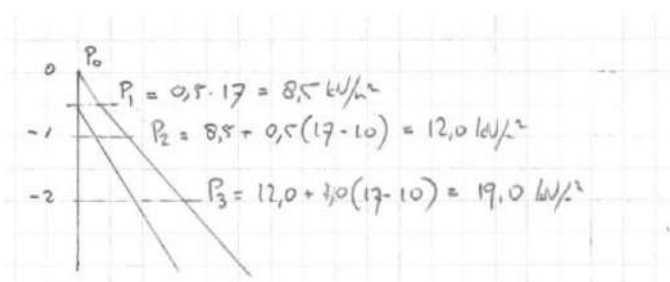
O1800	Klei	3000	1	1,8	3800
	Zand, los	9000	1	1,8	11450
	Zand, matig	15000	1	1,8	19075
O2200	Klei	3000	1	2,2	4650
	Zand, los	9000	1	2,2	14000
	Zand, matig	15000	1	2,2	23325
O2500	Klei	3000	1	2,5	5300
	Zand, los	9000	1	2,5	15900
	Zand, matig	15000	1	2,5	26500
Balk	Klei	3000	1	1	2100
	Zand, los	9000	1	1	6350
	Zand, matig	15000	1	1	10600

## Maximale gronddruk

In de bovenste grondlagen kan er slechts beperkte gronddruk worden opgenomen, gebaseerd op de maximale passieve gronddruk.

Een aantal uitgangspunten reduceert de maximale in rekening te brengen druk:

- de maximale druk kan pas optreden bij grote vervormingen (centimeters). Om deze reden wordt de druk gemaximeerd op 50% van de maximale waarde. Voor dieper gelegen constructiedelen wordt 100% toegestaan omdat daar vervormingen klein blijven.
- bij paalgroepen wordt 50% reductie toegepast omdat palen elkaar beïnvloeden
- grondgewicht wordt gereduceerd op basis van een fictieve waterstand van 0,5m- maaiveld.
- er wordt gerekend met grondgewicht 17 kN/m<sup>3</sup> (klei).
- De passieve gronddrukfactor is voor veen en klei aangenomen op 2 en voor zand op 3.
- De weerstand biedende breedte per paal is bepaald met de schelpfactor volgens Tabel 6. Bij poeren is geen spreiding gerekend.



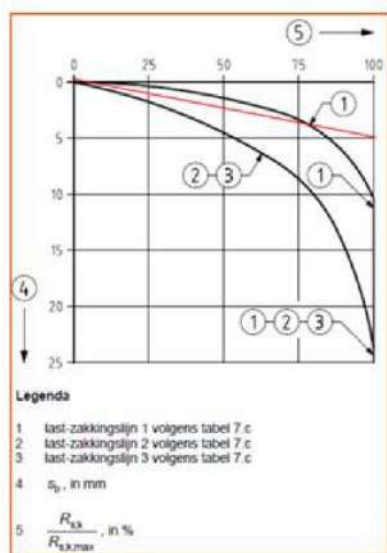
**Figuur 7** Verticale gronddruk voor berekening maximale passieve gronddruk

## Toetsing

De fundaties worden op de volgende punten getoetst:

- Maximale spanning in de stalen paal. Voor bestaande palen wordt uitgegaan van een dikteverlies na 35+50 jaar op basis van ongeroerde schone bodem. Het dikteverlies is gelijk aan:  $85 / 50 \times 0,6 \text{ mm}/50 \text{ jaar} = 1,0 \text{ mm}$ . Bij een initiële dikte van 10 mm voor de kokerpaal betekent dat de U.C. beneden de  $(10-1,0)/10 = 0,90$  moet blijven;
- Ortbetonpalen kunnen niet worden getoetst, er zijn geen wapeningsgegevens bekend. Dit is verantwoord omdat belastingen vanuit de mast na de opwaardering niet toenemen.
- Krachten in bestaande betonpoeren kunnen niet worden getoetst, er zijn geen wapeningsgegevens bekend. Dit is verantwoord omdat belastingen vanuit de mast na de opwaardering niet toenemen.
- De opwaartse verplaatsing van de paalpunt mag de grenswaarde van 5 mm niet overschrijden. De achtergrond is als volgt: door de ongelijke verdeling van belasting over de palen zal bij een van de palen als eerste het grensdragvermogen bereikt worden. De paal is over de onderste meter in het model van een veer voorzien die boven het draagvermogen geen stijfheid heeft. De paal zal dan belasting gaan herverdelen naar andere palen. De herverdeling is mogelijk tot 5 mm verplaatsing. Het draagvermogen waarbij onder de uitwendige belasting juist aan de 5 mm eis wordt voldaan, geldt als het minimale draagvermogen dat benodigd is, hiermee wordt de effectiviteitsfactor berekend.

Zie hiervoor ook figuur 7.0 uit NEN-EN 1997-1, hieronder als Figuur 8 opgenomen, met ingetekend rode lijn die is aangehouden. Vanwege het tamelijk “brosse” vervormingsgedrag van een trekpaal en de resultaten van proefbelastingen die zijn uitgevoerd, wordt een grotere verplaatsing ongewenst geacht.



Figuur 7.0 — Relatie tussen de schuifkracht op de paalschicht ( $R_s$ ), in % van de maximumschuifkracht op de paalschicht ( $R_{s,max}$ ) bij de uiterste grenstoestand of de bruikbaarheidsgrenstoestand en de zakking van de punt ( $s_b$ ), in mm

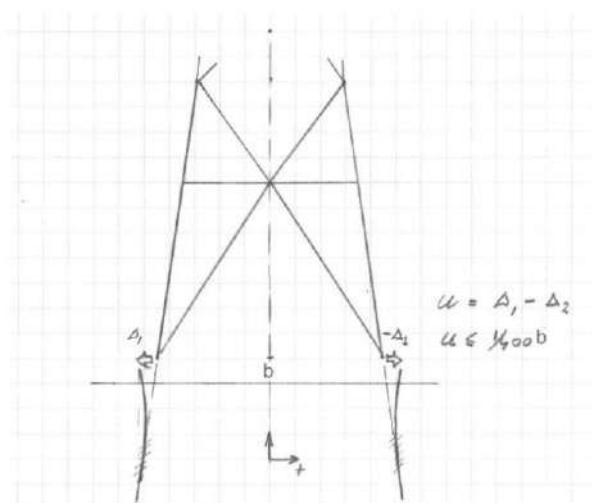
### Figuur 8 Last-zakkingdiagram schuifspanningen. Traject 1 is van toepassing. De rood ingetekende lijn wordt aangehouden

- Horizontale verplaatsing van maximaal 1/400-b. Deze eis is conform TenneT-specificatie “paalfunderingen” en wordt in principe alleen gehanteerd voor nieuwe constructies.



Deze verplaatsingseisen worden gesteld aan karakteristieke belastingen. De gehanteerde belastingen zijn uit ULS of SpLS. De verplaatsingen die gevonden worden moeten dus nog worden gedeeld door de belastingfactor, hier wordt een factor van 1,25 voor aangehouden. Voor steunmasten worden de torsiebelastingen al berekend zonder belastingfactor. Hiervoor wordt de factor van 1,25 dus niet gehanteerd. Bij hoekmasten is de factor bij torsie voor SPLS gelijk aan 1,10.

Bij belasting door torsie bewegen de palen in principe in dezelfde richting, daardoor wordt er theoretisch altijd aan de eis voldaan. Als beginpunt wordt  $1/400 \cdot b$  aangehouden. Bij beoordeling van de bestaande palen wordt een kleine overschrijding als acceptabel gezien.



**Figuur 9 Toelaatbare horizontale verplaatsing**

**Tabel 7 Toelaatbare horizontale verplaatsing per paalttype**

Mast	Pootsprei [m]	basiseis [-]	Max. u [mm]	Factor 1 [-]	Factor 2 [-]	Eis [mm]
S+0 UGT afkeur	9,00	1/400	22,5	1,25	0,50	14,1
S+0 UGT verbouw	9,00	1/400	22,5	1,35	0,50	15,2
S+0 torsie	9,00	1/400	22,5	1,00	1,00	22,5
S+3/S+6 UGT afkeur	9,86	1/400	24,7	1,25	0,5	15,4
S+3/S+6 UGT verbouw	9,86	1/400	24,7	1,35	0,5	16,6
S+3/S+6 torsie	9,86	1/400	24,7	1,00	1,00	24,7
S+9/12/15 UGT afkeur	10,65	1/400	26,6	1,25	0,5	16,6
S+9/12/15 UGT verbouw	10,65	1/400	26,6	1,35	0,5	18,0
S+9/12/15 torsie	10,65	1/400	26,6	1,00	1,00	26,6
H+0 UGT afkeur	11,00	1/400	27,5	1,25	0,5	17,2
H+0 UGT verbouw	11,00	1/400	27,5	1,35	0,5	18,6
H+0 UGT torsie	11,00	1/400	27,5	1,1	1,00	25,0



## BEREKENINGEN BESTAANDE FUNDATIES

### Inleiding

In dit hoofdstuk is de analyse van de bestaande poertypes opgenomen. Voor volledige berekening en resultaten, zie de uitvoerrapporten van AxisVM aan het einde van deze appendix.

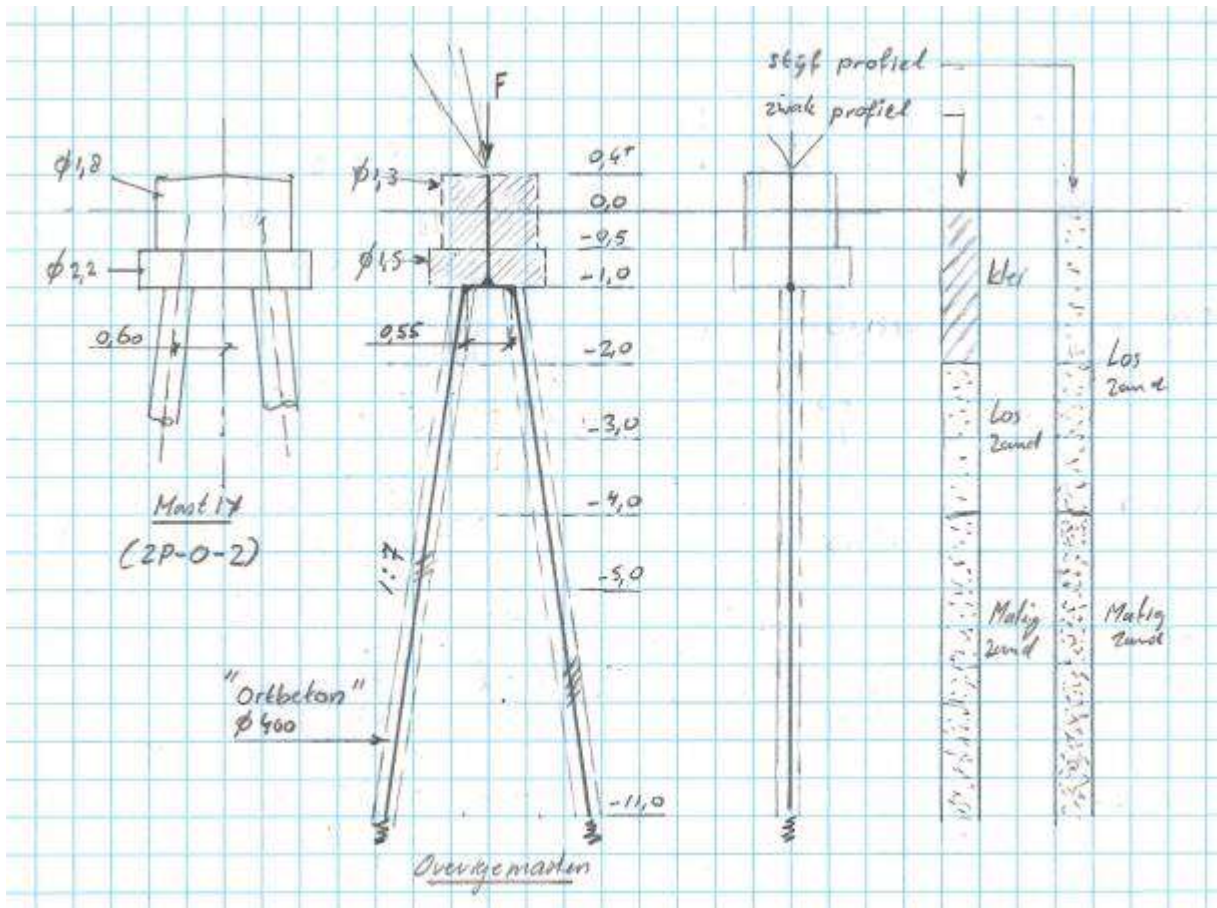
### Poertype 2P-O

Poertype 2P-O komt voor in twee varianten bij 4 locaties, zie Tabel 8.

Tabel 8 Modellen 2P-O

Poertype	Masttype	Mastr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 2P-O	S+0	2	Zand, los tot 4 m, vast zand	2P-O-H1 & 2P-O-L1
		3	Klei tot -2.5, daarna vast zand	2P-O-H1 & 2P-O-L1
Ronde poer - 2P-O-2	S+15 T1	12	Los zand tot 2 m, Matig zand	2P-O-H2 & 2P-O-2-L3
		17	Klei tot -2, vast zand	2P-O-H2 & 2P-O-2-L3

Het schema is in **Figuur 10** weergegeven



Figuur 10 Schema 2-paals poer met Ortbetonpalen

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 9 opgenomen.

**Tabel 9 Maximale gronddruk 2P-O**

Model	Grond	Niveau	p	k <sub>pa</sub>	schelp	Diameter	Factor	Max. druk
		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[-]	[m]	[-]	[kN]
2P-O-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1	12	2	1	2,2	50%	11,3
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	8,1
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5
2P-O-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,3	50%	4,1
	Zand, los	-1	12	3	1	1,5	50%	11,5
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	50%	17,2
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,4	100%	70,8

De belastingen zijn in Tabel 10 opgenomen.

**Tabel 10 Belastingen 2P-O modellen**
**S+0 mast 74**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	107	96	<b>567</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	74	63	<b>-402</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	-1
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-74	47	<b>-369</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	17	17	85

**S+0 T Mast 12**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	111	101	<b>590</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	80	71	<b>-437</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	80	71	<b>-437</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	78

**S+15 mast 17**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	146	134	<b>931</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	113	102	<b>-729</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	113	102	<b>-729</b>
1	SLS 7	17	17	104

**S+15 mast 7**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	<b>828</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

Overige belastingen:

- EG automatisch door programma
- Opwaartse belasting grondwater:  $\pi/4 \times 1,5^2 \times 0,5 \times 10 = 8,8 \text{ kN}$
- Opwaartse belasting grondwater:  $\pi/4 \times 2,2^2 \times 0,5 \times 10 = 19 \text{ kN}$

In Tabel 11 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

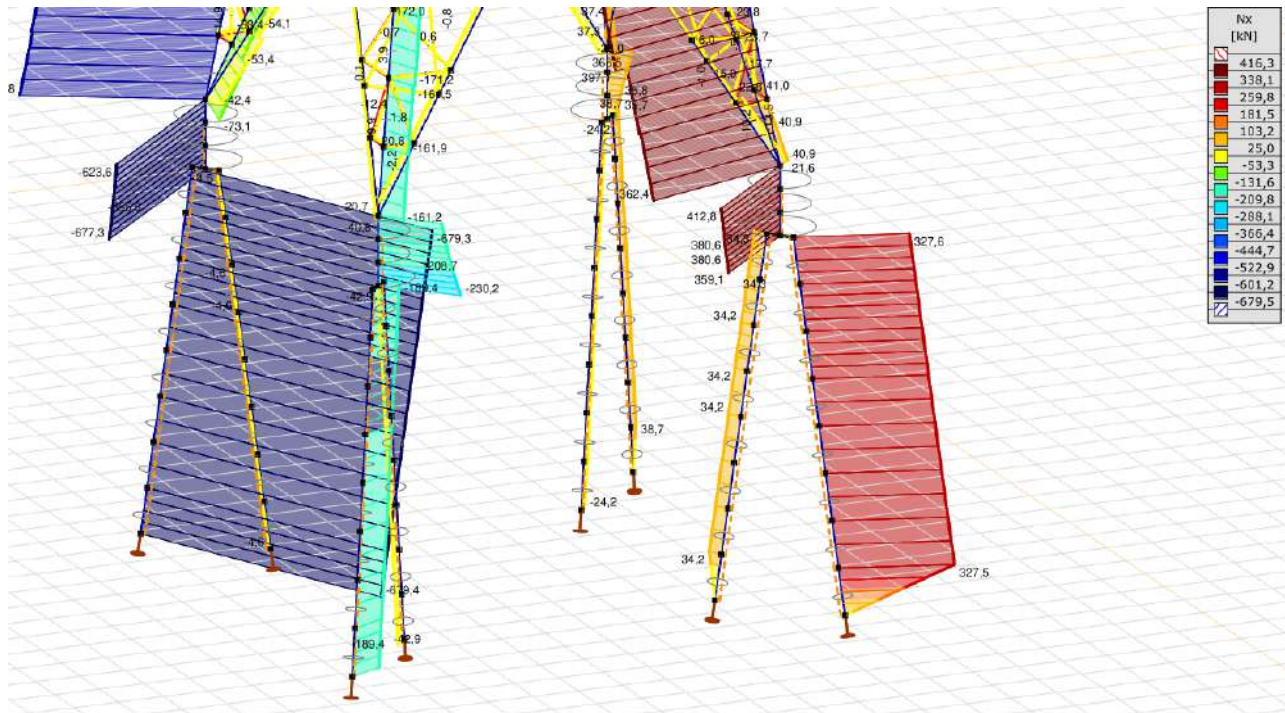
**Tabel 11 Resultaten palen**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit
2P-O-H1 & 2P-O-L1	367	340	0,54
2P-O-H1 & 2P-O-L1	367	374	0,49
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3	402	394	0,51
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3	661	566	0,58

## Mast 2

Mast 2 bevindt zich in een archeologisch beschermde bodem en aanpassingen aan de fundatie zijn daarmee niet uitvoerbaar. Mast 2 is aanvullend beschouwd in een model waarbij de mastconstructie is geïntegreerd. Als gevolg van de horizontale verplaatsing van de fundatie zal de mastconstructie krachten herverdelen en dit effect is gunstig voor de belasting op de fundatie. Van dit effect wordt gebruik gemaakt.

De uitgangspunten voor de bodemgesteldheid zijn volgens de berekening van poertype 2P-O.



**Figuur 11 Krachtsverdeling mast 2**

De verdeling van de belasting over de hoekpunten is in Figuur 11 gegeven. Hieruit blijkt een effectiviteit van:

$$k = (34 + 327) / (2 \times 327) = 0,55.$$



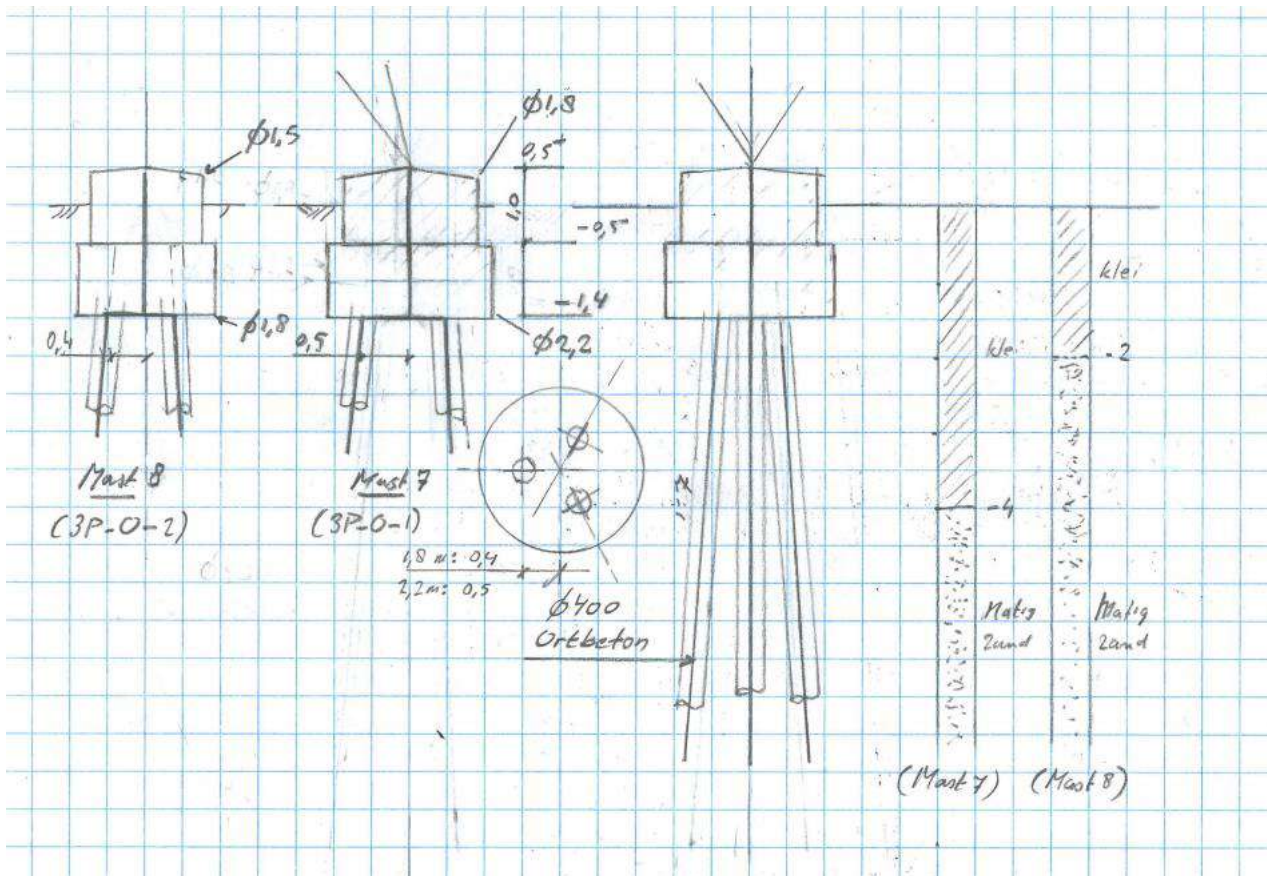
### 3P-O

Poertype 3P-O komt tweemaal voor in twee verschillende varianten, bij mast 7 en 8 aan weerszijden van de Maas. Zie Tabel 12.

Tabel 12 Modellen 3P-O

Poertype	Masttype	Mastr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 3P-O	S+15	7	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand	3P-O
Ronde poer - 3P-O-2	S+15	8	Slappe lagen tot -2, vast zand	3P-O

Het schema is in Figuur 12 weergegeven.



Figuur 12 Schema 3-paals poer met Ortbetonpalen

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 13 opgenomen.

**Tabel 13 Beddingen 3P-O**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
3P-O-1 (mast 7)	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,4	50%	11,7
	Klei	-4	33	2	1,3	0,4	100%	30,7
3P-O-2 (mast 8)	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,5	50%	3,2
	Klei	-1,4	14,8	2	1	1,8	50%	18,9
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Zand, matig	-3	26	3	2	0,4	50%	27,0
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,4	100%	70,8

De belasting is in Tabel 14 opgenomen. Voor beide locaties geldt de belasting van masttype S+15.

**Tabel 14 Belastingen 3P-O**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	<b>828</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

In Tabel 15 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

**Tabel 15 Resultaten 3P-O**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit
3P-O	534	323	0,55
3P-O	565	318	0,59

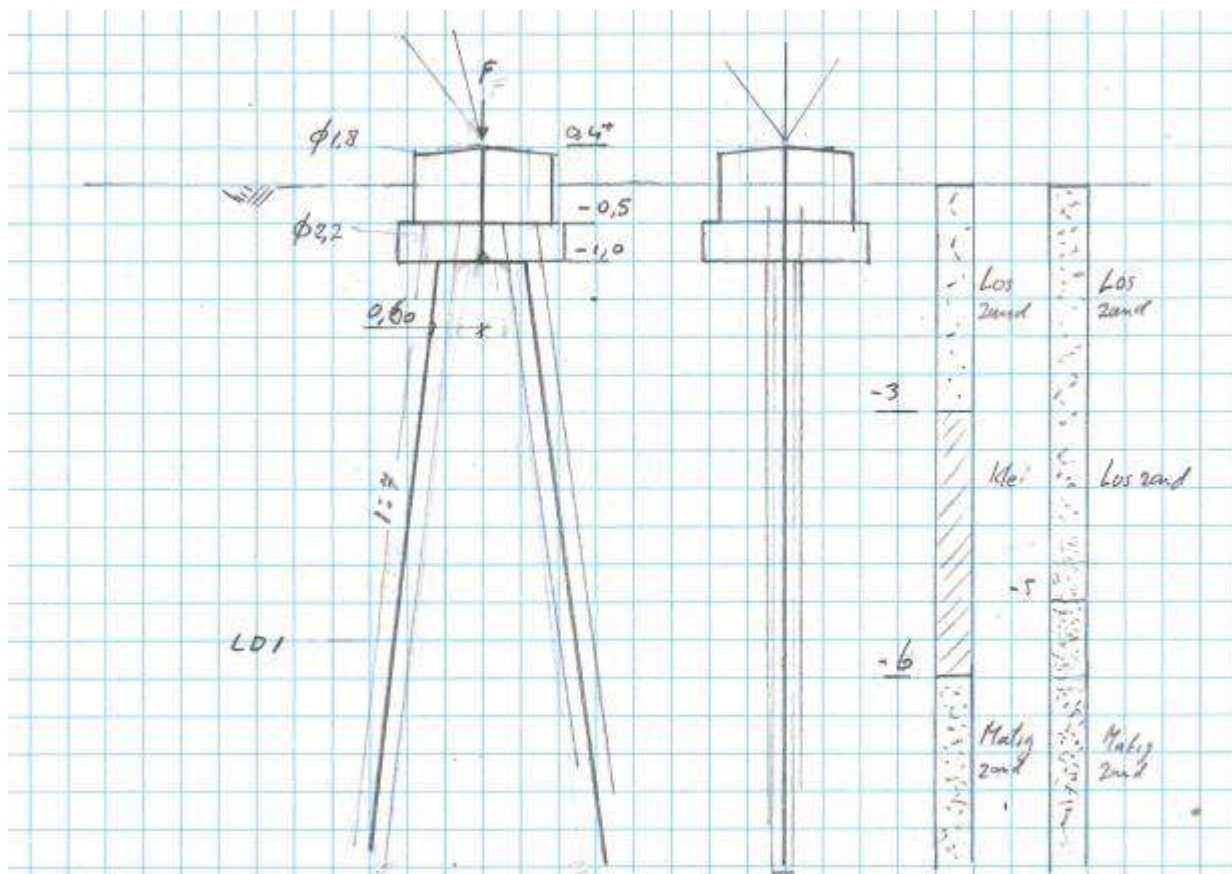
## 2P-LD

Poertype 2P-LD komt voor op meerdere locaties met steunmasten van verschillende types zie Tabel 16. Er zijn in totaal 4 modellen verdeeld over 2 AxisVM-files geanalyseerd.

Tabel 16 Modellen 2P-LD

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 2P-LD	S+0	21	Zand	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
		25	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
		26	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
	S+12	27	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		28	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		50	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		51	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
	S+15	100	3 m zand, 4 m slappe lagen	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		99	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
	S+9	18	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2

Het schema is in Figuur 13 weergegeven.



Figuur 13 Schema 2P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 17 opgenomen.

**Tabel 17 Maximale gronddruk 2P-LD**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
2P-LD1-1	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1	12	3	1	2,2	50%	16,9
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Klei	-4	33	2	1,3	0,55	100%	42,2
2P-LD1-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1	12	3	1	2,2	50%	16,9
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belastingen zijn in Tabel 18 opgenomen.

**Tabel 18 Belastingen 2P-LD**
**S+0 mast 74**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	107	96	<b>567</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	74	63	<b>-402</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	-1
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-74	47	<b>-369</b>
1	SLS 7	17	17	85

**S+9 mast 16**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	132	117	<b>693</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	92	77	<b>-493</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	29	-19	12
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	19	11
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-91	57	<b>-453</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	21	21	105

**S+12 mast 15**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	144	126	<b>764</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	102	84	<b>-554</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	19	7
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-30	-19	8
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-101	59	<b>-503</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	22	22	109

**S+15 mast 7**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	<b>828</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	<b>-627</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

In Tabel 19 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.



**Tabel 19 Resultaten 2P-LD**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H4	557	404	0,73
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	422	323	0,65

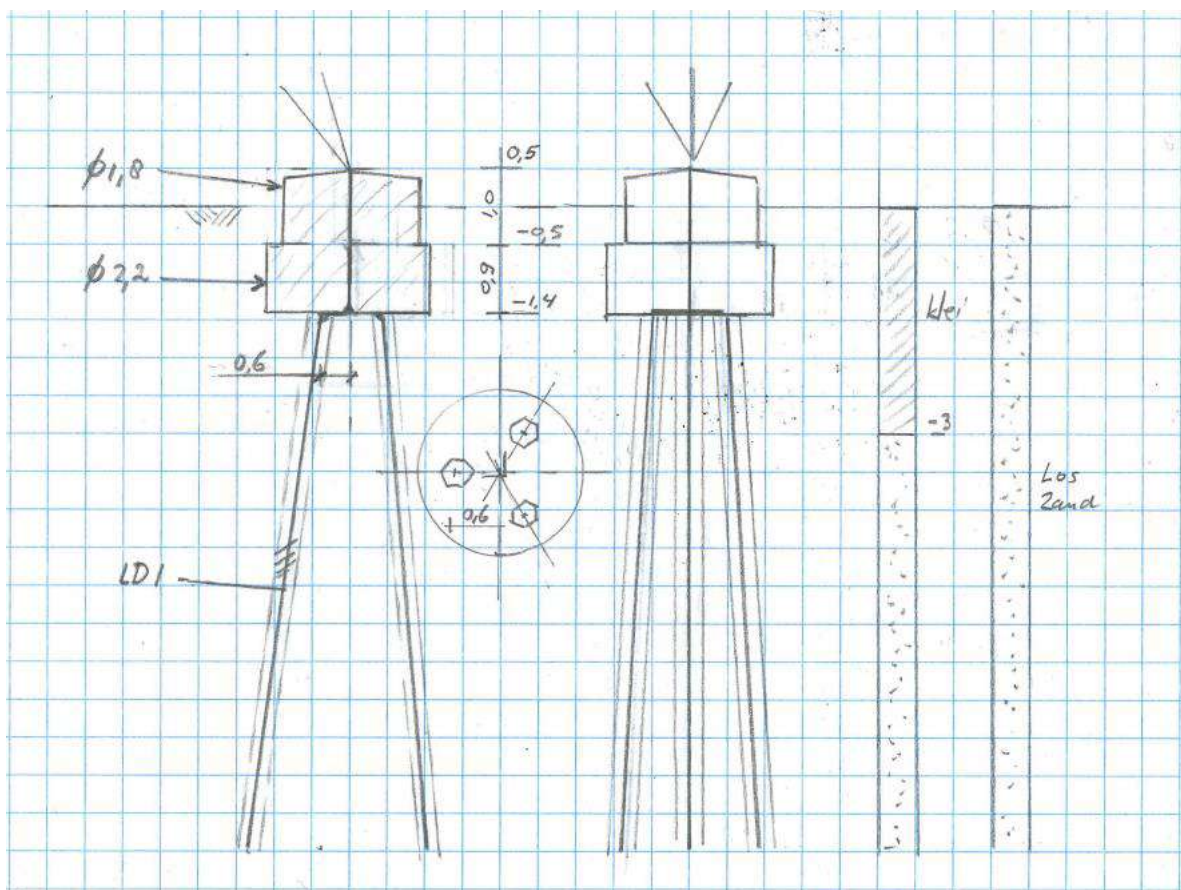
## 3P-LD

Poertype 3P-LD komt voor bij hoekmasten. Zie Tabel 16. Alle poeren hebben dezelfde afmeting. Drie submodellen verdeeld over twee AxisVM-files worden berekend, met verschillende grondgesteldheid.

Tabel 20 Modellen 3P-LD

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 3P-LD	HA+0	69	Zand matig	3P-LD-M1
		75	2 m los zand, 5 m klei	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		103	4 m vast zand, 3 m klei	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		114	3 m klei, vast zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		130	Matig zand	3P-LD-M1
	HA+0 T1	34	Matig zand	3P-LD-M1
		128	Los zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
	HB+0	54	3 m los zand, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		61	2,5 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		90	2 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
	WA+0	39	Matig zand	3P-LD-M1
		85	3 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1

Het schema is in Figuur 14 weergegeven.



Figuur 14 Schema 3P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 21 opgenomen.

**Tabel 21 Maximale gronddruk 3P-LD**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
3P-LD-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	7,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	50%	16,1
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
3P-LD-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	15,5
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
3P-LD-M	Zand, matig	0	0					
	Zand, matig	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, matig	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, matig	-2	19	3	2	0,55	50%	16,7
	Zand, matig	-3	26	3	2	0,55	50%	37,1
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,55	100%	97,4

De belasting is in Tabel 22 opgenomen. Er is uitgegaan van masttype HB+0.

**Tabel 22 Belasting 3P-LD**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	SPLS 3_107,5 Ba All Cts	220	226	<b>1299</b>
Max. trek	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts	176	182	<b>-1046</b>
Max. pos. torsie	SPLS 3_72,5 Ba Ct1	27	107	219
Max. neg. torsie	SPLS 3_107,5 Ah Ct1	-26	108	225
Comb. trek+torsie	SPLS 3_90 Ba Ct2	199	72	<b>-794</b>
EDS (blijvende bel., drukzijde)	SLS 7	87	87	509
EDS (blijvende bel., trekzijde)	SLS 7	-40	39	-230

In Tabel 23 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

**Tabel 23 Resultaten poertype 3P-LD**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58

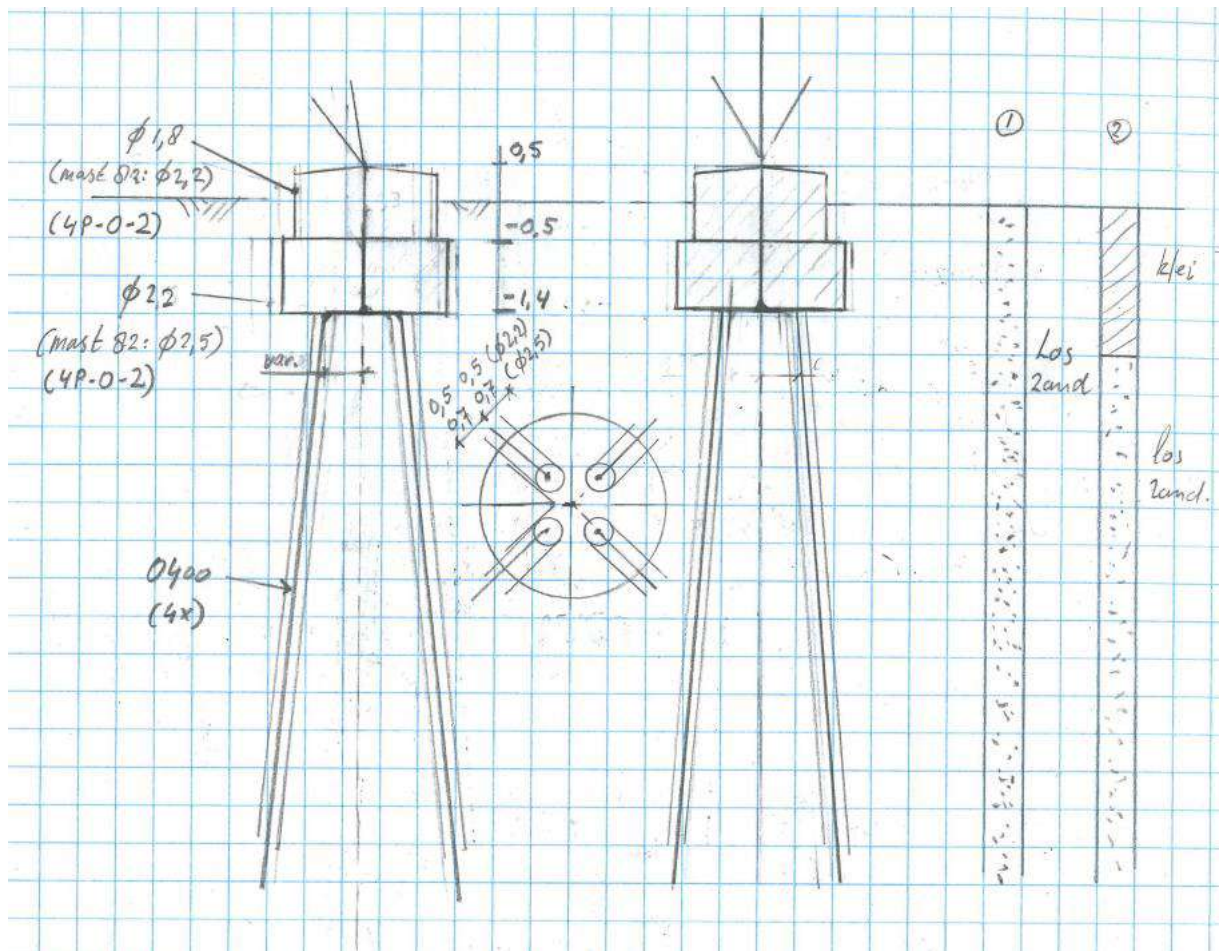
## 4P-O

Poertype 4P-O komt driemaal voor, bij eindmast 1 (EA+0), hoekmast 4 (HC+0) en hoekmast 82 (HC+0). Zie Tabel 24, er zijn twee varianten.

Tabel 24 Modellen 4P-O

Poertype	Masttype	Mastr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 4P-O	HC+0	82	2 m klei, los zand	4P-O
Ronde poer - 4P-O-2	EA+0	1	Zand, los	4P-O
	HC+0	4	Zand, los	4P-O

Het schema is in Figuur 15 weergegeven.



Figuur 15 Schema 4P-O

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 25 opgenomen.

**Tabel 25 Maximale gronddruk poertype 4P-O**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
4P-O-1	klei	0	0					
	klei	-0,5	8,5	2	1	2,2	50%	4,7
	klei	-1,4	14,8	2	1	2,5	50%	26,2
	klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5
4P-O-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	50%	11,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5

De belasting is in Tabel 26 opgenomen. Er is bij de variant met diameter 2,2 m uitgegaan van masttype HC+0, de andere variant wordt met de belasting van masttype EA+0 berekend.

**Tabel 26 Belastingen poertype 4P-O**
**HC+0 mast 82**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	SPLS 3_115 Ba All Cts	234	240	<b>1378</b>
Max. trek	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts	186	193	<b>-1105</b>
Max. pos. torsie	SPLS 3_65 Ba Ct1	0	138	388
Max. neg. torsie	SPLS 3_115 Ah Ct1	2	142	403
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct2	219	97	<b>-931</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	114	114	663
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-62	63	-363

**EA+0 mast 1**

Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_90	-237	-237	<b>-1391</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_90	-173	-193	<b>1065</b>
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-45	-161	-348
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct2	-96	-90	-43
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	43	-162	<b>356</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-127	-113	<b>-718</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-70	76	<b>-438</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-61	-72	<b>395</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-25	10	<b>110</b>

In Tabel 27 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

**Tabel 27 Resultaten poertype 4P-O**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
4P-O	985	515	0,48
4P-O	985	505	0,49
4P-O	985	505	0,49



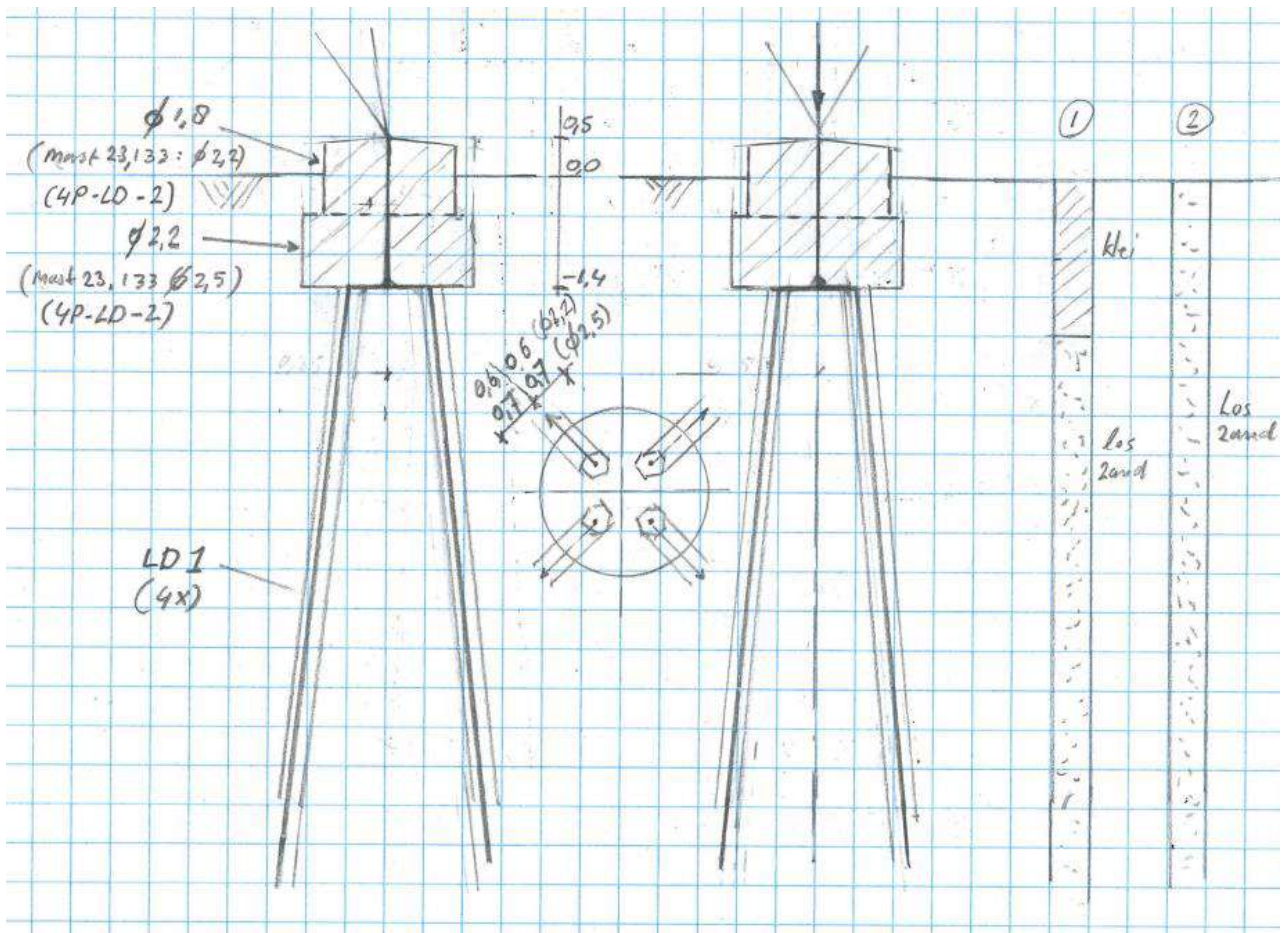
## 4P-LD

Poertype 4P-LD komt driemaal voor, bij eindmast 133 (EA+0), hoekmast 23 (HA+0) en hoekmast 98 (HC+0). Zie Tabel 28, er zijn twee varianten.

Tabel 28 Modellen 4P-LD

Poertype	Masttype	Mastr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 4P-LD	HA+0	23	Los zand to 5 m	4P-LD
	EA+0_133	133	2 m klei, los zand	4P-LD
Ronde poer - 4P-LD-2	HC+0	98	Los zand to 5 m	4P-LD

Het schema is in Figuur 16 weergegeven.



Figuur 16 Schema poertype 4P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 29 opgenomen.

**Tabel 29 Maximale gronddruk 4P-LD**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
4P-LD-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	7,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
4P-LD-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	2,2	50%	7,0
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	15,5
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belasting is in Tabel 30 opgenomen. Er is bij de variant met diameter 2,2 m uitgegaan van masttype HC+0, de andere variant wordt met de belasting van masttype EA+0 berekend.

**Tabel 30 Belastingen 4P-LD**

<b>EA+0 mast 133</b>				
Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts	-212	-212	<b>-1259</b>
Max. trek	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts	-161	-162	<b>953</b>
Max. pos. torsie	SPLS 3_77,5 Ah Ct1	-179	22	-470
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_90,5 Ah Ct2	-100	-97	-18
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1	34	-141	<b>304</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-107	-97	<b>-618</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-80	81	<b>-470</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-49	-46	<b>290</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-26	24	<b>140</b>

<b>HC+0 mast 98</b>				
Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	SPLS 3_116 Ba All Cts	237	243	<b>1395</b>
Max. trek	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	192	200	<b>-1141</b>
Max. pos. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct2	-42	95	-155
Max. neg. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct1	7	147	438
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2	226	106	<b>-975</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	116	116	676
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-67	67	-389

In Tabel 31 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

**Tabel 31 Resultaten poertype 4P-LD**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
4P-LD	1059	440	0,60
4P-LD	1059	440	0,60
4P-LD	820	313	0,65

## 1P+2P Brandevoort

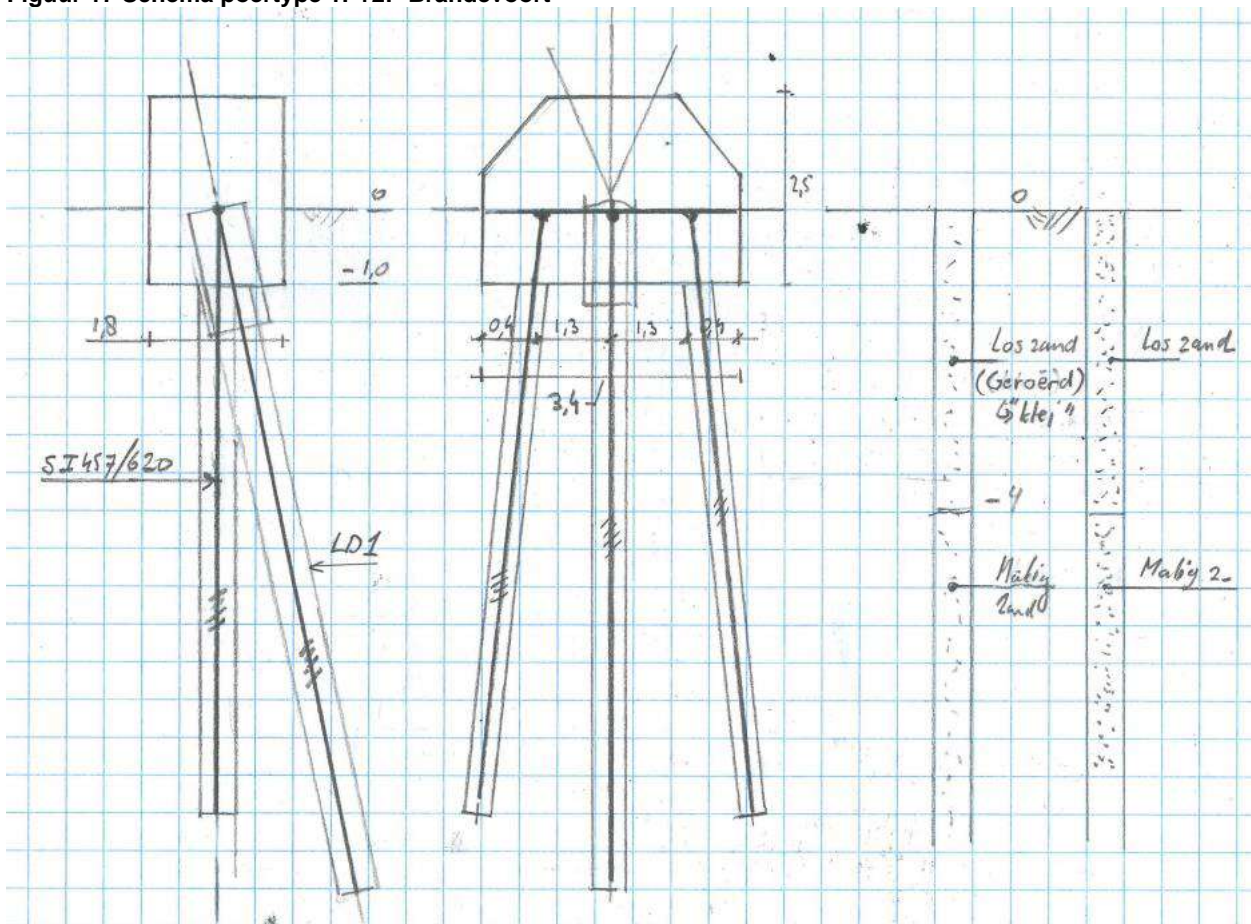
Poertype 1P+2P komt viermaal voor in de reconstructie Helmond Brandevoort. De nieuwe palen zijn te lood aangebracht, de bestaande paal staat in de richting van de randstijl. Twee submodellen worden geanalyseerd, het eerste model is voor mast 116 en 120, deze staan in regulier terrein, het tweede model is voor mast 117 en 118, hier is het terrein aangepast en is sprake van geroerde grond, zodat de mate van steun is gereduceerd.

**Tabel 32 Modellen 1P+2P Brandevoort**

Poertype	Masttype	Mastr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	S+9(c)	116	2,5 m los zand	1P+2P Brandevoort
	S+0(tc)	120	6 m los zand	1P+2P Brandevoort
Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	S+9(tc)	117	4 m los zand	1P+2P Brandevoort
	S+0(tc)	118	4 m klei/los zand	1P+2P Brandevoort

Het schema is in Figuur 17 weergegeven.

**Figuur 17 Schema poertype 1P+2P Brandevoort**



De maximale passieve gronddruk is in Tabel 33 opgenomen. Bij het model voor mast 117 en 118 is uitgegaan van "klei" om de mogelijke geroerde grond op die locaties in rekening te brengen.



**Tabel 33 Maximale passieve gronddruk 1P+2P Brandevoort**

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m <sup>3</sup> ]	k <sub>pa</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
1P+2P Brandev (B457)	Klei	0	0					
	Klei	-1	12	2	1	1	50%	6,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,62	50%	12,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,62	50%	18,1
	Klei	-4	33	2	1,3	0,62	50%	23,8
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,62	100%	125,6
1P+2P Brandev (LD1)	Klei	0	0					
	Klei	-1	12	2	1	1	50%	6,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	11,1
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	50%	16,1
	Klei	-4	33	2	1,3	0,55	50%	21,1
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,55	100%	111,4
1P+2P Brandev (B457)	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,62	50%	26,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,62	50%	38,7
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,62	50%	50,8
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,62	100%	125,6
1P+2P Brandev (LD1)	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	50%	45,0
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,55	100%	111,4

De belasting is in Tabel 34 opgenomen. In alle gevallen is uitgegaan van de hoogste belasting van masttype S+0 (tc).

**Tabel 34 Belastingen S+0 (tc) mast 120**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	213	196	<b>1247</b>
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	150	134	<b>-908</b>
Max. pos. torsie	ULS 1a_45	-26	-24	-50
Max. neg. torsie	ULS 1a_135	26	-24	-50
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	150	134	<b>-908</b>
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	32	32	175

In Tabel 35 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D. De poeren van mast 116 en 120 kenmerken zich door een hogere effectiviteit als gevolg van de vastere grondslag.

**Tabel 35 Resultaten poertype 1P+2P Brandevoort**

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
1P+2P Brandevoort	633	314	0,67
1P+2P Brandevoort	633	314	0,67
1P+2P Brandevoort	633	436	0,48
1P+2P Brandevoort	633	436	0,48

## BEREKENINGEN VERZWAARDE FUNDATIES

De meerderheid van de locaties zal worden verzwaaard door het aanbrengen van een ballastblok om de bestaande poer. Om de effectiviteit van deze verzwaring aan te tonen is de meest kritische locatie gecontroleerd. Dit is de fundatie van mast 61. Bij mast 82 zal de ballastverzwaring met een balkrooster worden uitgevoerd, dit is het tweede geanalyseerde model. Mast 27 zal met een poer met palen worden verzwaaard, hier is een model voor gemaakt.

### Ballastverzwaring mast 61

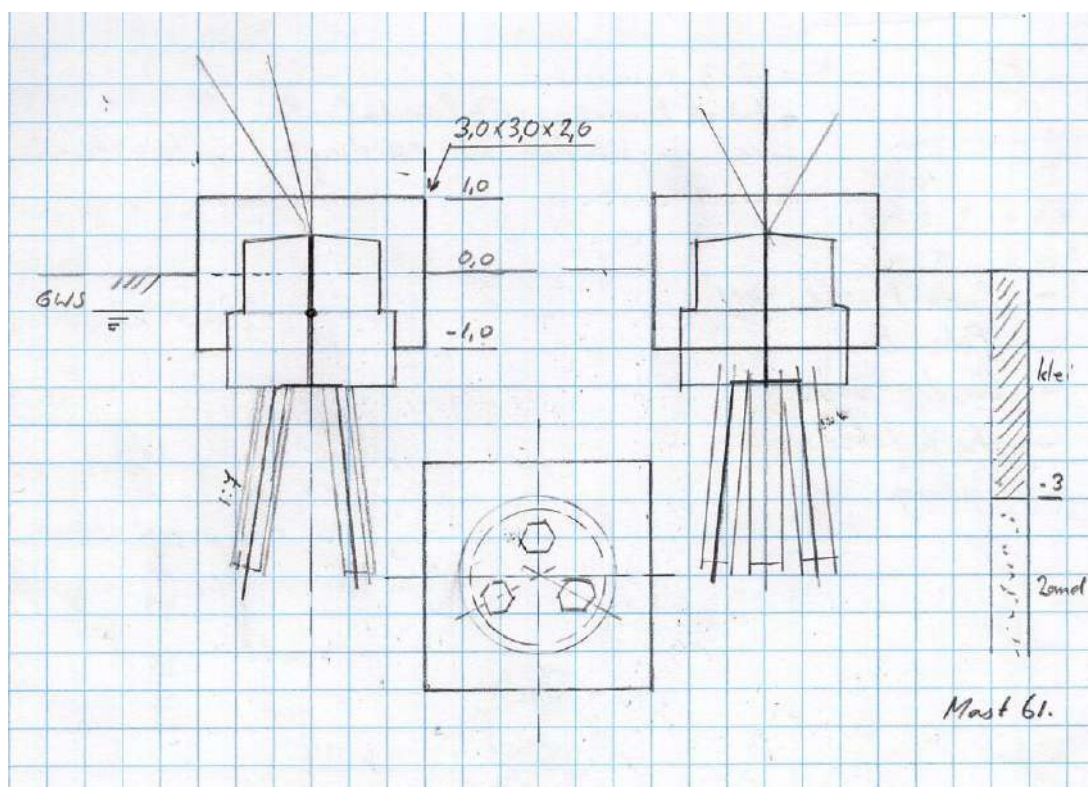
De maatgevende locatie voor de poeren met ballastverzwaring is mast 61.

Tabel 36 Model mast 61

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
3P-LD + poer - type 1	HB+0	61	2,5 m klei, matig zand	Ronde poer - 3P-LD-L1 + Ballast

Het schema is in Figuur 18 weergegeven. De bestaande poer wordt opgenomen in een vierkant blok van 3,0x3,0x2,0 m.

Figuur 18 Schema 3P-LD+ballast



De grondparameters zijn in opgenomen. Vanwege de vierkante vorm is de bedding tegen de poer met de schelpfactor 1,3 gemodelleerd in plaats van 1,0 voor de ronde poeren.

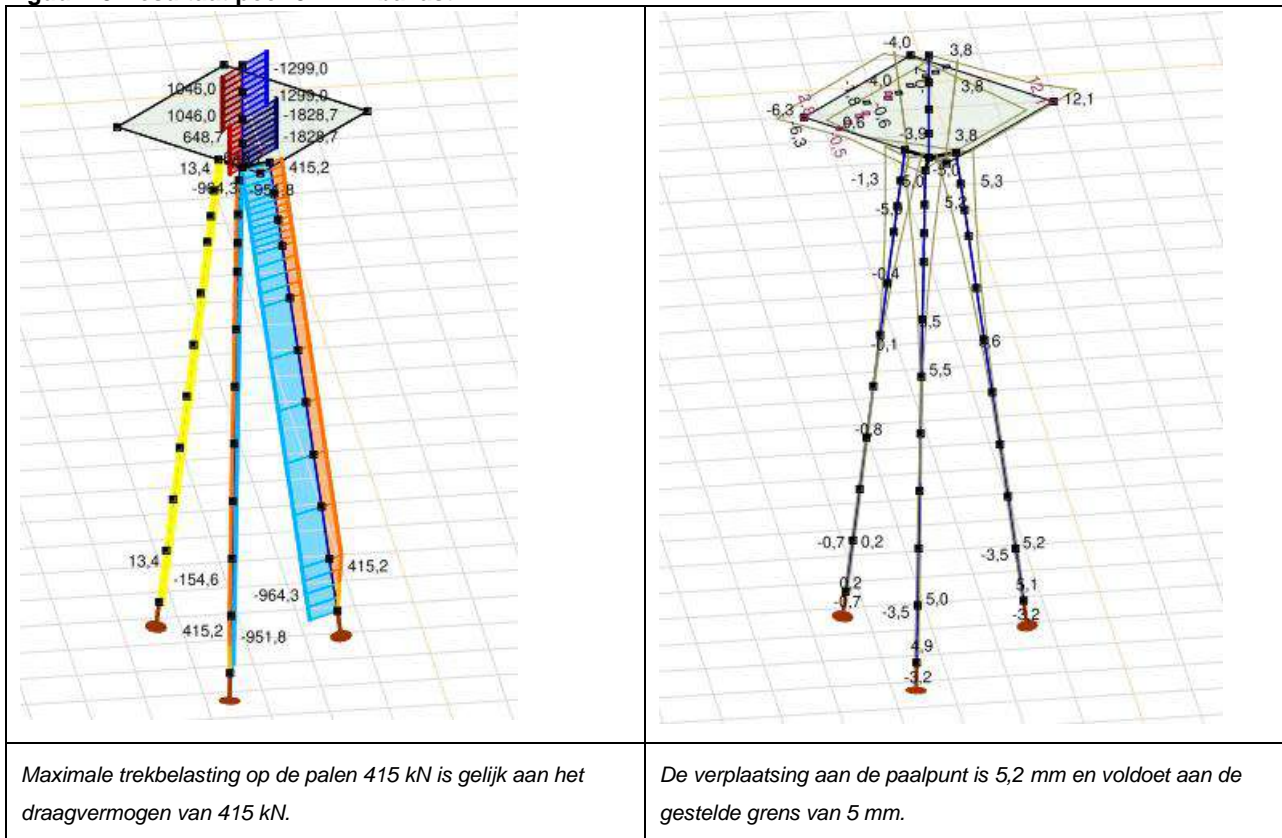
Tabel 37 Grondparameters mast 3P-LD+ballast

Model	Grond	Niveau [m]	$p$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$k_{pa}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
3P-LD+ballast	Klei	0	0					
	Klei	-1	12	2	1,3	1	50%	7,8
	Klei	-1,5	15,5	2	1	2,2	100%	30,3
	Klei	-2,5	22,5	2	1,3	0,55	50%	13,6
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	37,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belastingen zijn identiek aan het model zonder ballast.

Uit de berekening blijkt dat de constructie voldoet.

**Figuur 19 Resultaat poer 3P-LD+ballast**



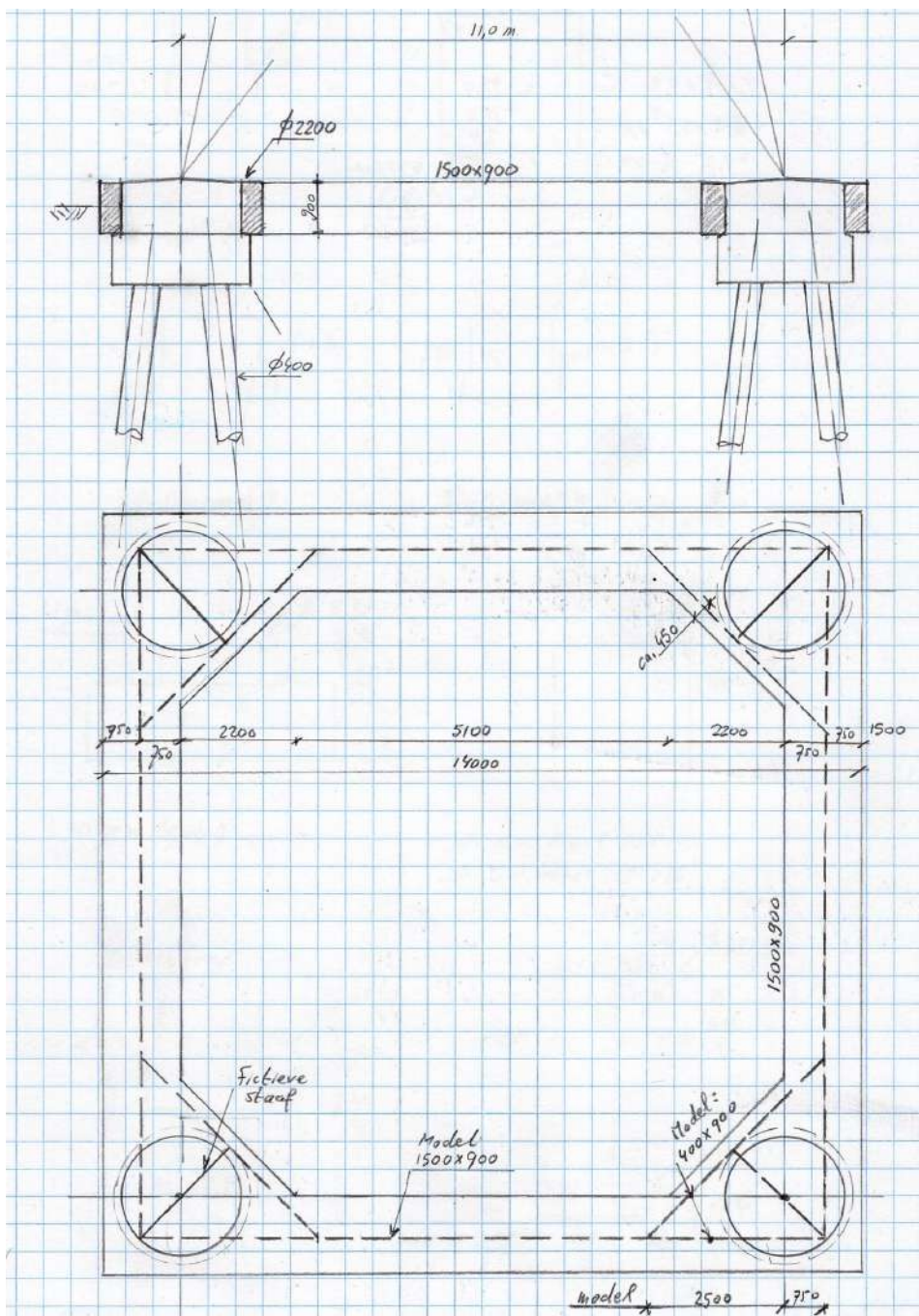
Het model van AxisVM bevestigt dat de berekeningsmethode met de effectiviteit op basis van de modellen zonder ballast kan worden toegepast op de constructies met ballast.

## Ballastverzwaring mast 82

Mast 82 wordt verzwaid met een balkrooster bestaande uit betonbalken. De betonbalken bevinden zich op het niveau van de bovenste cilinder van de bestaande poer.

### Schema

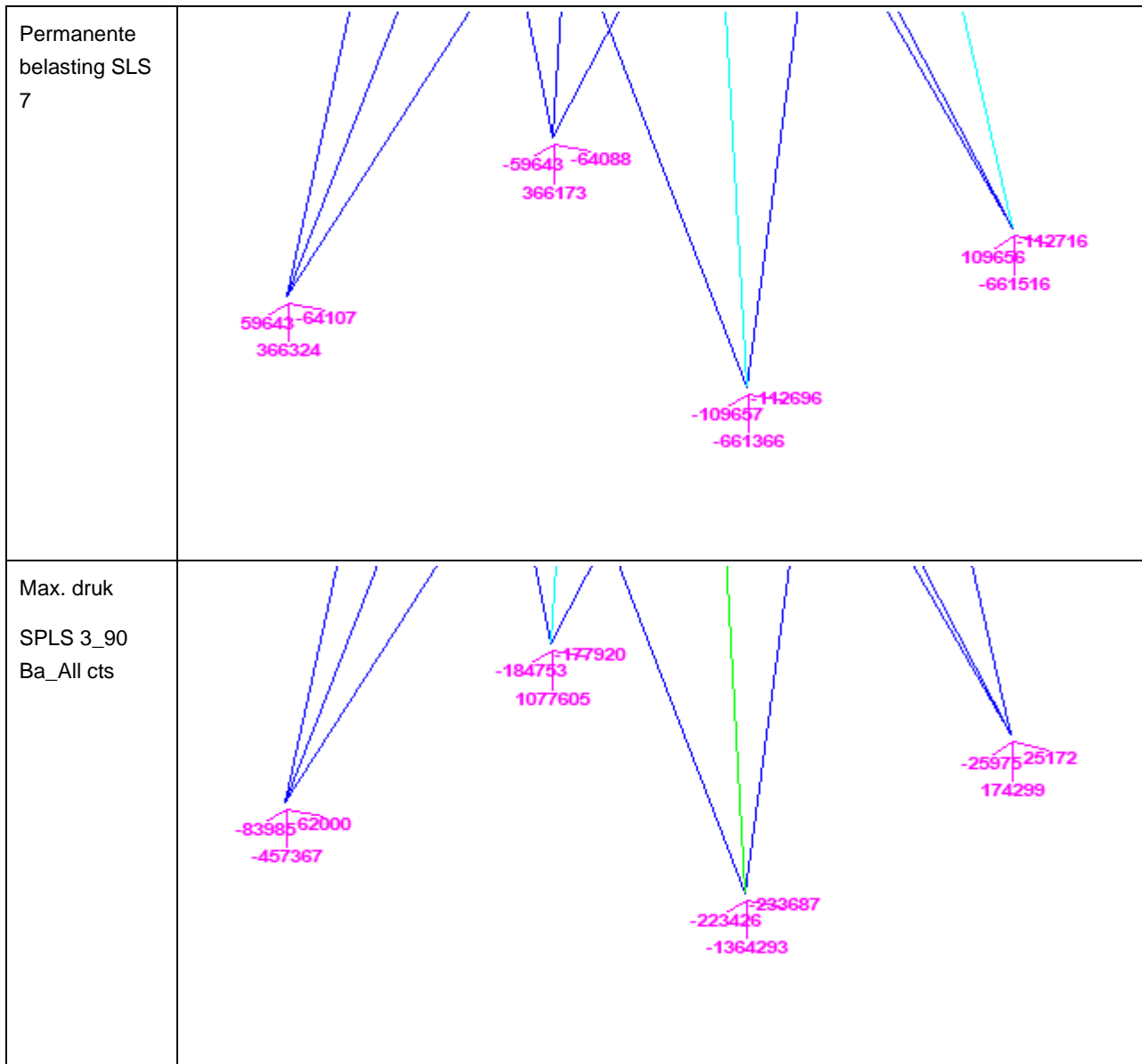
De nieuwe betonbalken bevinden zich op het niveau van de bovenste cilinder van de bestaande poer. De balken omvatten de cilinder. In het model is op de hoekpunten de constructie gesplitst in twee balken; een diagonale balk aan de binnenzijde en een doorlopende balk aan de buitenzijde. Voor de schematisering van de palen wordt verwezen naar het model van de bestaande constructie.



Figuur 20 Schema mast 82

## Belastingen

De belastingen zijn gebaseerd op afkeurniveau voor 30 jaar. Voor de dimensionering van de nieuwe betonbalken geldt verbouwniveau. Dit is via toeslagfactoren in de belastingcombinaties (zie hierna) meegenomen.







#### Eigen gewicht van de poer

Het eigen gewicht is automatisch door het programma meegenomen. Vanwege de fictieve staven is een correctie in de vorm van een puntlast aangebracht om op het werkelijke gewicht uit te komen.

Gewicht:  $7 \times 7 - 5,5 \times 5,5 + 1/2 \times 2,2^2 \times 0,9 \times 25 + \pi/4 \times 2,5^2 \times 0,9 \times 25 = 476 + 110 = 586 \text{ kN}$  (per hoekpunt)

Uit berekening programma: 488 kN, puntlast van 98 kN ingevoerd.

#### Belasting door voertuig

Verticale puntlast 100 kN in midden overspanning

#### Grondwater

Niet van toepassing op betonbalk vanwege ondiepe ligging

Onderzijde poer Ø2,5x0,9 m hoog onderwater: 44,2 kN

## Belastingcombinaties

Voor dimensionering balken geldt verbouwniveau. Evenwicht van de constructie en trekbelasting op de palen is met afkeurniveau. Voor de belasting van verbouwniveau wordt 115% van de belasting door afkeurniveau gehanteerd.

### Combinaties verbouwniveau

- LC1: 1,15 x EG + 1,15 x SPLS 3\_90
- LC2: 0,90 x EG + 1,15 x SPLS 3\_0,9\_90
- LC3: 1,15 x EG + 1,15 x SPLS 3\_115 Ba\_ct1
- LC4: 1,15 x EG + 1,15 x SLS 7 +1,4 x Puntlast

### Combinaties afkeurniveau

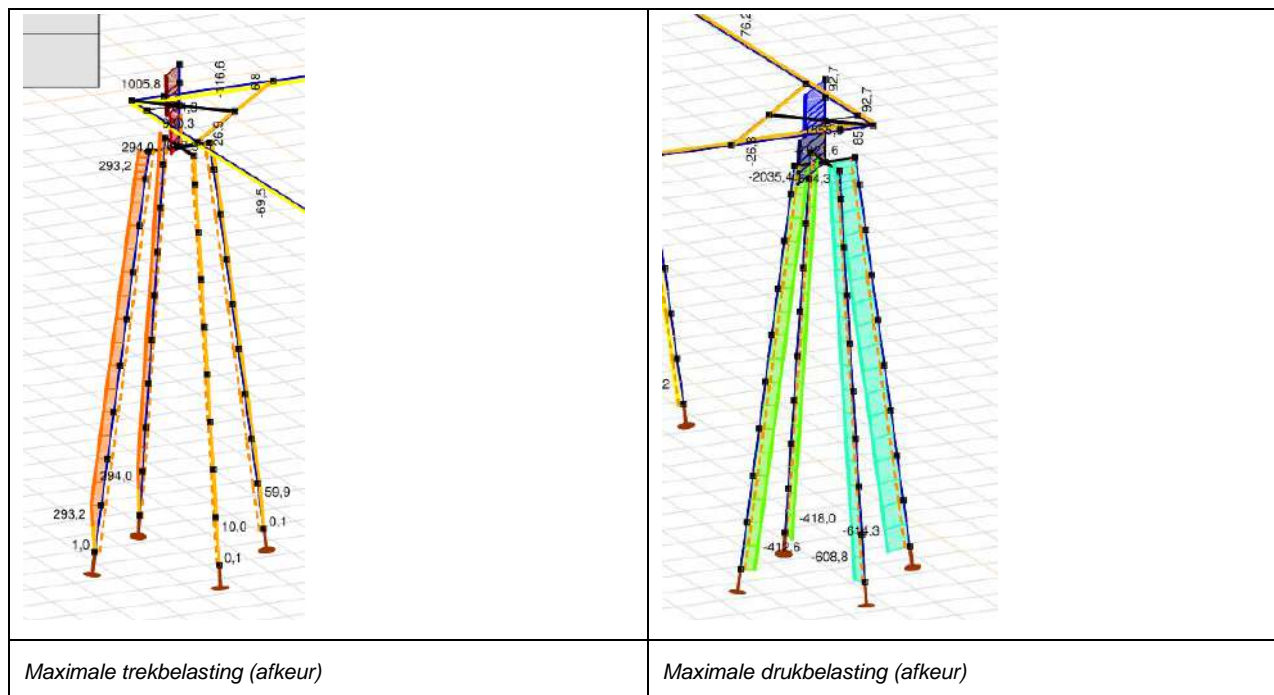
- LC5: 1,05 x EG + 1,00 x SPLS 3\_90
- LC6: 0,90 x EG + 1,00 x SPLS 3\_0,9\_90
- LC7: 1,05 x EG + 1,00 x SPLS 3\_115 Ba\_ct1

### Permanente belasting

- LC5: 1,00 x EG + 1,00 x SLS7

## Resultaat berekening

Uit de berekening blijkt dat de onder de belastingcombinatie met maximale trekbelasting (afkeurniveau) één paal tot het grensdragvermogen van 294 kN wordt belast. Bij de combinatie met druk wordt de maximale drukbelasting van 740 kN niet bereikt, de maximale drukkracht is 614 kN.



## Conclusie

Uit de berekeningen blijkt dat de met een balkrooster verzwaarde fundatie van mast 82 voldoet.

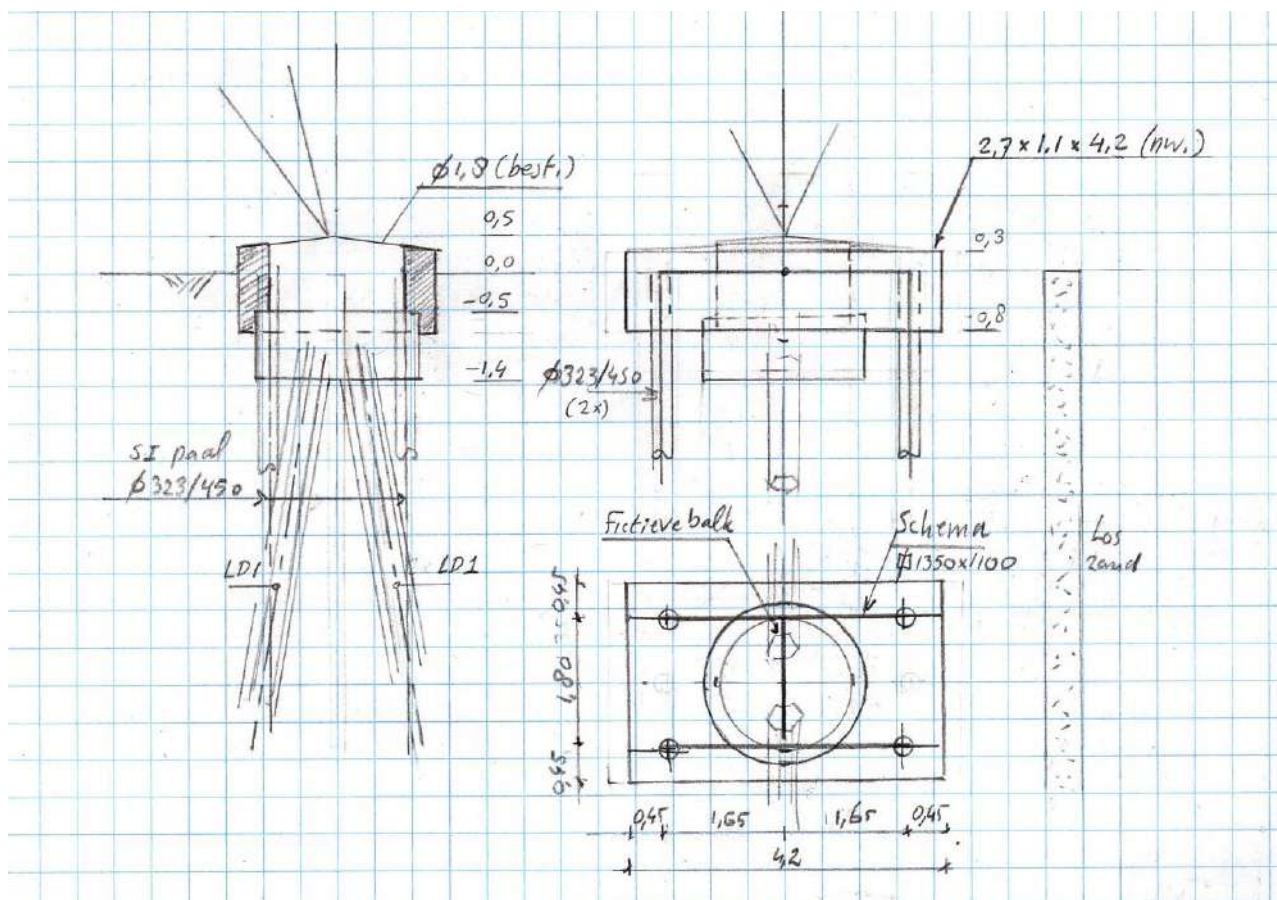
## Verzwaarde poer mast 27

Mast 27 is een unieke fundatie doordat deze zowel op trek als druk niet voldoet en met nieuwe palen moet worden versterkt. De bodemopbouw direct onder maaiveld is zand, het is vooral de aanwezigheid van slappe lagen bij de paalpunt waardoor de fundatie niet voldoet.

Tabel 38 Model mast 61

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Blok poer - 2P-LD + 4P	S+12	27	los zand	2P-LD-verzwaard mast 27

Het schema is in Figuur 21 weergegeven. De bestaande poer wordt opgenomen in een blokpoer van 2,7x1,1x4,2 m. Vier nieuwe schroefinjectiepalen met afmeting 323/450 mm zijn noodzakelijk om voldoende draagvermogen te brengen.



Figuur 21 Schema 2P-LD+4P

De grondparameters zijn in Tabel 39 opgenomen. Overige parameters zijn gelijk aan model 2P-LD-H3.

Tabel 39 Grondparameters mast 3P-LD+ballast

Model	Grond	Niveau [m]	$p$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$k_{pa}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
2P-LD+2P	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,45	100%	38,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,45	100%	56,2
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,45	100%	73,7
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,45	100%	91,2

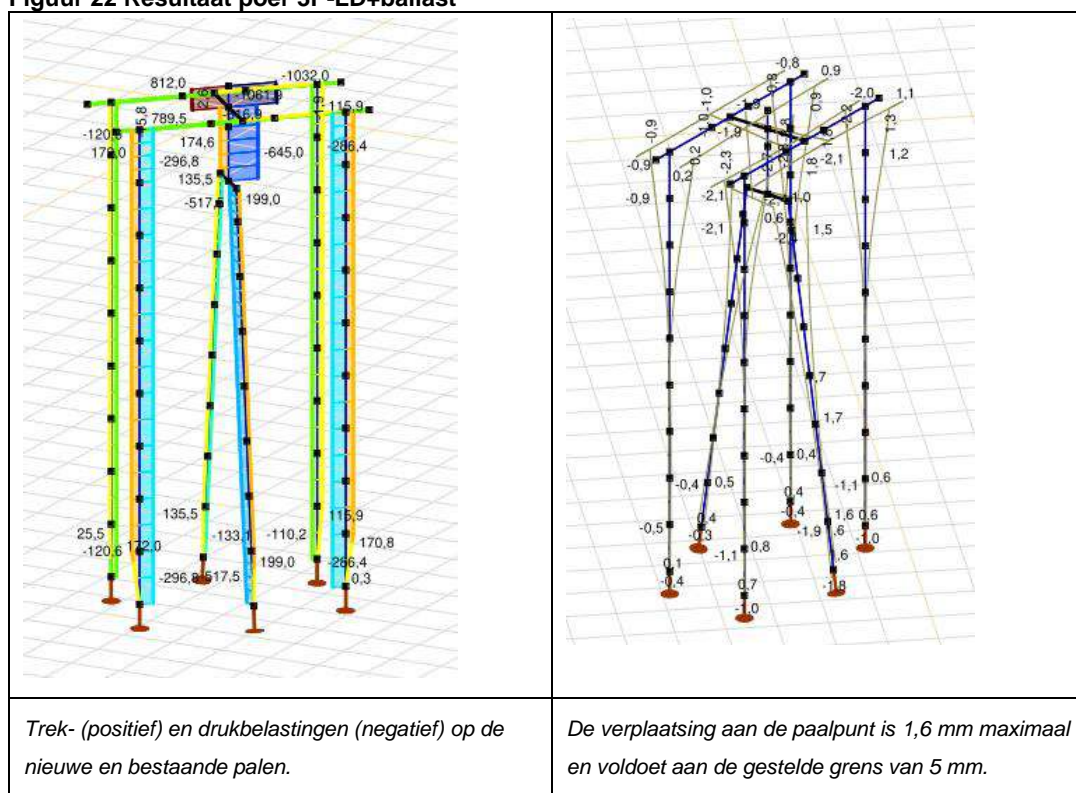
De belastingen van masttype S+12 zijn ingevoerd op basis van verbouwniveau.



**Tabel 40 Belastingen masttype S+12 (verbouwniveau)**

Omschrijving	Load case	R <sub>x</sub> (kN)	R <sub>y</sub> (kN)	R <sub>z</sub> (kN)	R <sub>η</sub>	R <sub>ξ</sub>	R <sub>ξ,lok</sub>	R <sub>z,lok</sub>
Max. pressure	ULS 1a_45	194	170	<b>1032</b>	17	-257	-47	1053
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	149	125	<b>-812</b>	-17	194	29	-828
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	194	135	963	<b>41</b>	-233	-37	982
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	143	84	-709	<b>-41</b>	160	16	-724
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-149	91	<b>-741</b>	<b>41</b>	169	19	-756
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	22	22	109	0	-31	-9	111

Uit de berekening blijkt dat de constructie voldoet. De paalbelasting bereikt bij twee van de vier nieuwe palen het grensdragvermogen van 172 kN. Dit geldt ook voor de bestaande paal, hier is het grensdragvermogen van 199 kN eveneens bereikt. De opwaartse verplaatsingen bij de paalpunt blijven ruim onder de 5 mm zodat dit aspect voldoet. Op druk wordt bij geen van de palen het maximale draagvermogen (350 kN nieuw, 633 kN bestaand) bereikt.

**Figuur 22 Resultaat poer 3P-LD+ballast**


Conclusie: de verzwaring met een vierpaalpoer voldoet. De belangrijkste resultaten zijn in Tabel 41 samengevat.

**Tabel 41 Resultaten mast 27**

Mast 27 (2P-LD+4P)	Berekend	Toelaatbaar	Unity-check
Spanningsniveau LD-paal	38	235 N/mm <sup>2</sup>	0,16 OK
Spanningsniveau Ø323/450	68	355 N/mm <sup>2</sup>	0,19 OK
ULS-deformation ex/ey	4,6	18,0 mm	0,26 OK
ULS 5a-deformation ex/ey	3,0	26,6 mm	0,11 OK
Max. compr. Ø323/450	297	350 kN	0,85 OK
Max. tension Ø323/450	172	172 kN	1,00 OK
Max. compr. LD1	518	633 kN	0,82 OK
Max. tension LD1	199	199 kN	1,00 OK
Deformation ez pile tip LD1	1,6	5,0 mm	0,32 OK

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	ULS 5a: Knoopbelastingen	20
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
Tekening	6	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	22
Knopen	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	23
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	24
Knoopopleggingen	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	25
Tekening met beddingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Lijnopleggingen	11	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	27
EG poer	14	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
EG poer: Staaf eigen gewicht	15	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
GWS	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	30
GWS: Knoopbelastingen	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	31
SLS 7	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	32
SLS 7: Knoopbelastingen	17	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	33
ULS 1a_45	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
ULS 1a_45_0,9_0,9	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
ULS 5a	19	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	38

# Project

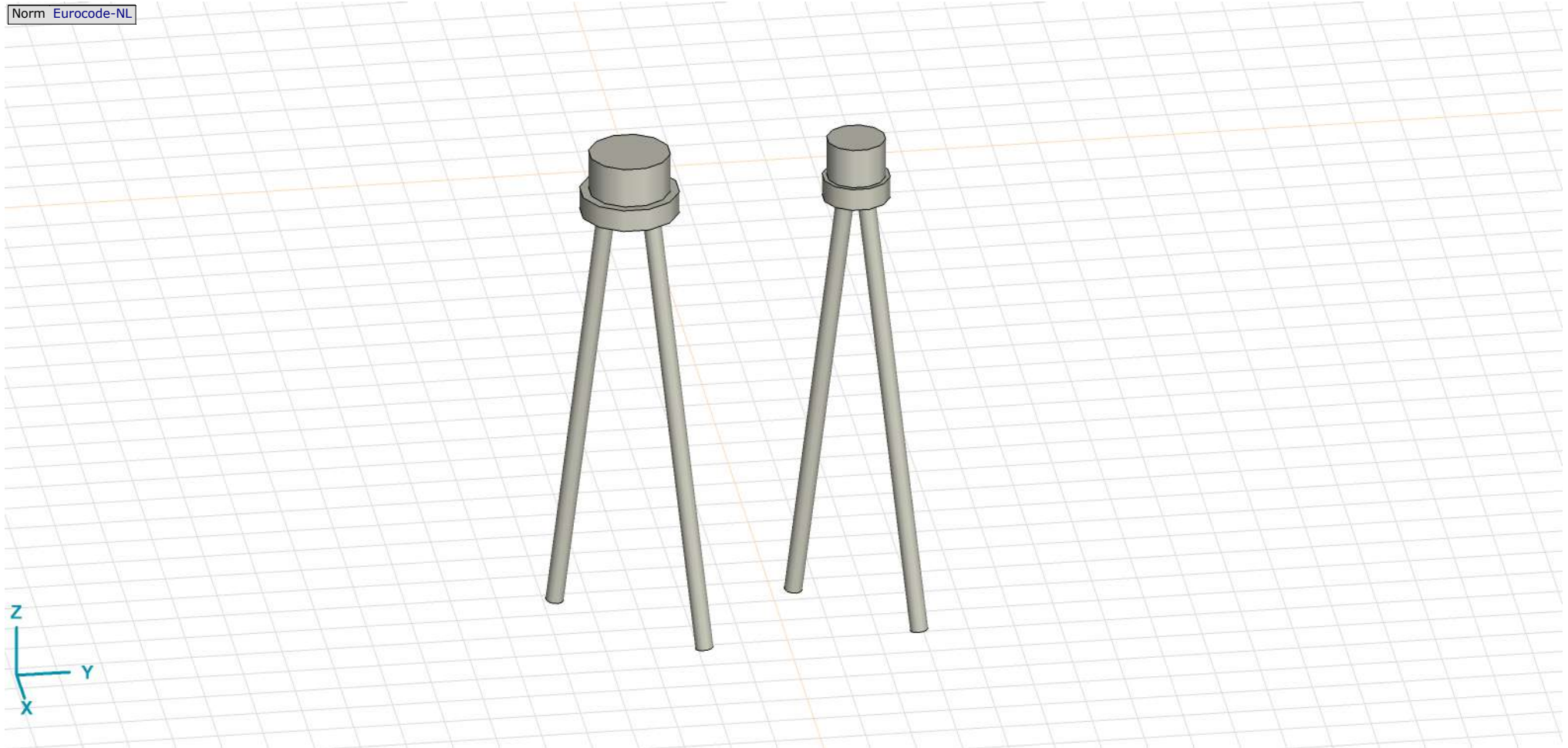
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project




Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$	
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500				Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11

	Naam	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0

	Naam	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**




Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11
4	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11

	Naam	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>ω</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0
4	O 2200	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0
5	O 1800	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0

	Naam	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [ ]	S.p.
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2200	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>ω</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

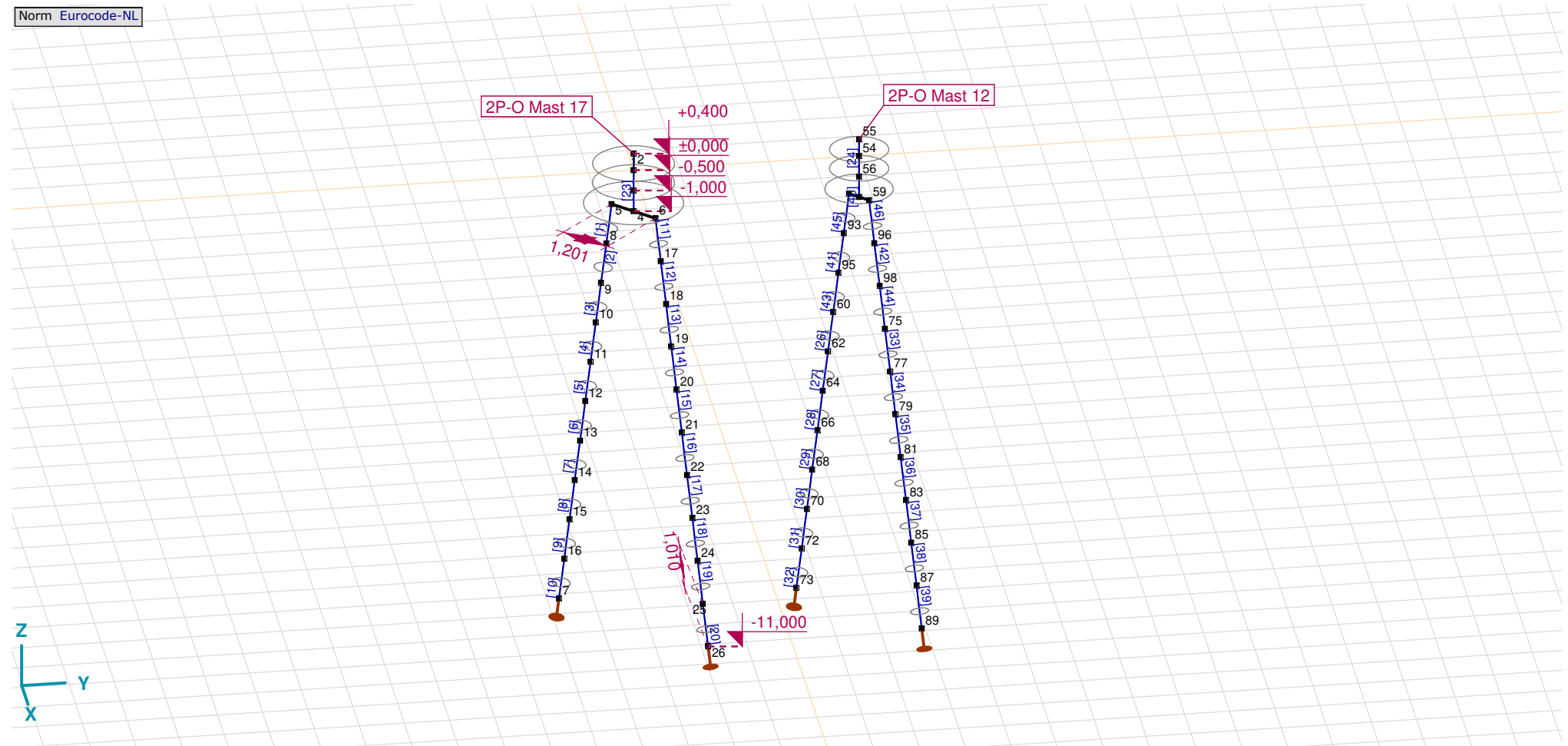
Analysis by

Model: 2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs

21-5-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL



**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 7

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	12	-0,934	-0,934	-6,000	23	1,137	1,137	-8,000	62	-0,602	4,398	-5,000	83	0,907	5,907	-8,000
2	0	0	0,400	13	-1,035	-1,035	-7,000	24	1,239	1,239	-9,000	64	-0,704	4,296	-6,000	85	1,009	6,009	-9,000
3	0	0	-0,500	14	-1,137	-1,137	-8,000	25	1,341	1,341	-10,000	66	-0,805	4,195	-7,000	87	1,111	6,111	-10,000
4	0	0	-1,000	15	-1,239	-1,239	-9,000	26	1,443	1,443	-11,000	68	-0,907	4,093	-8,000	89	1,213	6,213	-11,000
5	-0,424	-0,424	-1,000	16	-1,341	-1,341	-10,000	54	0	5,000	0	70	-1,009	3,991	-9,000	93	-0,296	4,704	-2,000
6	0,424	0,424	-1,000	17	0,526	0,526	-2,000	55	0	5,000	0,400	72	-1,111	3,889	-10,000	95	-0,398	4,602	-3,000
7	-1,443	-1,443	-11,000	18	0,628	0,628	-3,000	56	0	5,000	-0,500	73	-1,213	3,787	-11,000	96	0,296	5,296	-2,000
8	-0,526	-0,526	-2,000	19	0,730	0,730	-4,000	57	0	5,000	-1,000	75	0,500	5,500	-4,000	98	0,398	5,398	-3,000
9	-0,628	-0,628	-3,000	20	0,832	0,832	-5,000	58	-0,194	4,806	-1,000	77	0,602	5,602	-5,000				
10	-0,730	-0,730	-4,000	21	0,934	0,934	-6,000	59	0,194	5,194	-1,000	79	0,704	5,704	-6,000				
11	-0,832	-0,832	-5,000	22	1,035	1,035	-7,000	60	-0,500	4,500	-4,000	81	0,805	5,805	-7,000				



**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 8

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	8	5	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	24	54	55	0,400	i - j	C30/37	3	↗ R1
2	9	8	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	25	56	54	0,500	j - i	C30/37	3	↗ R1
3	10	9	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	26	62	60	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
4	11	10	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	27	64	62	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
5	12	11	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	28	66	64	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
6	13	12	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	29	68	66	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
7	14	13	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	30	70	68	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
8	15	14	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	31	72	70	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
9	16	15	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	32	73	72	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
10	7	16	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	33	77	75	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
11	17	6	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	34	79	77	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
12	18	17	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	35	81	79	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
13	19	18	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	36	83	81	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
14	20	19	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	37	85	83	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
15	21	20	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	38	87	85	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
16	22	21	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	39	89	87	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
17	23	22	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	40	57	56	0,500	j - i	C30/37	2	↗ R1
18	24	23	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	41	95	93	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
19	25	24	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	42	98	96	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
20	26	25	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	43	60	95	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	4	↗ R1	44	75	98	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R3
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	5	↗ R1	45	93	58	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	46	96	59	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 9

## Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	26	1,443	1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 28	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	73	-1,213	3,787	-11,000	StAAF r.	StAAF 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	89	1,213	6,213	-11,000	StAAF r.	StAAF 76	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	7	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	73	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	89	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	7	-	-	-	-
2	26	-	-	-	-
3	73	-	-	-	-
4	89	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xv</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

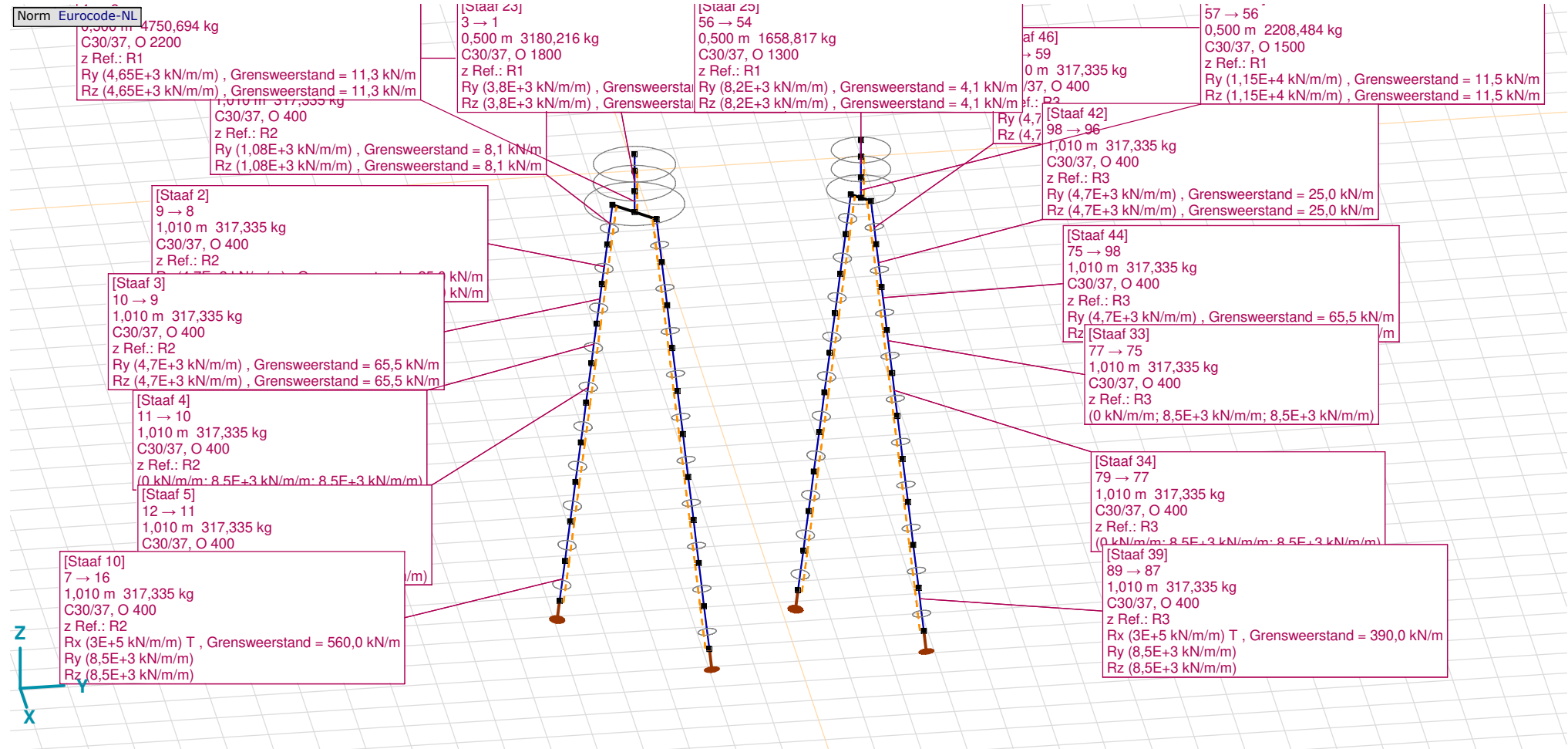
# Project

Analysis by

Model: 2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs

21-5-2022

Pag. 10



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr. 1	Staafr. r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr. 2	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr. 3	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr. 4	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr. 5	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr. 6	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr. 7	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr. 8	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr. 9	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staafr. 10	Staafr. r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr. 11	Staafr. r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr. 12	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr. 13	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staafr. 14	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staafr. 15	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staafr. 16	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staafr. 1		8,1	8,1			
2	Staafr. 2		25,0	25,0			
3	Staafr. 3		65,5	65,5			
7	Staafr. 4						
8	Staafr. 5						
9	Staafr. 6						
10	Staafr. 7						
11	Staafr. 8						
12	Staafr. 9						
13	Staafr. 10	560,0					
4	Staafr. 11		8,1	8,1			
5	Staafr. 12		25,0	25,0			
6	Staafr. 13		65,5	65,5			
14	Staafr. 14						
15	Staafr. 15						
16	Staafr. 16						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 17	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 18	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 19	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 20	StAAF r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 21	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 23	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 25	StAAF r.		0	8,2E+3	8,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 26	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 27	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 28	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 29	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 30	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 31	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 32	StAAF r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 33	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 34	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 35	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 17						
18	StAAF 18						
19	StAAF 19						
20	StAAF 20	560,0					
41	StAAF 21		11,3	11,3			
42	StAAF 23		3,8	3,8			
43	StAAF 25		4,1	4,1			
21	StAAF 26						
22	StAAF 27						
23	StAAF 28						
24	StAAF 29						
25	StAAF 30						
26	StAAF 31						
27	StAAF 32	390,0					
28	StAAF 33						
29	StAAF 34						
30	StAAF 35						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
31	Staafl 36	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staafl 37	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staafl 38	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staafl 39	Staafl r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staafl 40	Staafl r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staafl 41	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staafl 42	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staafl 43	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staafl 44	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staafl 45	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staafl 46	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
31	Staafl 36						
32	Staafl 37						
33	Staafl 38						
34	Staafl 39	390,0					
44	Staafl 40		11,5	11,5			
35	Staafl 41		25,0	25,0			
36	Staafl 42		25,0	25,0			
37	Staafl 43		65,5	65,5			
38	Staafl 44		65,5	65,5			
39	Staafl 45		17,2	17,2			
40	Staafl 46		17,2	17,2			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **R<sub>xx</sub>, R<sub>yy</sub>, R<sub>zz</sub>:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

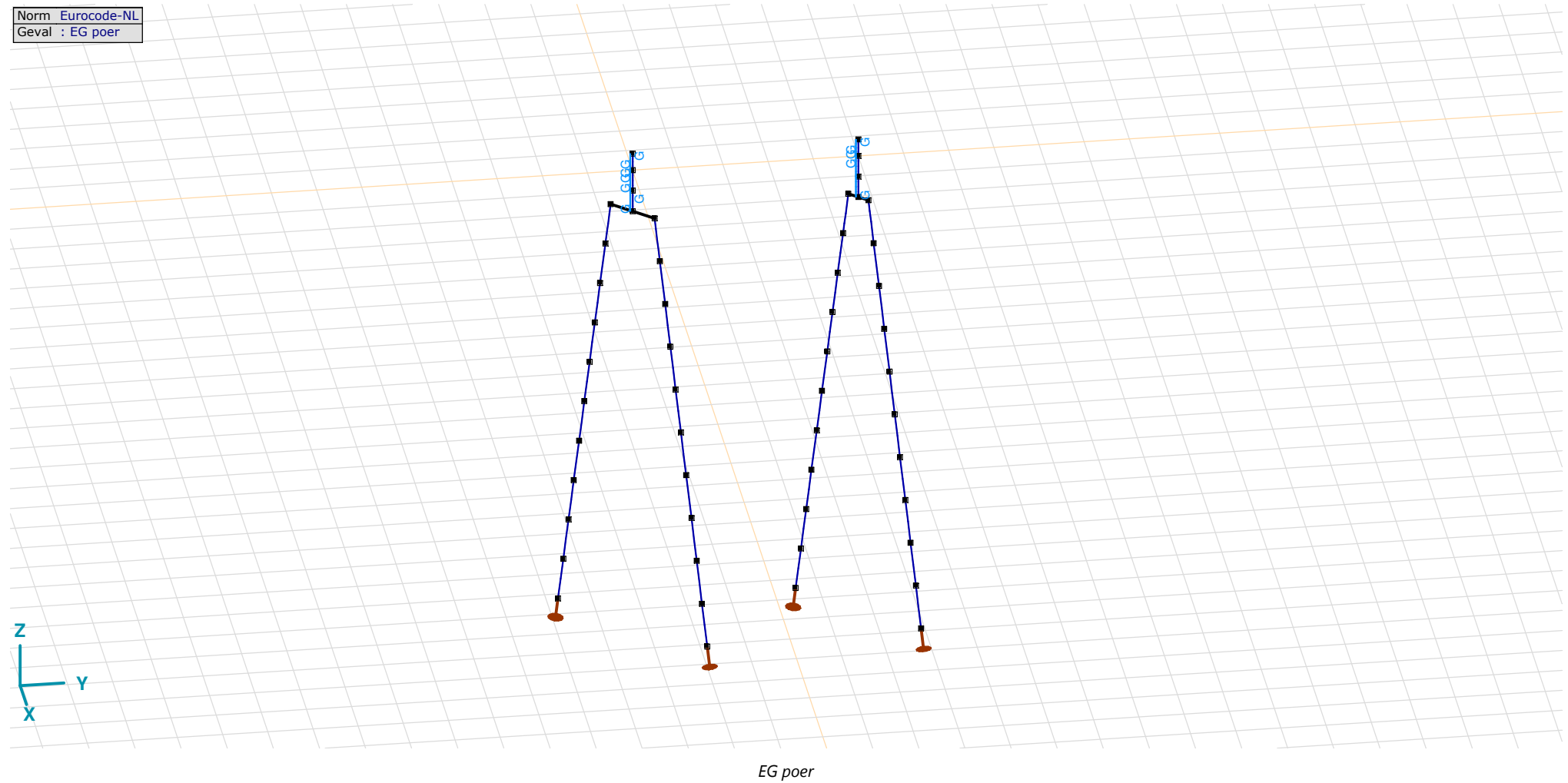
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 14

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

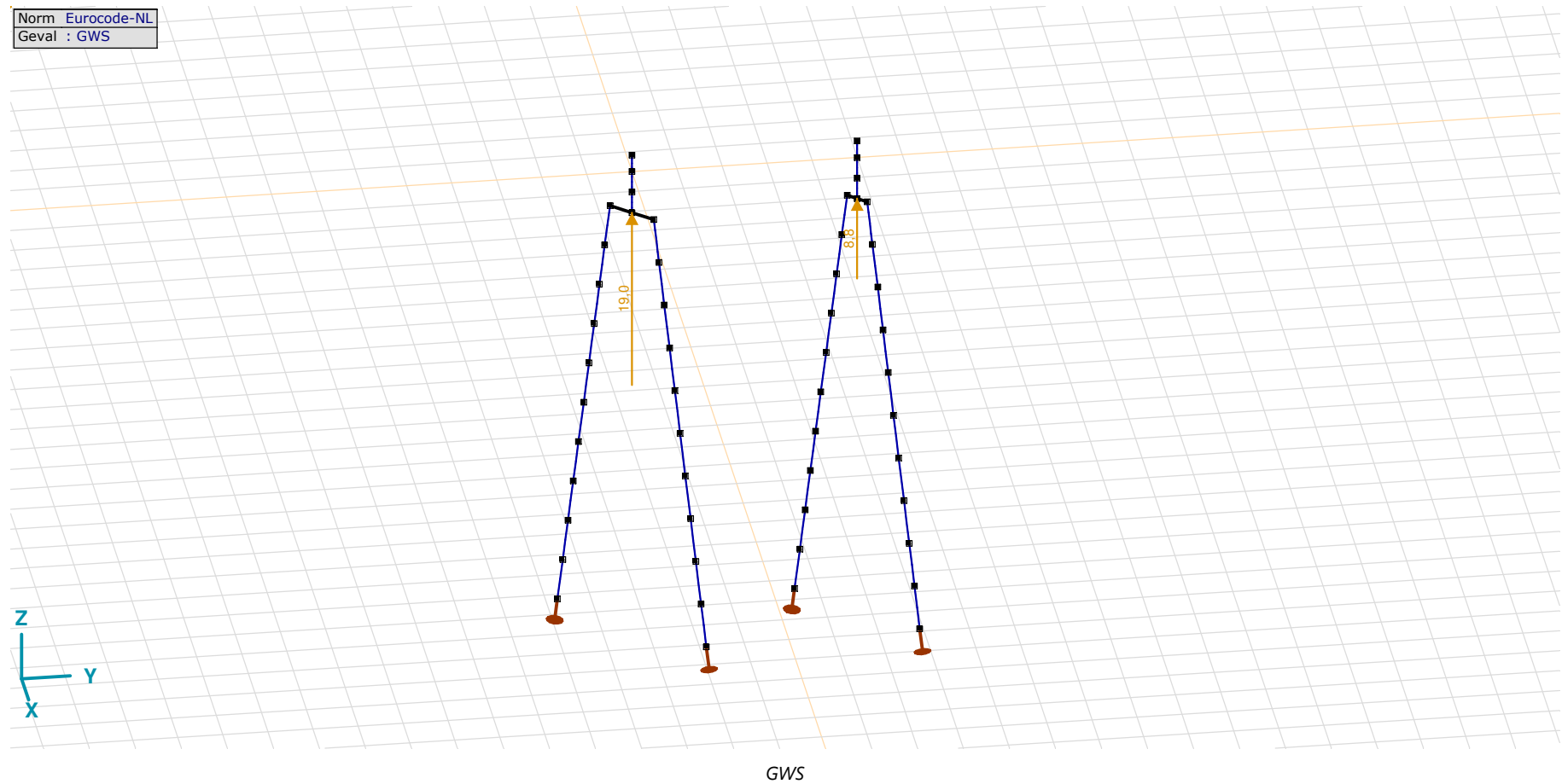
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 15

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
29-32	4750,694
77-80	2208,484
97-112	8710,259
<b>Totaal</b>	<b>15669,437</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;



**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

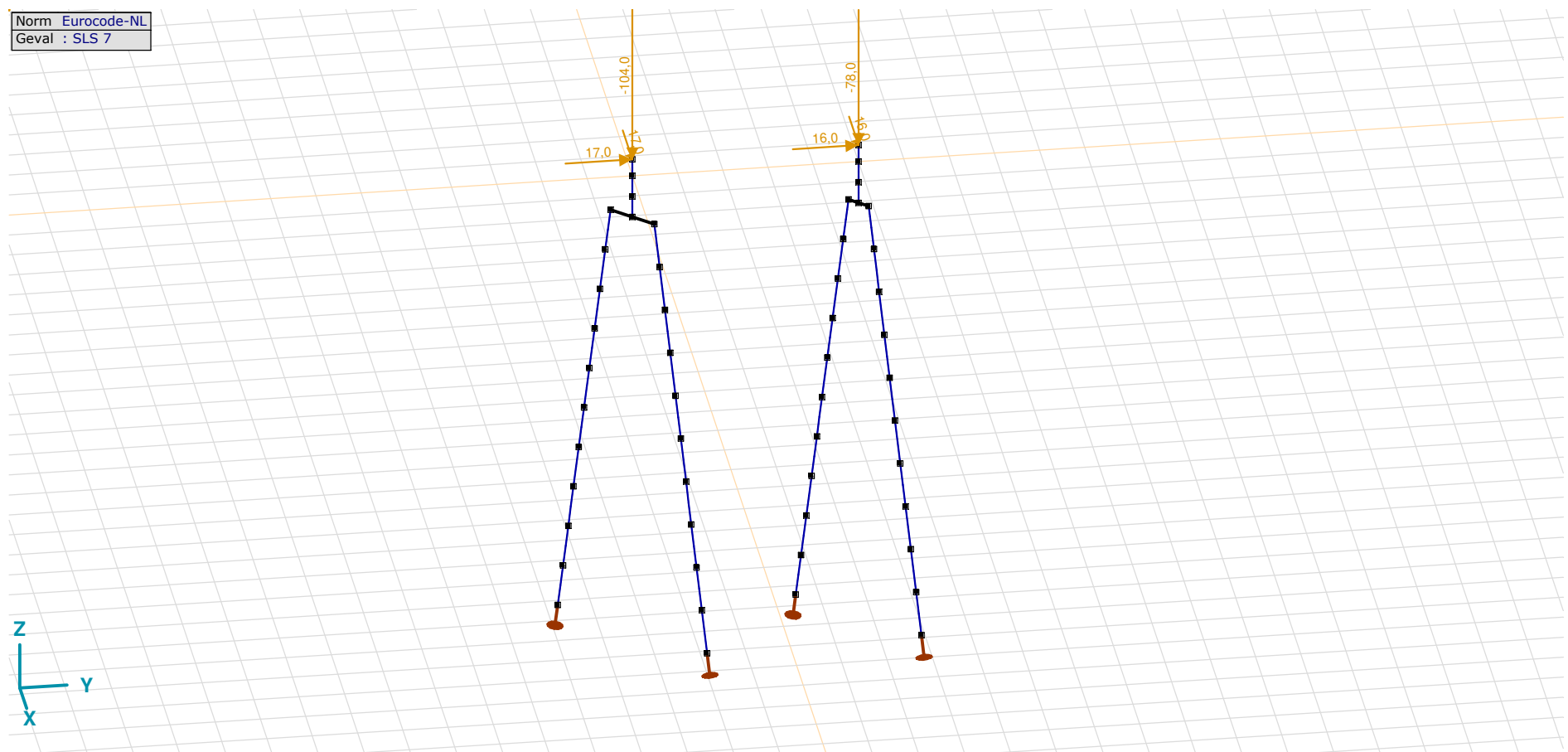
Pag. 16

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	8,8	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm	Eurocode-NL
Geval	SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

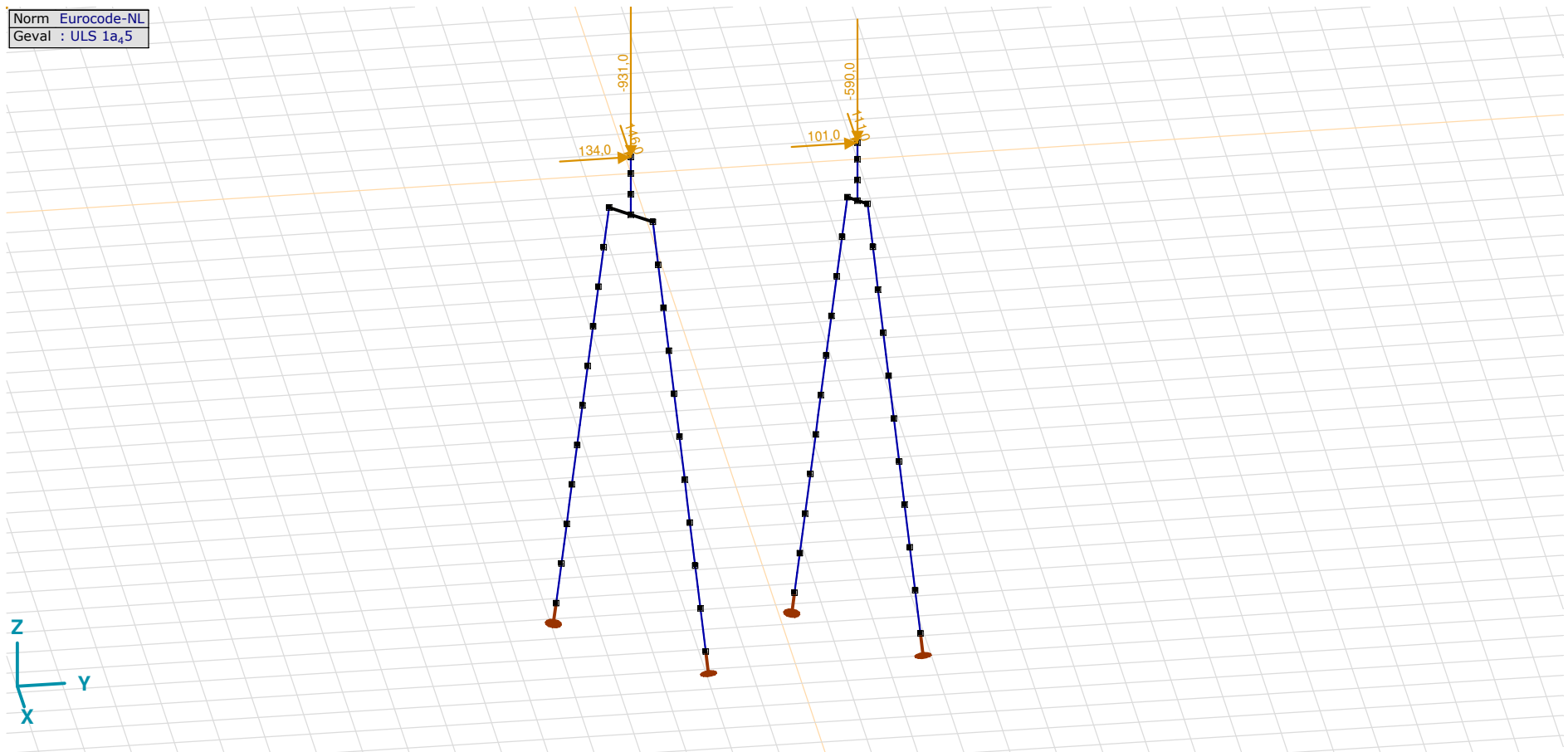
Pag. 17

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	17,0	17,0	-104,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	-78,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>5</sub>

ULS 1a<sub>45</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

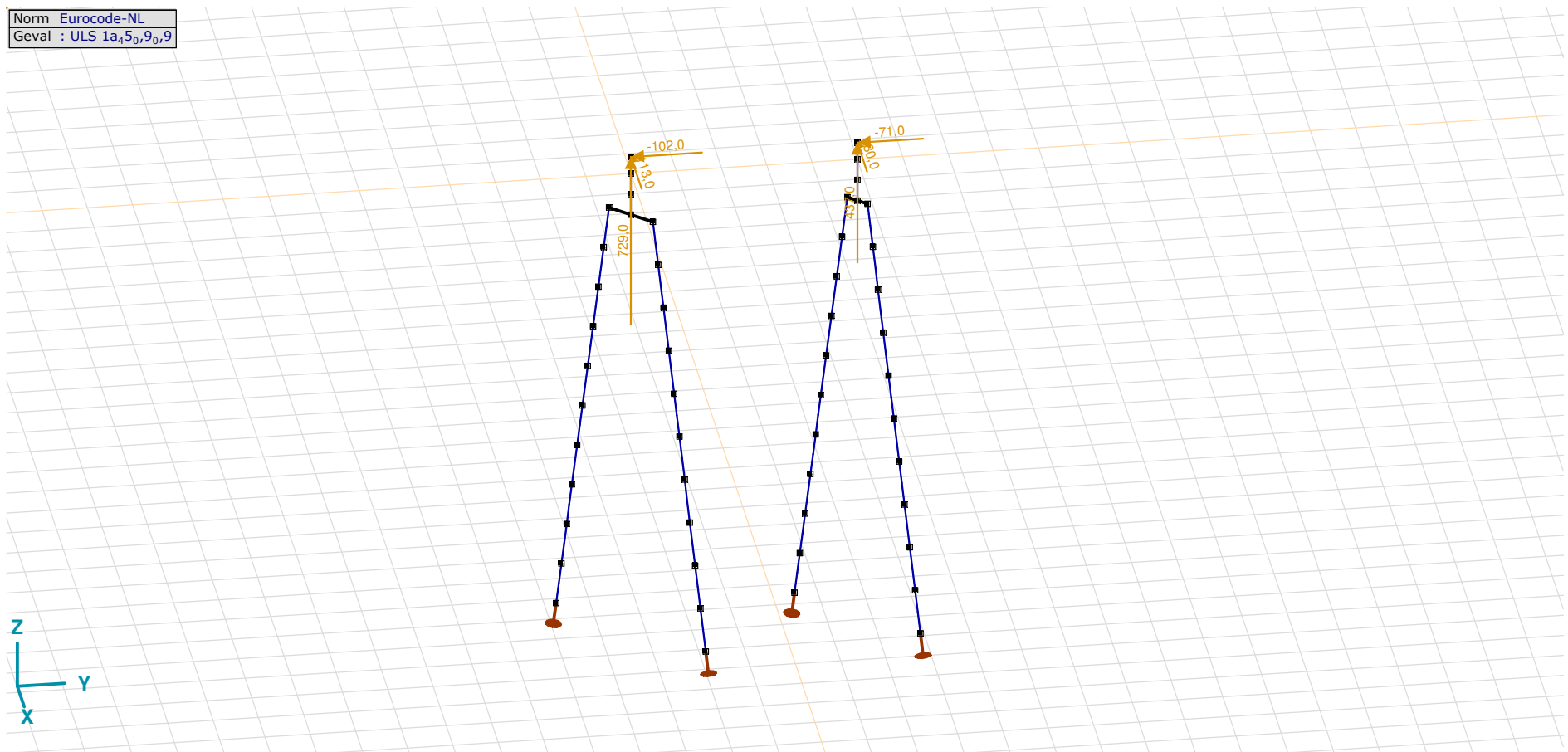
Pag. 18

## ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	146,0	134,0	-931,0	0	0	0
55	Globaal	111,0	101,0	-590,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>**, **F<sub>y</sub>**, **F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>**, **M<sub>y</sub>**, **M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45,0,9,0,9</sub>



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

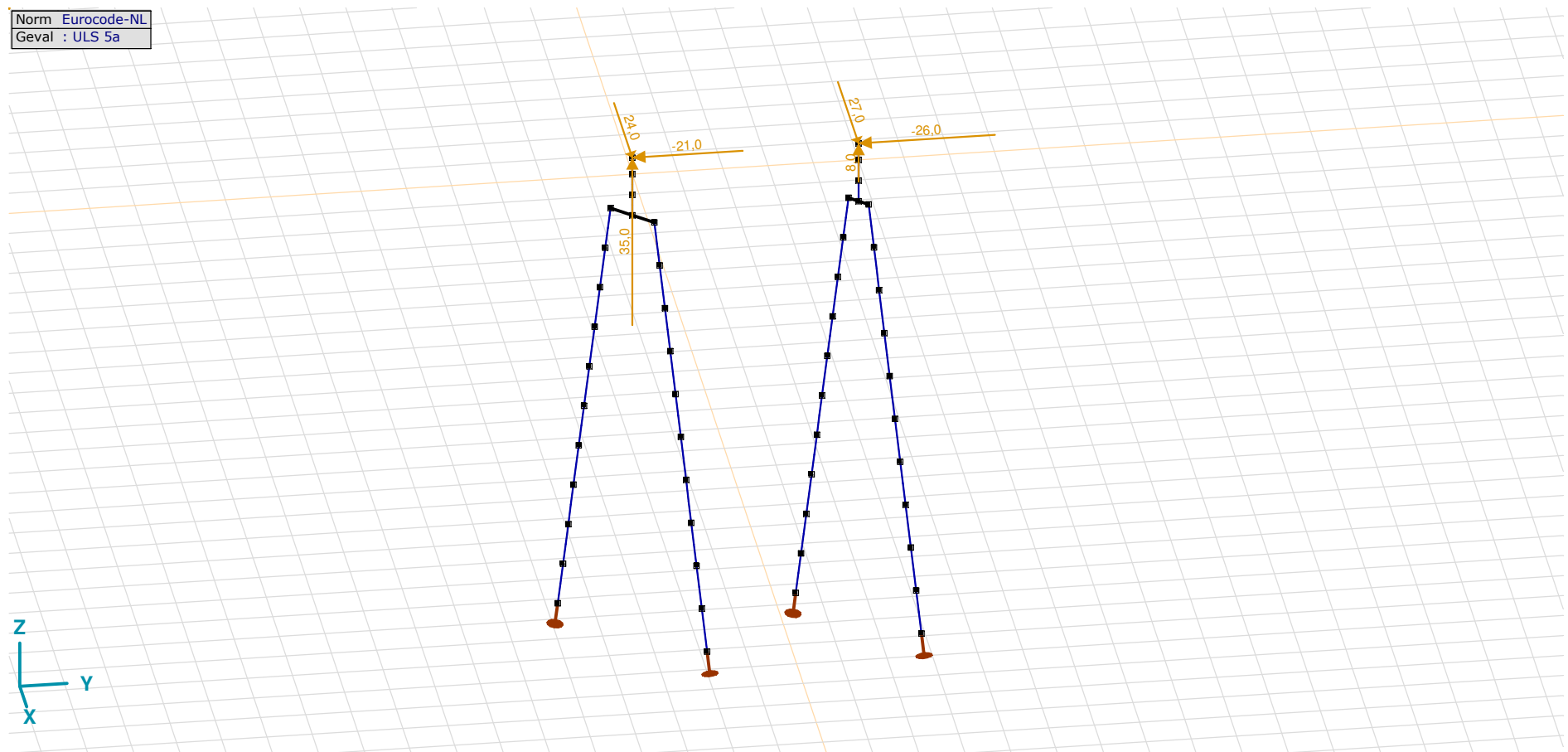
Pag. 19

## ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	-113,0	-102,0	729,0	0	0	0
55	Globaal	-80,0	-71,0	437,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022 Pag. 20

## ULS 5a: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
2	Globaal	24,0	-21,0	35,0	0	0	0
55	Globaal	27,0	-26,0	8,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>ULS 1a_45</i> (VER1)	<i>ULS 1a_45_0,9_0,9</i> (VER1)	<i>ULS 5a</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a\_45 (VER1), ULS 1a\_45\_0,9\_0,9 (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;

# Project

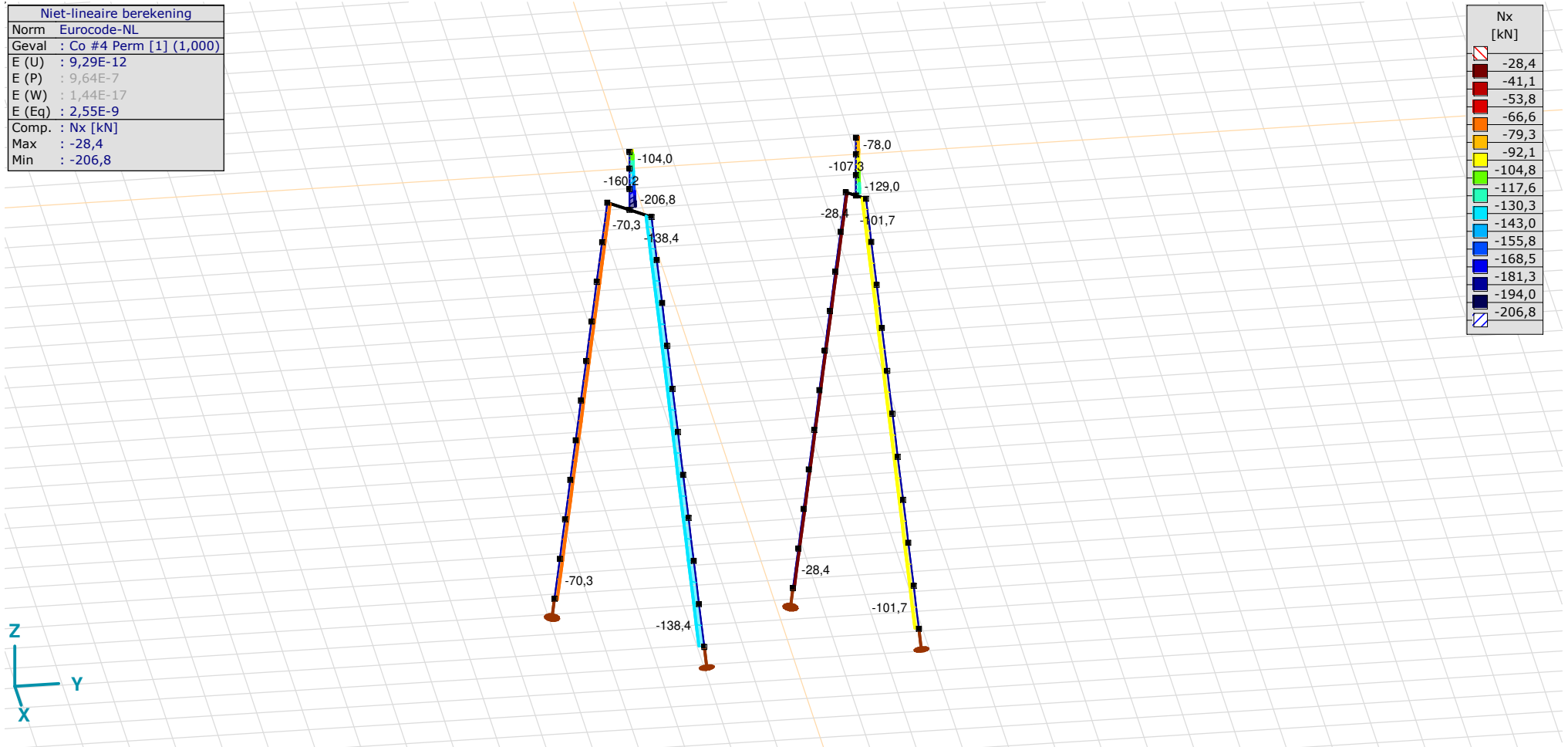
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 9,29E-12
E (P)	: 9,64E-7
E (W)	: 1,44E-17
E (Eq)	: 2,55E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -28,4
Min	: -206,8



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

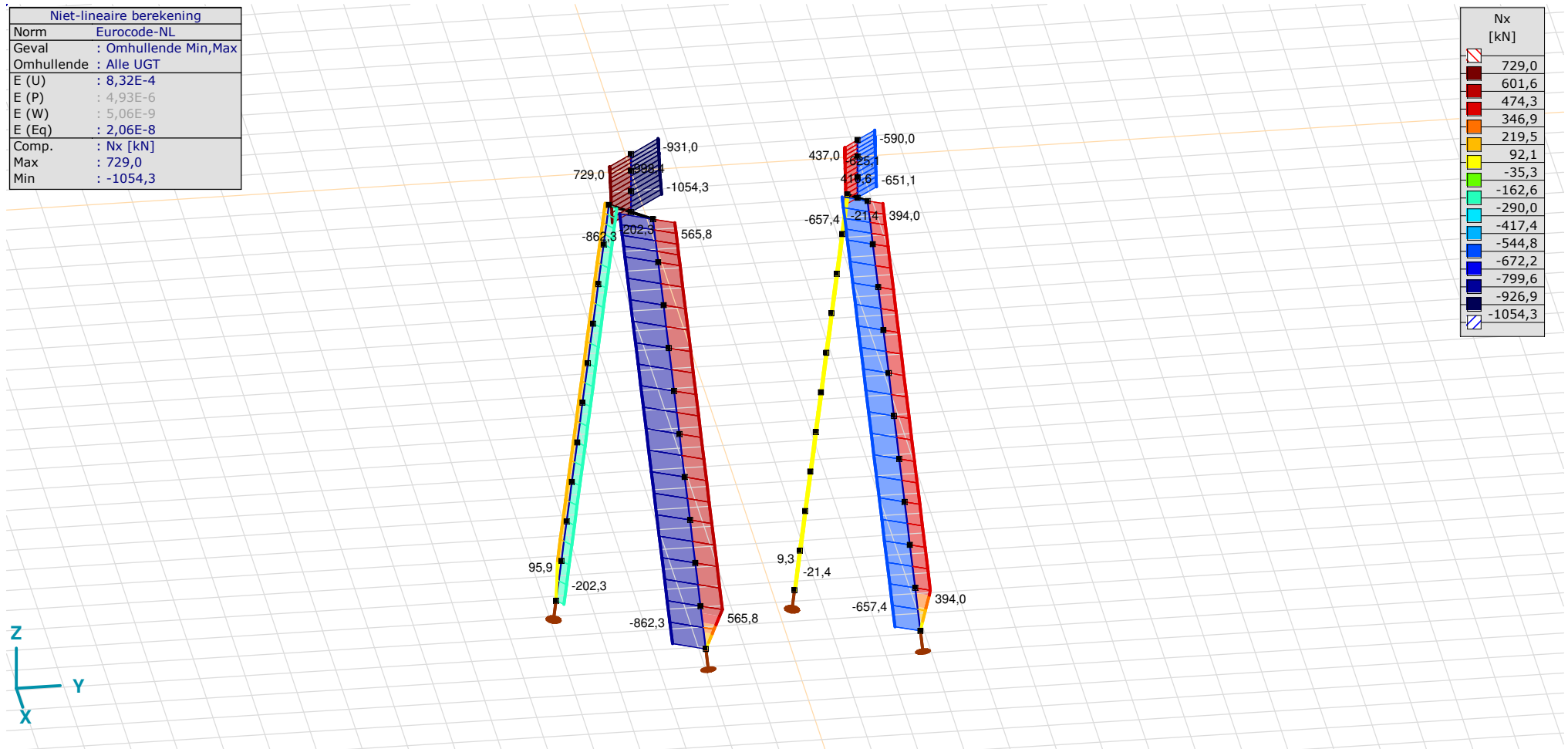
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 729,0
Min	: -1054,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

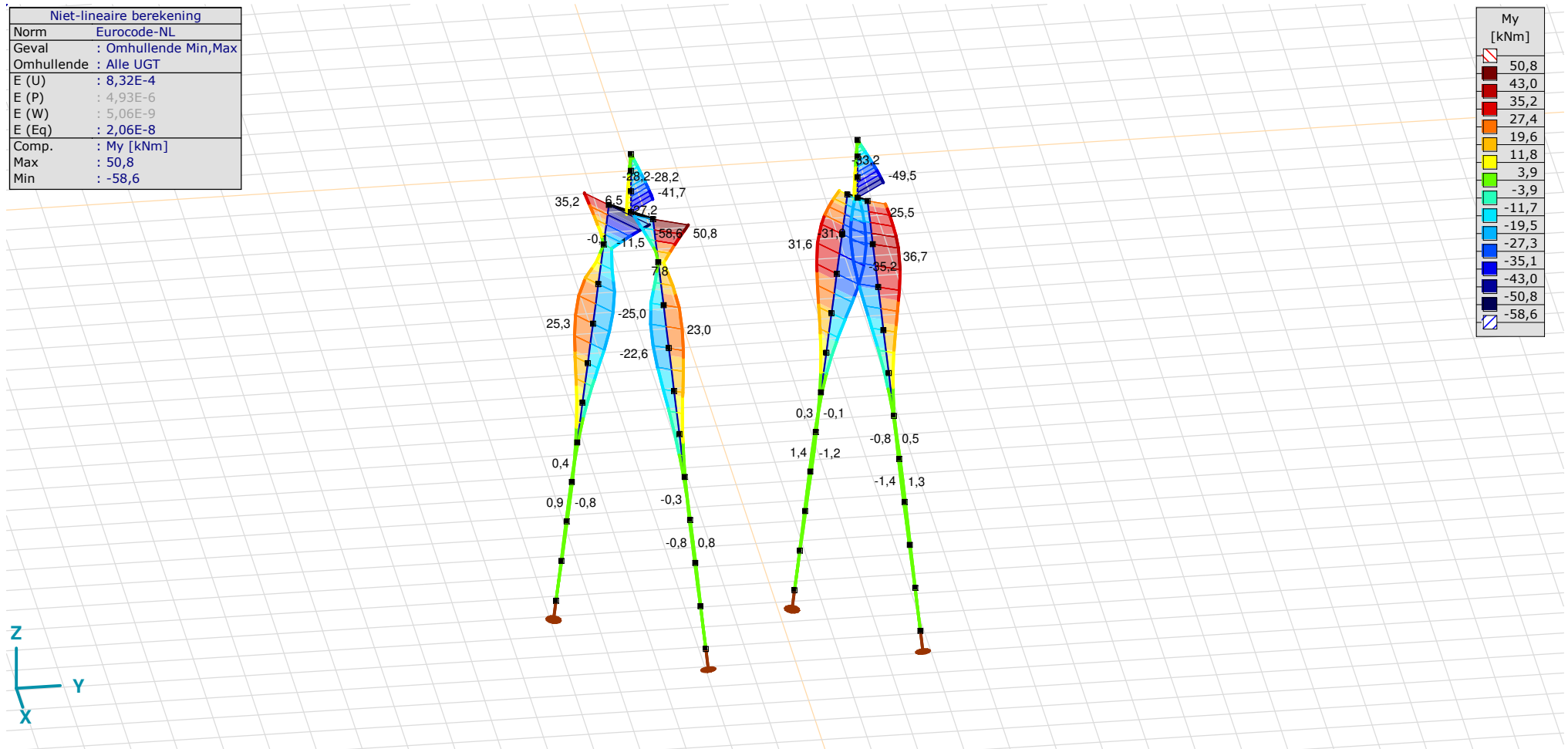
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: My [kNm]
Max	: 50,8
Min	: -58,6

[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT),  $M_y$ , Lijnen (gevuld)



**Project**

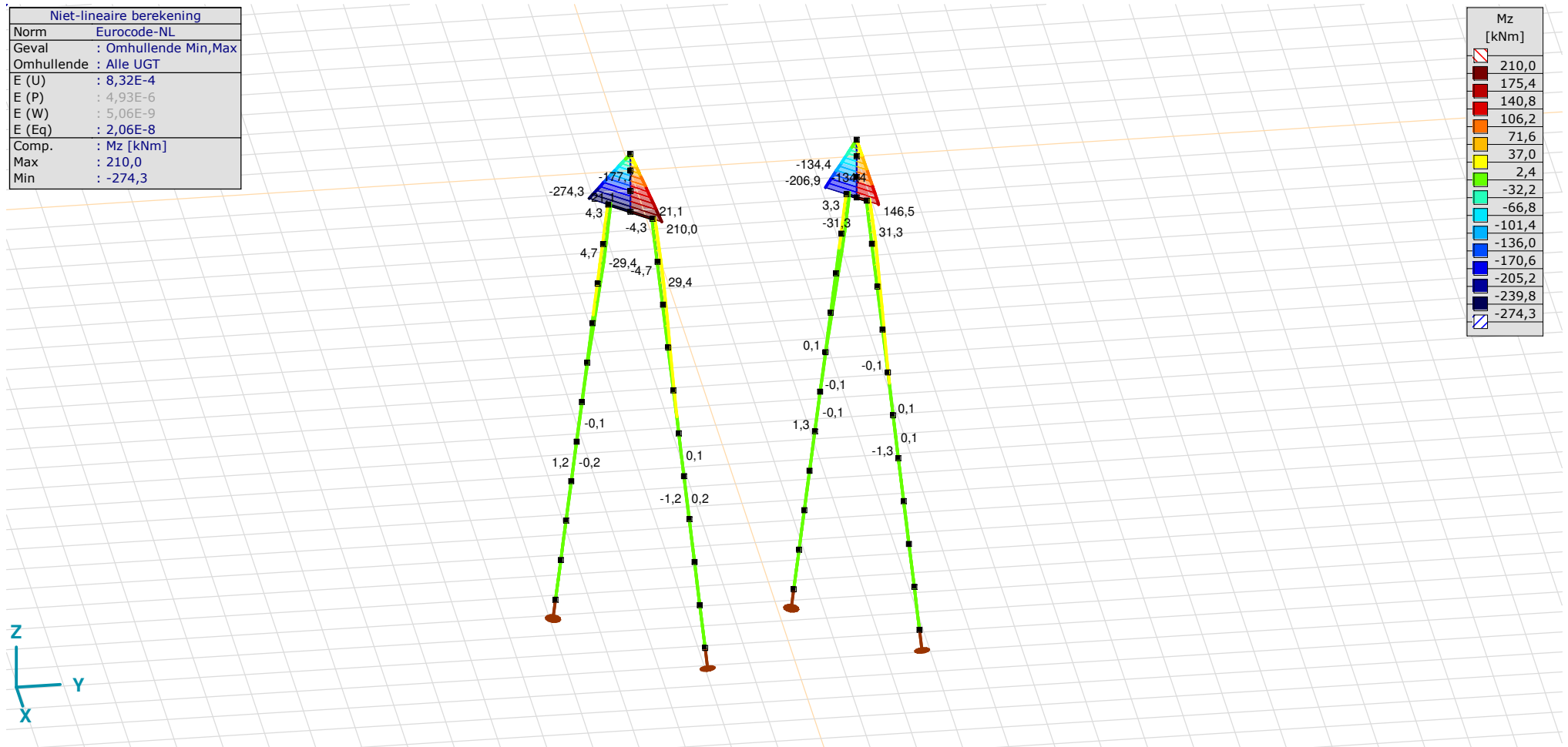
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 210,0
Min	: -274,3



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

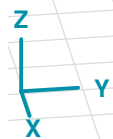
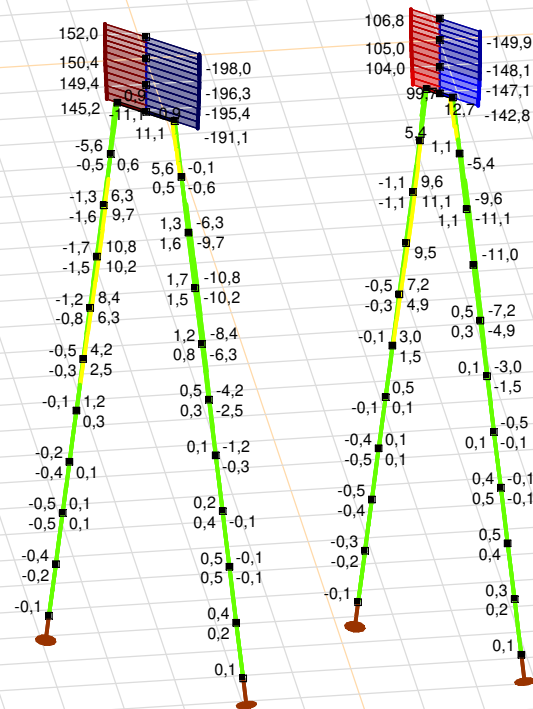
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 152,0
Min	: -198,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

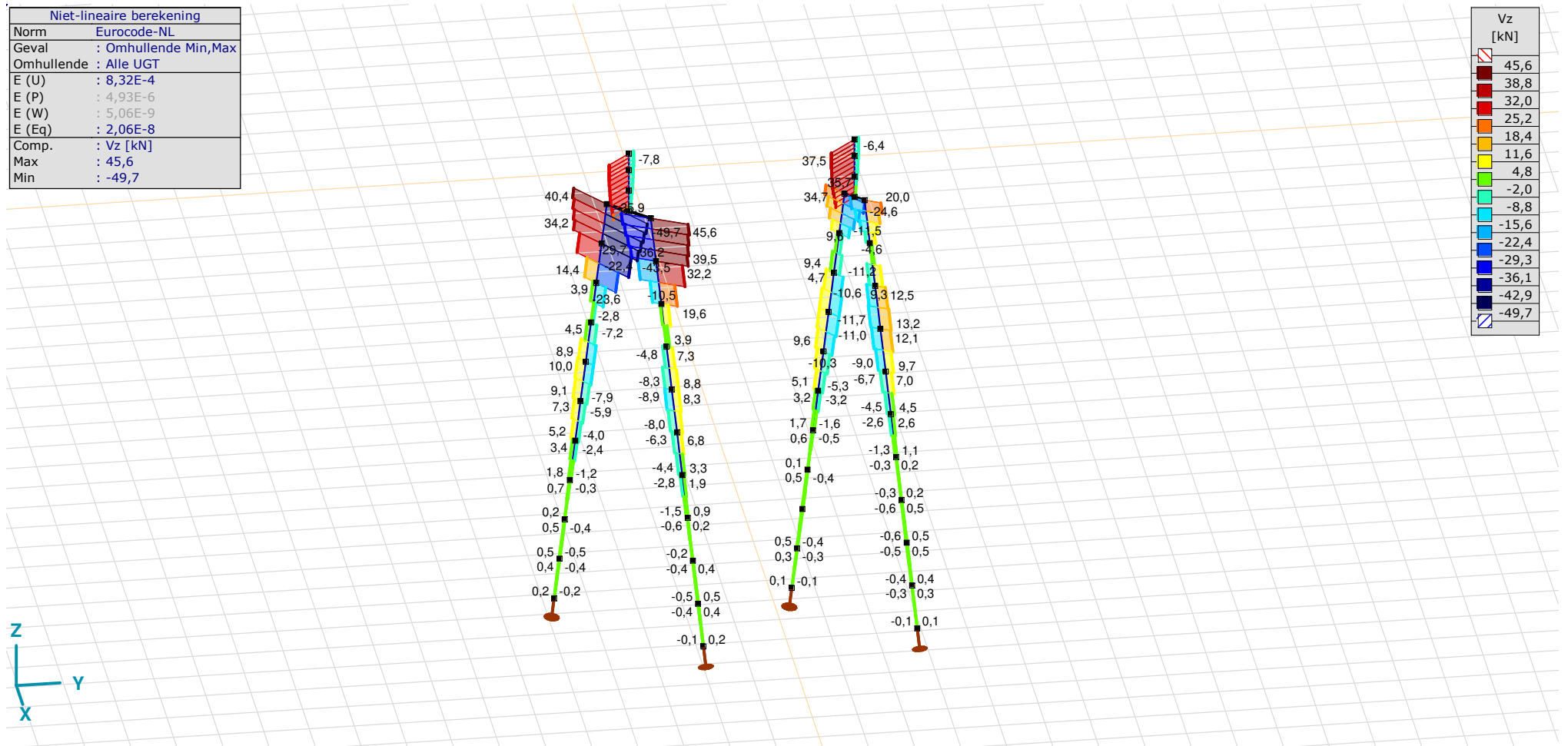
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 45,6
Min	: -49,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 27

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
11	1	O 400	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	<b>-862,3</b>	0,1	39,5	0	7,8	5,3	0
12	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	<b>-862,3</b>	-1,4	19,6	0	-18,3	4,2	0
13	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	<b>-862,3</b>	-1,9	0,7	0	-22,6	2,3	0
14	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	<b>-862,3</b>	-1,3	-8,3	0	-15,7	0,8	0
15	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	<b>-862,3</b>	-0,6	-8,0	0	-7,0	0	0
16	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	<b>-862,3</b>	-0,1	-4,4	0	-1,6	-0,2	0
17	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	<b>-862,3</b>	0,1	-1,5	0	0,5	-0,2	0
18	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	<b>-862,3</b>	0,1	0	0	0,7	-0,1	0
19	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	<b>-862,3</b>	0,1	0,5	0	0,3	0	0
20	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	<b>-862,3</b>	0	0,2	0	0	0	0
11	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	<b>565,8</b>	-0,1	-29,7	0	5,9	-4,7	0
12	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	<b>565,8</b>	1,3	-10,5	0	22,4	-3,8	0
13	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	<b>565,8</b>	1,7	3,9	0	20,9	-2,1	0
14	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	<b>565,8</b>	1,2	8,8	0	12,5	-0,7	0
15	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	<b>565,8</b>	0,5	6,8	0	4,9	0	0
16	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	<b>565,8</b>	0,1	3,3	0	0,6	0,2	0
17	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	<b>565,8</b>	0	0,9	0	-0,8	0,2	0
18	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	<b>565,8</b>	-0,1	-0,2	0	-0,7	0,1	0
19	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	<b>565,8</b>	0	-0,5	0	-0,3	0	0
20	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	<b>565,8</b>	0	-0,4	0	-0,3	0	0
45	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	-21,4	<b>-12,7</b>	-0,3	0	-0,1	-28,2	0
46	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	-23,3	<b>12,7</b>	-0,3	0	-0,4	28,2	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	-202,3	-1,0	<b>-49,7</b>	0	-46,1	-5,0	0
11	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(51)	-862,3	1,0	<b>45,6</b>	0	39,3	5,0	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	-202,3	-1,0	-49,7	0	<b>-58,6</b>	-4,7	0
11	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(6)	-862,3	1,0	45,6	0	<b>50,8</b>	4,7	0
45	1	O 400	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,253	(103)	-21,4	0,3	-0,1	0	0	<b>-31,3</b>	0
46	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,253	(106)	-23,3	-0,3	-0,2	0	-0,2	<b>31,3</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

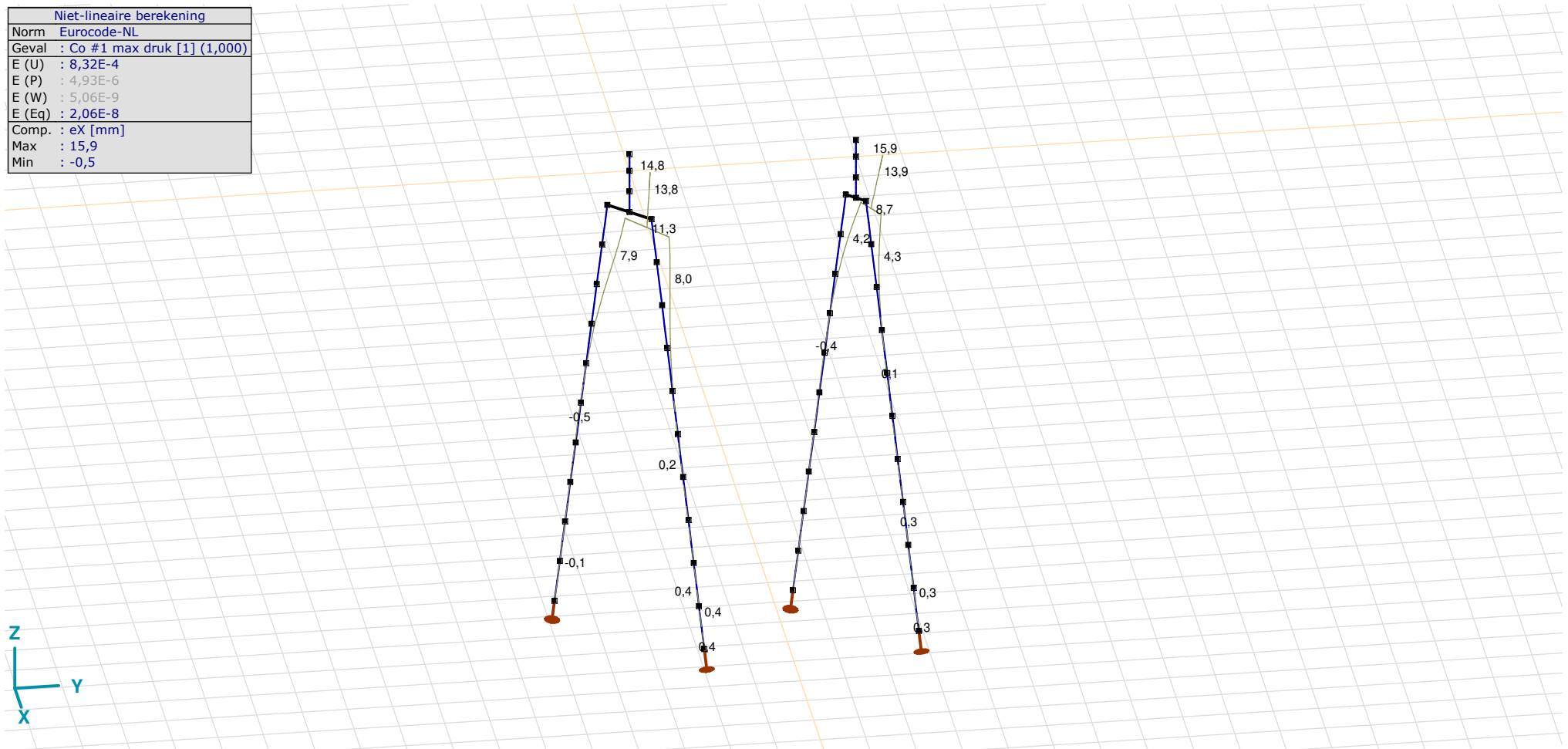
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,9
Min	: -0,5



[III], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

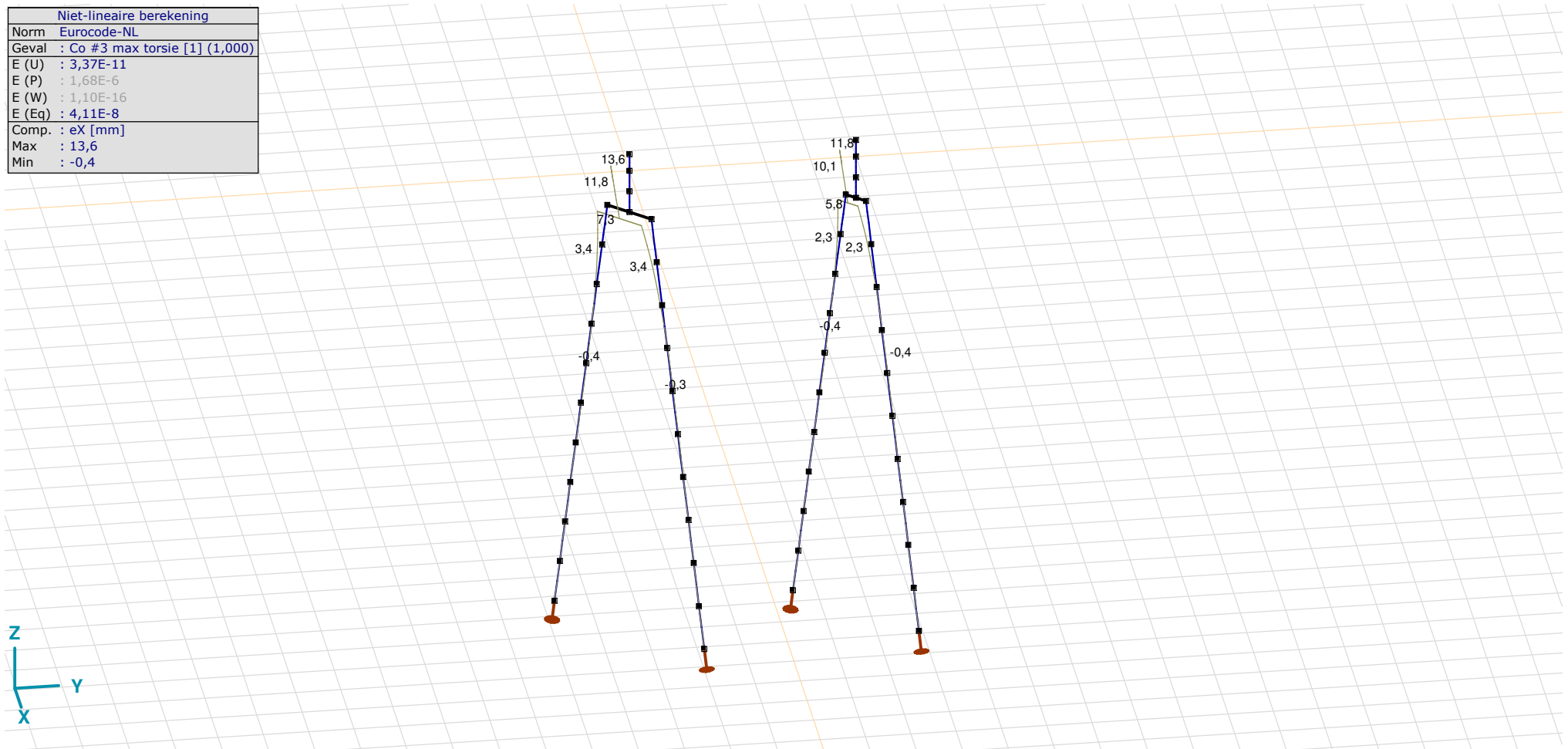
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 3,37E-11
E (P)	: 1,68E-6
E (W)	: 1,10E-16
E (Eq)	: 4,11E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 13,6
Min	: -0,4



[III], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

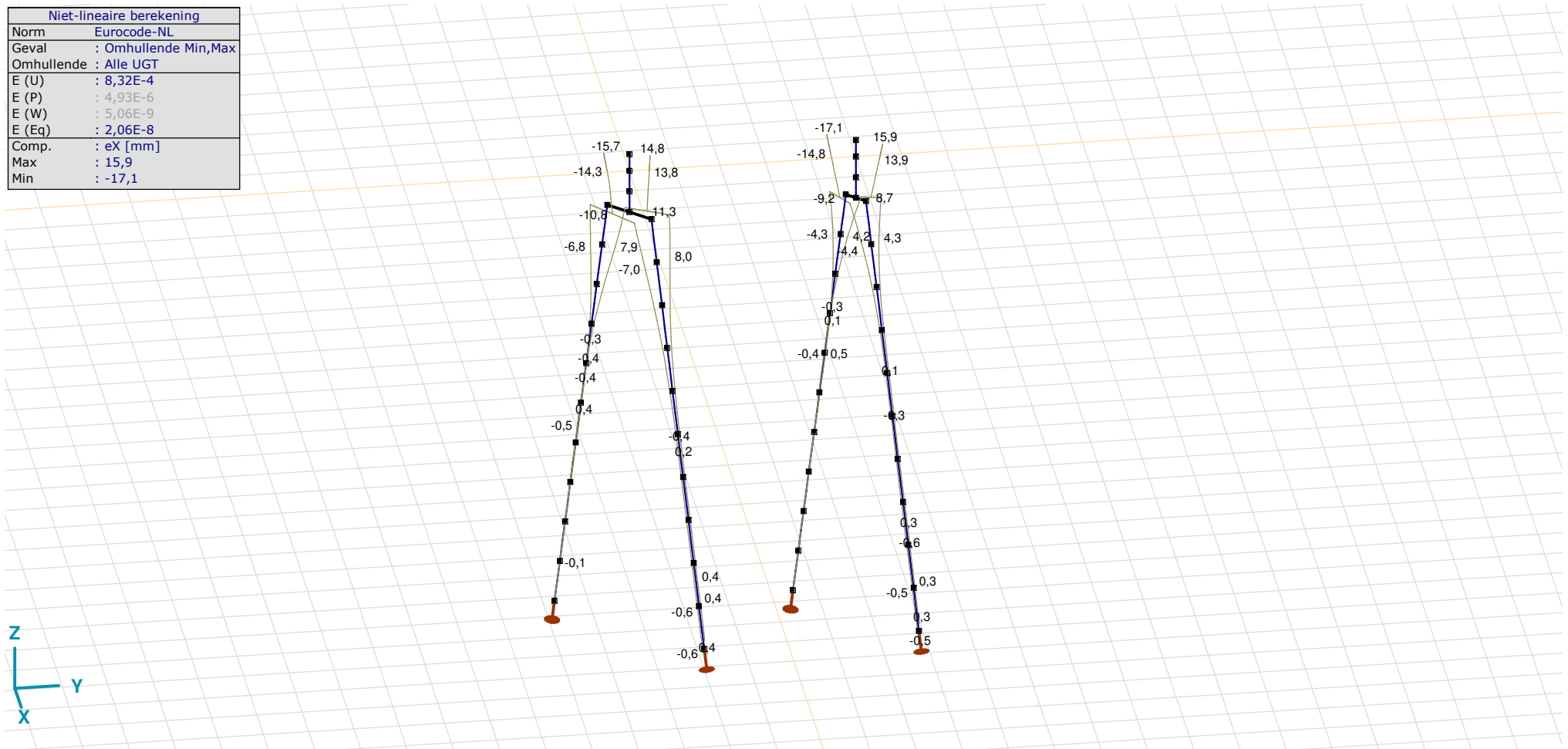
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,9
Min	: -17,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

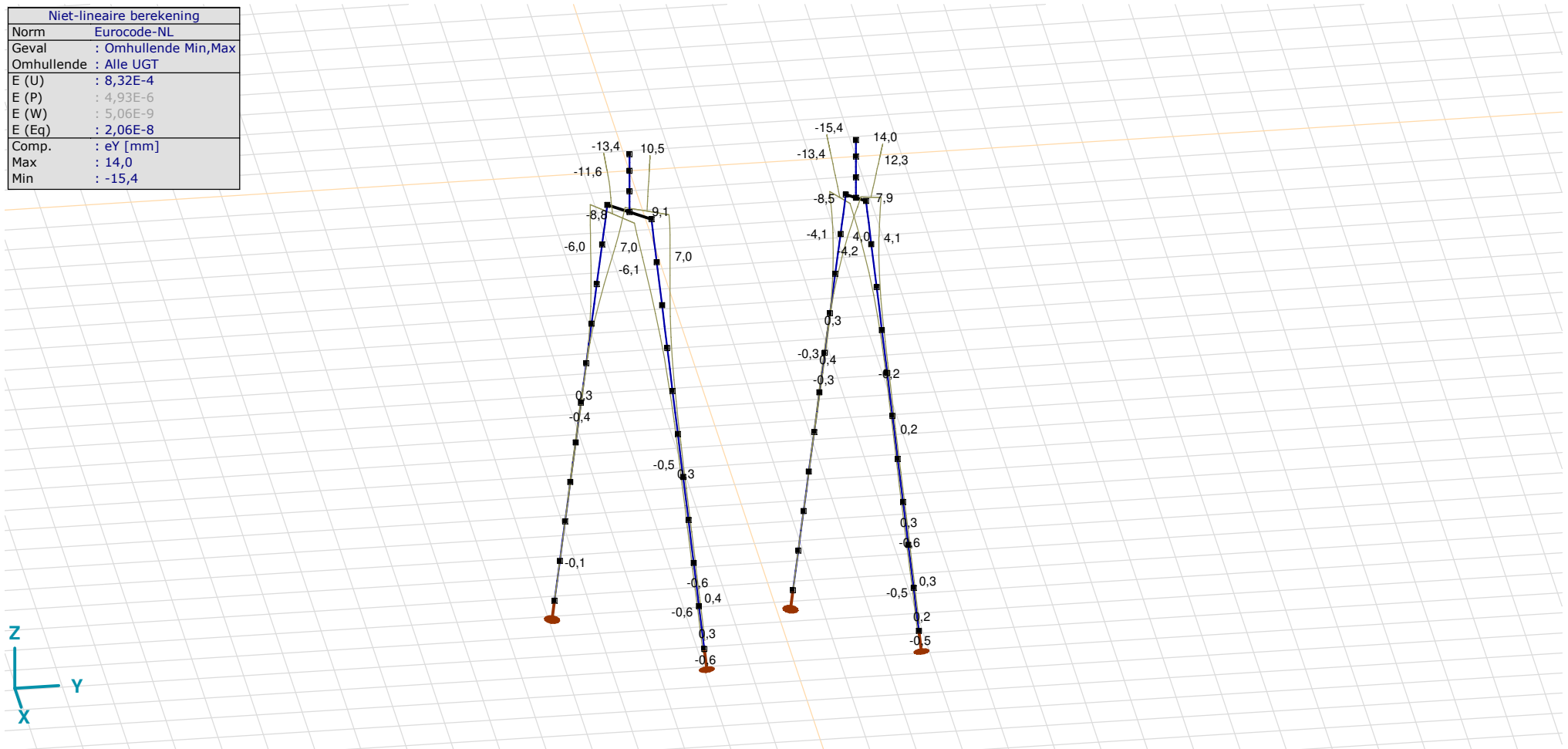
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eY [mm]
Max	: 14,0
Min	: -15,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen



**Project**

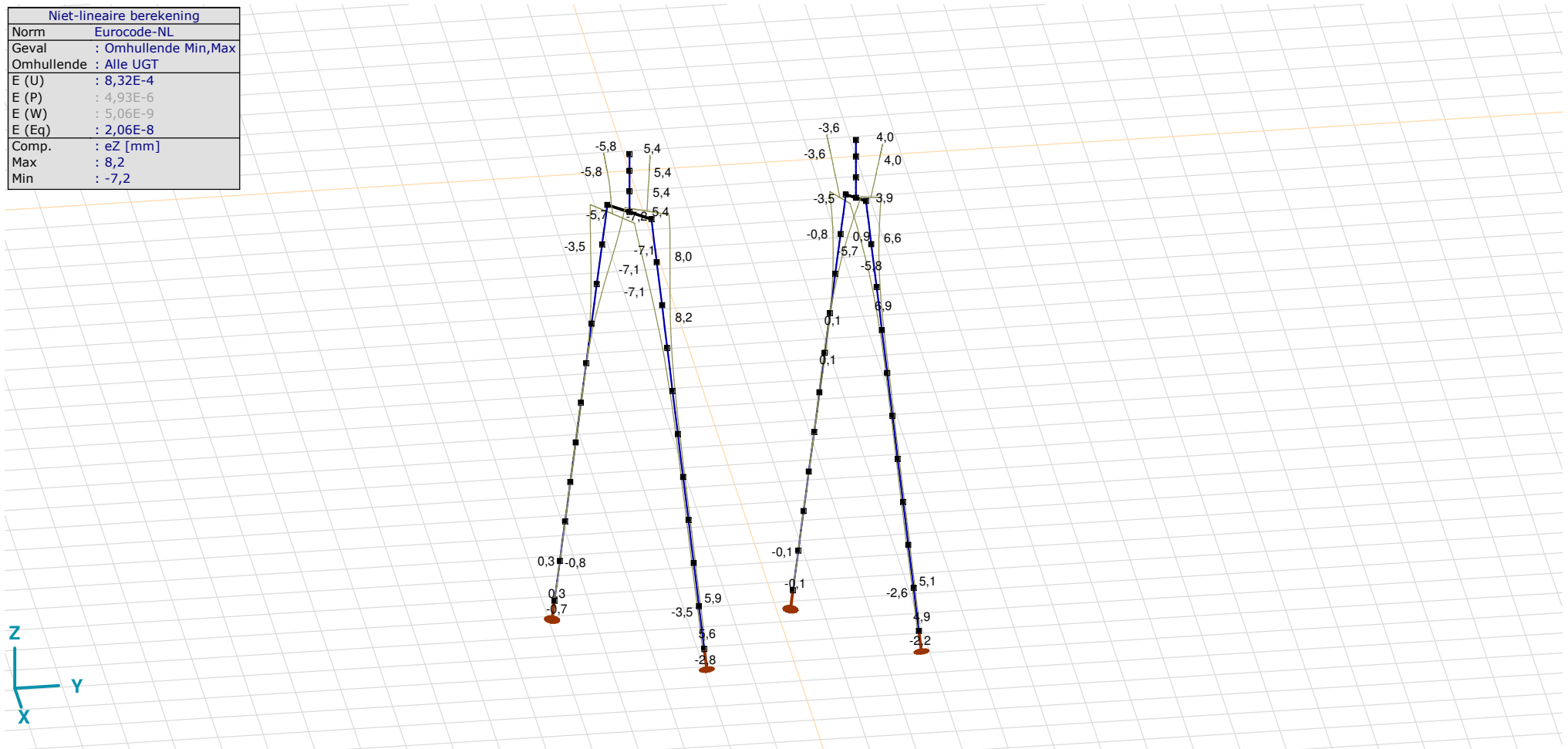
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 8,2
Min	: -7,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 33

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
55	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-17,1</b>	-15,4	4,0	23,3	0,0050	-0,0057	0	0,0075
55		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>15,9</b>	14,0	-3,6	21,5	-0,0044	0,0052	0	0,0068
55	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-17,1	<b>-15,4</b>	4,0	23,3	0,0050	-0,0057	0	0,0075
55		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	15,9	<b>14,0</b>	-3,6	21,5	-0,0044	0,0052	0	0,0068
6	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	11,3	9,1	<b>-7,2</b>	16,2	-0,0010	0,0025	0	0,0027
47		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-2,4	-2,4	<b>8,2</b>	8,9	0,0018	-0,0020	0,0001	0,0027
70	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0,0001	0,0001
55		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-17,1	-15,4	4,0	<b>23,3</b>	0,0050	-0,0057	0	0,0075

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

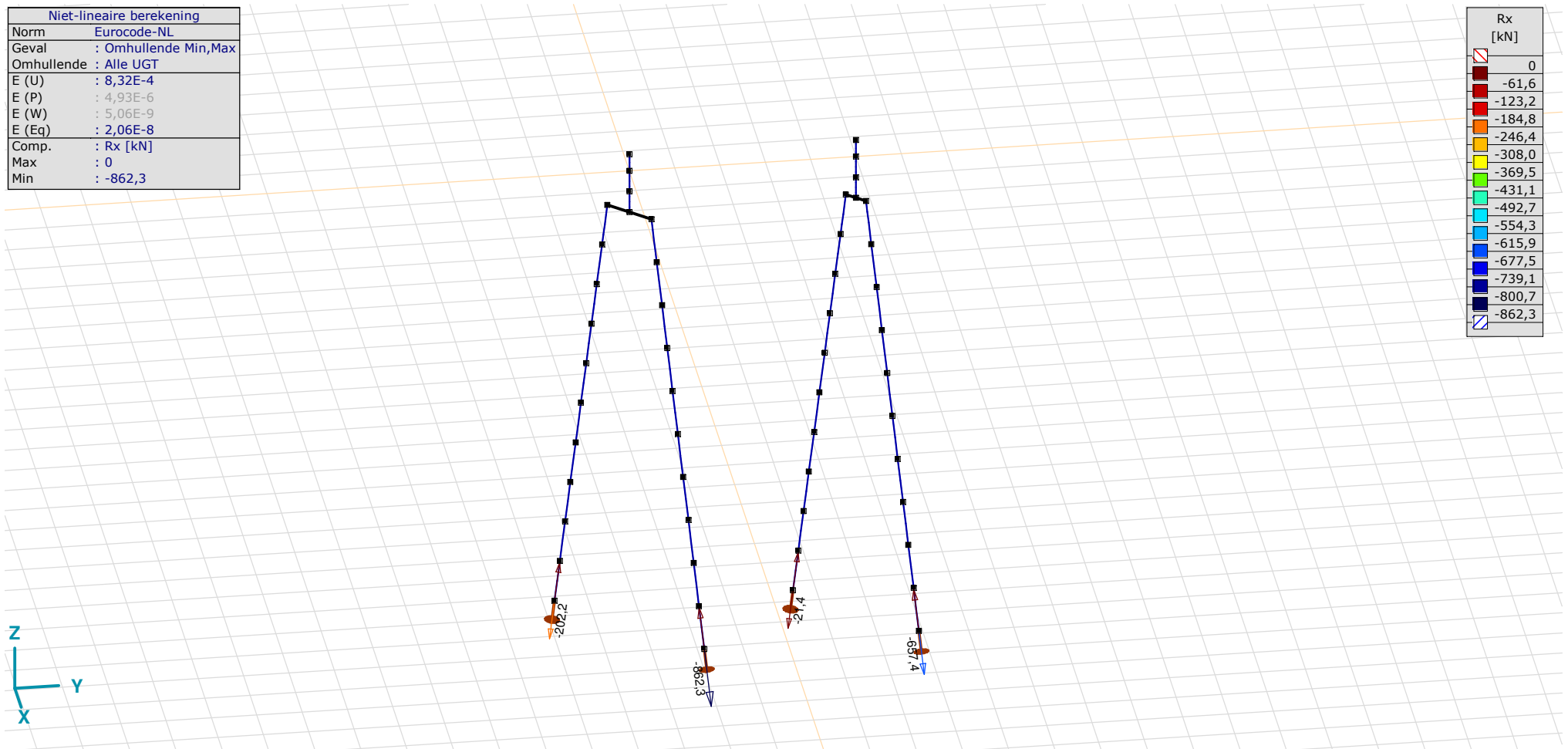
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -862,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

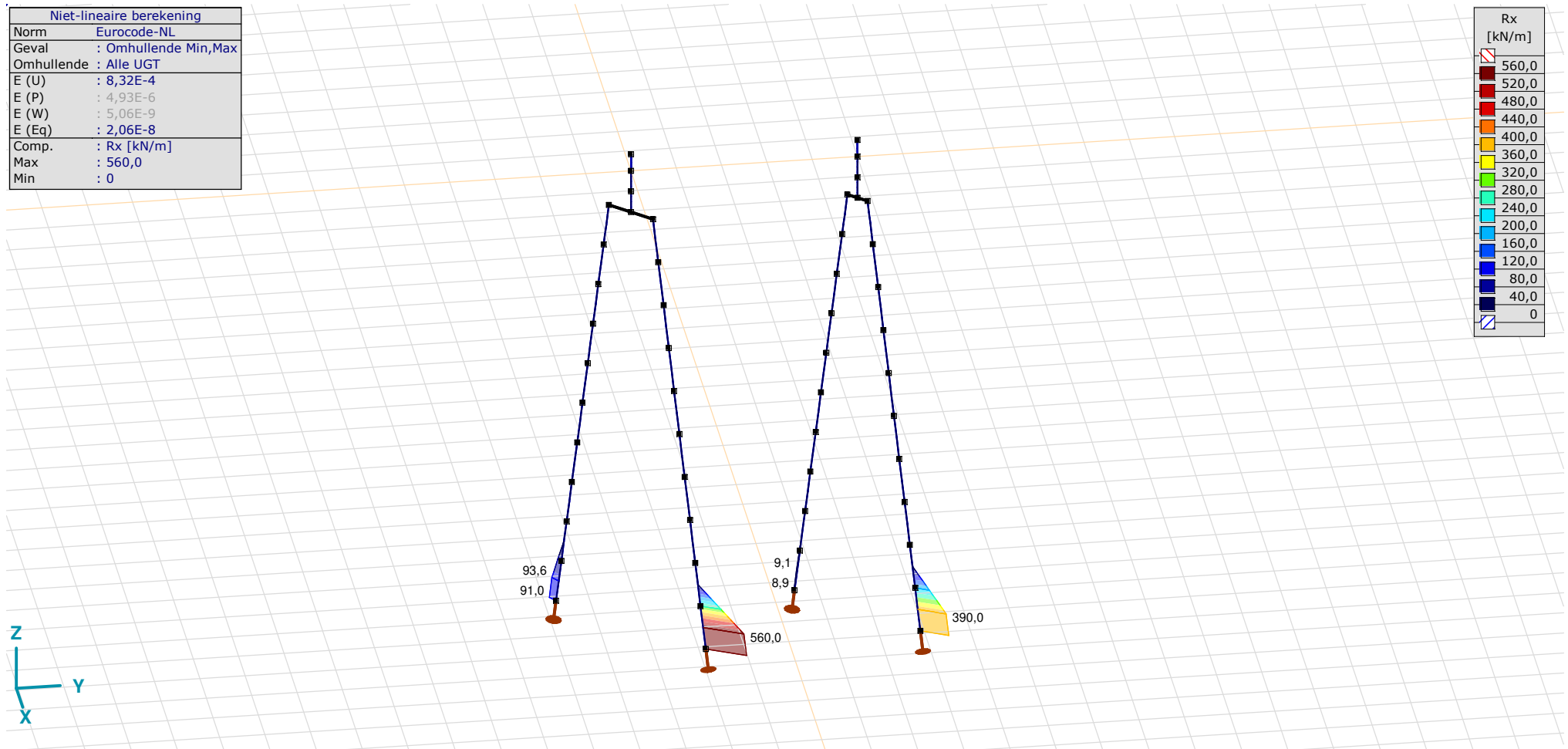
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 560,0
Min	: 0



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

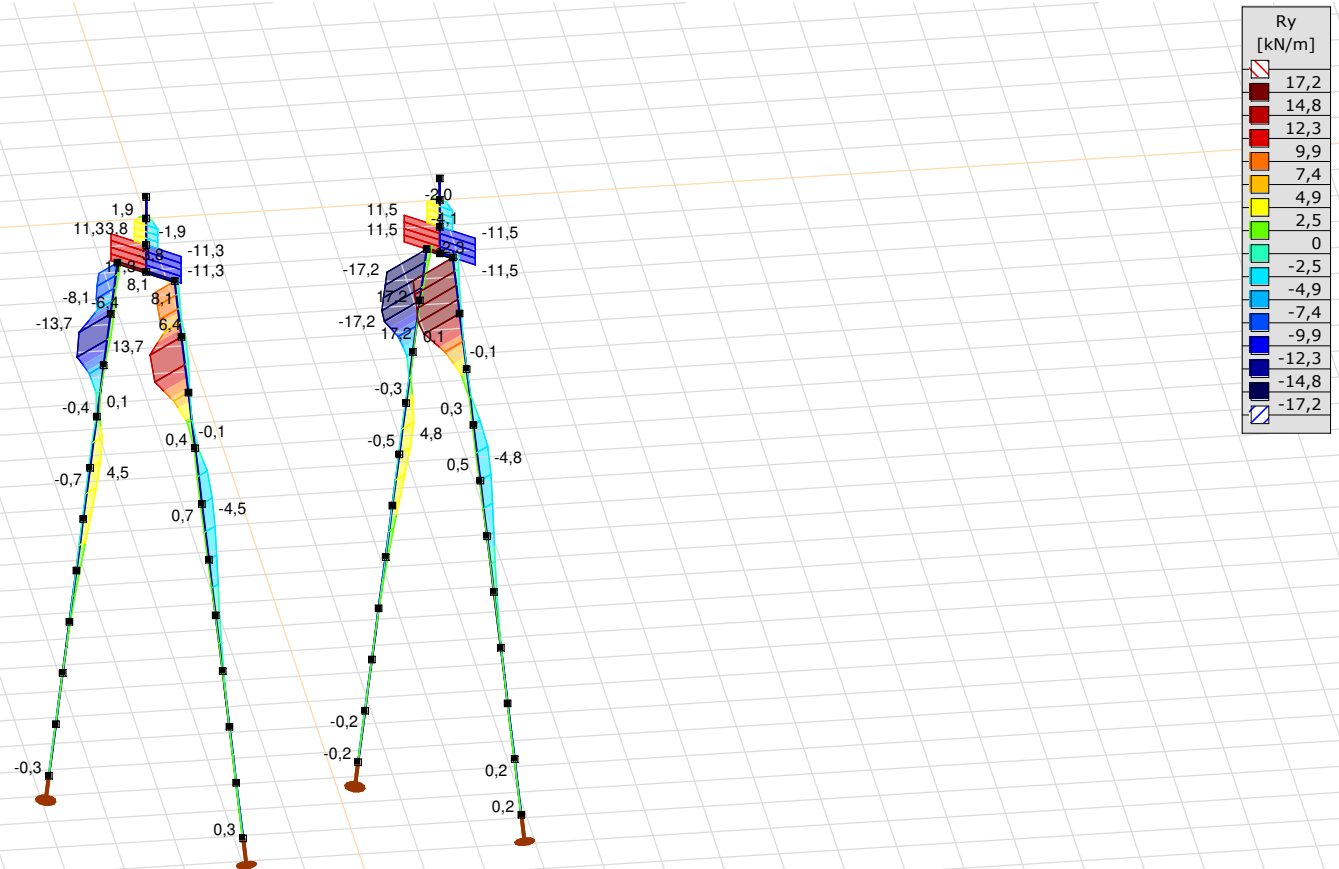
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 17,2
Min	: -17,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

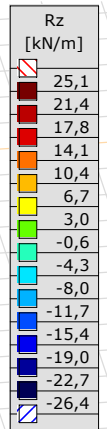
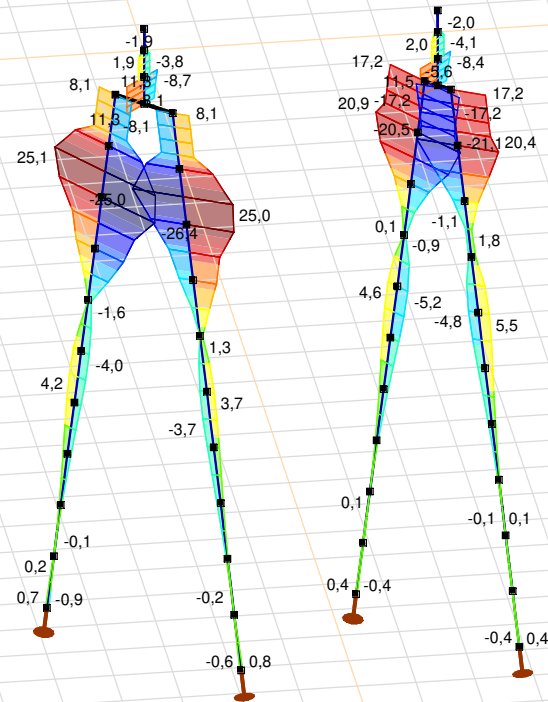
Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 25,1
Min	: -26,4



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 38

Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-202,2</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-862,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
3	73	-1,213	3,787	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-21,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
4	89	1,213	6,213	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-657,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
Ext.									
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-862,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs

Report



## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	ULS 5a: Knoopbelastingen	20
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
Profielen	5	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
Tekening	6	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	22
Knopen	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	23
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	24
Knoopopleggingen	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	25
Tekening met beddingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Lijnopleggingen	11	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	27
EG poer	14	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
EG poer: Staaf eigen gewicht	15	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
GWS	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	30
GWS: Knoopbelastingen	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	31
SLS 7	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	32
SLS 7: Knoopbelastingen	17	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	33
ULS 1a_45	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
ULS 1a_45_0,9_0,9	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
ULS 5a	19	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	38

# Project

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project




Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 4

## Materialen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Nationale norm</i>	<i>Materiaalnorm</i>	<i>Model</i>	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	<i>Materiaal kleur</i>	<i>Contour kleur</i>	<i>Structuur</i>	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			 Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00

	<i>Naam</i>	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur;

**Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Project**




Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11

	Naam	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	Iω [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0

	Naam	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [°]	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

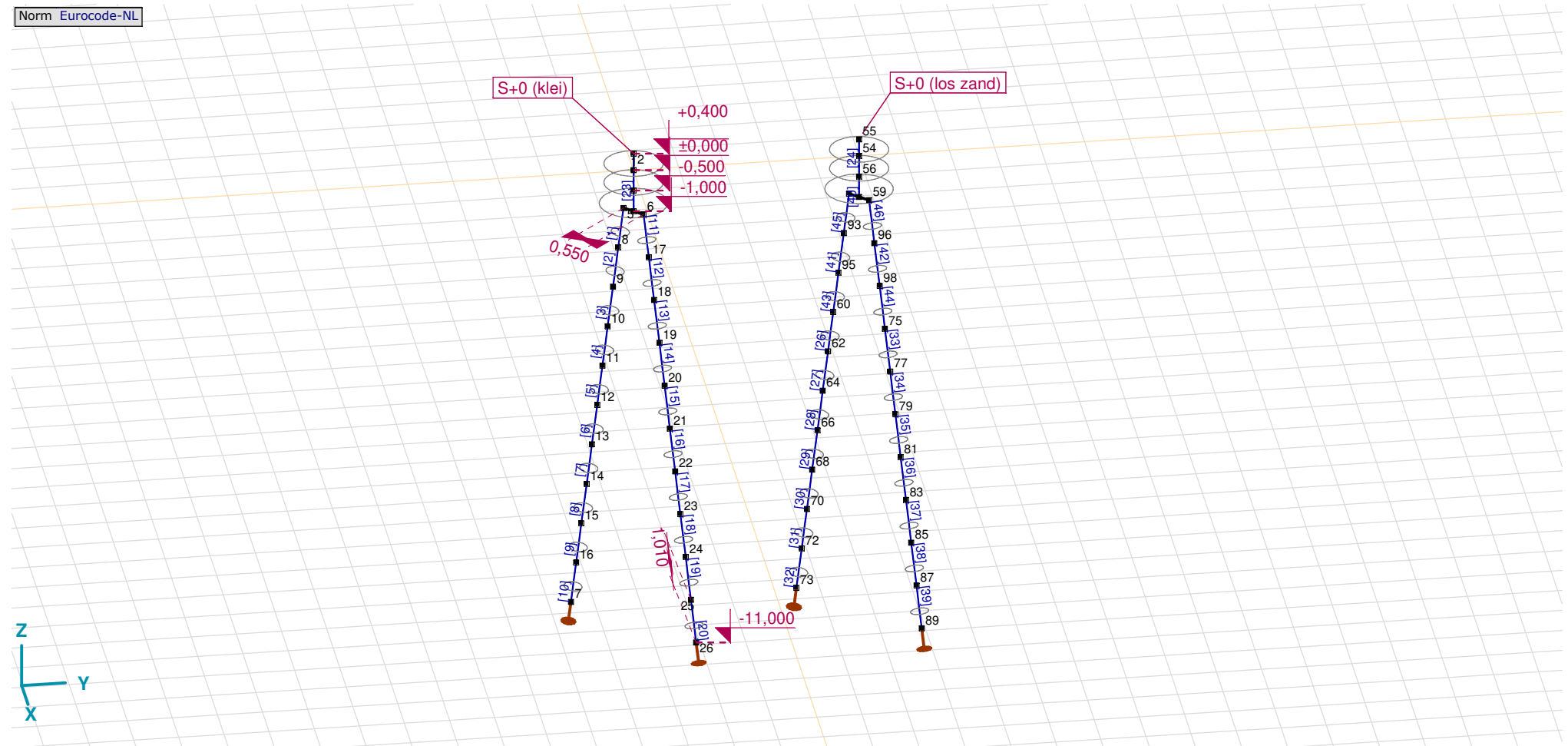
Analysis by

Model: 2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs

21-5-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 7

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	12	-0,704	-0,704	-6,000	23	0,907	0,907	-8,000	62	-0,602	4,398	-5,000	83	0,907	5,907	-8,000
2	0	0	0,400	13	-0,805	-0,805	-7,000	24	1,009	1,009	-9,000	64	-0,704	4,296	-6,000	85	1,009	6,009	-9,000
3	0	0	-0,500	14	-0,907	-0,907	-8,000	25	1,111	1,111	-10,000	66	-0,805	4,195	-7,000	87	1,111	6,111	-10,000
4	0	0	-1,000	15	-1,009	-1,009	-9,000	26	1,213	1,213	-11,000	68	-0,907	4,093	-8,000	89	1,213	6,213	-11,000
5	-0,194	-0,194	-1,000	16	-1,111	-1,111	-10,000	54	0	5,000	0	70	-1,009	3,991	-9,000	93	-0,296	4,704	-2,000
6	0,194	0,194	-1,000	17	0,296	0,296	-2,000	55	0	5,000	0,400	72	-1,111	3,889	-10,000	95	-0,398	4,602	-3,000
7	-1,213	-1,213	-11,000	18	0,398	0,398	-3,000	56	0	5,000	-0,500	73	-1,213	3,787	-11,000	96	0,296	5,296	-2,000
8	-0,296	-0,296	-2,000	19	0,500	0,500	-4,000	57	0	5,000	-1,000	75	0,500	5,500	-4,000	98	0,398	5,398	-3,000
9	-0,398	-0,398	-3,000	20	0,602	0,602	-5,000	58	-0,194	4,806	-1,000	77	0,602	5,602	-5,000				
10	-0,500	-0,500	-4,000	21	0,704	0,704	-6,000	59	0,194	5,194	-1,000	79	0,704	5,704	-6,000				
11	-0,602	-0,602	-5,000	22	0,805	0,805	-7,000	60	-0,500	4,500	-4,000	81	0,805	5,805	-7,000				

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 8

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	8	5	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	24	54	55	0,400	i - j	C30/37	3	↗ R1
2	9	8	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	25	56	54	0,500	j - i	C30/37	3	↗ R1
3	10	9	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	26	62	60	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
4	11	10	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	27	64	62	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
5	12	11	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	28	66	64	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
6	13	12	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	29	68	66	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
7	14	13	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	30	70	68	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
8	15	14	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	31	72	70	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
9	16	15	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2	32	73	72	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
10	7	16	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	33	77	75	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
11	17	6	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	34	79	77	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
12	18	17	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	35	81	79	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
13	19	18	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	36	83	81	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
14	20	19	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	37	85	83	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
15	21	20	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	38	87	85	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
16	22	21	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	39	89	87	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
17	23	22	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	40	57	56	0,500	j - i	C30/37	2	↗ R1
18	24	23	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	41	95	93	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
19	25	24	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	42	98	96	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3
20	26	25	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3	43	60	95	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	2	↗ R1	44	75	98	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R3
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	3	↗ R1	45	93	58	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R2
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	3	↗ R1	46	96	59	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R3

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 9

## Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	7	-1,213	-1,213	-11,000	StAAF r.	StAAF 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	26	1,213	1,213	-11,000	StAAF r.	StAAF 28	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	73	-1,213	3,787	-11,000	StAAF r.	StAAF 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	89	1,213	6,213	-11,000	StAAF r.	StAAF 76	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	7	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	73	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	89	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	7	-	-	-	-
2	26	-	-	-	-
3	73	-	-	-	-
4	89	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xv</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;





**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr. 1	Staafr. r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr. 2	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr. 3	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr. 4	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr. 5	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr. 6	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr. 7	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr. 8	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr. 9	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staafr. 10	Staafr. r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr. 11	Staafr. r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr. 12	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr. 13	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staafr. 14	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staafr. 15	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staafr. 16	Staafr. r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staafr. 1		8,1	8,1			
2	Staafr. 2		25,0	25,0			
3	Staafr. 3		65,5	65,5			
7	Staafr. 4						
8	Staafr. 5						
9	Staafr. 6						
10	Staafr. 7						
11	Staafr. 8						
12	Staafr. 9						
13	Staafr. 10	370,0					
4	Staafr. 11		8,1	8,1			
5	Staafr. 12		25,0	25,0			
6	Staafr. 13		65,5	65,5			
14	Staafr. 14						
15	Staafr. 15						
16	Staafr. 16						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 17	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 18	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 19	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 20	StAAF r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 21	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 23	StAAF r.		0	2,75E+3	2,75E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 25	StAAF r.		0	8,2E+3	8,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 26	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 27	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 28	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 29	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 30	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 31	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 32	StAAF r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 33	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 34	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 35	StAAF r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 17						
18	StAAF 18						
19	StAAF 19						
20	StAAF 20	370,0					
41	StAAF 21		7,7	7,7			
42	StAAF 23		2,8	2,8			
43	StAAF 25		4,1	4,1			
21	StAAF 26						
22	StAAF 27						
23	StAAF 28						
24	StAAF 29						
25	StAAF 30						
26	StAAF 31						
27	StAAF 32	345,0					
28	StAAF 33						
29	StAAF 34						
30	StAAF 35						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
31	Staafl 36	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staafl 37	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staafl 38	Staafl r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staafl 39	Staafl r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staafl 40	Staafl r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staafl 41	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staafl 42	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staafl 43	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staafl 44	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staafl 45	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staafl 46	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
31	Staafl 36						
32	Staafl 37						
33	Staafl 38						
34	Staafl 39	345,0					
44	Staafl 40		11,5	11,5			
35	Staafl 41		25,0	25,0			
36	Staafl 42		25,0	25,0			
37	Staafl 43		65,5	65,5			
38	Staafl 44		65,5	65,5			
39	Staafl 45		17,2	17,2			
40	Staafl 46		17,2	17,2			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

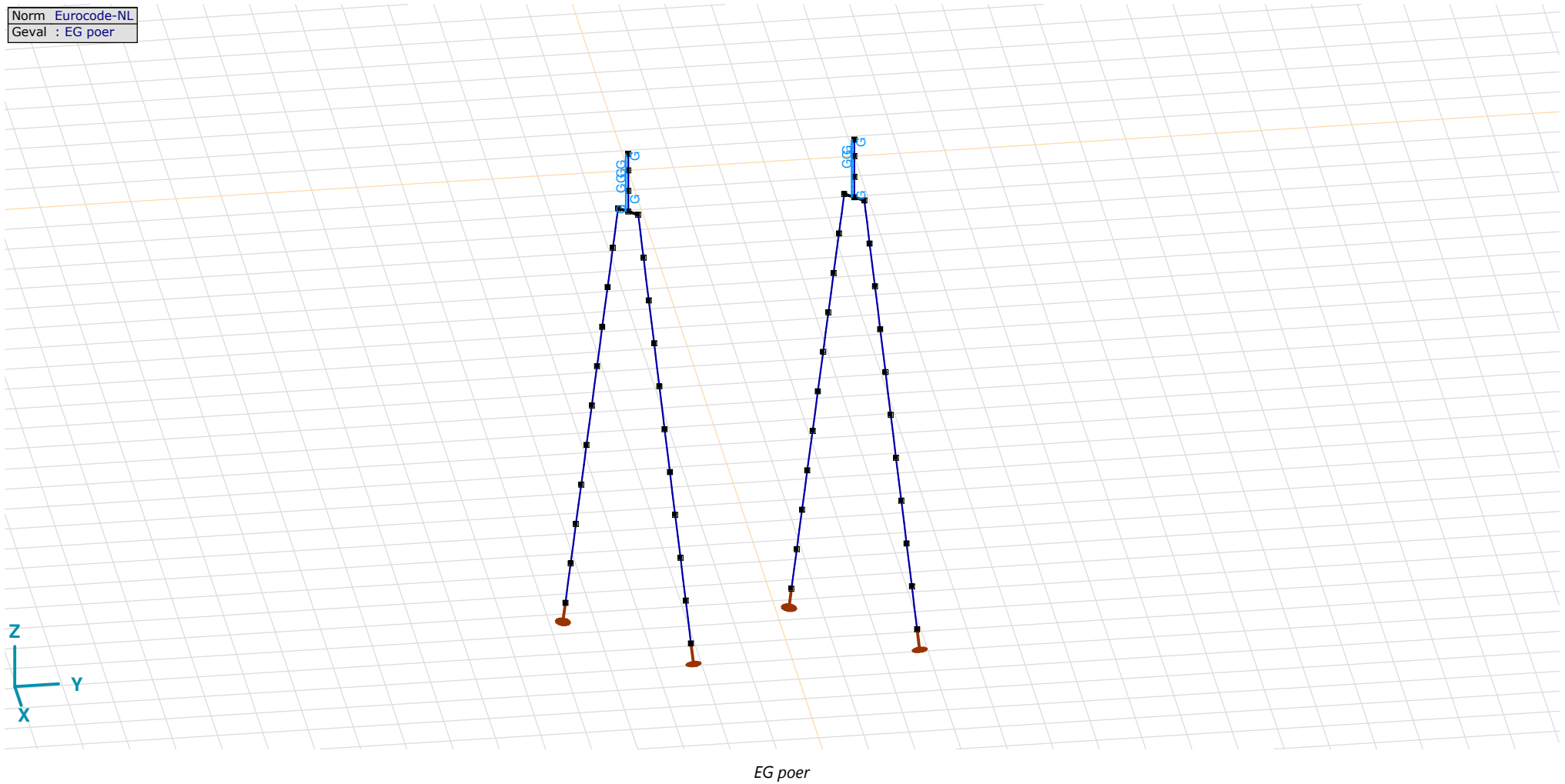
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 14

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

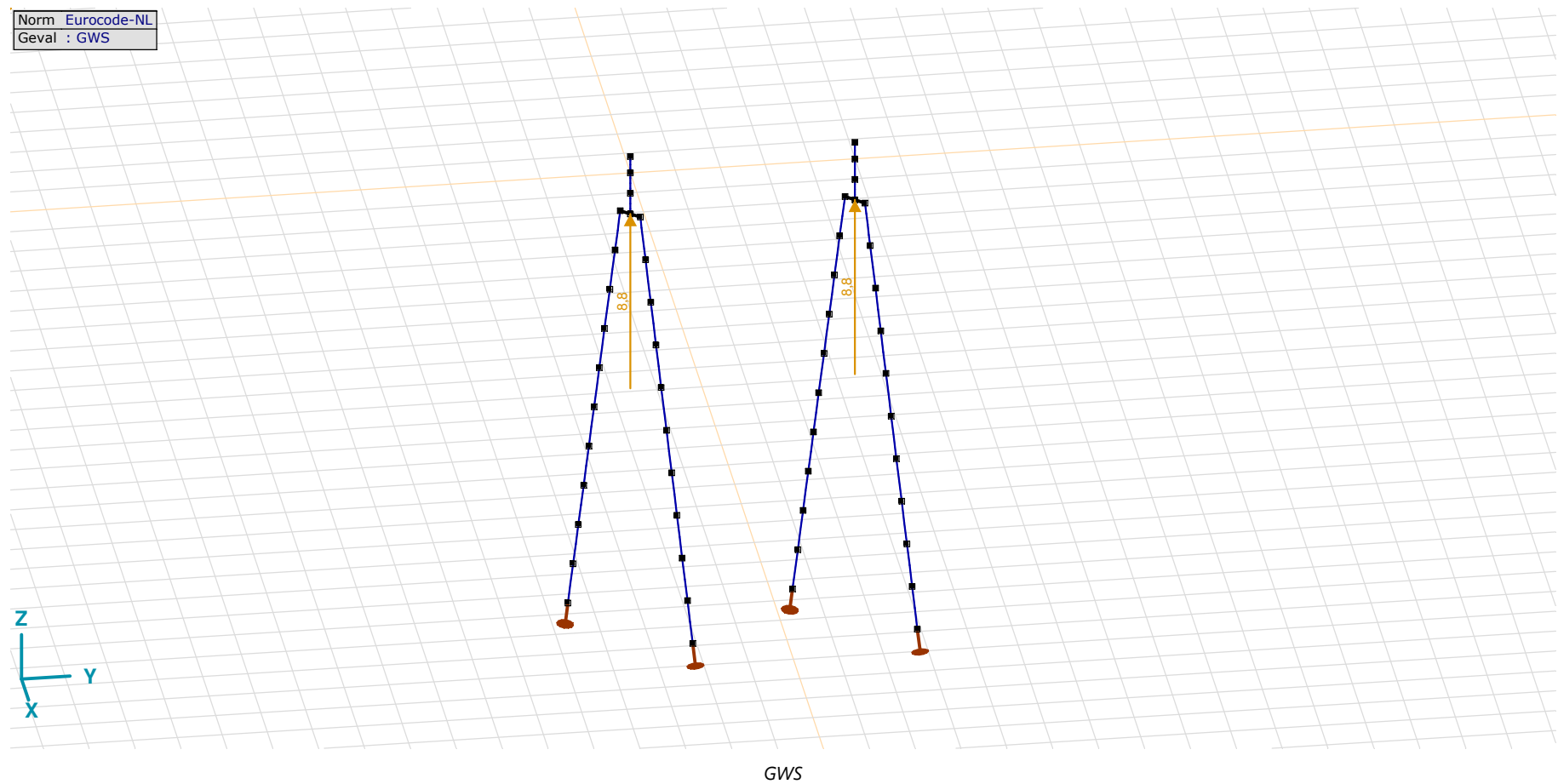
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 15

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
29-32	2208,484
77-80	2208,484
97-112	5971,740
<b>Totaal</b>	<b>10388,707</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.ans**

21-5-2022

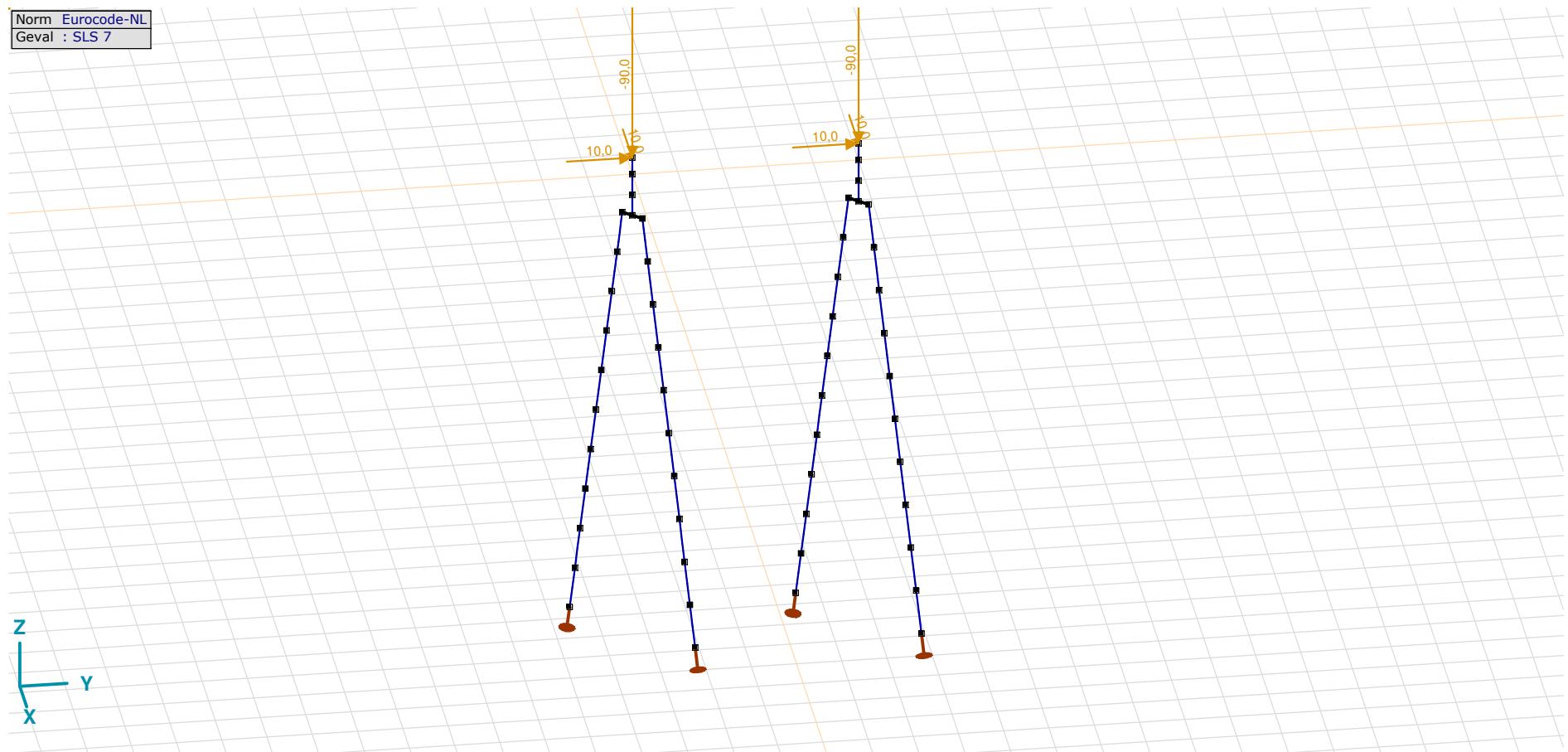
Pag. 16

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
4	Globaal	0	0	8,8	0	0	0
57	Globaal	0	0	8,8	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

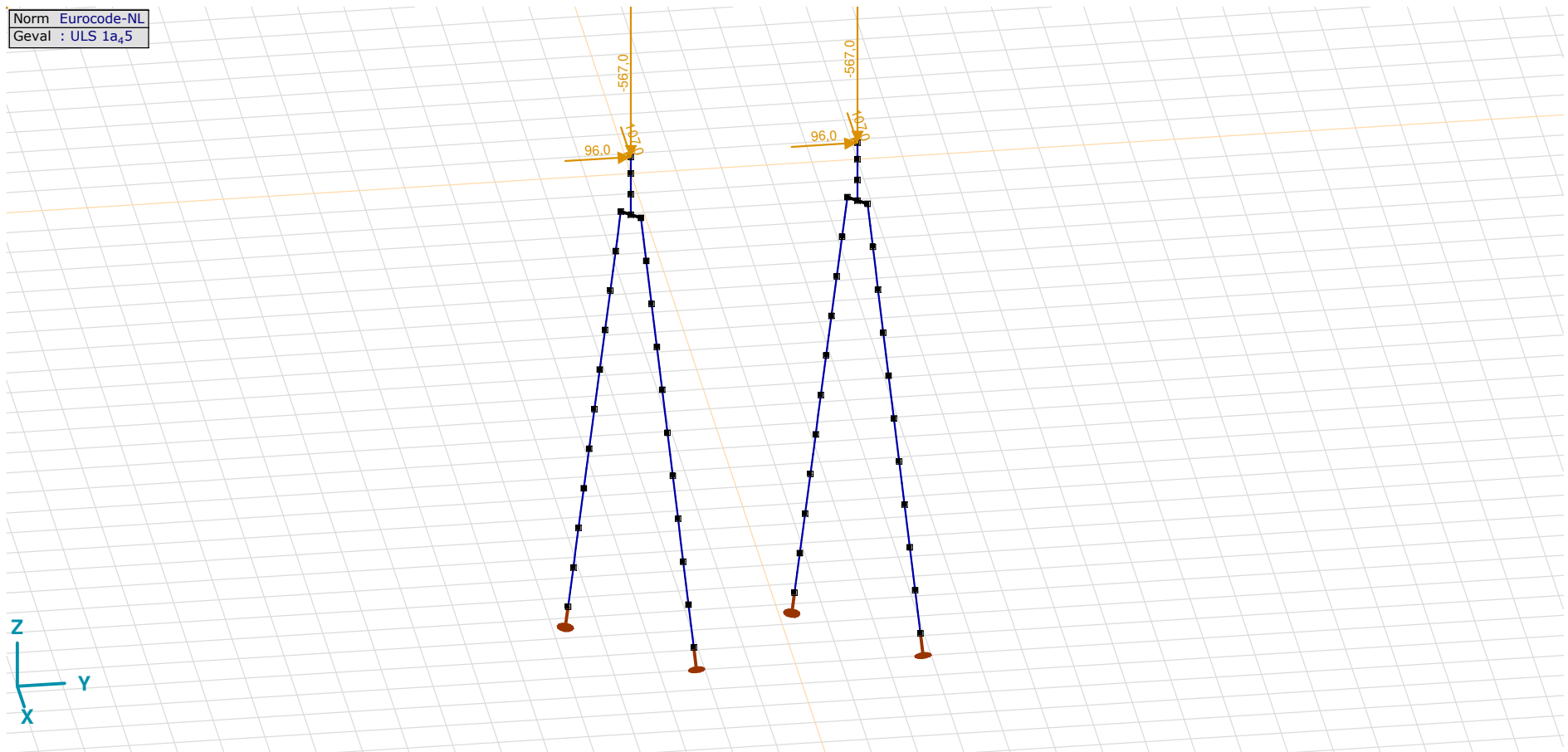
Pag. 17

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	10,0	10,0	-90,0	0	0	0
55	Globaal	10,0	10,0	-90,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45</sub>

ULS 1a<sub>45</sub>



**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

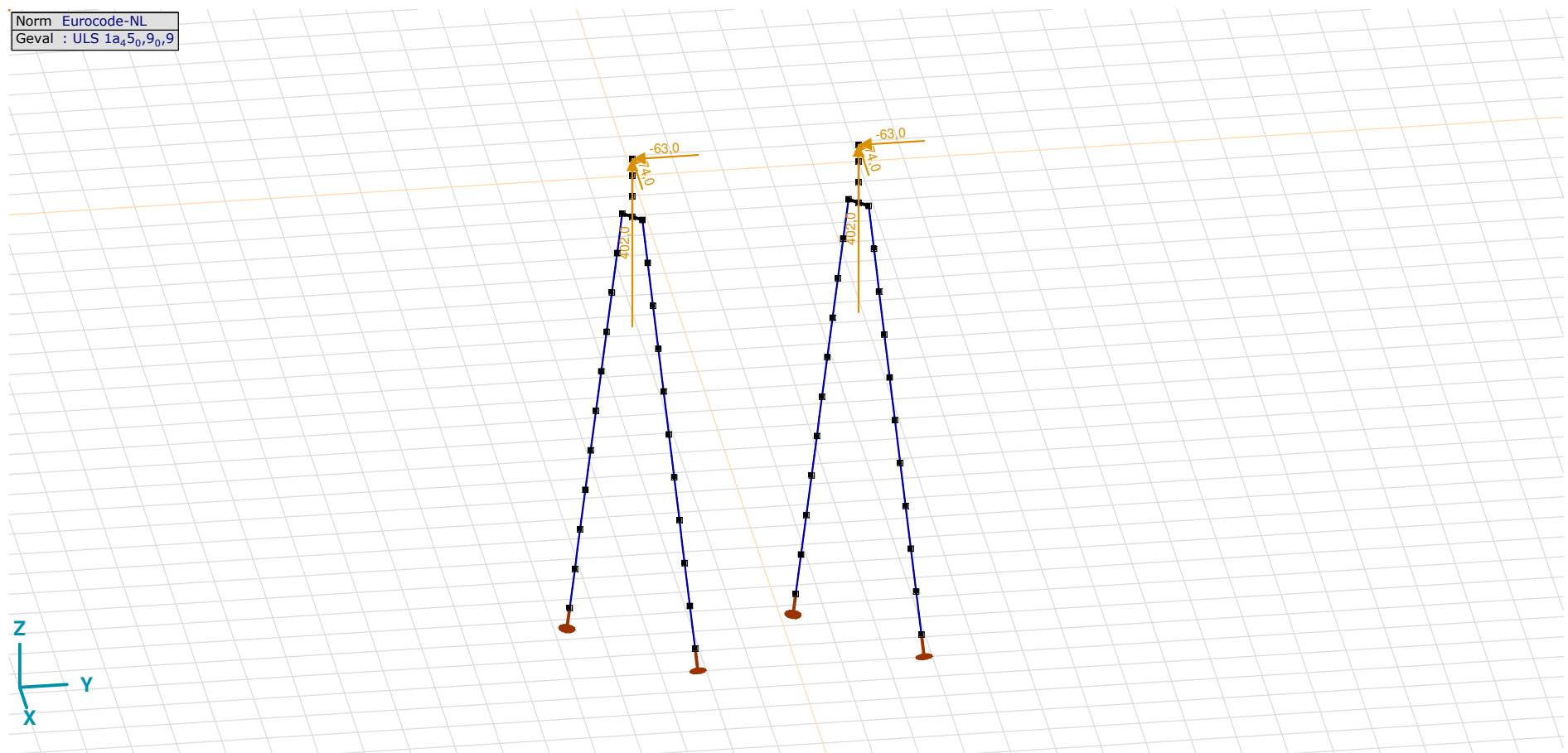
Pag. 18

## ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	107,0	96,0	-567,0	0	0	0
55	Globaal	107,0	96,0	-567,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>**, **F<sub>y</sub>**, **F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>**, **M<sub>y</sub>**, **M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45,0,9,0,9</sub>



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

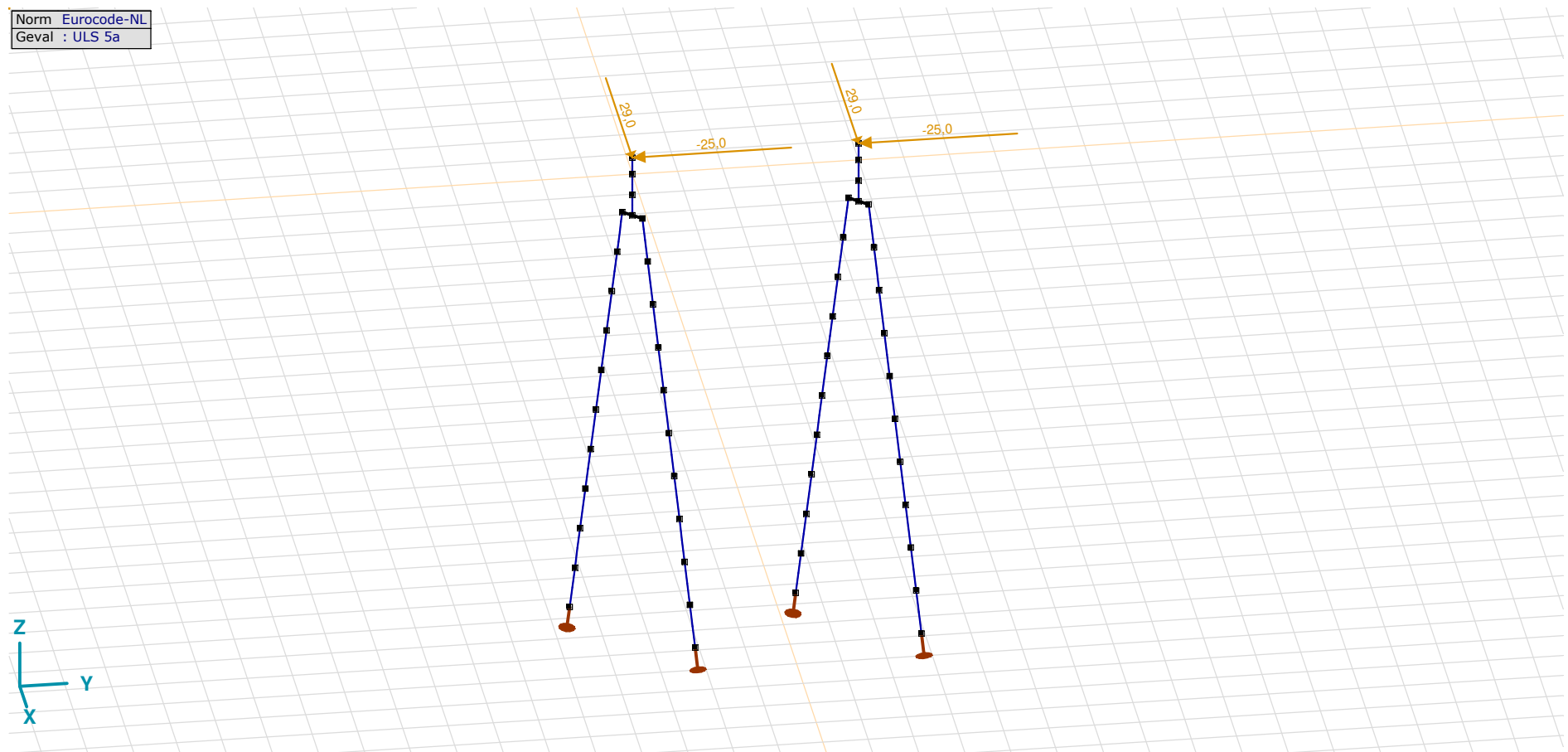
Pag. 19

## ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	-74,0	-63,0	402,0	0	0	0
55	Globaal	-74,0	-63,0	402,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 20

## ULS 5a: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
2	Globaal	29,0	-25,0	0	0	0	0
55	Globaal	29,0	-25,0	0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>ULS 1a_45</i> (VER1)	<i>ULS 1a_45_0,9_0,9</i> (VER1)	<i>ULS 5a</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a\_45 (VER1), ULS 1a\_45\_0,9\_0,9 (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;

**Project**

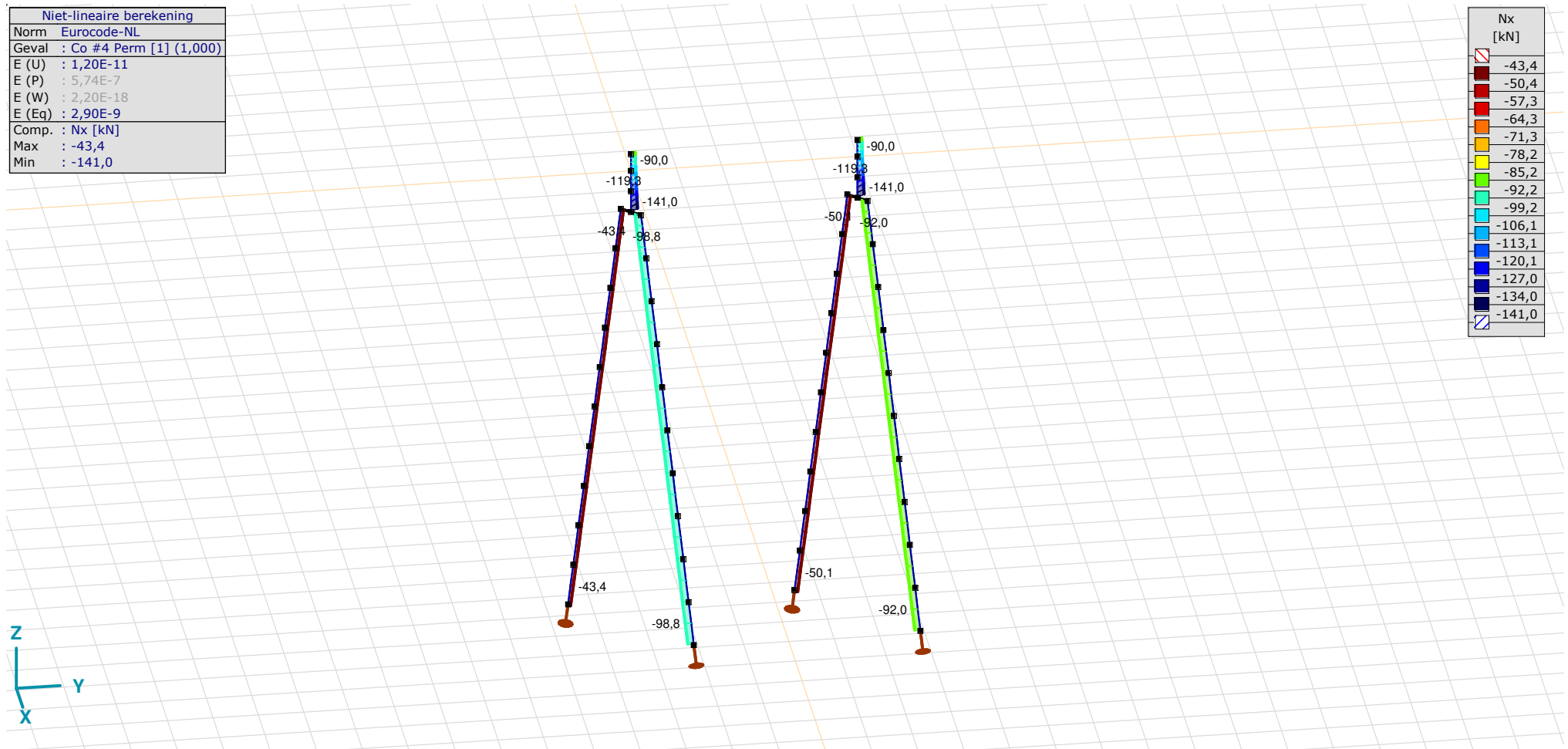
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 1,20E-11
E (P)	: 5,74E-7
E (W)	: 2,20E-18
E (Eq)	: 2,90E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -43,4
Min	: -141,0



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

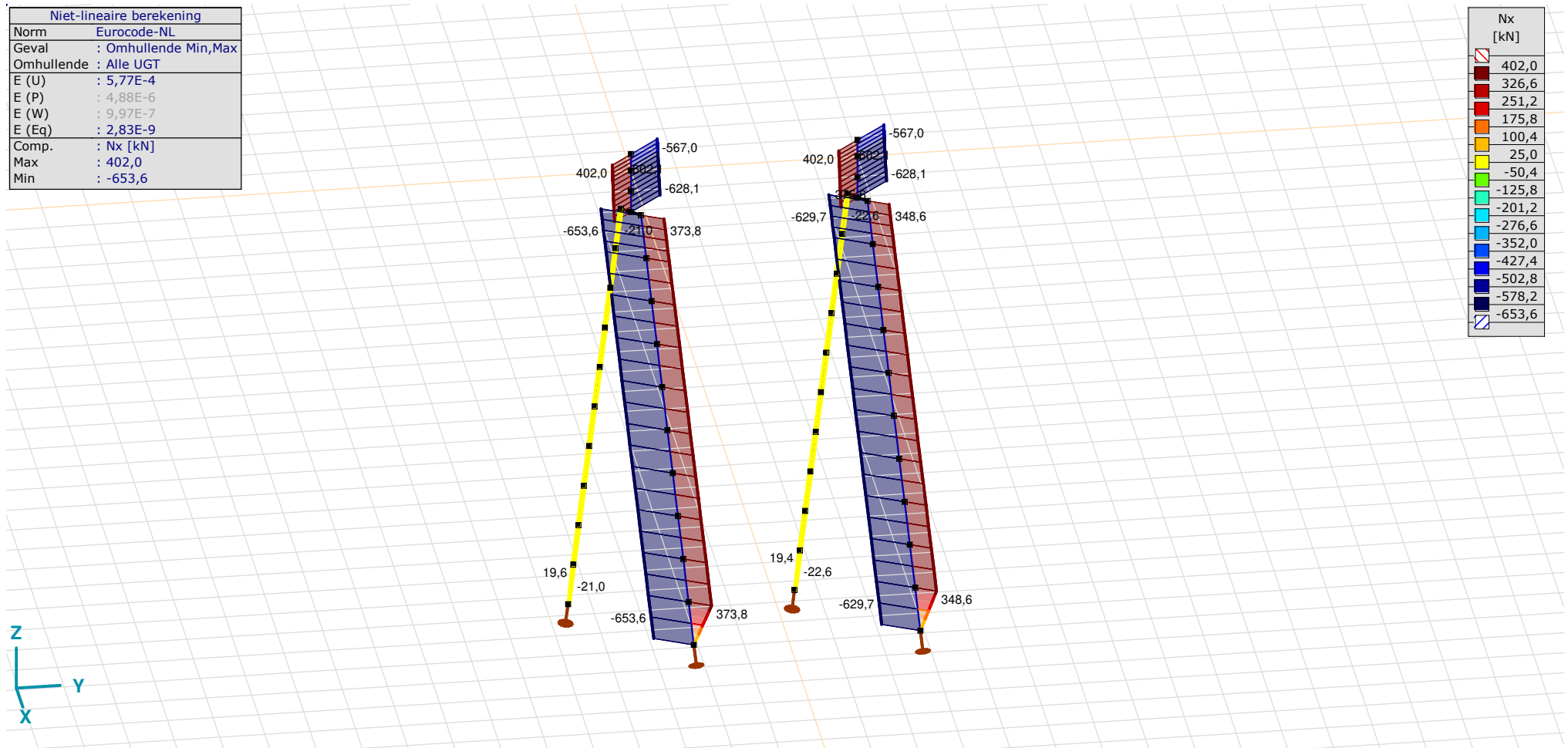
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 402,0
Min	: -653,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

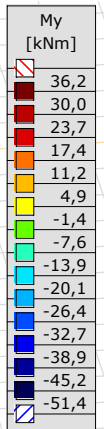
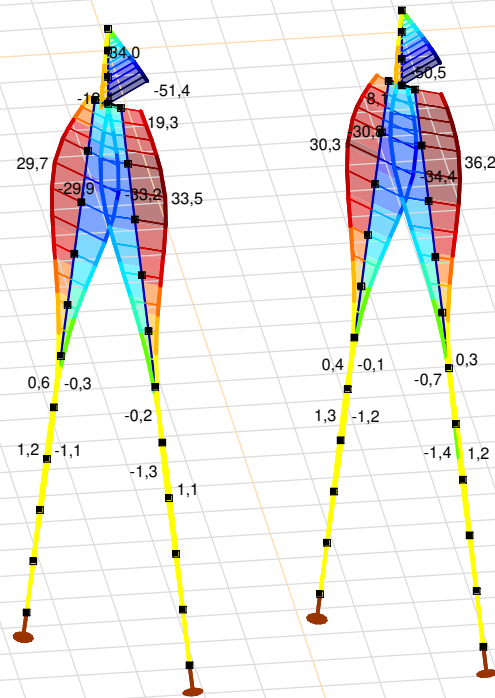
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 36,2
Min	: -51,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

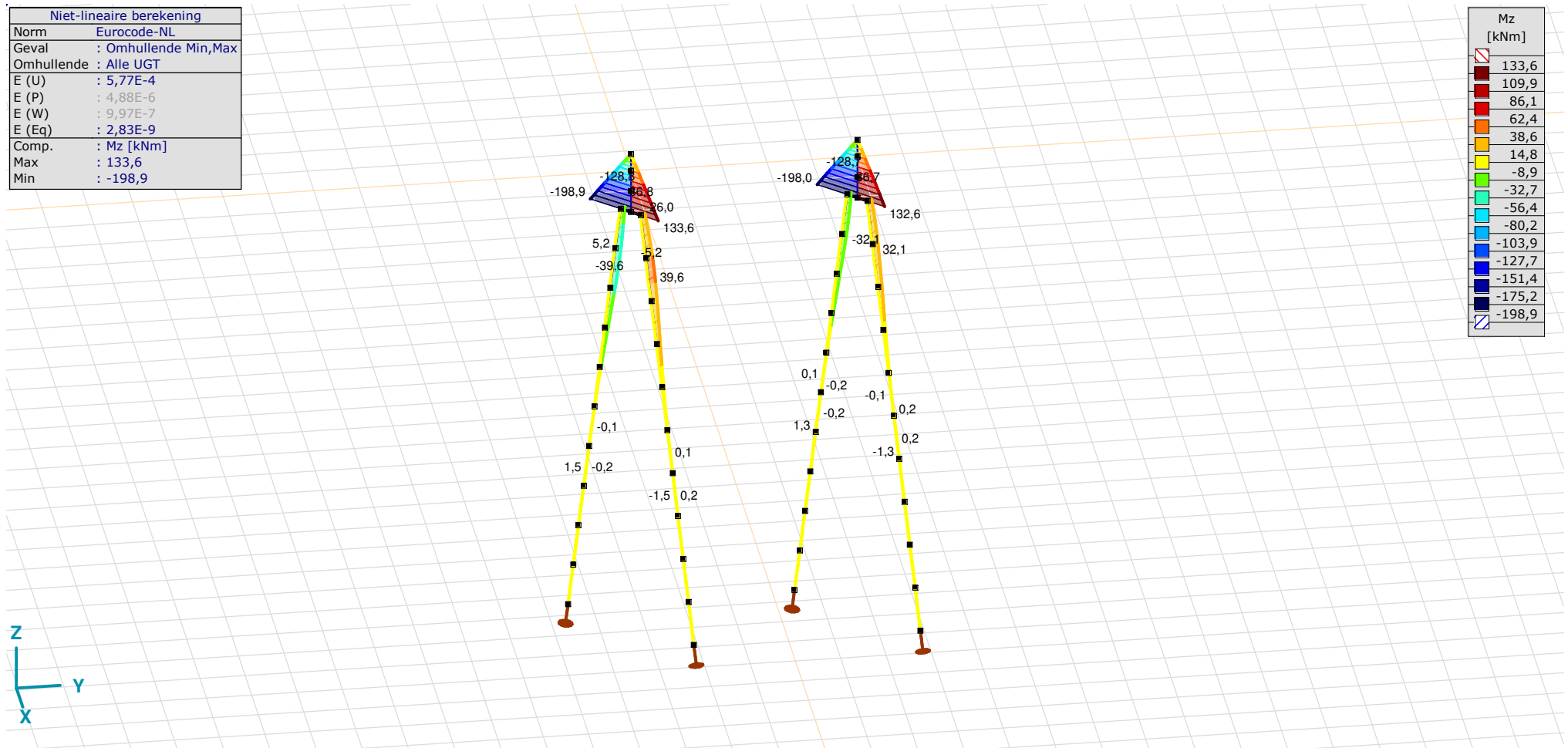
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 133,6
Min	: -198,9



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

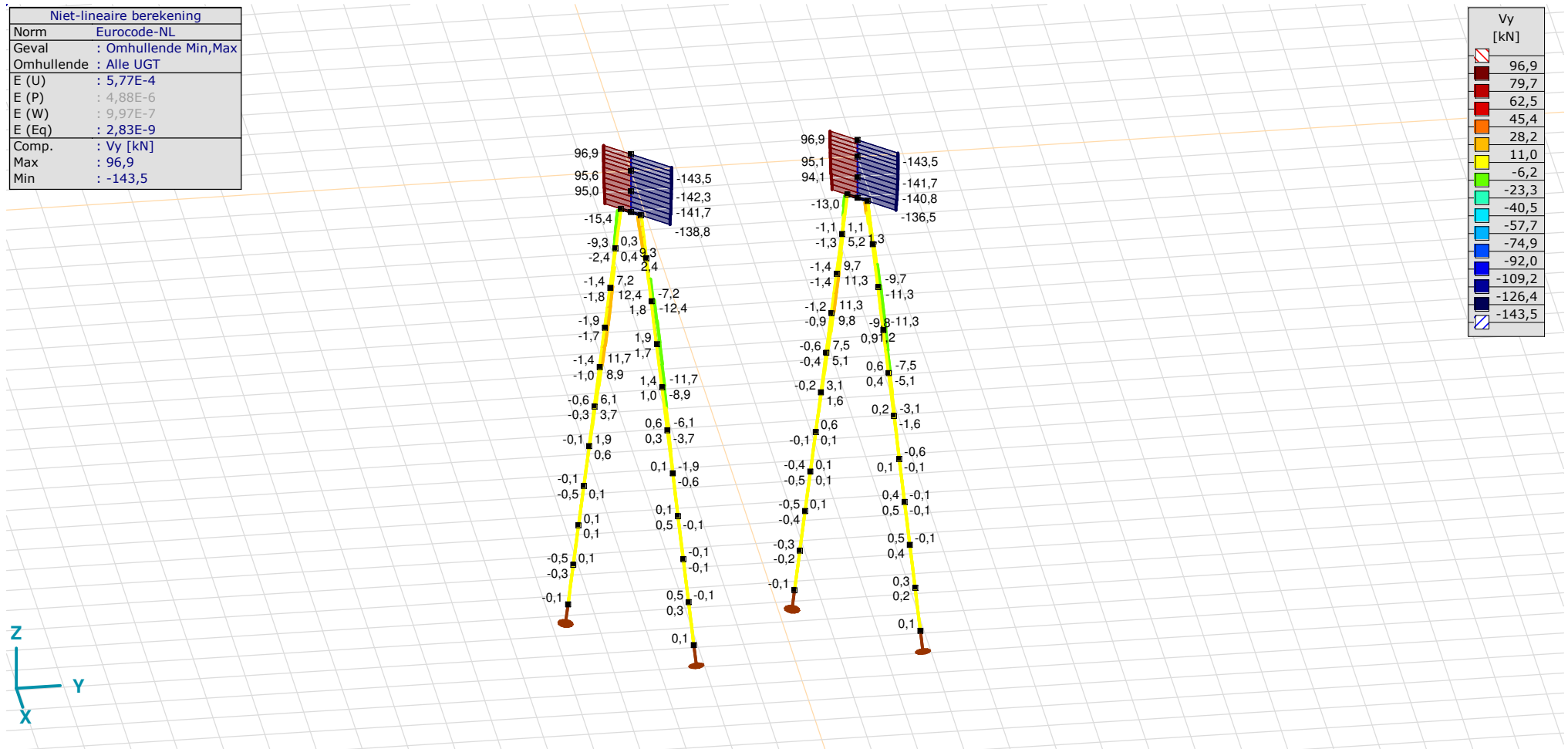
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 96,9
Min	: -143,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)



**Project**

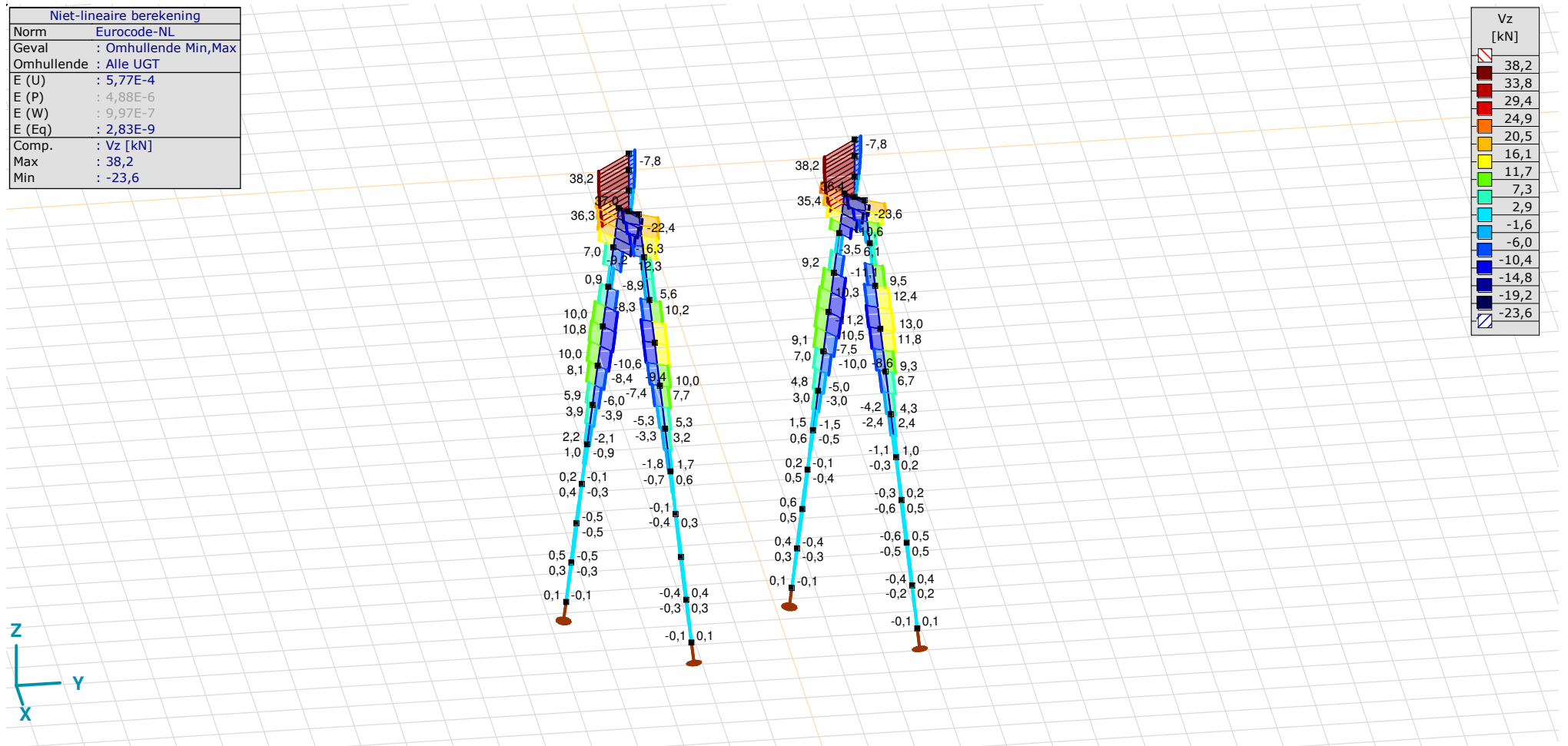
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 38,2
Min	: -23,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 27

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
11	1	O 400	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	<b>-653,6</b>	0,3	12,3	0	-27,2	5,2	0
12	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	<b>-653,6</b>	-1,4	-3,2	0	-28,1	4,3	0
13	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	<b>-653,6</b>	-1,9	-10,5	0	-18,5	2,4	0
14	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	<b>-653,6</b>	-1,4	-9,4	0	-8,2	0,8	0
15	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	<b>-653,6</b>	-0,6	-5,3	0	-1,8	0	0
16	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	<b>-653,6</b>	-0,1	-1,8	0	0,7	-0,2	0
17	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	<b>-653,6</b>	0	-0,1	0	1,1	-0,2	0
18	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	<b>-653,6</b>	0,1	0,5	0	0,7	-0,1	0
19	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	<b>-653,6</b>	0,1	0,4	0	0,2	0	0
20	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	<b>-653,6</b>	0	0,1	0	0	0	0
11	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	<b>373,8</b>	-0,3	-9,6	0	32,1	-5,2	0
12	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	<b>373,8</b>	1,4	5,6	0	30,5	-4,3	0
13	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	<b>373,8</b>	1,9	12,0	0	19,0	-2,4	0
14	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	<b>373,8</b>	1,4	10,0	0	8,0	-0,8	0
15	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	<b>373,8</b>	0,6	5,3	0	1,4	0	0
16	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	<b>373,8</b>	0,1	1,7	0	-1,0	0,2	0
17	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	<b>373,8</b>	0	-0,1	0	-1,2	0,2	0
18	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	<b>373,8</b>	-0,1	-0,6	0	-0,7	0,1	0
19	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	<b>373,8</b>	-0,1	-0,4	0	-0,2	0	0
20	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	<b>373,8</b>	0	-0,3	0	-0,2	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(48)	-21,0	<b>-15,4</b>	-0,5	0	0,2	-29,9	0
11	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(51)	-31,8	<b>15,4</b>	0	0	-0,6	29,9	0
45	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(101)	-4,3	-0,3	<b>-23,6</b>	0	17,5	-4,2	0
45	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(101)	19,4	0,3	<b>21,7</b>	0	-24,1	4,2	0
41	1	O 400	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(94)	19,4	-1,3	1,2	0	<b>-34,4</b>	2,9	0
42	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(96)	348,6	1,3	3,0	0	<b>36,2</b>	-3,6	0
46	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	348,6	1,1	-3,5	0	<b>36,2</b>	-3,6	0
2	1	O 400	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(44)	-21,0	7,2	0	0	0,5	<b>-39,6</b>	0
12	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(45)	-31,8	-7,2	-0,2	0	-0,5	<b>39,6</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

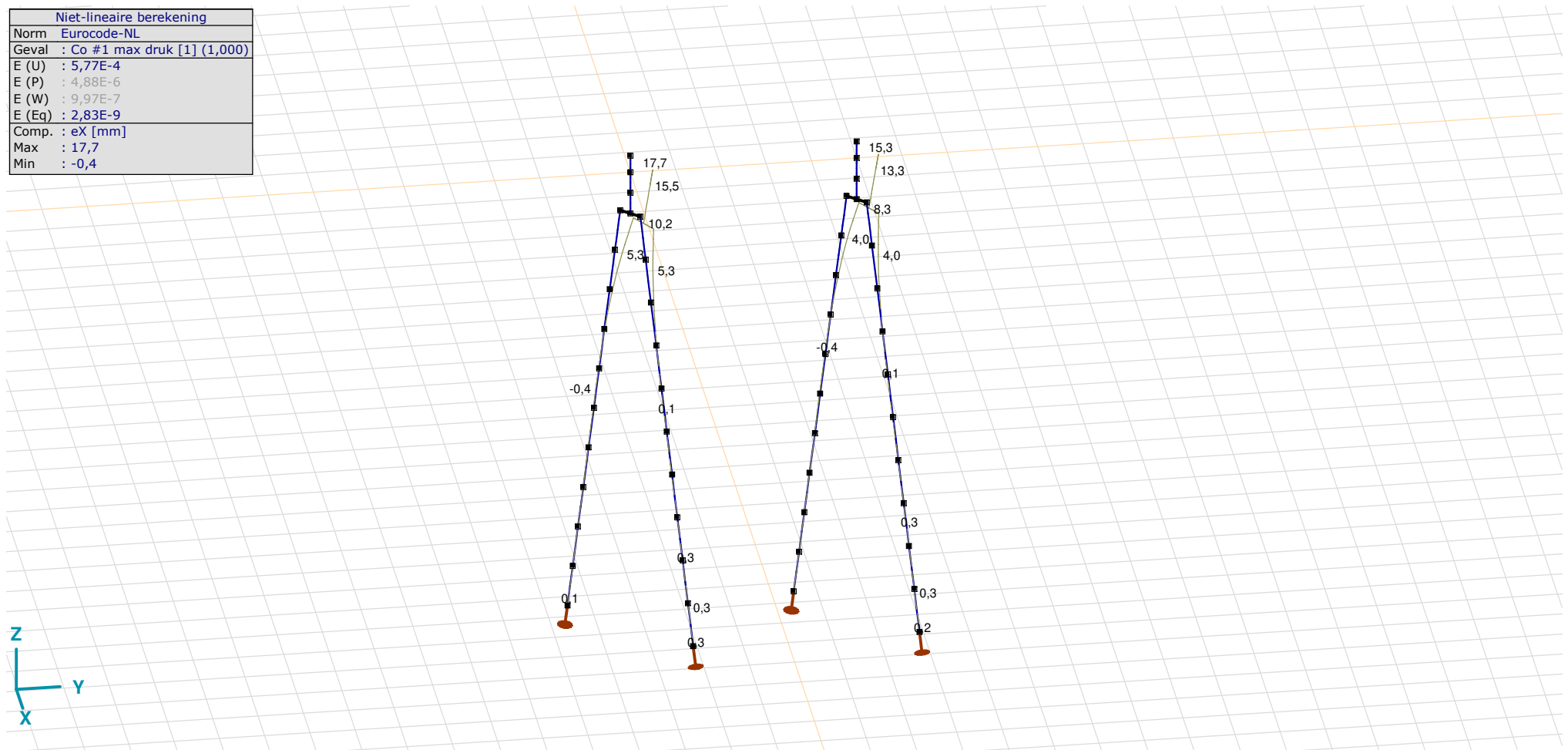
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 17,7
Min	: -0,4



[III], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

# Project

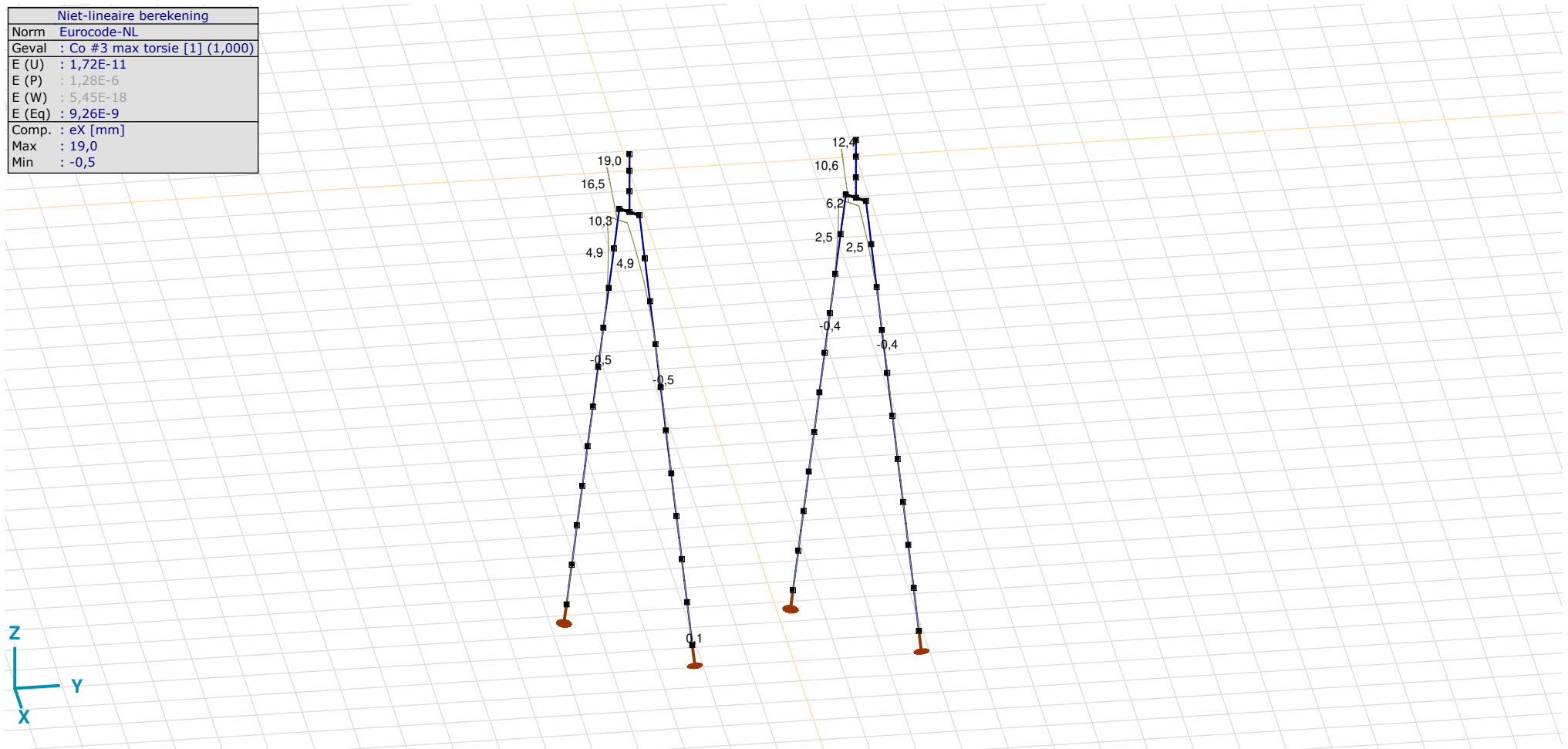
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 1,72E-11
E (P)	: 1,28E-6
E (W)	: 5,45E-18
E (Eq)	: 9,26E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 19,0
Min	: -0,5



[[I]], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

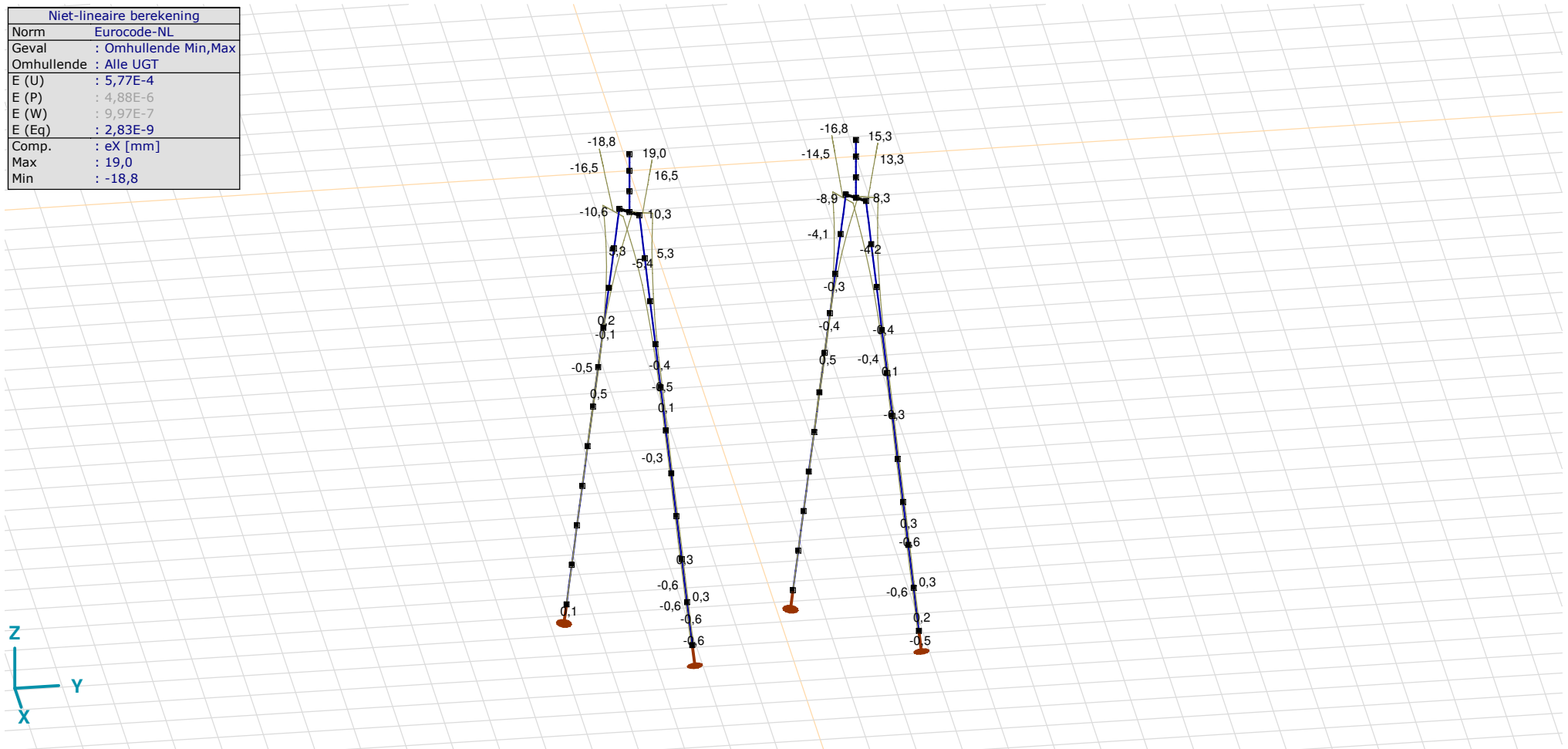
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 19,0
Min	: -18,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

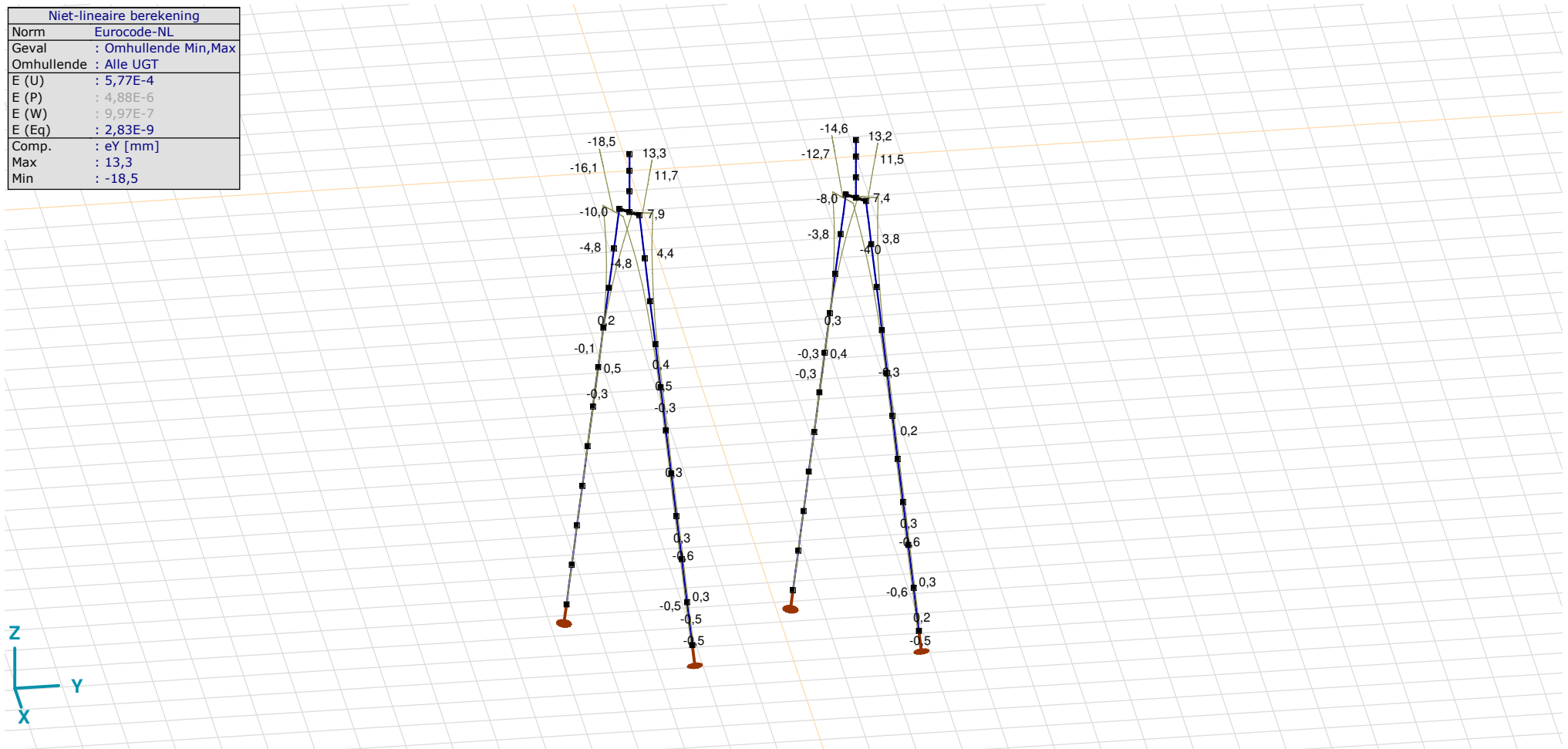
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 13,3
Min	: -18,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

**Project**

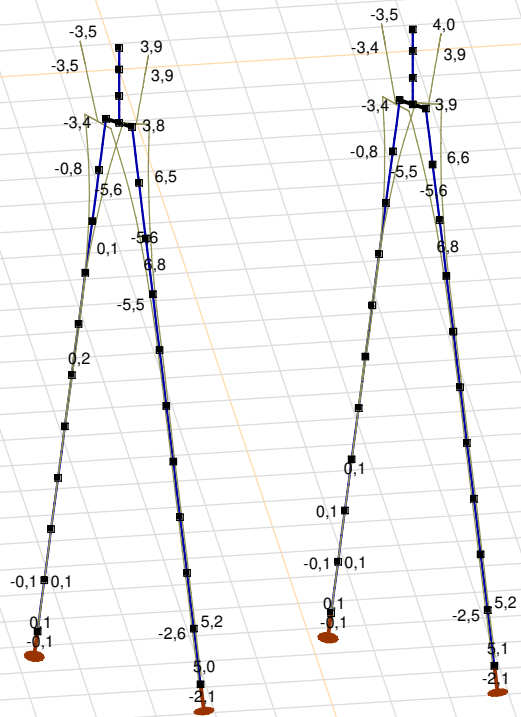
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 6,8
Min	: -5,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 33

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-18,8</b>	-14,4	3,9	24,0	0,0044	-0,0059	0	0,0073
2		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>19,0</b>	-18,5	-0,3	26,5	0,0061	0,0062	0	0,0087
2	eY	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	19,0	<b>-18,5</b>	-0,3	26,5	0,0061	0,0062	0	0,0087
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	17,7	<b>13,3</b>	-3,5	22,4	-0,0038	0,0054	0	0,0066
18	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,1	1,9	<b>-5,6</b>	6,3	-0,0018	0,0023	-0,0001	0,0029
100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-0,8	-0,9	<b>6,8</b>	6,9	0,0010	-0,0011	0,0001	0,0015
15	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	-0,0001	0	-0,0002	0,0002
2		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	19,0	-18,5	-0,3	<b>26,5</b>	0,0061	0,0062	0	0,0087

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;



**Project**

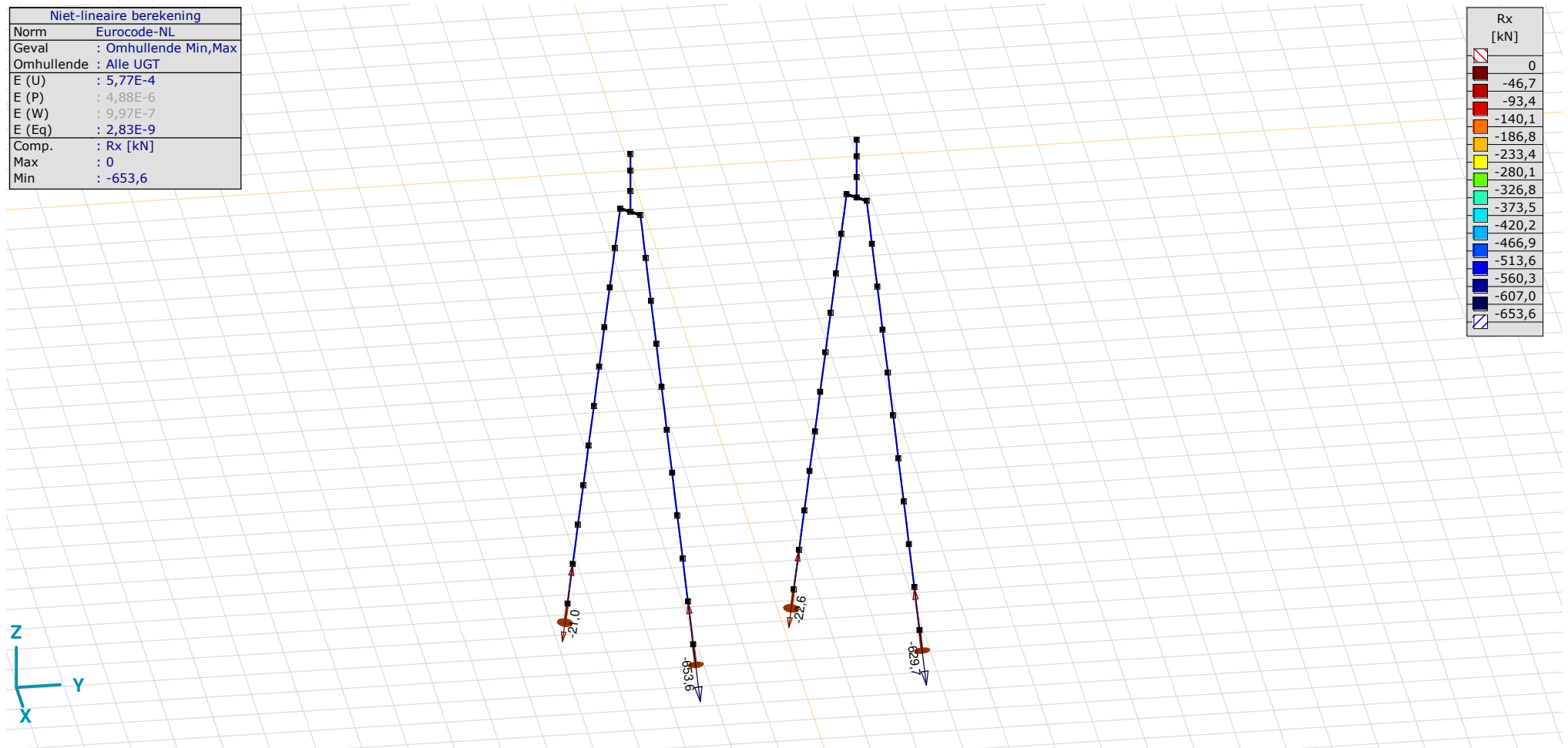
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -653,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

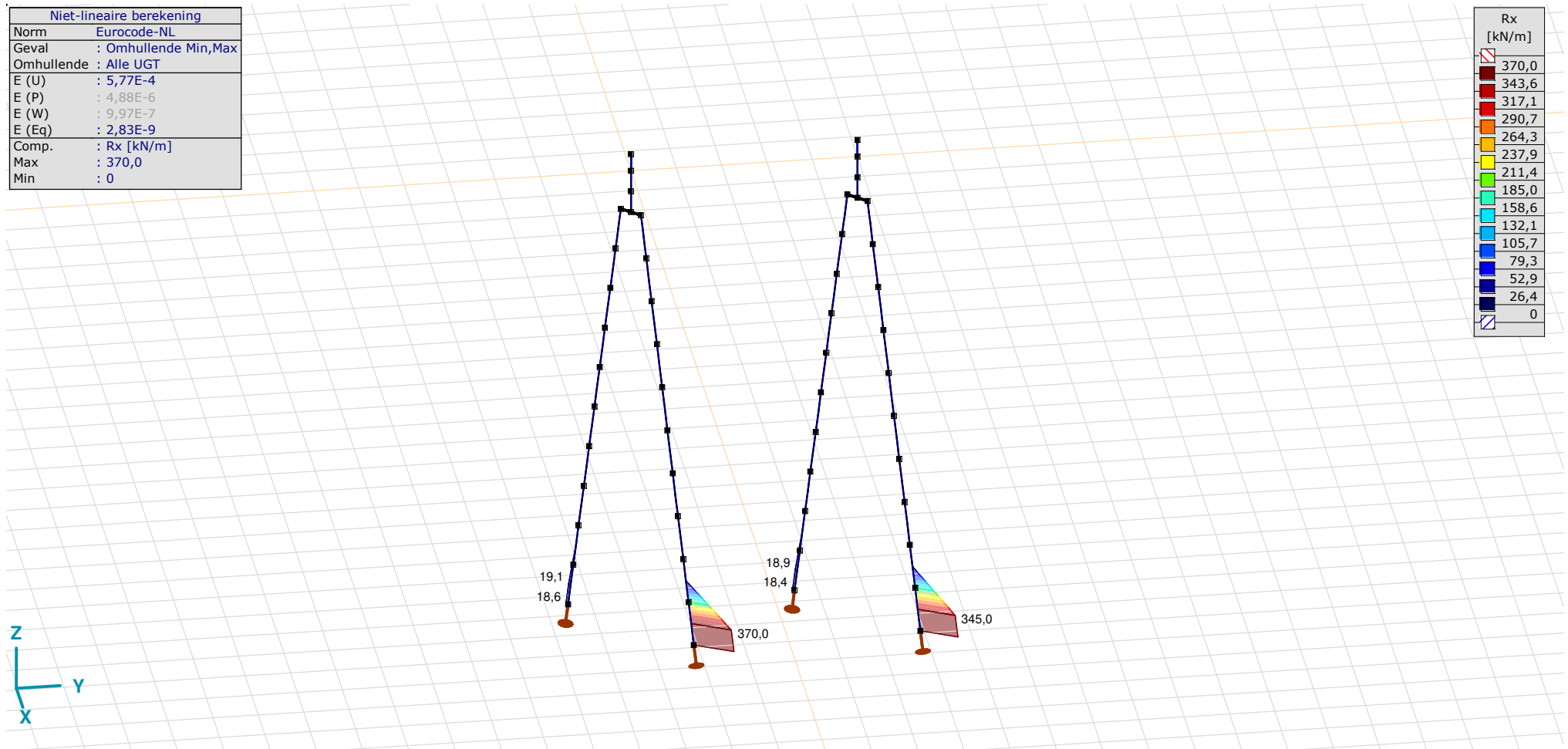
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.aks**

21-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 370,0
Min	: 0



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

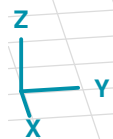
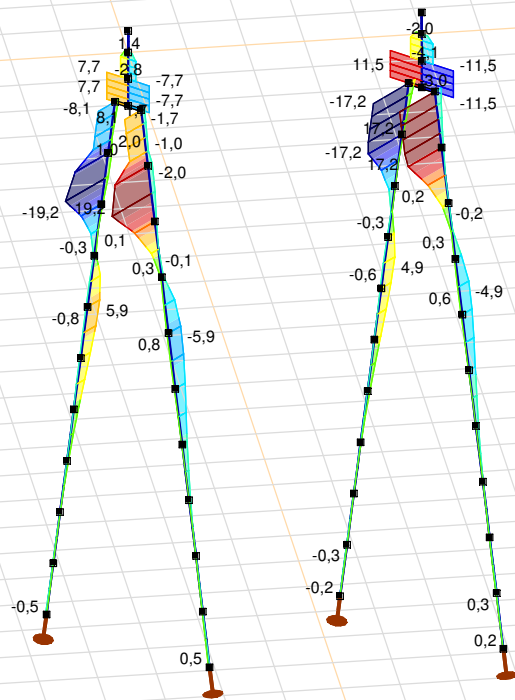
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 19,2
Min	: -19,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

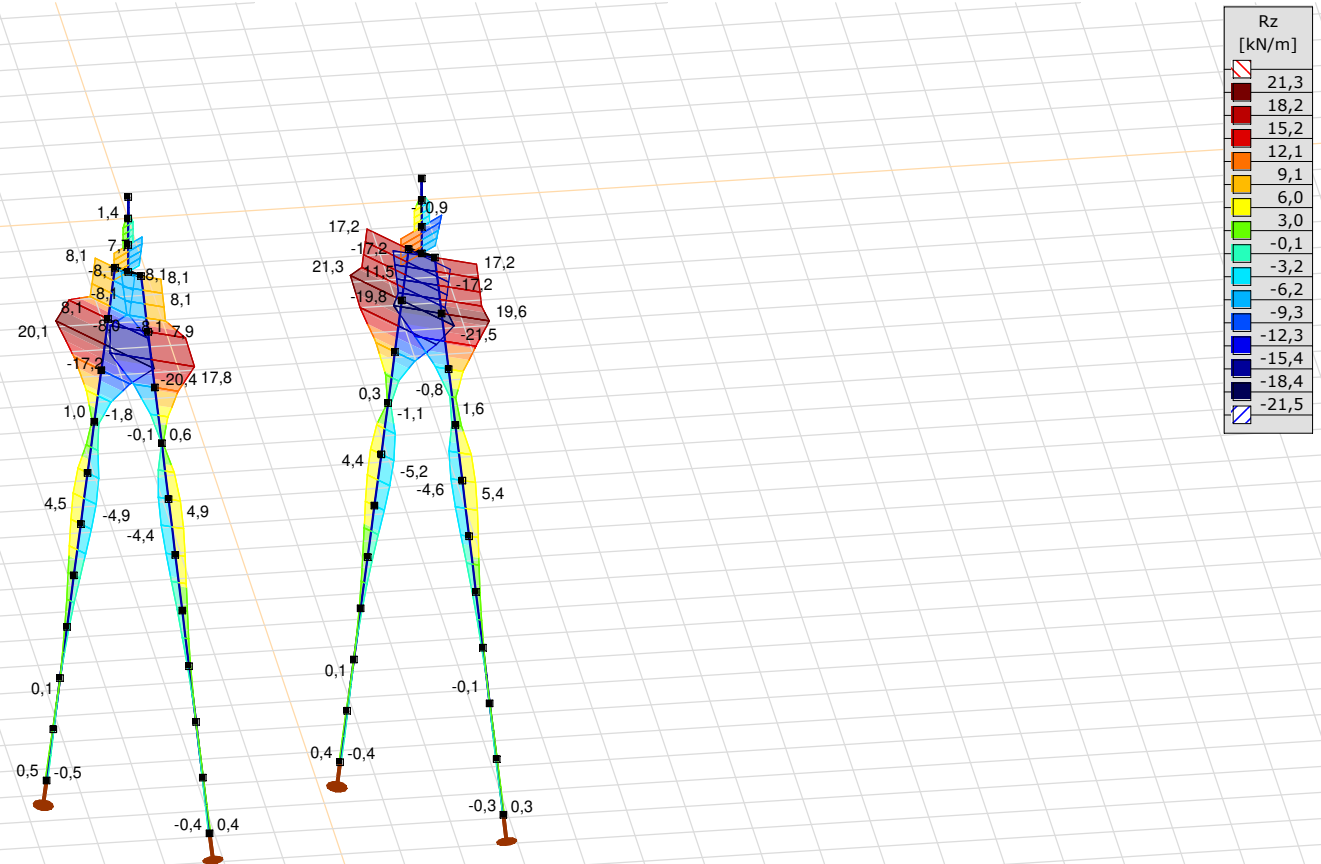
Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 21,3
Min	: -21,5



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

21-5-2022 Pag. 38

Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	7	-1,213	-1,213	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-21,0</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>0</b>
2	26	1,213	1,213	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-653,6</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	73	-1,213	3,787	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-22,6</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	89	1,213	6,213	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-629,7</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	26	1,213	1,213	-11,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-653,6</b>
4	89	1,213	6,213	-11,000	Staaft r.	Rx	max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	23
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	24
Staven	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	25
Knoopopleggingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	26
Tekening met beddingen	11	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Lijnopleggingen	12	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	28
EG poer	15	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
EG poer: Staaf eigen gewicht	16	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
GWS	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	31
GWS: Knoopbelastingen	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	32
SLS 7	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	33
SLS 7: Knoopbelastingen	18	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	34
ULS 1a_45	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
ULS 1a_45_0,9_0,9	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
ULS 5a	20	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	39

# Project

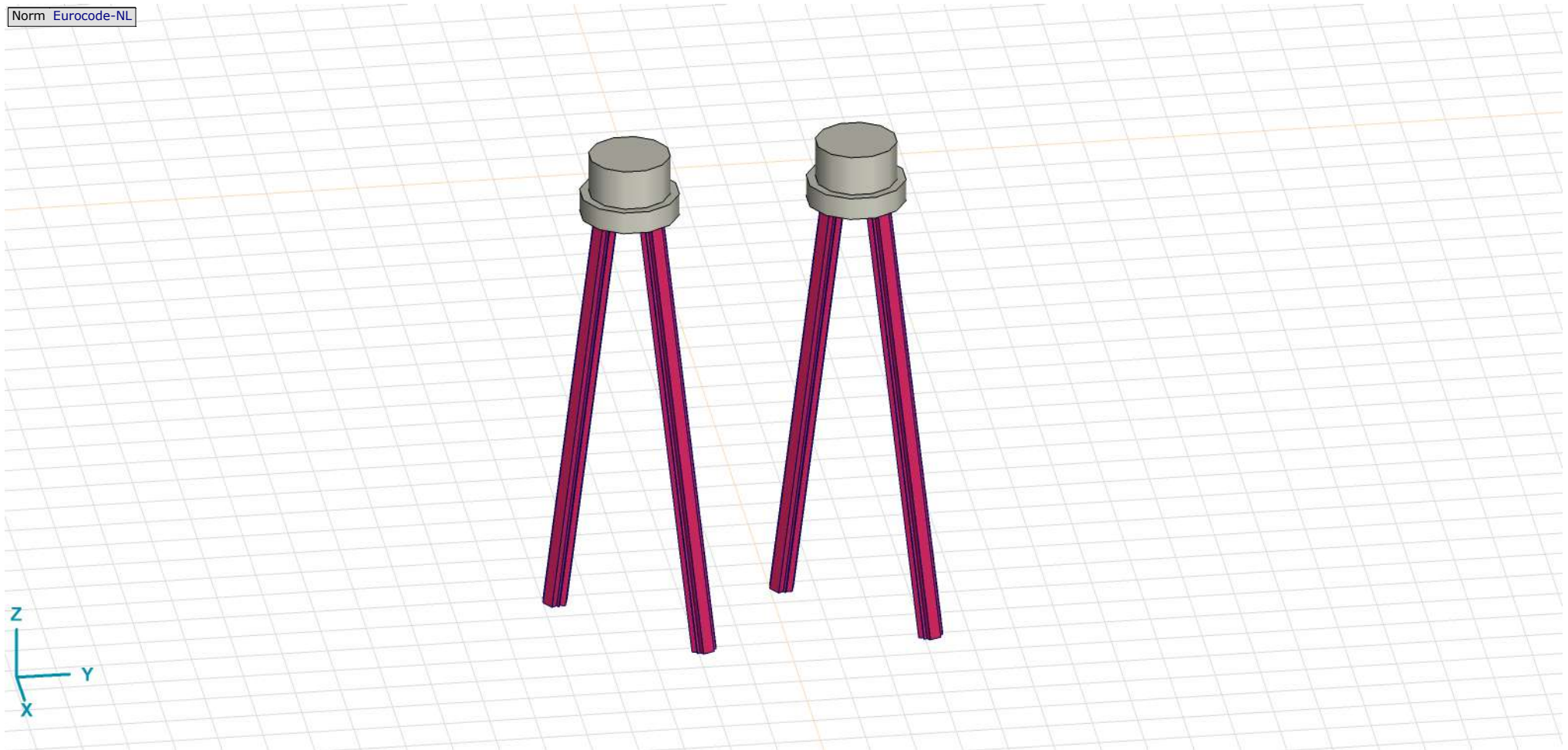
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render



## Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 4

## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**






Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 550x8 (LD20)		Gewalst	Buis	550,0	550,0	8,0	8,0	0	0	0	13619,18	6811,96	6812,06
5	LD20 510,3x578		Ander	Eigen gedefinieerd	578,0	510,3	0	0	0	0	0	16974,97	5778,59	6004,45
6	514x570,1 (LD1)		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	660x660 (LV1)		Ander	Eigen gedefinieerd	660,0	660,0	0	0	0	0	0	18762,72	6717,71	6717,71

	Naam	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	Iω [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 550x8 (LD20)	1E+09	5E+08	5E+08	0	5E+08	5E+08	0	0	1818583,00	1818583,00	1818583,00	1818583,00
5	LD20 510,3x578	7E+08	5,25E+08	5,04E+08	-826205,80	5,25E+08	5,04E+08	2,32	2,7E+11	1819914,00	1814915,00	1981607,00	1935533,00
6	514x570,1 (LD1)	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	660x660 (LV1)	1,28E+09	9,11E+08	9,11E+08	0	9,11E+08	9,11E+08	0	3,6E+11	2760437,00	2760437,00	2760437,00	2760437,00

	Naam	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [°]	S.p.
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 550x8 (LD20)	2349567,00	2349582,00	191,6	191,6	550,0	550,0	275,0	275,0	0	0	0	0	0	5
5	LD20 510,3x578	2674507,00	2615278,00	175,8	172,4	510,3	578,0	255,7	288,6	0,2	-2,2	3,2	0,2	-49,8	1
6	514x570,1 (LD1)	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	7
7	660x660 (LV1)	3701802,00	3701802,00	220,3	220,3	660,0	660,0	330,0	330,0	0	0	0	0	2,3	9

**Project**



Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
8	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00
9	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
8	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09
9	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
8	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
9	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>ω</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

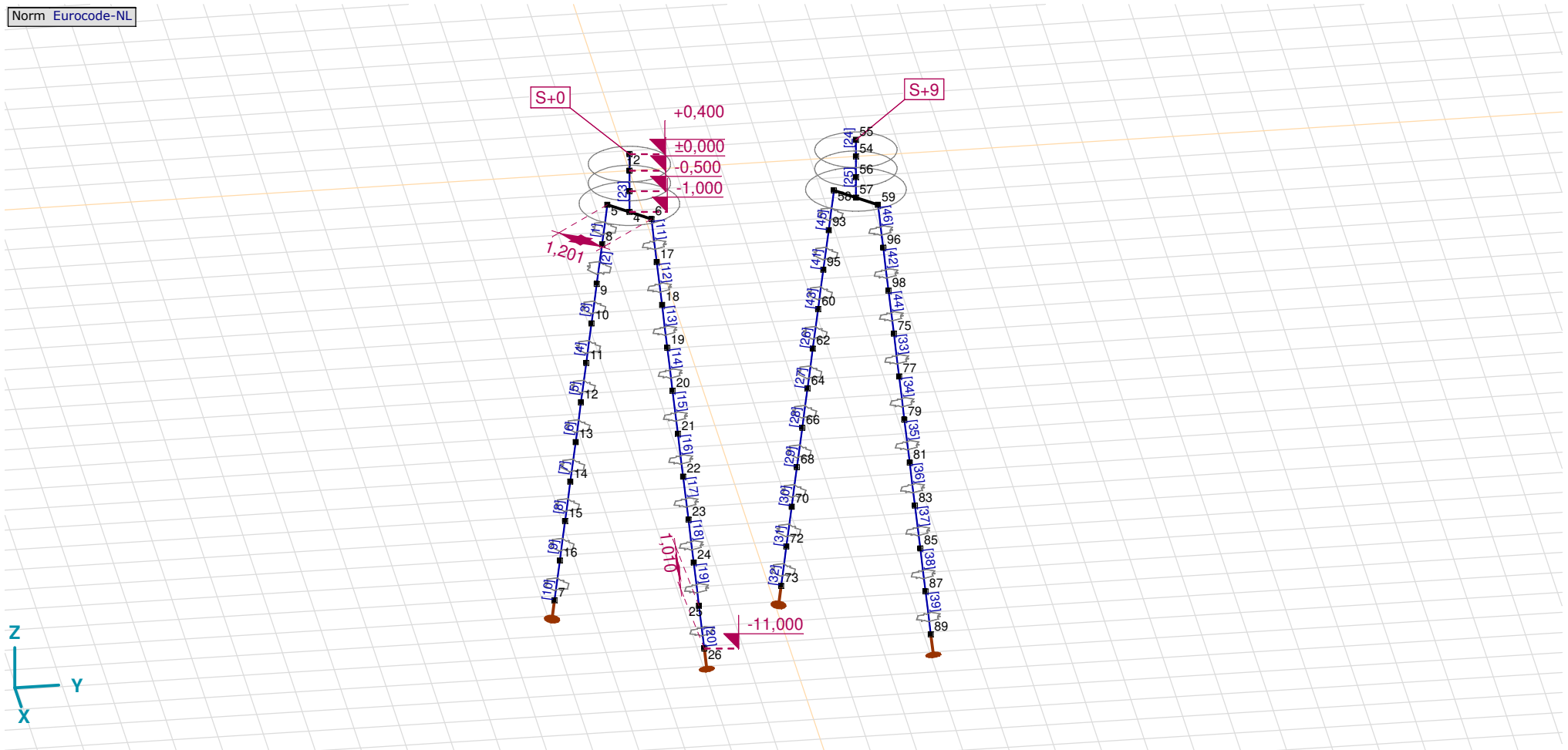
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 8

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	12	-0,934	-0,934	-6,000	23	1,137	1,137	-8,000	62	-0,832	4,168	-5,000	83	1,137	6,137	-8,000
2	0	0	0,400	13	-1,035	-1,035	-7,000	24	1,239	1,239	-9,000	64	-0,934	4,066	-6,000	85	1,239	6,239	-9,000
3	0	0	-0,500	14	-1,137	-1,137	-8,000	25	1,341	1,341	-10,000	66	-1,035	3,965	-7,000	87	1,341	6,341	-10,000
4	0	0	-1,000	15	-1,239	-1,239	-9,000	26	1,443	1,443	-11,000	68	-1,137	3,863	-8,000	89	1,443	6,443	-11,000
5	-0,424	-0,424	-1,000	16	-1,341	-1,341	-10,000	54	0	5,000	0	70	-1,239	3,761	-9,000	93	-0,526	4,474	-2,000
6	0,424	0,424	-1,000	17	0,526	0,526	-2,000	55	0	5,000	0,400	72	-1,341	3,659	-10,000	95	-0,628	4,372	-3,000
7	-1,443	-1,443	-11,000	18	0,628	0,628	-3,000	56	0	5,000	-0,500	73	-1,443	3,557	-11,000	96	0,526	5,526	-2,000
8	-0,526	-0,526	-2,000	19	0,730	0,730	-4,000	57	0	5,000	-1,000	75	0,730	5,730	-4,000	98	0,628	5,628	-3,000
9	-0,628	-0,628	-3,000	20	0,832	0,832	-5,000	58	-0,424	4,576	-1,000	77	0,832	5,832	-5,000				
10	-0,730	-0,730	-4,000	21	0,934	0,934	-6,000	59	0,424	5,424	-1,000	79	0,934	5,934	-6,000				
11	-0,832	-0,832	-5,000	22	1,035	1,035	-7,000	60	-0,730	4,270	-4,000	81	1,035	6,035	-7,000				

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 9

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	8	5	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	24	54	55	0,400	i - j	C30/37	9	↗ R1
2	9	8	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	25	56	54	0,500	j - i	C30/37	9	↗ R1
3	10	9	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	26	62	60	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
4	11	10	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	27	64	62	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
5	12	11	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	28	66	64	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
6	13	12	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	29	68	66	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
7	14	13	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	30	70	68	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
8	15	14	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	31	72	70	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
9	16	15	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	32	73	72	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
10	7	16	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	33	77	75	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
11	17	6	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	34	79	77	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
12	18	17	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	35	81	79	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
13	19	18	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	36	83	81	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
14	20	19	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	37	85	83	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
15	21	20	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	38	87	85	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
16	22	21	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	39	89	87	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
17	23	22	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	40	57	56	0,500	j - i	C30/37	8	↗ R1
18	24	23	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	41	95	93	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
19	25	24	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	42	98	96	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
20	26	25	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	43	60	95	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	8	↗ R1	44	75	98	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	9	↗ R1	45	93	58	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	9	↗ R1	46	96	59	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 10

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 13	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	26	1,443	1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 28	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	73	-1,443	3,557	-11,000	StAAF r.	StAAF 61	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	89	1,443	6,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 76	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	7	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	73	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	89	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	7	-	-	-	-
2	26	-	-	-	-
3	73	-	-	-	-
4	89	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xv</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

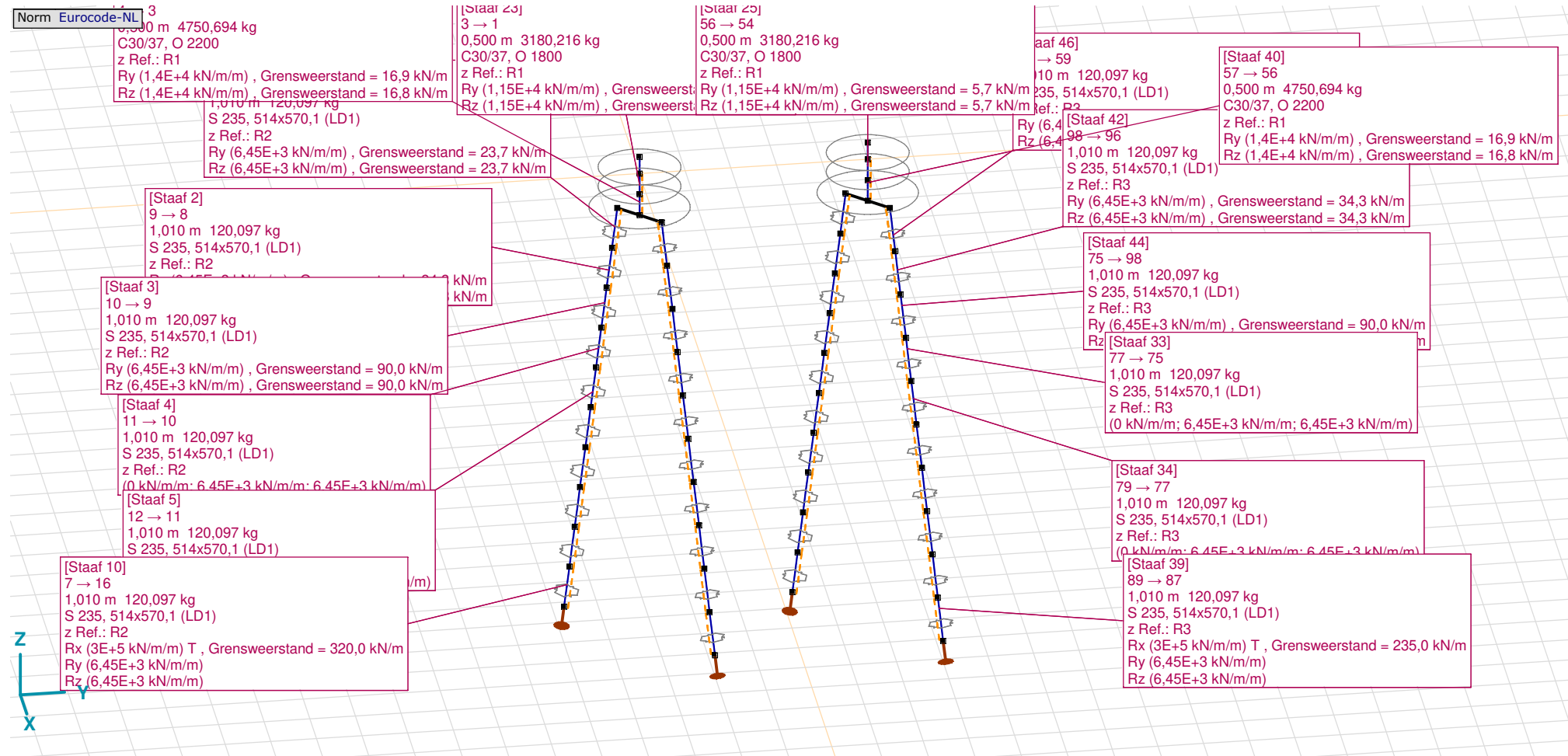
# Project

Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 11



Tekening met beddingen



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	StAAF 1	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	StAAF 2	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	StAAF 3	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	StAAF 4	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	StAAF 5	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	StAAF 6	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	StAAF 7	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	StAAF 8	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	StAAF 9	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	StAAF 10	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	StAAF 11	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	StAAF 12	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	StAAF 13	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	StAAF 14	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	StAAF 15	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	StAAF 16	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	StAAF 1		23,7	23,7			
2	StAAF 2		34,3	34,3			
3	StAAF 3		90,0	90,0			
7	StAAF 4						
8	StAAF 5						
9	StAAF 6						
10	StAAF 7						
11	StAAF 8						
12	StAAF 9						
13	StAAF 10	320,0					
4	StAAF 11		23,7	23,7			
5	StAAF 12		34,3	34,3			
6	StAAF 13		90,0	90,0			
14	StAAF 14						
15	StAAF 15						
16	StAAF 16						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 17	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 18	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 19	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 20	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 21	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 23	StAAF r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 25	StAAF r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 27	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 28	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 29	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 30	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 31	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 32	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 33	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 34	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 35	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 17						
18	StAAF 18						
19	StAAF 19						
20	StAAF 20	320,0					
41	StAAF 21		16,9	16,8			
42	StAAF 23		5,7	5,7			
43	StAAF 25		5,7	5,7			
21	StAAF 26						
22	StAAF 27						
23	StAAF 28						
24	StAAF 29						
25	StAAF 30						
26	StAAF 31						
27	StAAF 32	235,0					
28	StAAF 33						
29	StAAF 34						
30	StAAF 35						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
31	Staafl 36	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staafl 37	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staafl 38	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staafl 39	Staafl r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staafl 40	Staafl r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staafl 41	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staafl 42	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staafl 43	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staafl 44	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staafl 45	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staafl 46	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
31	Staafl 36						
32	Staafl 37						
33	Staafl 38						
34	Staafl 39	235,0					
44	Staafl 40		16,9	16,8			
35	Staafl 41		34,3	34,3			
36	Staafl 42		34,3	34,3			
37	Staafl 43		90,0	90,0			
38	Staafl 44		90,0	90,0			
39	Staafl 45		23,7	23,7			
40	Staafl 46		23,7	23,7			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **R<sub>xx</sub>, R<sub>yy</sub>, R<sub>zz</sub>:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

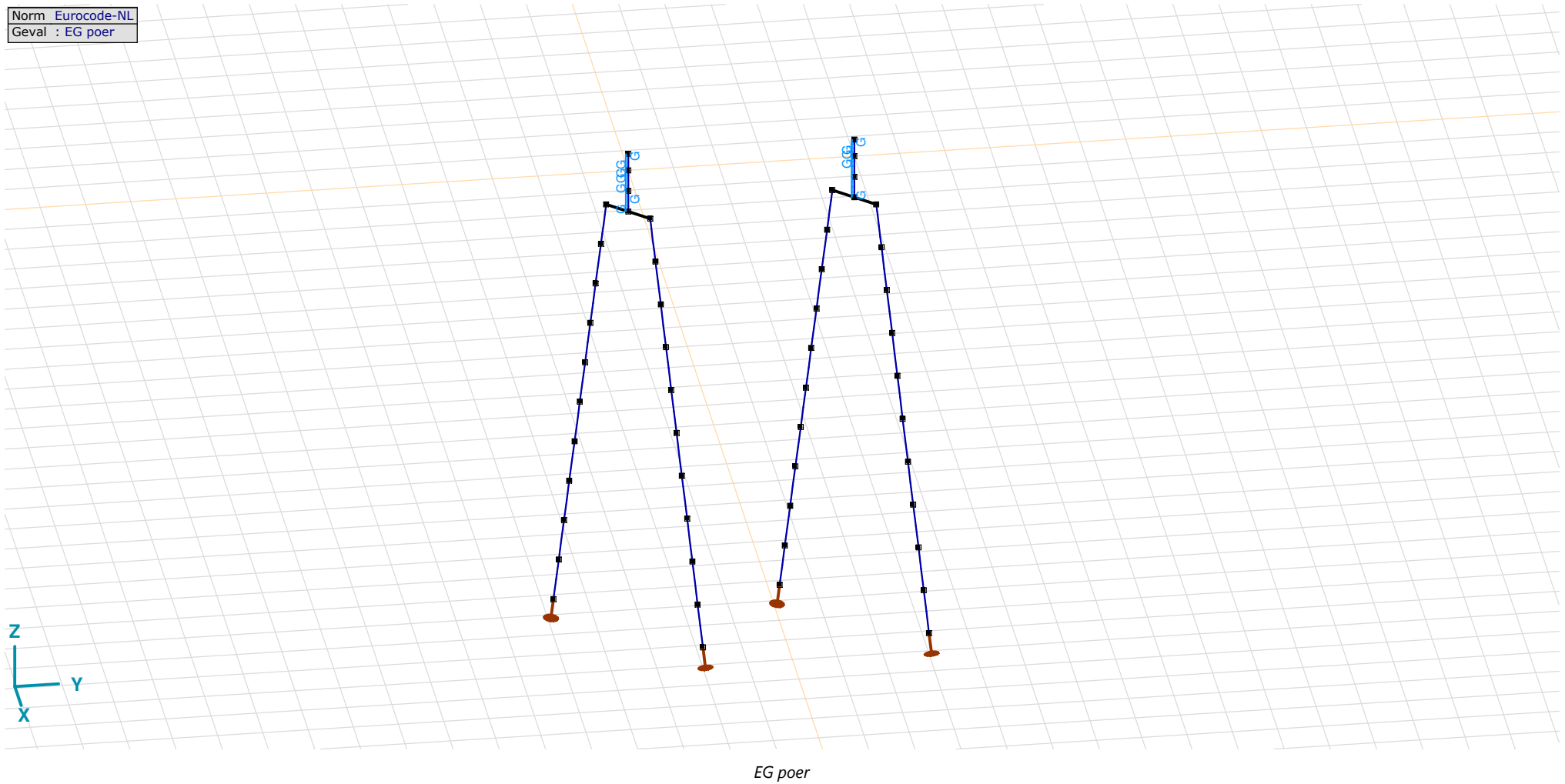
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 15

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

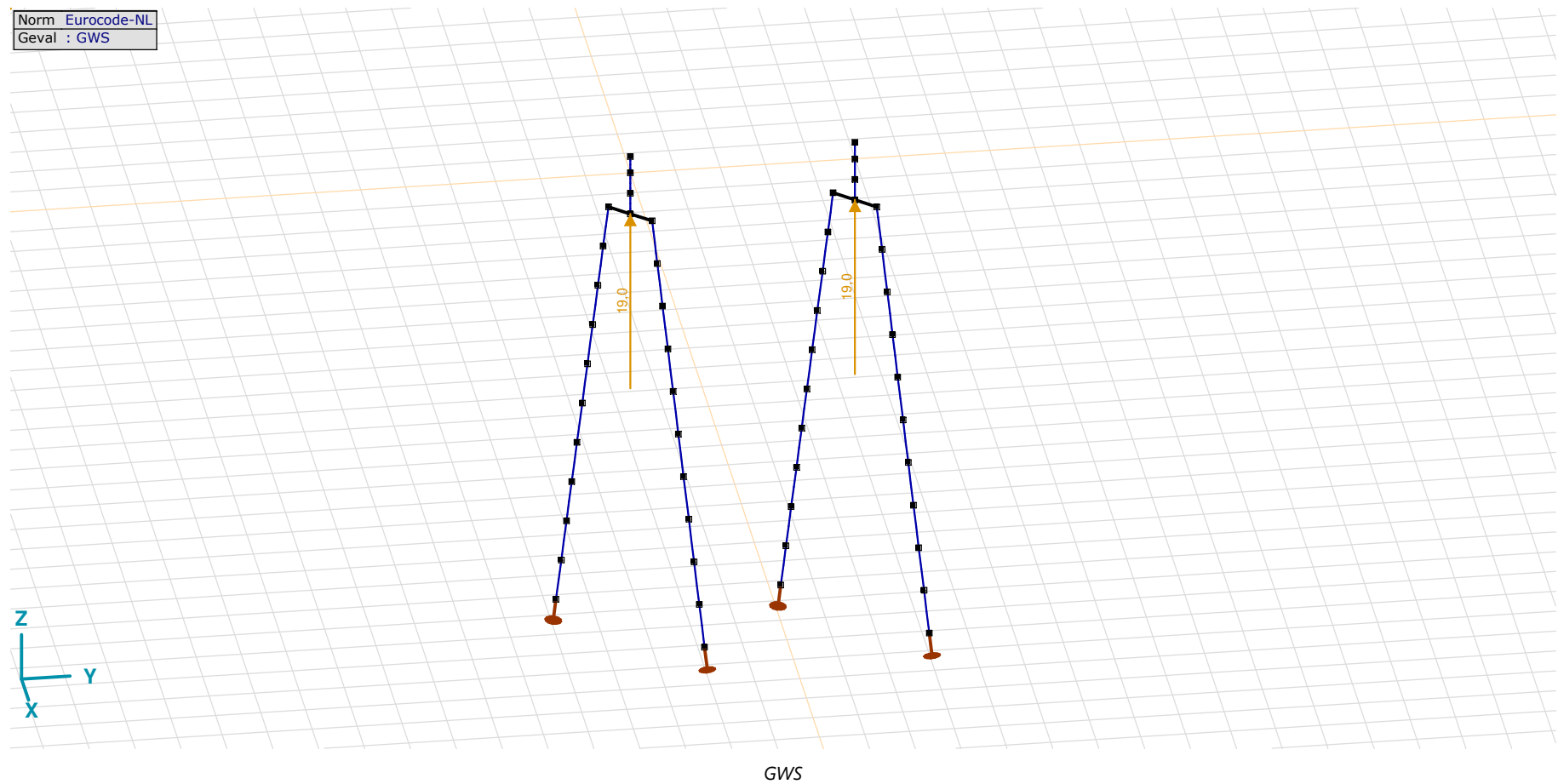
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 16

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
29-32	4750,694
77-80	4750,694
97-112	11448,779
<b>Totaal</b>	<b>20950,168</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

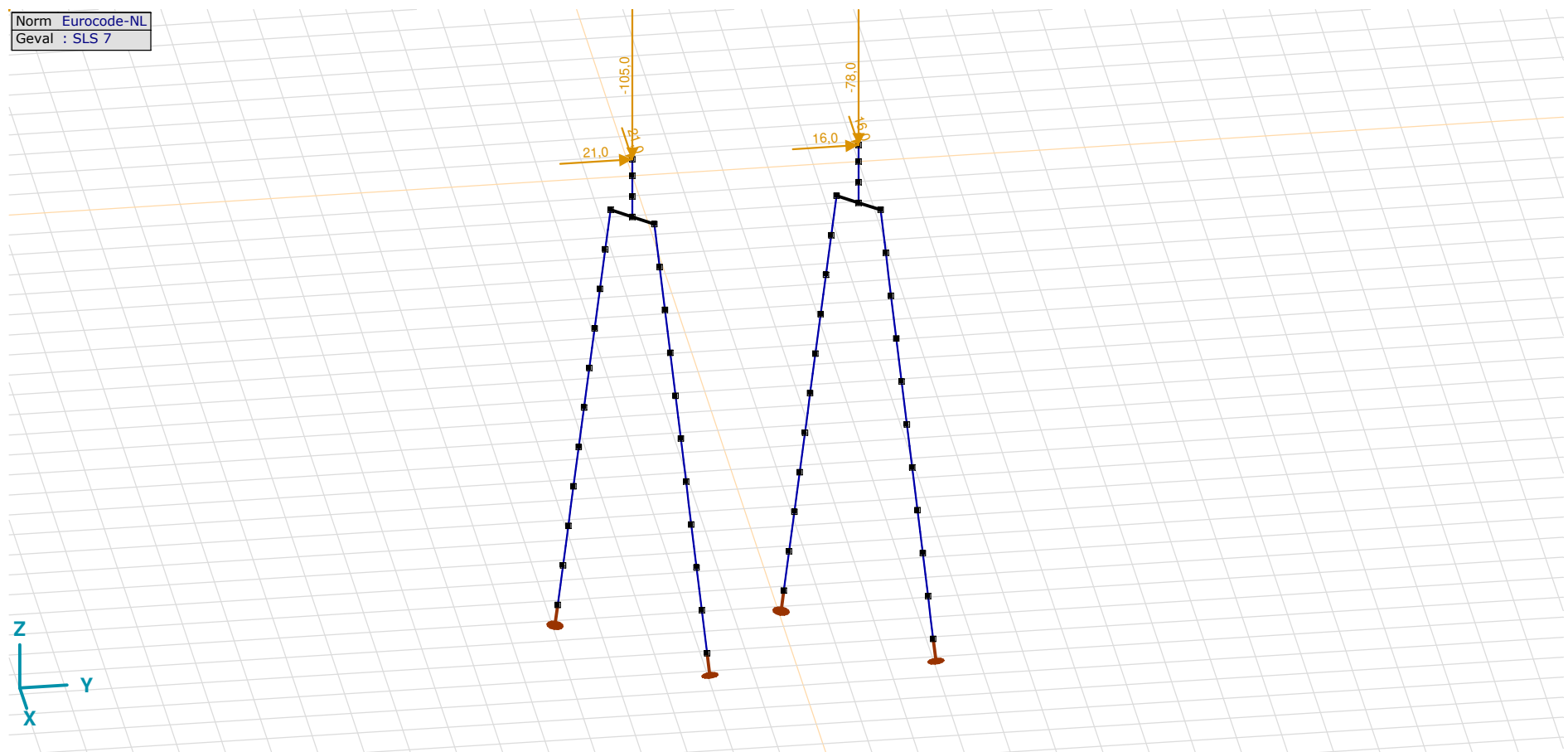
Pag. 17

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	19,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

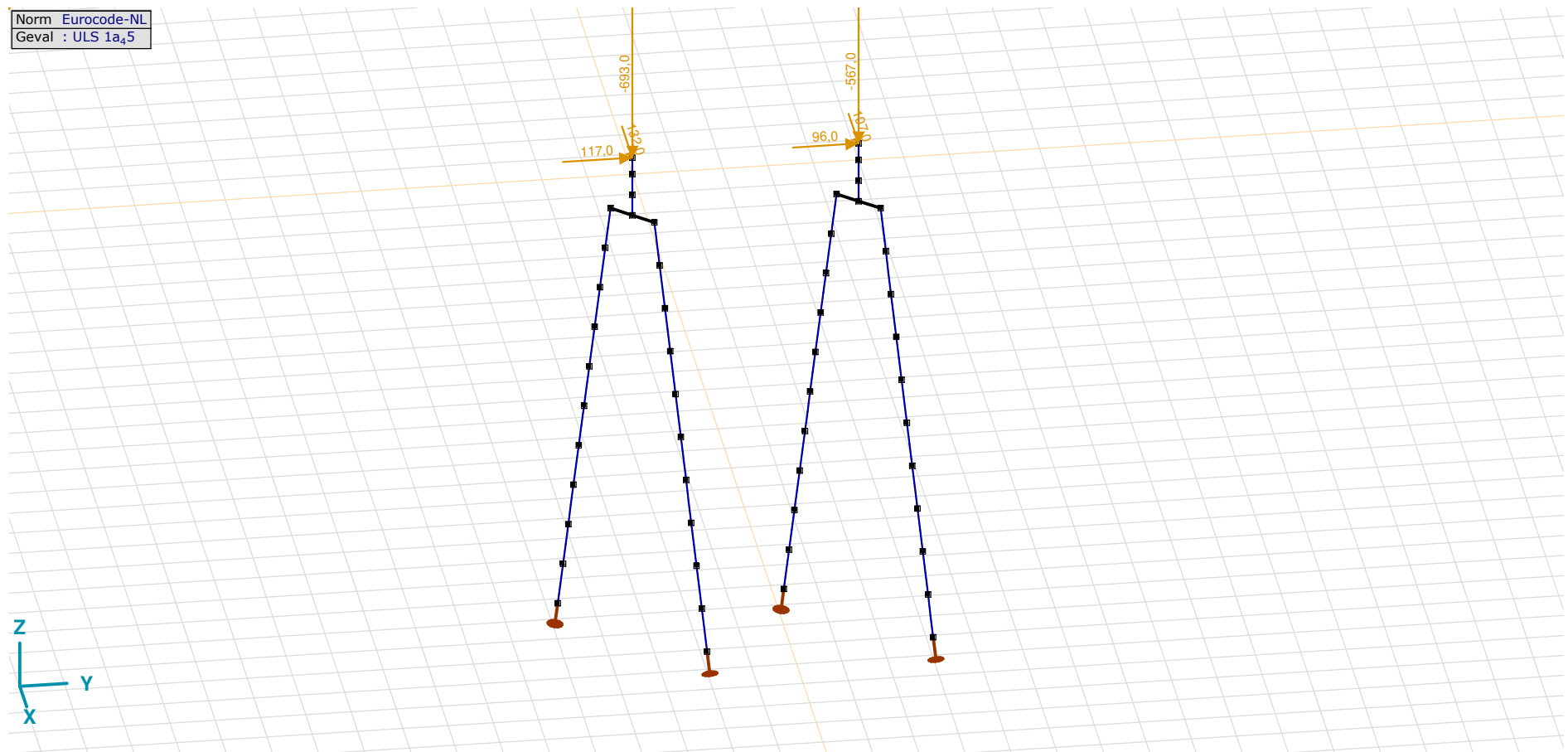
Pag. 18

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	21,0	21,0	-105,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	-78,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45</sub>

ULS 1a<sub>45</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

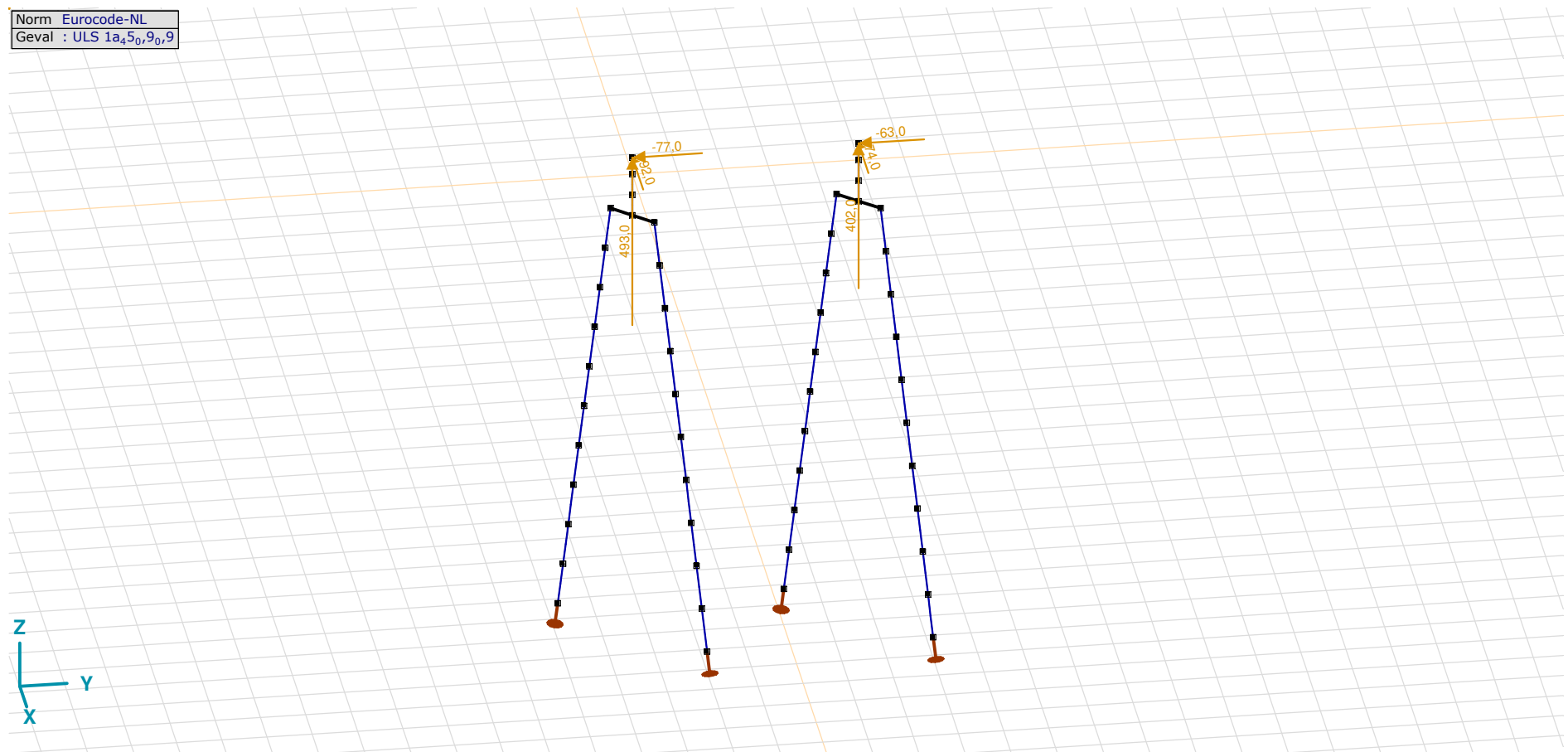
Pag. 19

## ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	132,0	117,0	-693,0	0	0	0
55	Globaal	107,0	96,0	-567,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45</sub>,9<sub>0</sub>,9



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

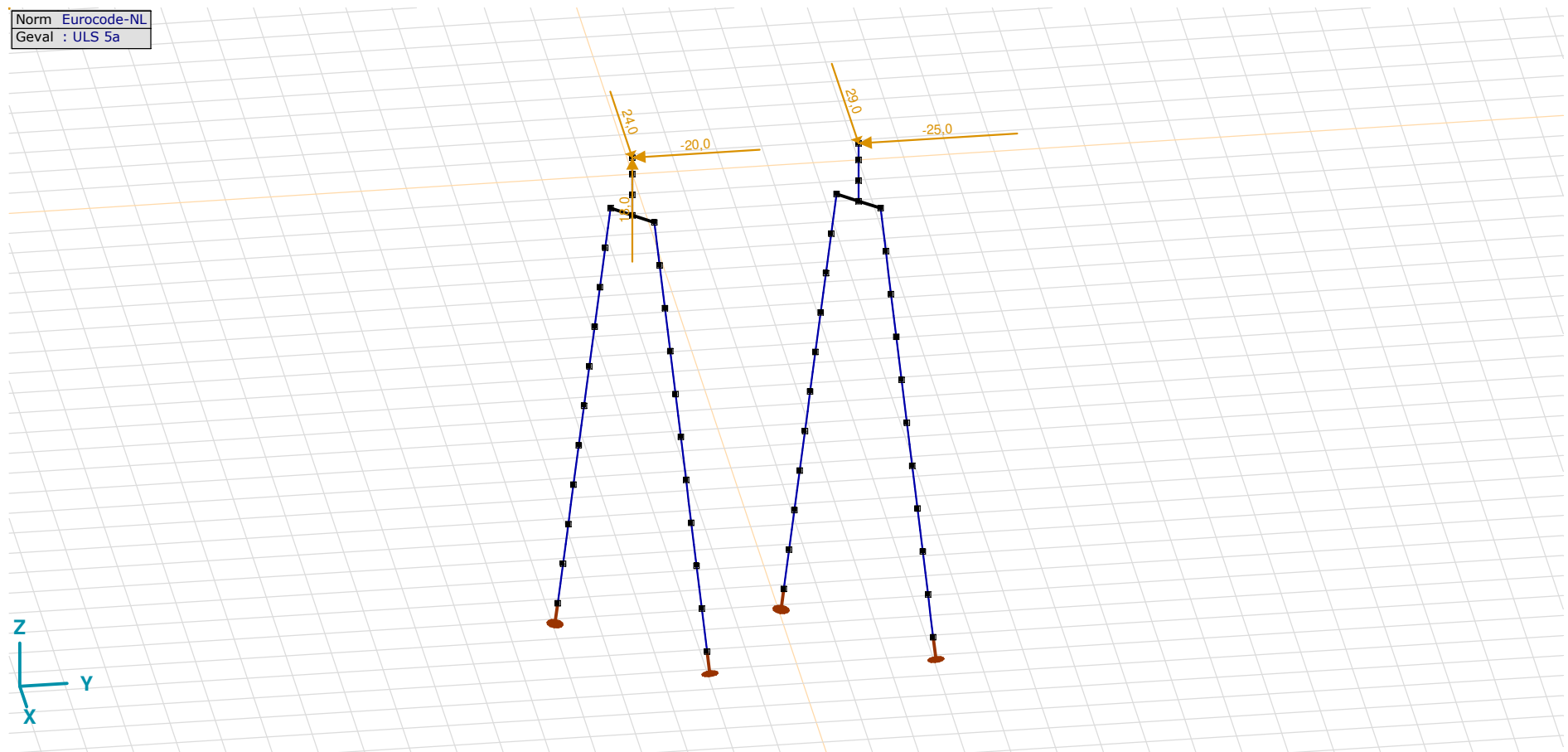
Pag. 20

## ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	-92,0	-77,0	493,0	0	0	0
55	Globaal	-74,0	-63,0	402,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 21

### ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	24,0	-20,0	18,0	0	0	0
55	Globaal	29,0	-25,0	0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

### Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	Type	ST1	EG poer (PERM1)	GWS (PERM1)	SLS 7 (PERM1)	ULS 1a_45 (VER1)	ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)	ULS 5a (VER1)	Commentaar
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a\_45 (VER1), ULS 1a\_45\_0,9\_0,9 (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;

**Project**

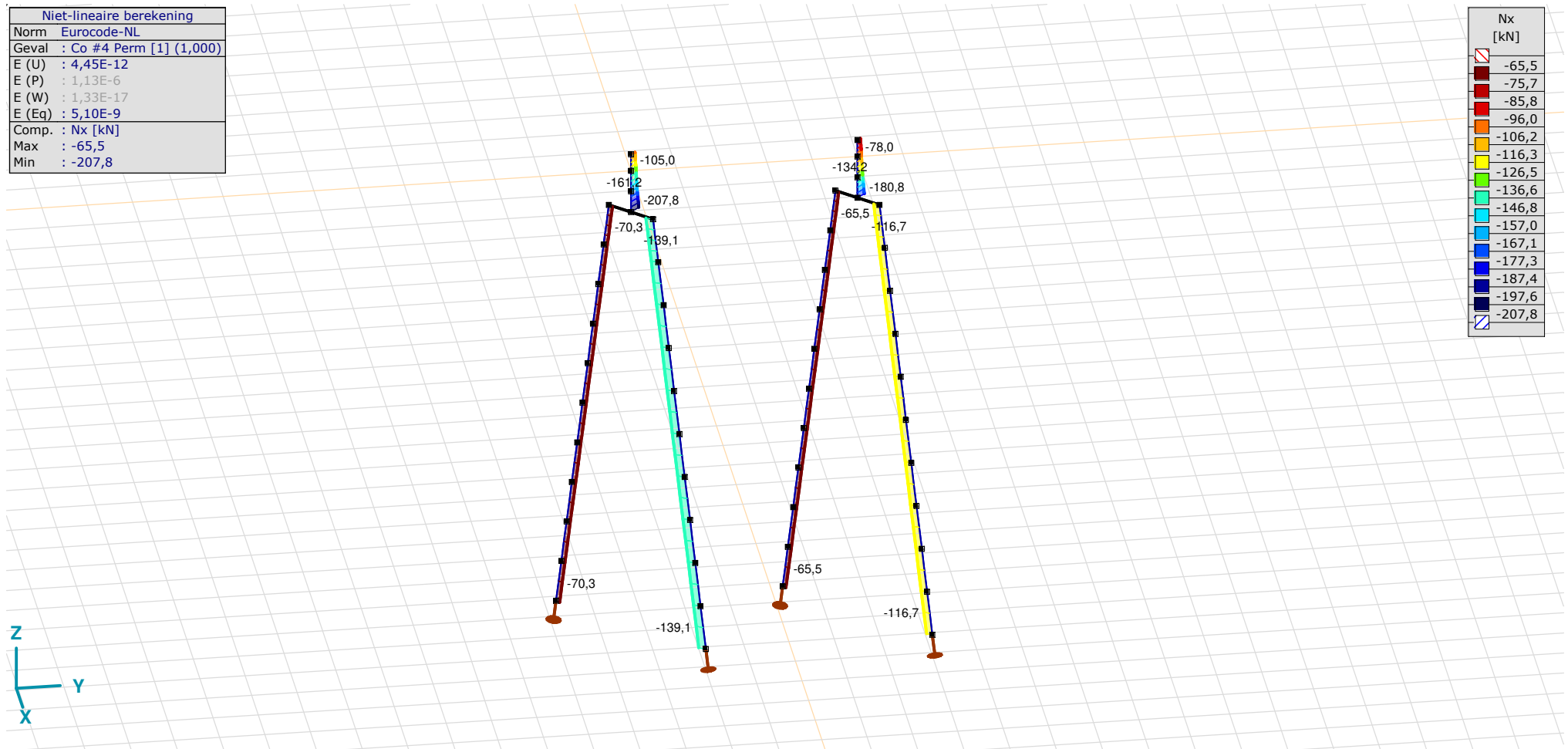
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 4,45E-12
E (P)	: 1,13E-6
E (W)	: 1,33E-17
E (Eq)	: 5,10E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -65,5
Min	: -207,8



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

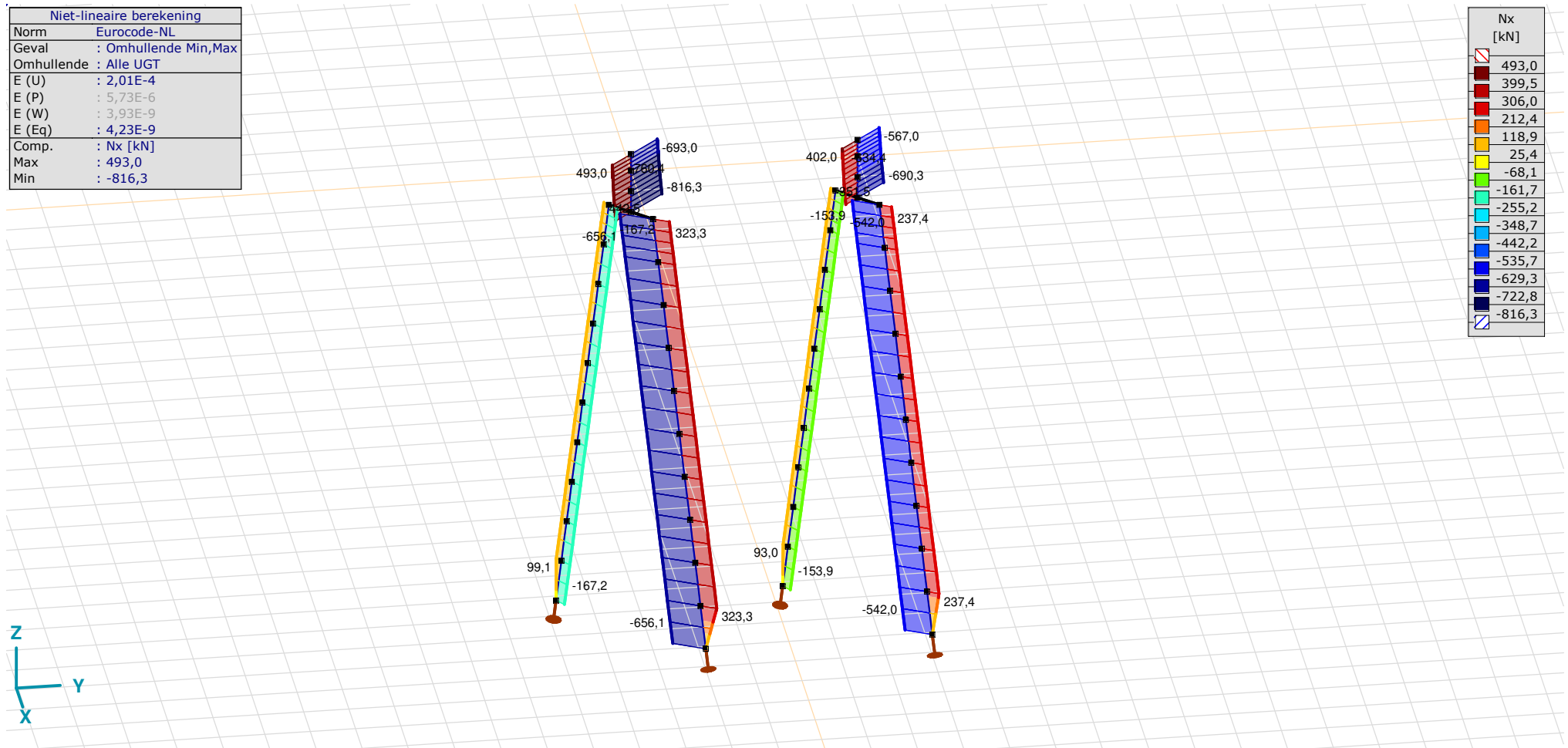
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 493,0
Min	: -816,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

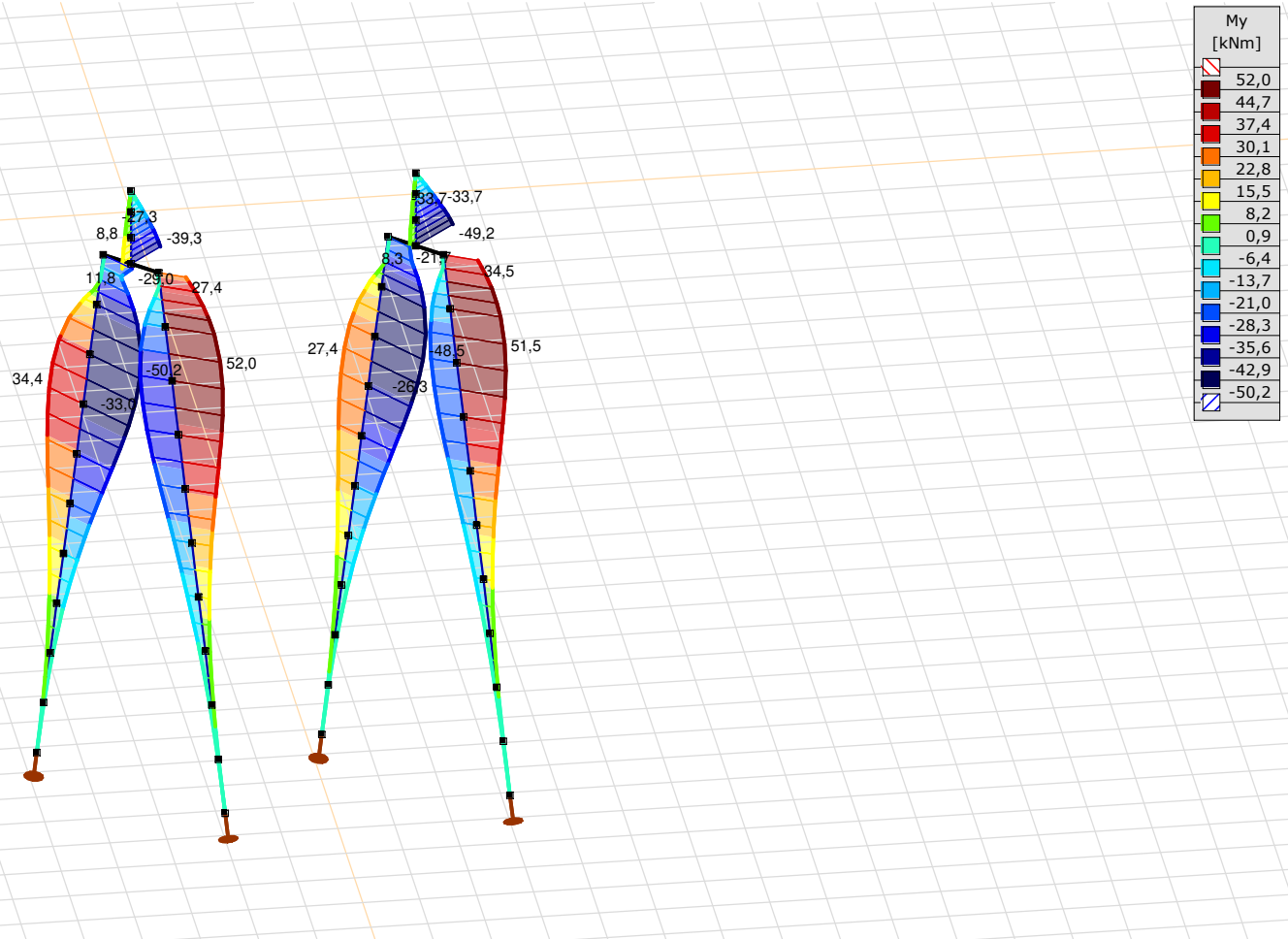
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 52,0
Min	: -50,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

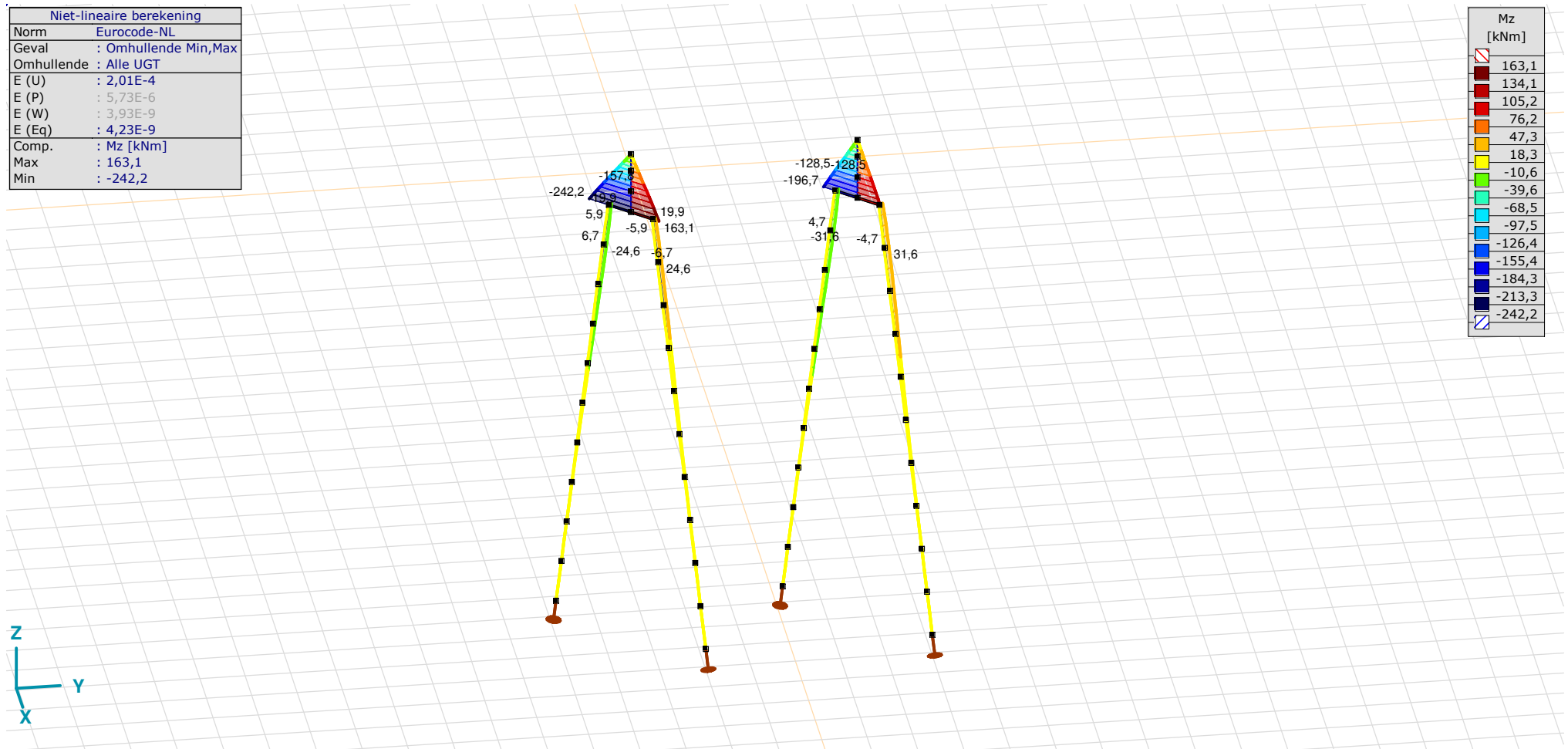
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 163,1
Min	: -242,2



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

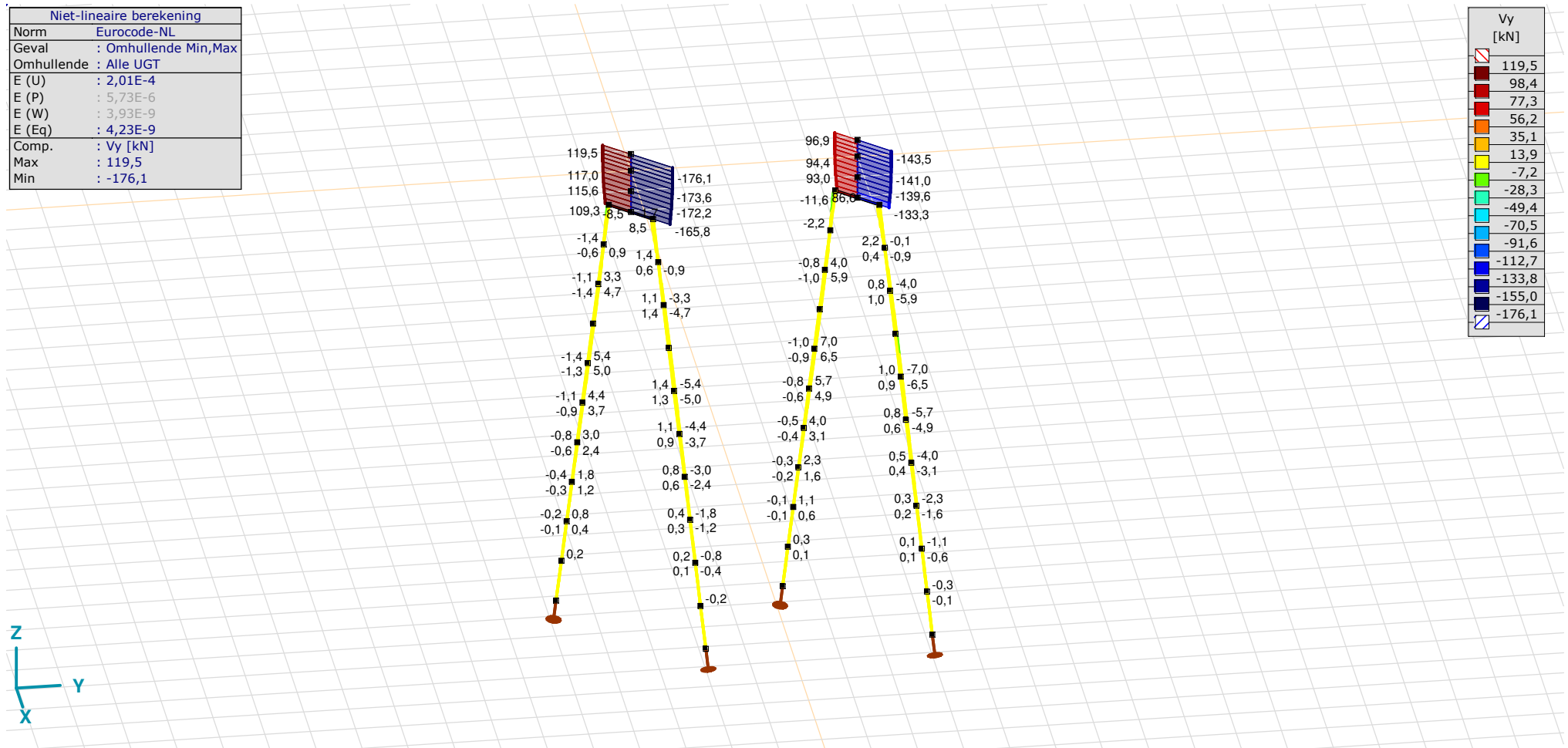
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 119,5
Min	: -176,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

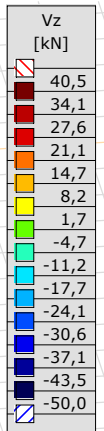
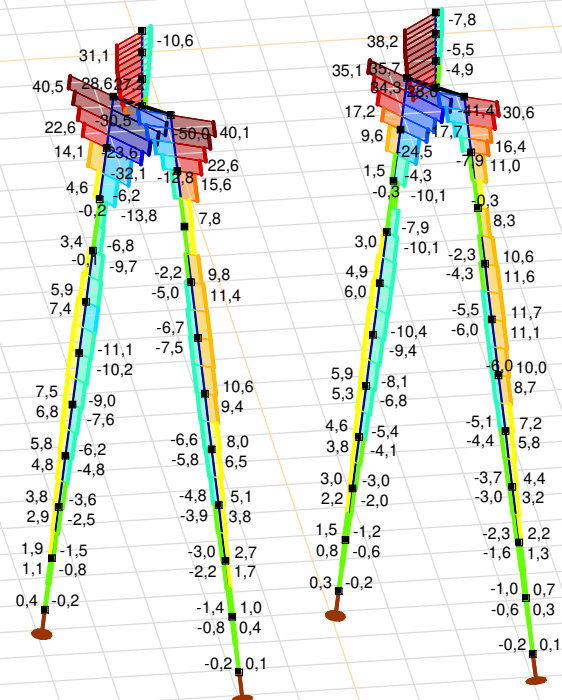
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 40,5
Min	: -50,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 28

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
11	6	514x570,1 (LD1)	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	<b>-656,1</b>	0	22,6	0	-20,4	6,7	0
12	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	<b>-656,1</b>	-1,1	7,8	0	-32,1	5,9	0
13	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	<b>-656,1</b>	-1,5	-2,2	0	-31,8	4,4	0
14	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	<b>-656,1</b>	-1,4	-6,7	0	-25,8	2,9	0
15	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	<b>-656,1</b>	-1,1	-7,6	0	-18,1	1,6	0
16	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	<b>-656,1</b>	-0,8	-6,6	0	-11,1	0,8	0
17	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	<b>-656,1</b>	-0,4	-4,8	0	-5,8	0,3	0
18	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	<b>-656,1</b>	-0,2	-3,0	0	-2,3	0,1	0
19	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	<b>-656,1</b>	0	-1,4	0	-0,5	0	0
20	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	<b>-656,1</b>	0	-0,2	0	0	0	0
11	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	<b>323,3</b>	0	-12,8	0	49,2	-6,7	0
12	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	<b>323,3</b>	1,1	1,6	0	51,1	-5,9	0
13	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	<b>323,3</b>	1,5	9,8	0	42,7	-4,4	0
14	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	<b>323,3</b>	1,4	11,9	0	30,8	-2,9	0
15	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	<b>323,3</b>	1,1	10,6	0	19,6	-1,6	0
16	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	<b>323,3</b>	0,8	8,0	0	10,8	-0,8	0
17	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	<b>323,3</b>	0,4	5,1	0	4,9	-0,3	0
18	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	<b>323,3</b>	0,2	2,7	0	1,6	-0,1	0
19	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	<b>323,3</b>	0	1,0	0	0,3	0	0
20	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	<b>323,3</b>	0	0,4	0	0,3	0	0
45	6	514x570,1 (LD1)	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	-49,4	<b>-11,6</b>	-1,3	0	-0,9	-27,8	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	-55,7	<b>11,6</b>	-0,4	0	-1,1	27,8	0
1	6	514x570,1 (LD1)	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	-167,2	-1,7	<b>-50,0</b>	0	-16,3	-6,4	0
1	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(48)	99,1	1,7	<b>40,5</b>	0	-19,3	6,4	0
2	6	514x570,1 (LD1)	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(9)	99,1	-1,1	4,6	0	<b>-50,2</b>	5,9	0
3	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(9)	99,1	-1,4	-2,2	0	<b>-50,2</b>	5,9	0
12	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	323,3	1,1	1,6	0	<b>52,0</b>	-6,4	0
41	6	514x570,1 (LD1)	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(93)	-49,4	0,9	-0,7	0	-0,2	<b>-31,6</b>	0
45	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(93)	-49,4	-2,2	-0,9	0	-0,2	<b>-31,6</b>	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(96)	-55,7	-0,9	-0,3	0	-0,8	<b>31,6</b>	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(96)	-55,7	2,2	-0,4	0	-0,8	<b>31,6</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

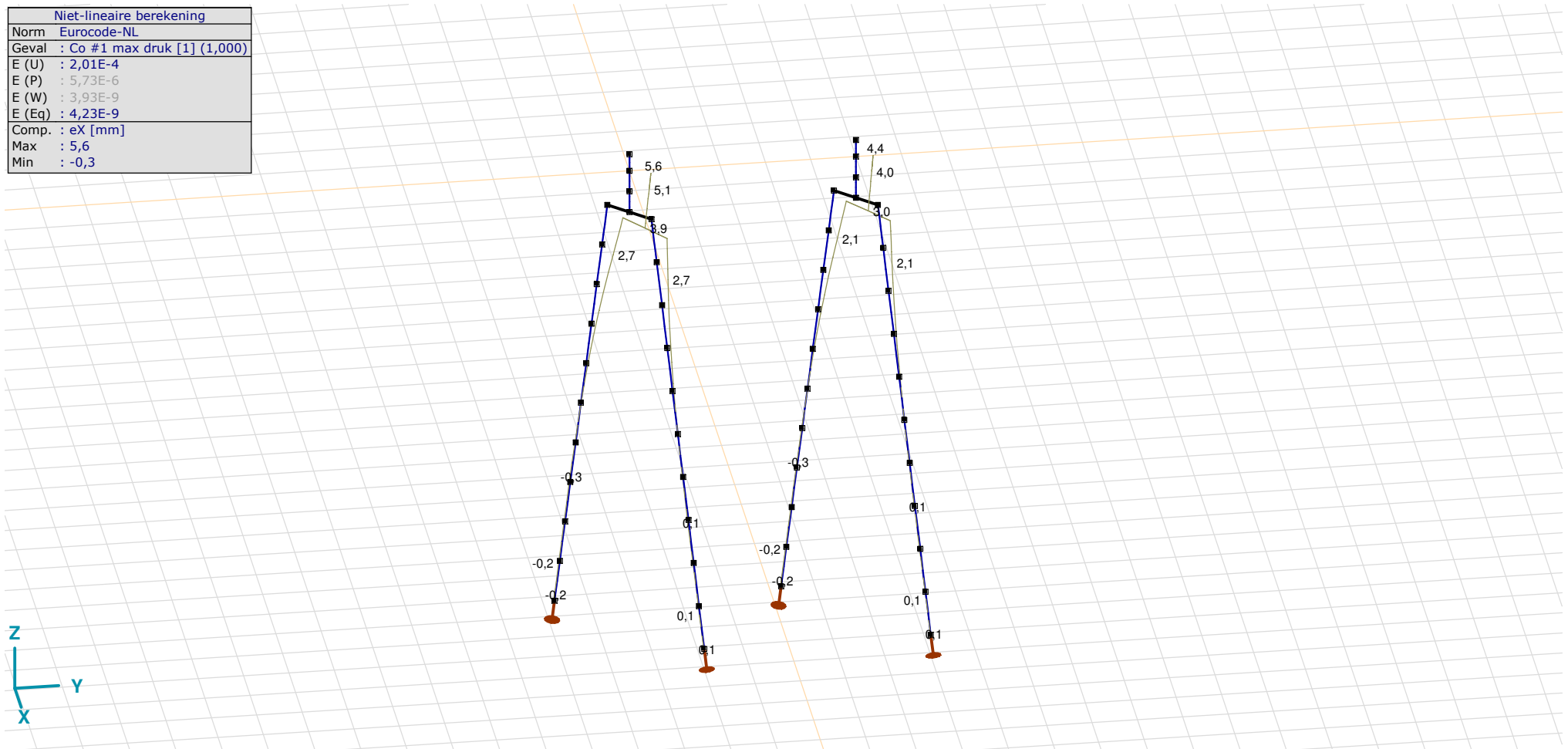
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 5,6
Min	: -0,3



[III], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

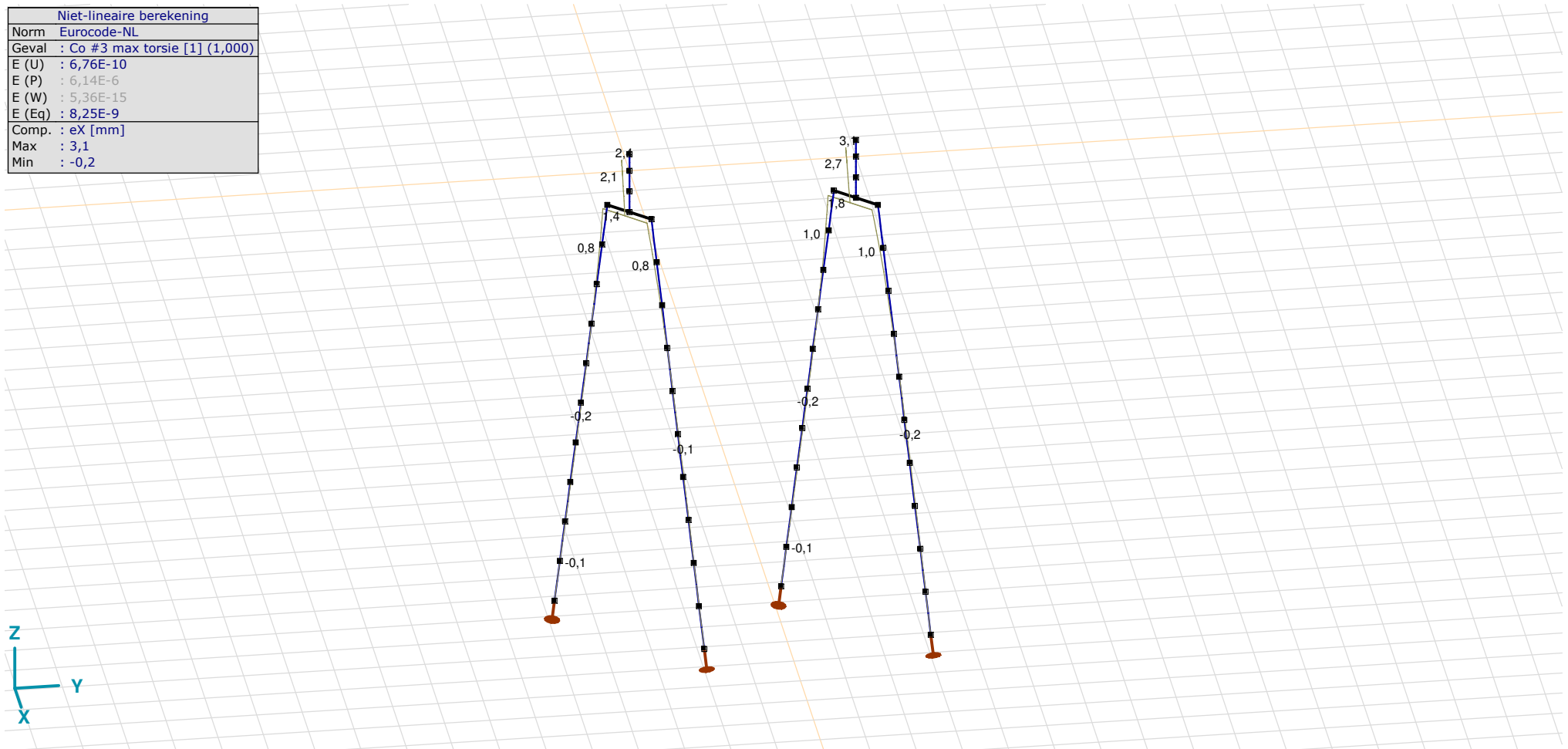
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 6,76E-10
E (P)	: 6,14E-6
E (W)	: 5,36E-15
E (Eq)	: 8,25E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 3,1
Min	: -0,2



[III], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen



**Project**

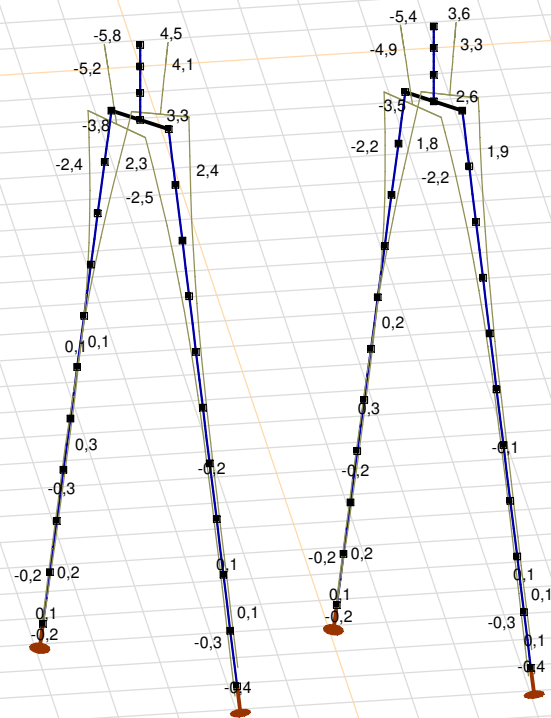
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 4,5
Min	: -5,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

**Project**

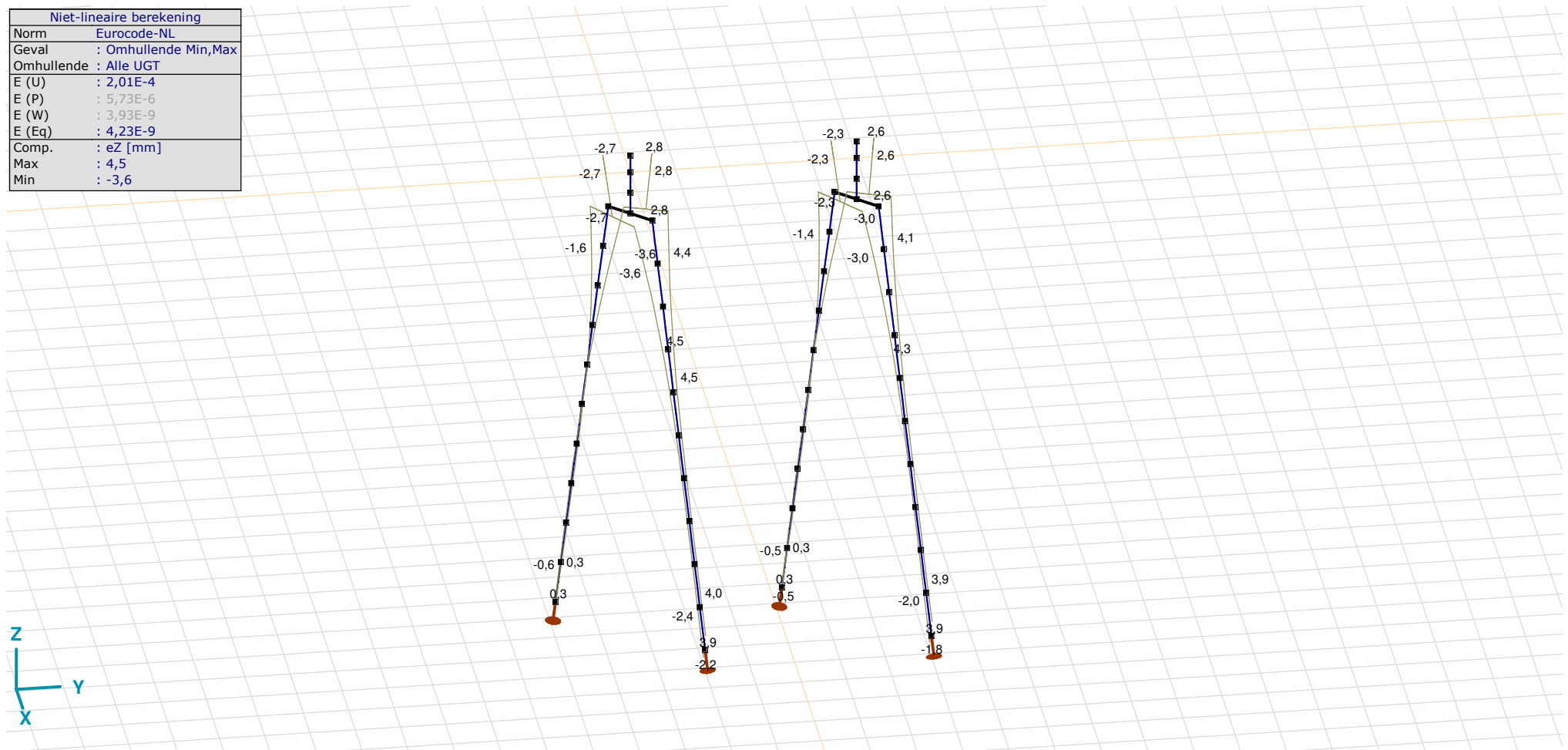
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 4,5
Min	: -3,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 34

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-6,9</b>	-5,8	2,8	9,5	0,0014	-0,0018	0	0,0023
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>5,6</b>	4,5	-2,7	7,7	-0,0009	0,0012	0	0,0015
2	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-6,9	<b>-5,8</b>	2,8	9,5	0,0014	-0,0018	0	0,0023
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,6	<b>4,5</b>	-2,7	7,7	-0,0009	0,0012	0	0,0015
6	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,9	3,3	<b>-3,6</b>	6,2	-0,0009	0,0012	0	0,0015
17		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,7	2,4	<b>-3,6</b>	5,1	-0,0009	0,0011	0	0,0014
51		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,6	3,0	<b>-3,6</b>	5,9	-0,0009	0,0012	0	0,0015
52		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,3	2,8	<b>-3,6</b>	5,6	-0,0009	0,0012	0	0,0015
53		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,0	2,6	<b>-3,6</b>	5,4	-0,0009	0,0012	0	0,0015
19		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-0,8	-0,8	<b>4,5</b>	4,7	0,0005	-0,0006	0	0,0008
34		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-0,5	-0,6	<b>4,5</b>	4,6	0,0004	-0,0004	0	0,0006
38	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	-0,1	0,1	-0,2	<b>0,2</b>	0	0	-0,0001	0,0002
2		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-6,9	-5,8	2,8	<b>9,5</b>	0,0014	-0,0018	0	0,0023

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

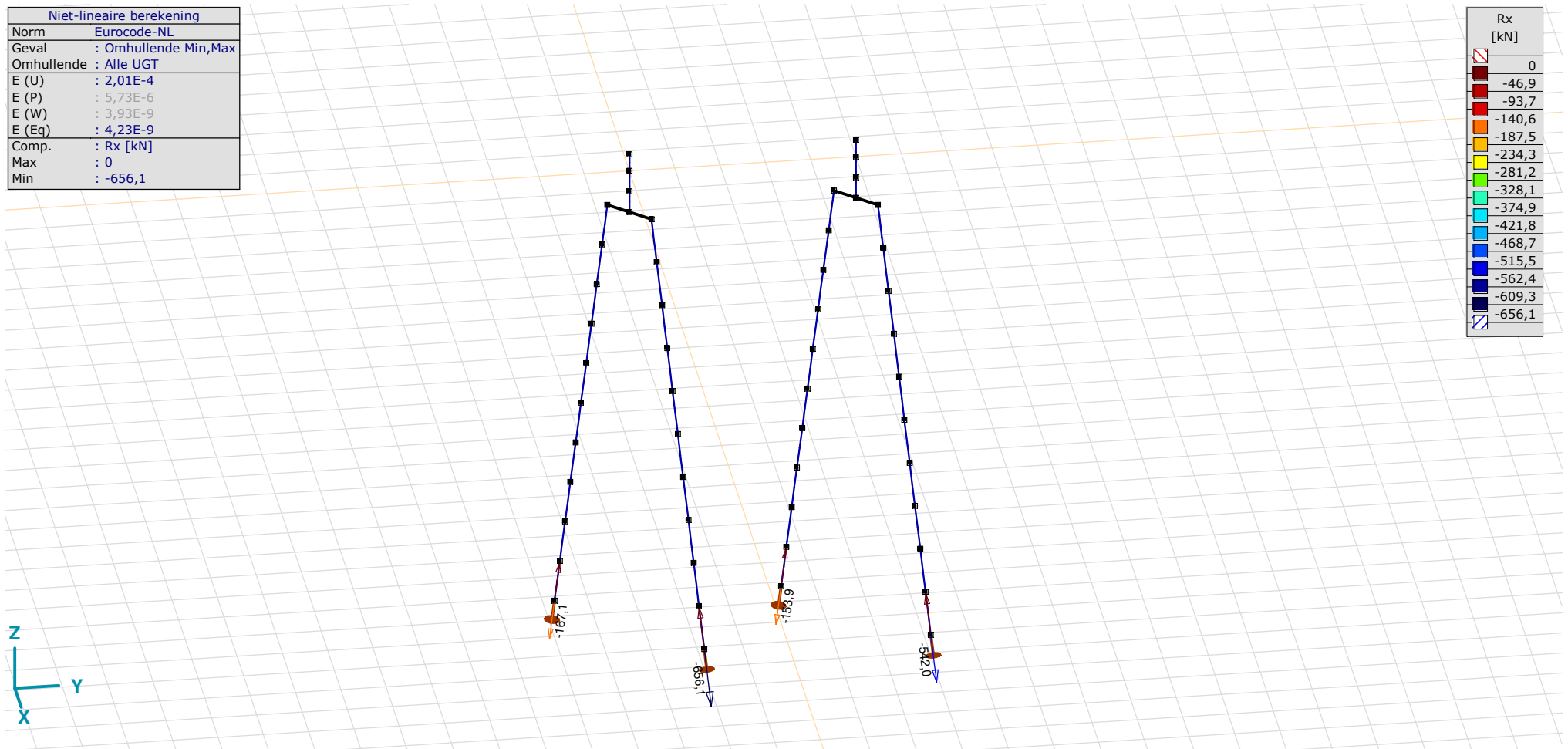
Analysis by

Model: 2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

21-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -656,1



[[I], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen



**Project**

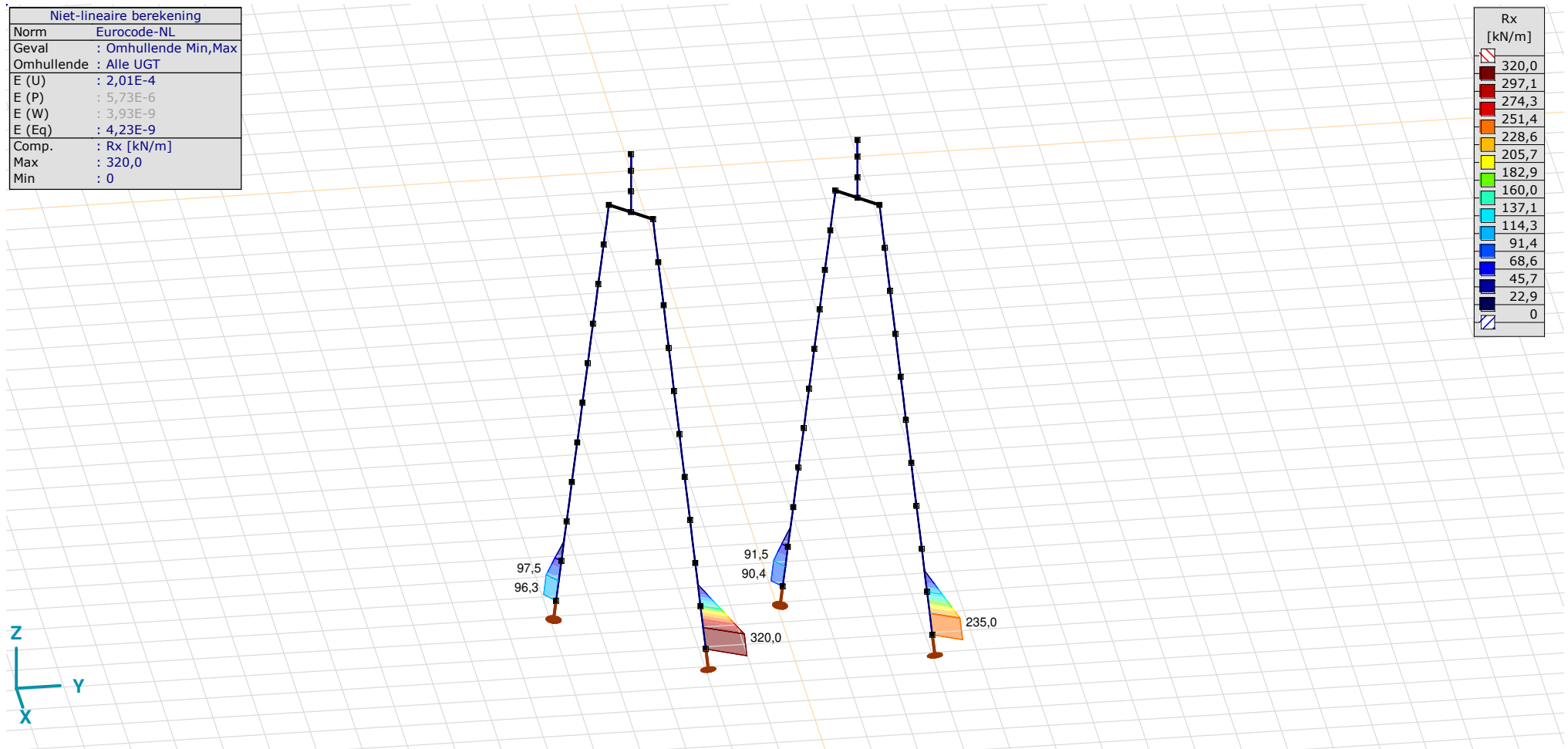
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 320,0
Min	: 0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

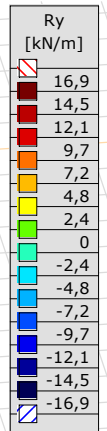
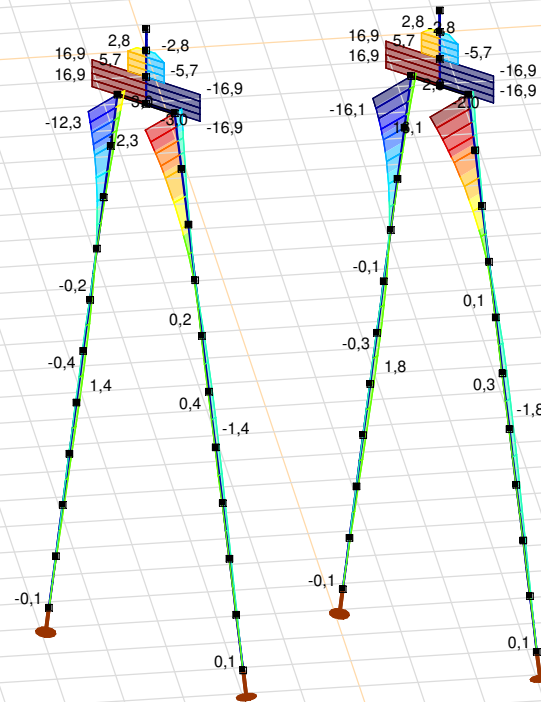
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 16,9
Min	: -16,9



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

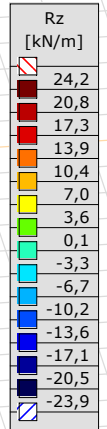
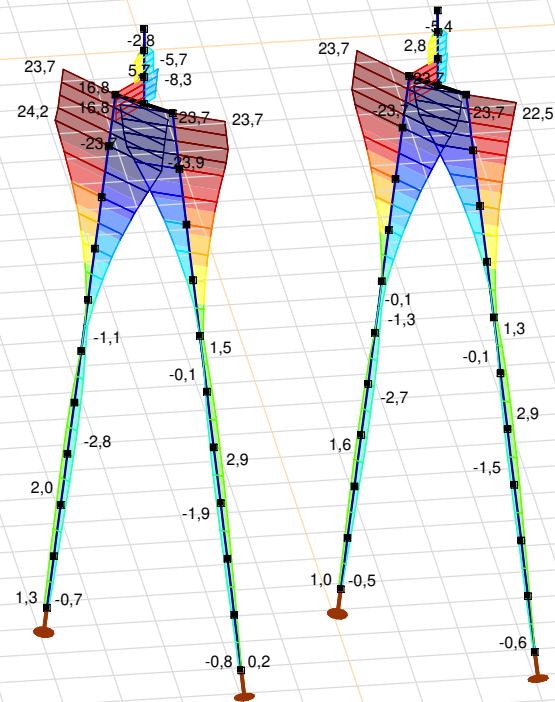
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 24,2
Min	: -23,9



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs**

21-5-2022

Pag. 39

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx [kN]</i>
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-167,1</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-656,1</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	73	-1,443	3,557	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-153,9</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	89	1,443	6,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-542,0</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-656,1</b>
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staa f r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	23
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	24
Staven	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	25
Knoopopleggingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	26
Tekening met beddingen	11	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Lijnopleggingen	12	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	28
EG poer	15	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
EG poer: Staaf eigen gewicht	16	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
GWS	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	31
GWS: Knoopbelastingen	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	32
SLS 7	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	33
SLS 7: Knoopbelastingen	18	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	34
ULS 1a_45	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
ULS 1a_45_0,9_0,9	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
ULS 5a	20	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	39

# Project

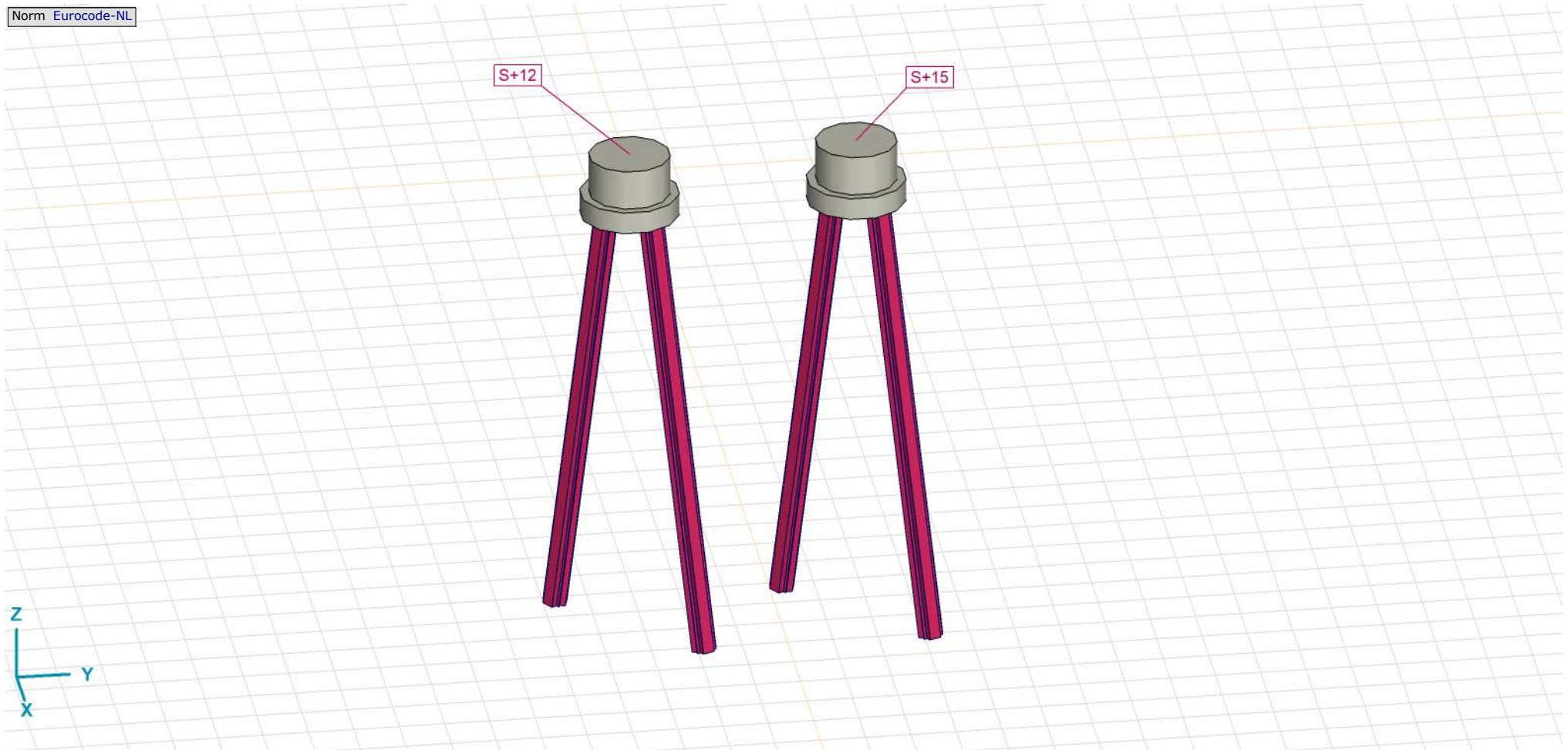
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 4

## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5



**Project**






Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 550x8 (LD20)		Gewalst	Buis	550,0	550,0	8,0	8,0	0	0	0	13619,18	6811,96	6812,06
5	LD20 510,3x578		Ander	Eigen gedefinieerd	578,0	510,3	0	0	0	0	0	16974,97	5778,59	6004,45
6	514x570,1 (LD1)		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	660x660 (LV1)		Ander	Eigen gedefinieerd	660,0	660,0	0	0	0	0	0	18762,72	6717,71	6717,71

	Naam	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	Iω [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 550x8 (LD20)	1E+09	5E+08	5E+08	0	5E+08	5E+08	0	0	1818583,00	1818583,00	1818583,00	1818583,00
5	LD20 510,3x578	7E+08	5,25E+08	5,04E+08	-826205,80	5,25E+08	5,04E+08	2,32	2,7E+11	1819914,00	1814915,00	1981607,00	1935533,00
6	514x570,1 (LD1)	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	660x660 (LV1)	1,28E+09	9,11E+08	9,11E+08	0	9,11E+08	9,11E+08	0	3,6E+11	2760437,00	2760437,00	2760437,00	2760437,00

	Naam	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [°]	S.p.
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 550x8 (LD20)	2349567,00	2349582,00	191,6	191,6	550,0	550,0	275,0	275,0	0	0	0	0	0	5
5	LD20 510,3x578	2674507,00	2615278,00	175,8	172,4	510,3	578,0	255,7	288,6	0,2	-2,2	3,2	0,2	-49,8	1
6	514x570,1 (LD1)	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	7
7	660x660 (LV1)	3701802,00	3701802,00	220,3	220,3	660,0	660,0	330,0	330,0	0	0	0	0	2,3	9

## Project



Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 6

### Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
8	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
9	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
8	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08
9	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
8	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
9	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

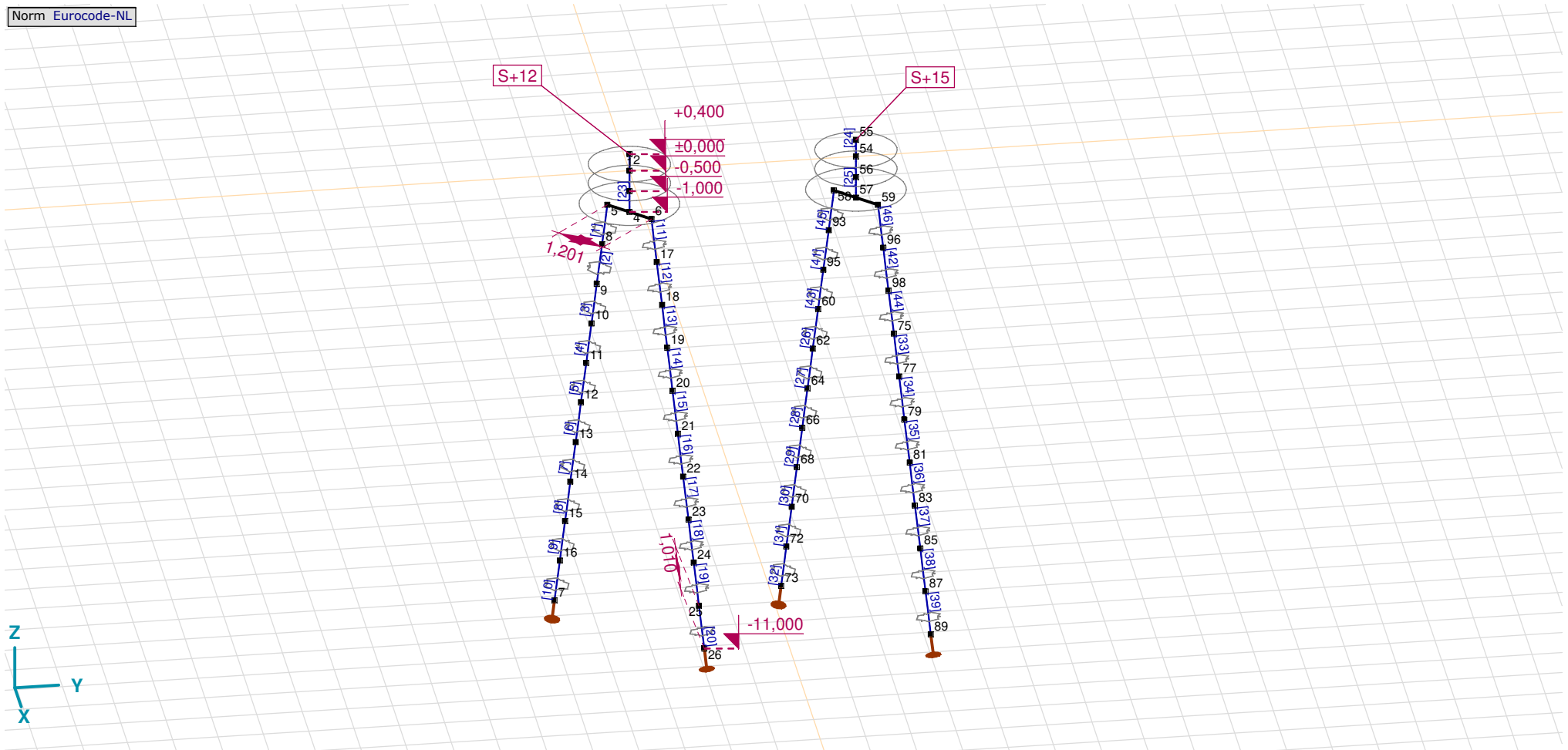
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 8

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	12	-0,934	-0,934	-6,000	23	1,137	1,137	-8,000	62	-0,832	4,168	-5,000	83	1,137	6,137	-8,000
2	0	0	0,400	13	-1,035	-1,035	-7,000	24	1,239	1,239	-9,000	64	-0,934	4,066	-6,000	85	1,239	6,239	-9,000
3	0	0	-0,500	14	-1,137	-1,137	-8,000	25	1,341	1,341	-10,000	66	-1,035	3,965	-7,000	87	1,341	6,341	-10,000
4	0	0	-1,000	15	-1,239	-1,239	-9,000	26	1,443	1,443	-11,000	68	-1,137	3,863	-8,000	89	1,443	6,443	-11,000
5	-0,424	-0,424	-1,000	16	-1,341	-1,341	-10,000	54	0	5,000	0	70	-1,239	3,761	-9,000	93	-0,526	4,474	-2,000
6	0,424	0,424	-1,000	17	0,526	0,526	-2,000	55	0	5,000	0,400	72	-1,341	3,659	-10,000	95	-0,628	4,372	-3,000
7	-1,443	-1,443	-11,000	18	0,628	0,628	-3,000	56	0	5,000	-0,500	73	-1,443	3,557	-11,000	96	0,526	5,526	-2,000
8	-0,526	-0,526	-2,000	19	0,730	0,730	-4,000	57	0	5,000	-1,000	75	0,730	5,730	-4,000	98	0,628	5,628	-3,000
9	-0,628	-0,628	-3,000	20	0,832	0,832	-5,000	58	-0,424	4,576	-1,000	77	0,832	5,832	-5,000				
10	-0,730	-0,730	-4,000	21	0,934	0,934	-6,000	59	0,424	5,424	-1,000	79	0,934	5,934	-6,000				
11	-0,832	-0,832	-5,000	22	1,035	1,035	-7,000	60	-0,730	4,270	-4,000	81	1,035	6,035	-7,000				

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 9

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	8	5	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	24	54	55	0,400	i - j	C30/37	8	↗ R1
2	9	8	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	25	56	54	0,500	j - i	C30/37	8	↗ R1
3	10	9	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	26	62	60	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
4	11	10	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	27	64	62	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
5	12	11	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	28	66	64	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
6	13	12	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	29	68	66	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
7	14	13	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	30	70	68	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
8	15	14	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	31	72	70	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
9	16	15	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2	32	73	72	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
10	7	16	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	33	77	75	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
11	17	6	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	34	79	77	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
12	18	17	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	35	81	79	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
13	19	18	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	36	83	81	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
14	20	19	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	37	85	83	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
15	21	20	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	38	87	85	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
16	22	21	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	39	89	87	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
17	23	22	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	40	57	56	0,500	j - i	C30/37	9	↗ R1
18	24	23	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	41	95	93	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
19	25	24	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	42	98	96	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3
20	26	25	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3	43	60	95	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	9	↗ R1	44	75	98	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	8	↗ R1	45	93	58	1,010	j - i	S 235	6	↗ R2
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	8	↗ R1	46	96	59	1,010	j - i	S 235	6	↗ R3

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 10

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 13	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	26	1,443	1,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 28	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	73	-1,443	3,557	-11,000	StAAF r.	StAAF 61	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	89	1,443	6,443	-11,000	StAAF r.	StAAF 76	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	7	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	73	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	89	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	7	-	-	-	-
2	26	-	-	-	-
3	73	-	-	-	-
4	89	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xv</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

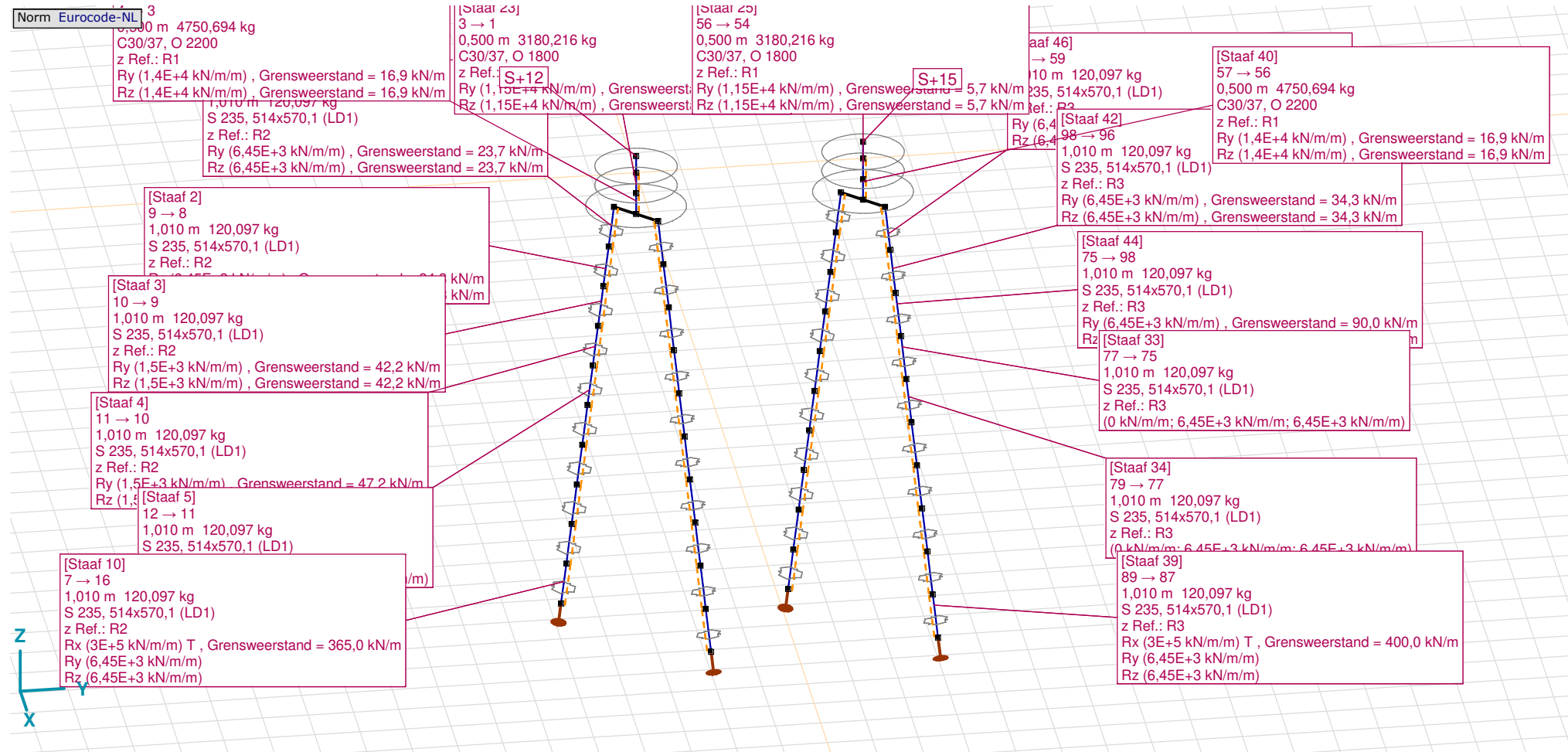
# Project

Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 11



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr 1	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr 2	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr 3	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr 4	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr 5	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr 6	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr 7	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr 8	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr 9	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staafr 10	Staafr.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr 11	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr 12	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr 13	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staafr 14	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staafr 15	Staafr.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staafr 16	Staafr.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staafr 1		23,7	23,7			
2	Staafr 2		34,3	34,3			
3	Staafr 3		42,2	42,2			
7	Staafr 4		47,2	47,2			
8	Staafr 5						
9	Staafr 6						
10	Staafr 7						
11	Staafr 8						
12	Staafr 9						
13	Staafr 10	365,0					
4	Staafr 11		23,7	23,7			
5	Staafr 12		34,3	34,3			
6	Staafr 13		42,2	42,2			
14	Staafr 14		47,2	47,2			
15	Staafr 15						
16	Staafr 16						



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 17	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 18	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 19	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 20	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 21	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 23	StAAF r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 25	StAAF r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 27	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 28	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 29	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 30	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 31	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 32	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 33	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 34	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 35	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 17						
18	StAAF 18						
19	StAAF 19						
20	StAAF 20	365,0					
41	StAAF 21		16,9	16,9			
42	StAAF 23		5,7	5,7			
43	StAAF 25		5,7	5,7			
21	StAAF 26						
22	StAAF 27						
23	StAAF 28						
24	StAAF 29						
25	StAAF 30						
26	StAAF 31						
27	StAAF 32	400,0					
28	StAAF 33						
29	StAAF 34						
30	StAAF 35						

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
31	Staaf 36	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 37	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 38	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staaf 39	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 40	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 41	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
31	Staaf 36						
32	Staaf 37						
33	Staaf 38						
34	Staaf 39	400,0					
44	Staaf 40		16,9	16,9			
35	Staaf 41		34,3	34,3			
36	Staaf 42		34,3	34,3			
37	Staaf 43		90,0	90,0			
38	Staaf 44		90,0	90,0			
39	Staaf 45		23,7	23,7			
40	Staaf 46		23,7	23,7			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

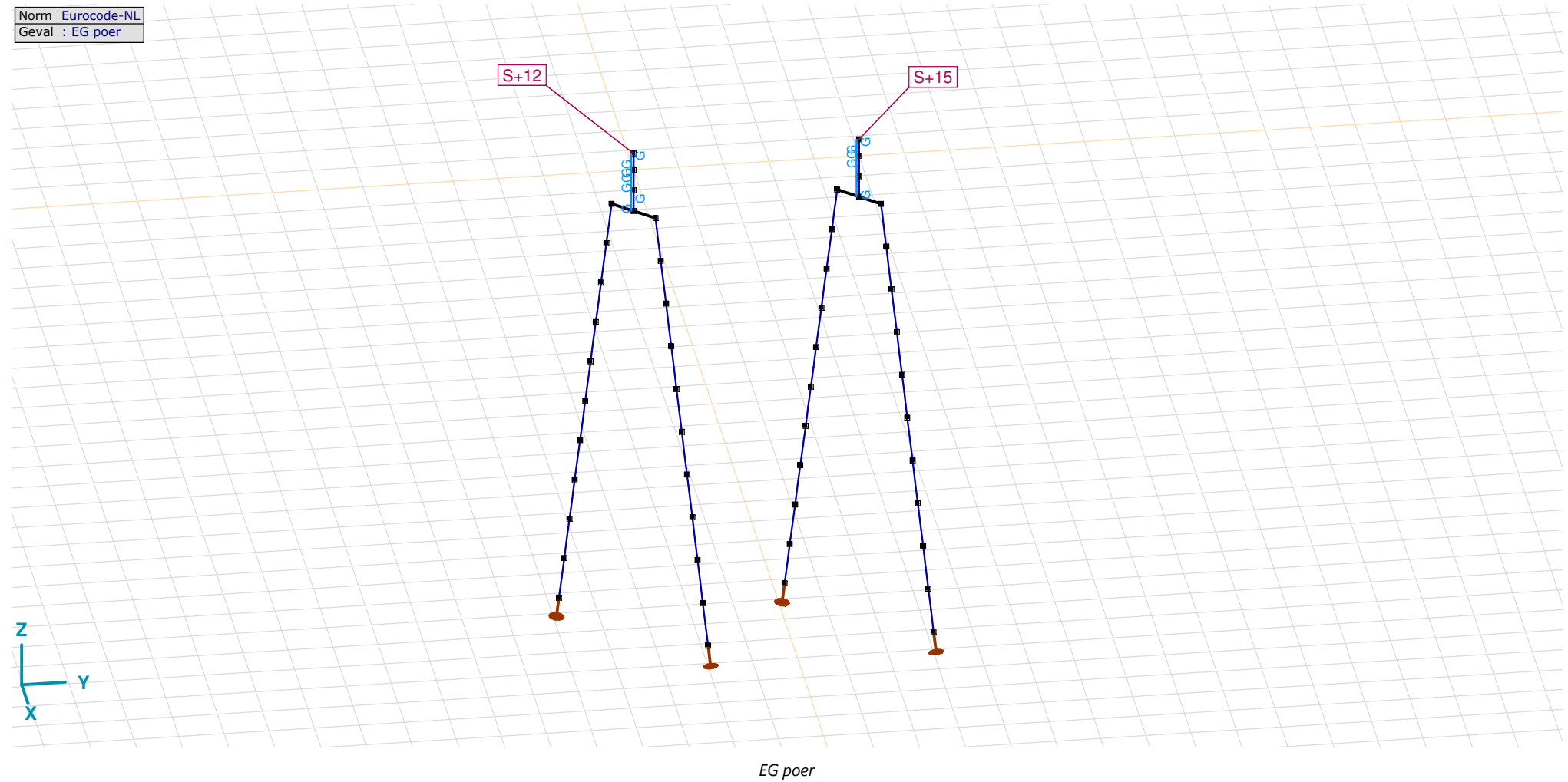
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 15

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

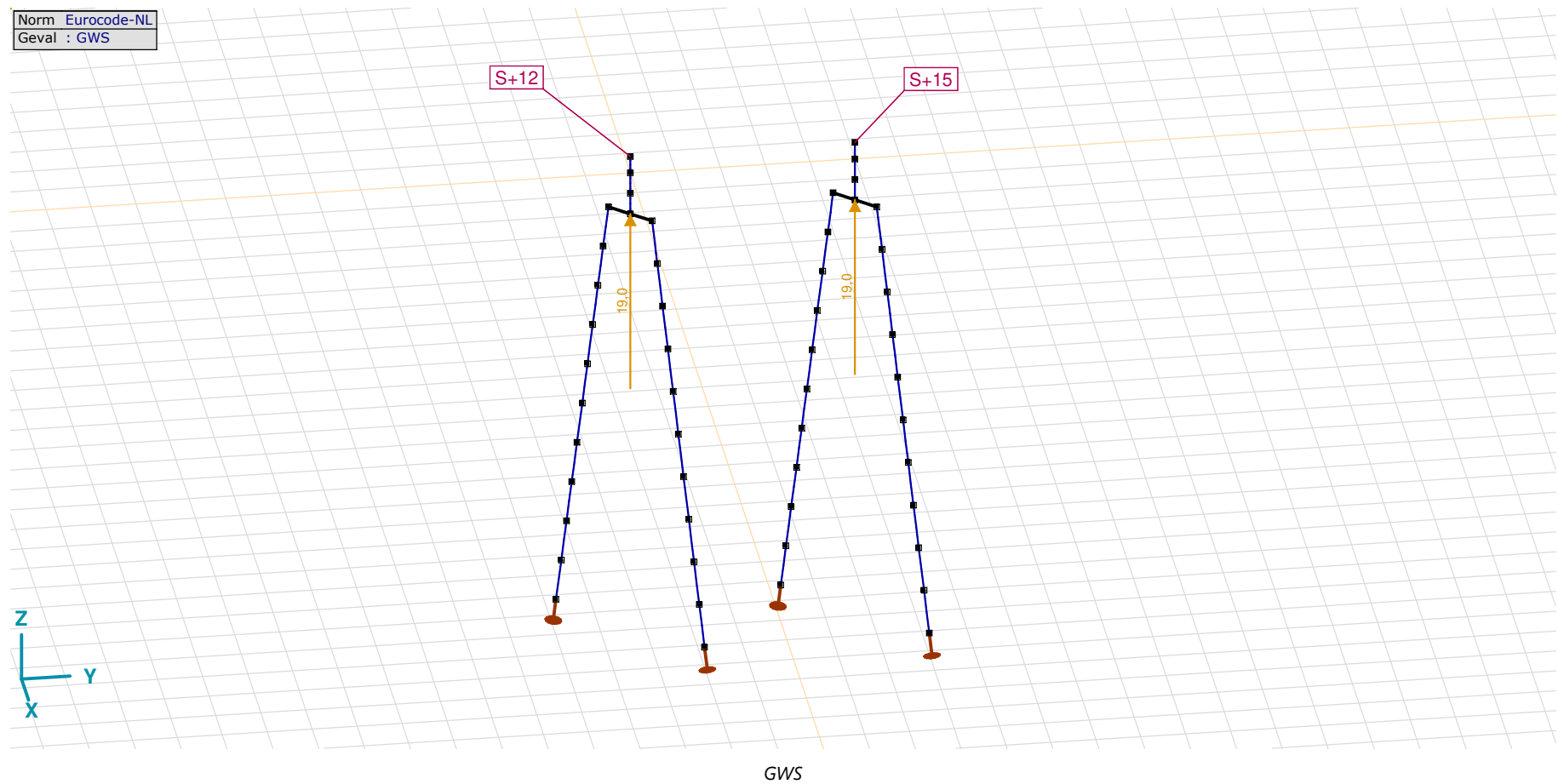
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 16

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
29-32	4750,694
77-80	4750,694
97-112	11448,779
<b>Totaal</b>	<b>20950,168</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

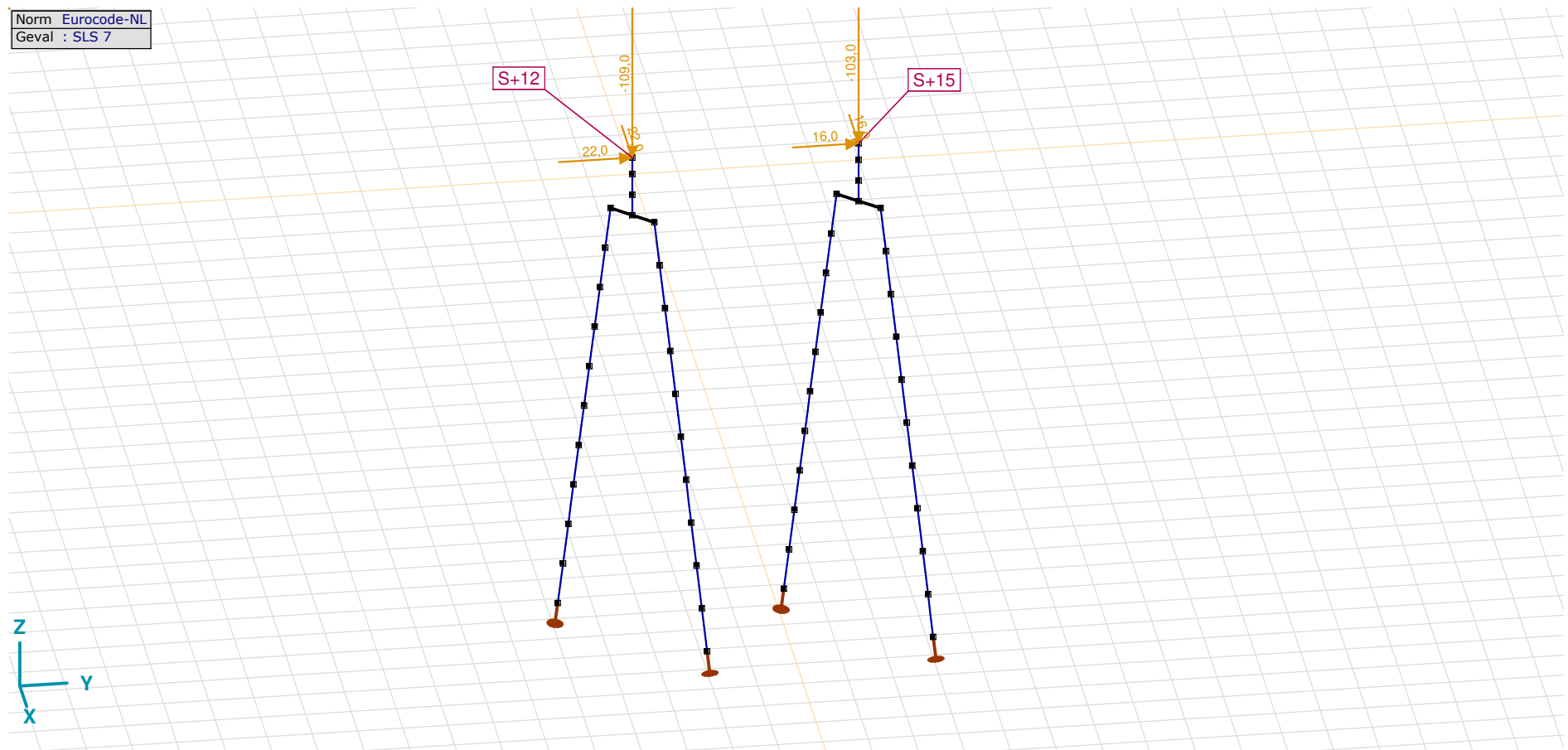
Pag. 17

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	19,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

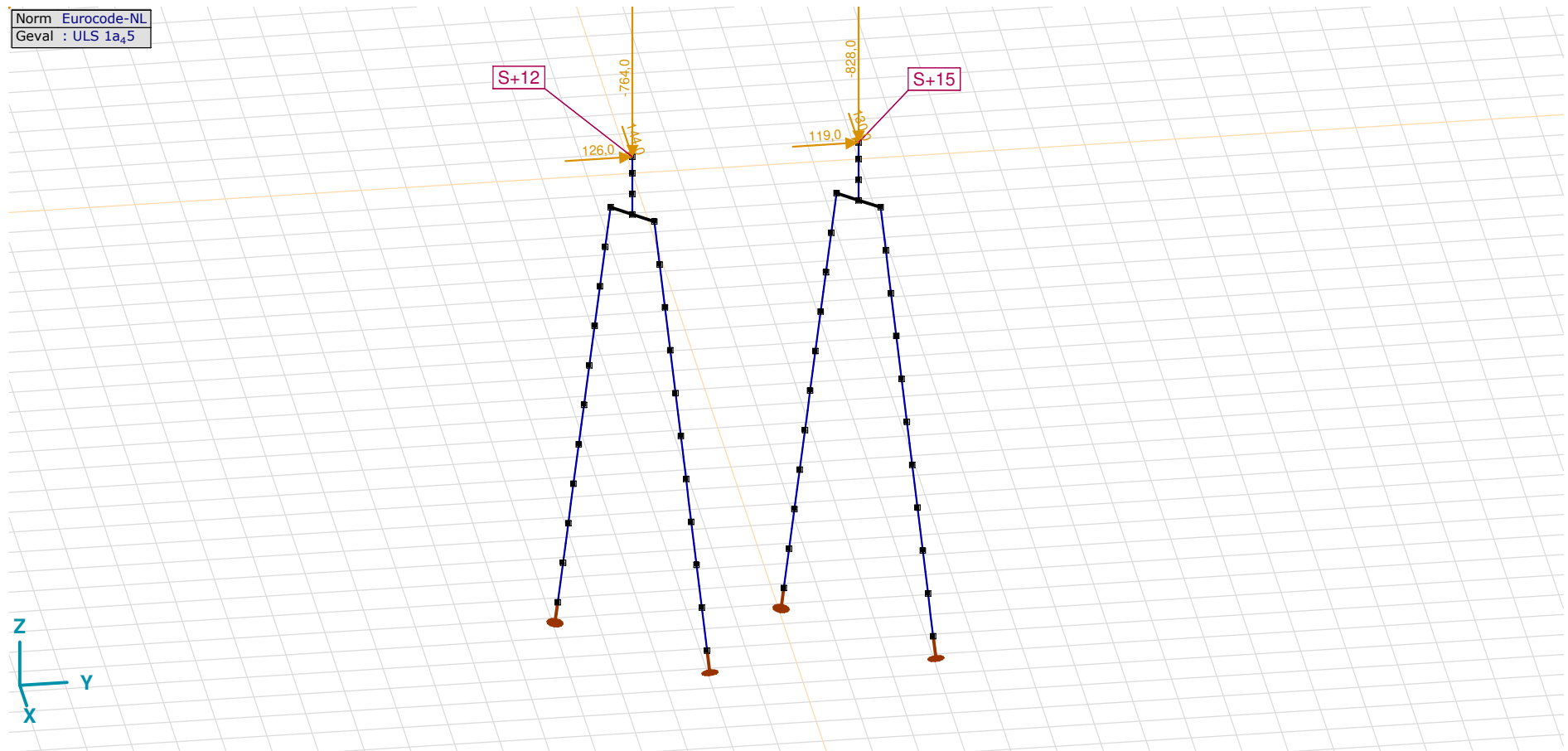
Pag. 18

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	22,0	22,0	-109,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	-103,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>5</sub>

ULS 1a<sub>5</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

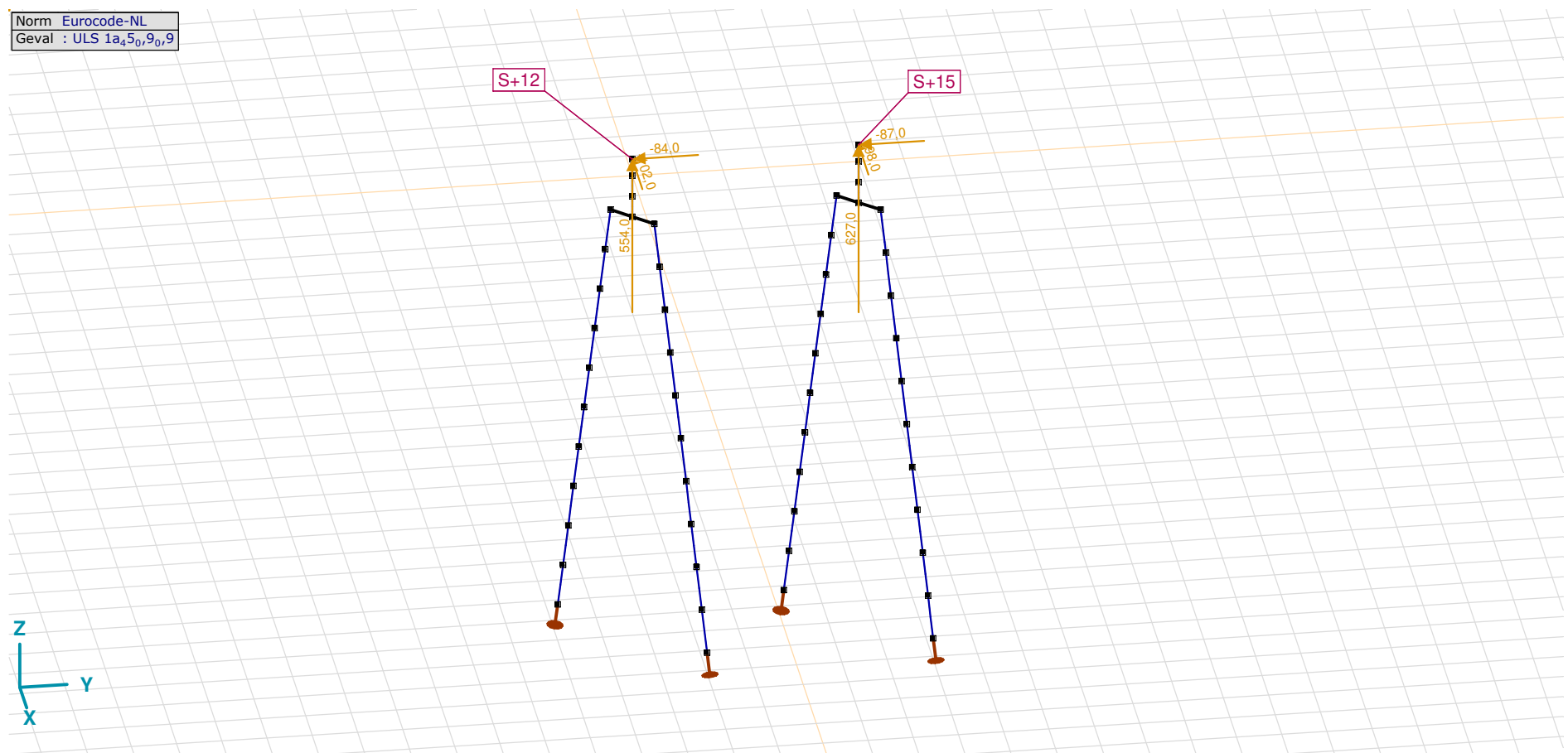
Pag. 19

## ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	144,0	126,0	-764,0	0	0	0
55	Globaal	130,0	119,0	-828,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>**, **F<sub>y</sub>**, **F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>**, **M<sub>y</sub>**, **M<sub>z</sub>**: Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45,0,9,0,9</sub>



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

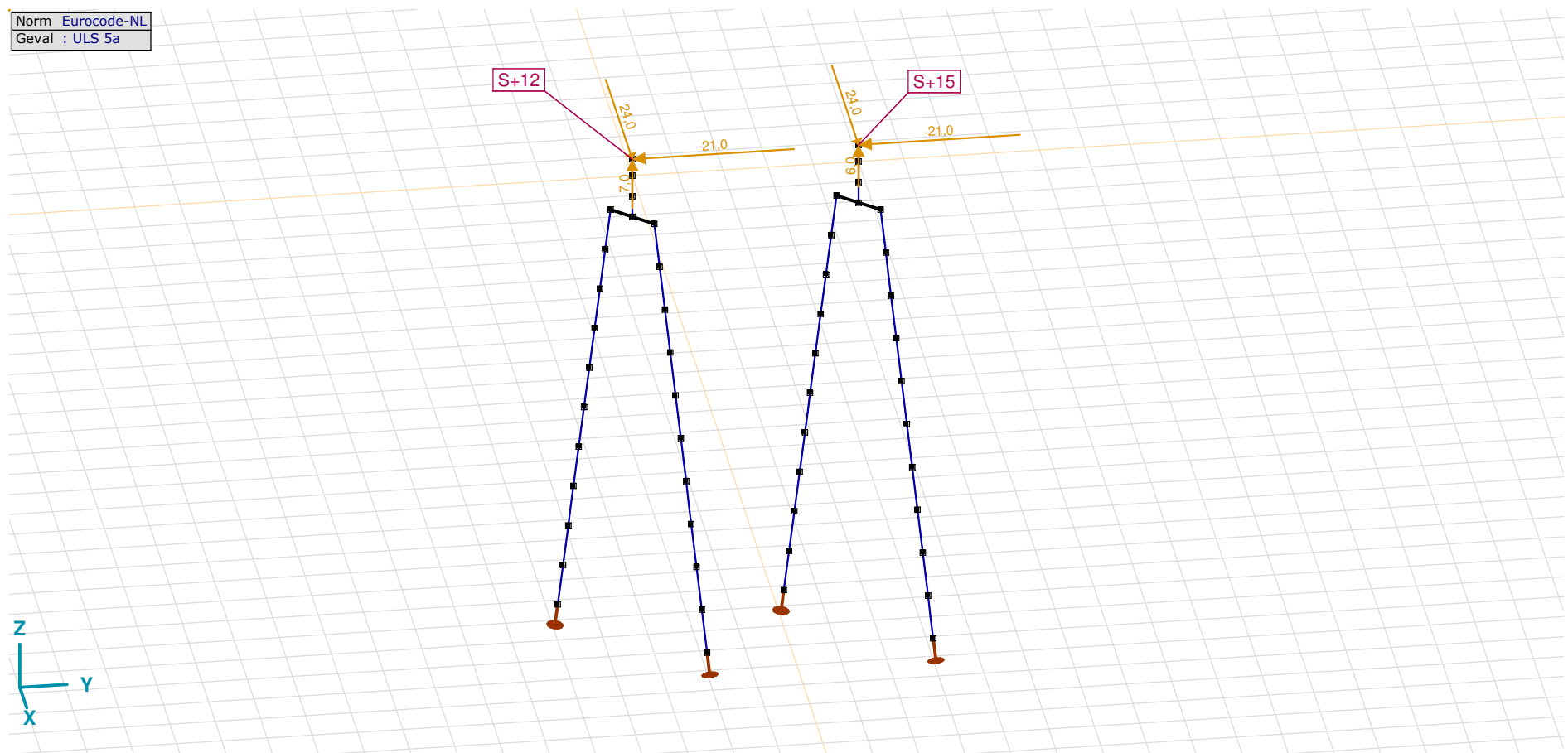
Pag. 20

## ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	-102,0	-84,0	554,0	0	0	0
55	Globaal	-98,0	-87,0	627,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 21

## ULS 5a: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
2	Globaal	24,0	-21,0	7,0	0	0	0
55	Globaal	24,0	-21,0	6,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>ULS 1a_45</i> (VER1)	<i>ULS 1a_45_0,9_0,9</i> (VER1)	<i>ULS 5a</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a\_45 (VER1), ULS 1a\_45\_0,9\_0,9 (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;

**Project**

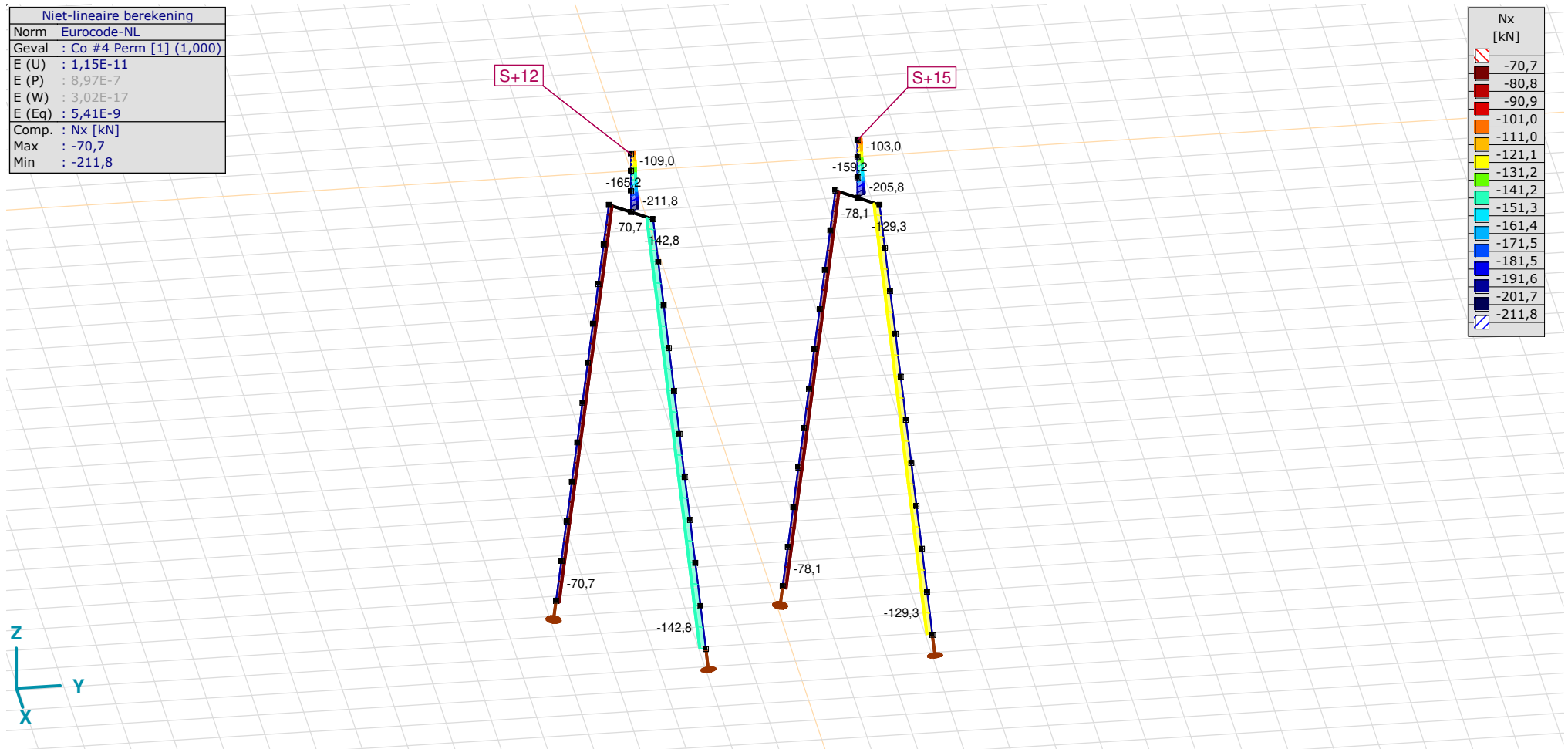
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 1,15E-11
E (P)	: 8,97E-7
E (W)	: 3,02E-17
E (Eq)	: 5,41E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: -70,7
Min	: -211,8



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

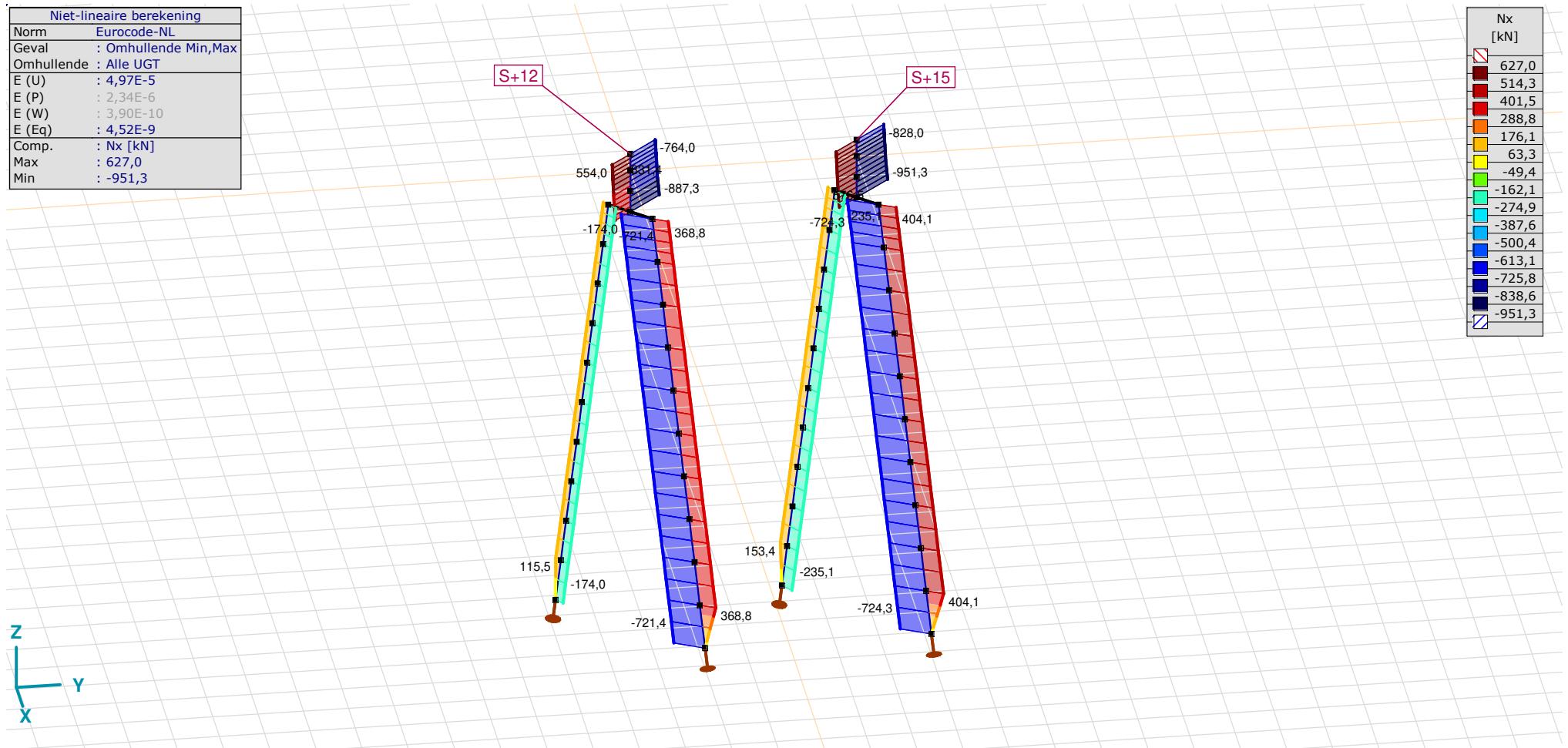
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 627,0
Min	: -951,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

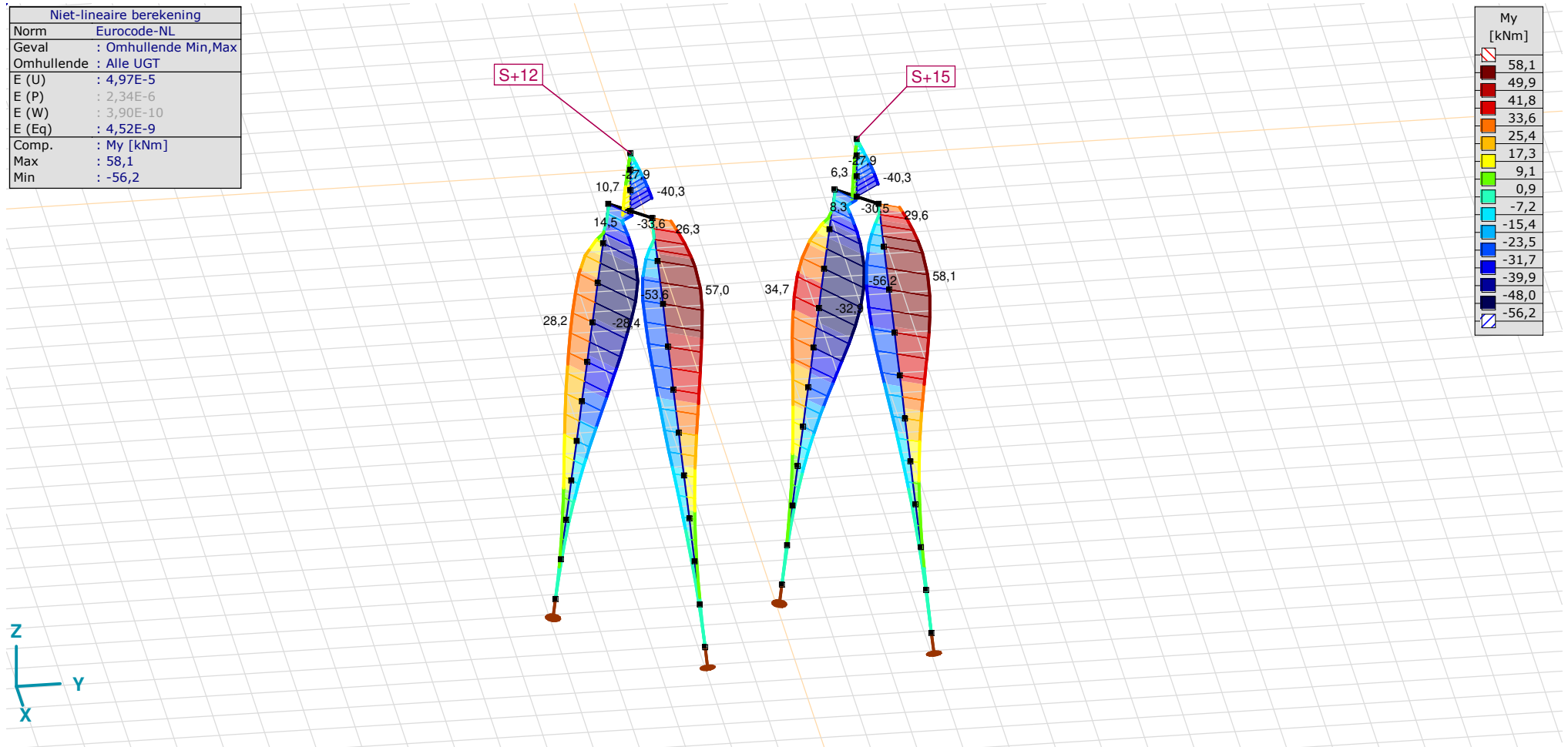
21-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 58,1
Min	: -56,2

S+12

S+15



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

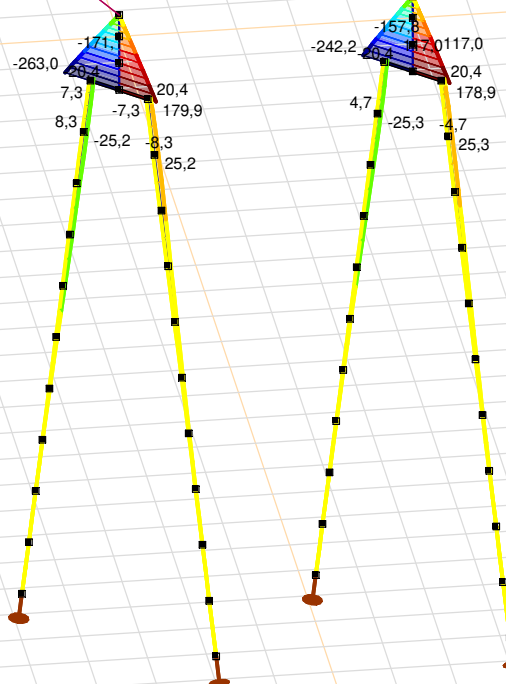
21-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 179,9
Min	: -263,0

S+12

S+15



Mz [kNm]	
179,9	
148,2	
116,6	
85,0	
53,3	
21,7	
-9,9	
-41,6	
-73,2	
-104,9	
-136,5	
-168,1	
-199,8	
-231,4	
-263,0	



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

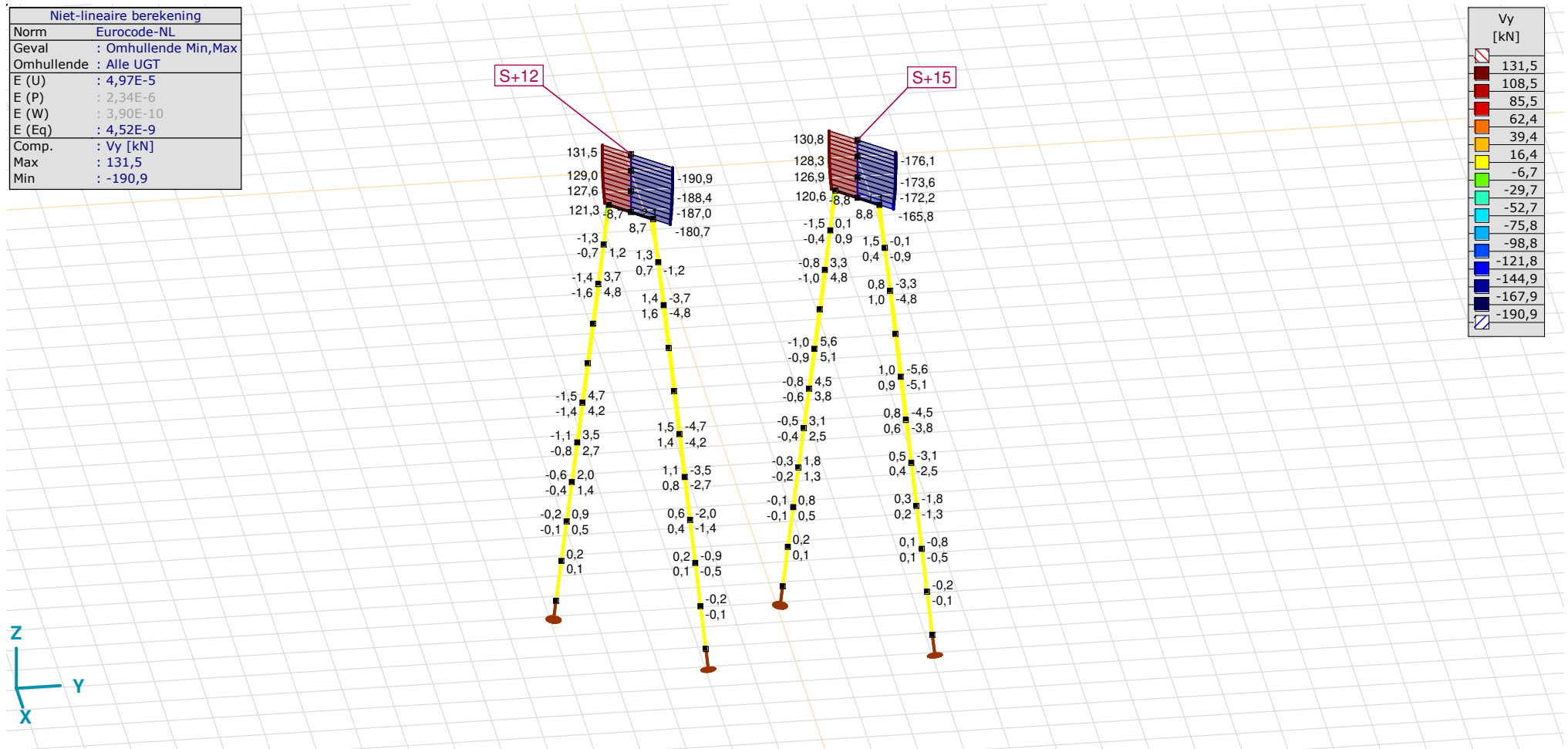
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 131,5
Min	: -190,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

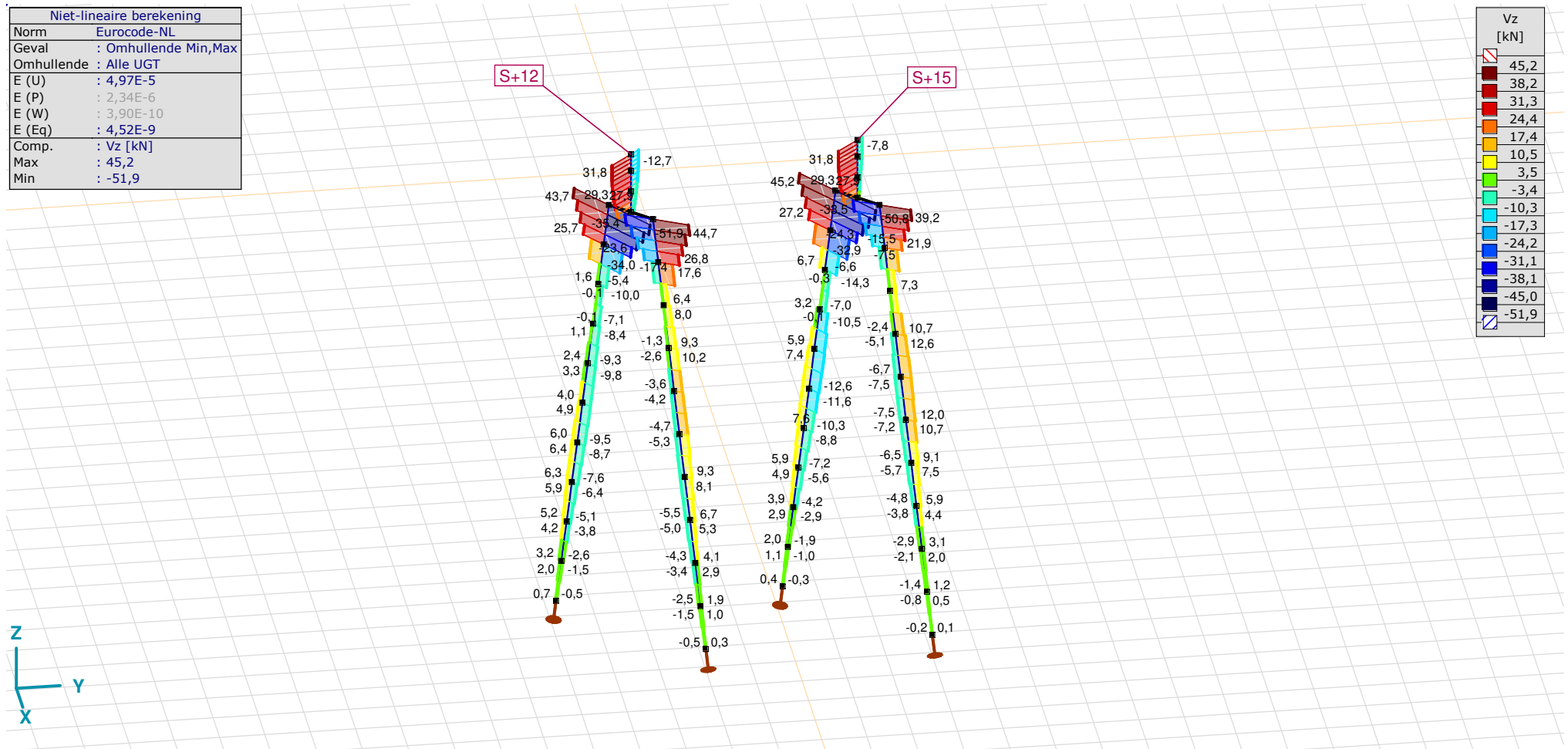
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 45,2
Min	: -51,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 28

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
33	6	514x570,1 (LD1)	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(77)	<b>-724,3</b>	-1,0	-6,7	0	-25,5	2,0	0
34	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(79)	<b>-724,3</b>	-0,8	-7,5	0	-17,9	1,1	0
35	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(81)	<b>-724,3</b>	-0,5	-6,5	0	-10,9	0,5	0
36	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(83)	<b>-724,3</b>	-0,3	-4,8	0	-5,6	0,2	0
37	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(85)	<b>-724,3</b>	-0,1	-2,9	0	-2,2	0	0
38	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(87)	<b>-724,3</b>	0	-1,4	0	-0,5	0	0
39	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(89)	<b>-724,3</b>	0	-0,2	0	0	0	0
42	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(98)	<b>-724,3</b>	-0,8	7,3	0	-32,1	4,1	0
44	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(75)	<b>-724,3</b>	-1,1	-2,4	0	-31,6	3,0	0
46	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(96)	<b>-724,3</b>	-0,1	21,9	0	-21,0	4,7	0
33	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(77)	<b>404,1</b>	1,0	13,3	0	35,2	-2,0	0
34	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(79)	<b>404,1</b>	0,8	12,0	0	22,5	-1,1	0
35	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(81)	<b>404,1</b>	0,5	9,1	0	12,5	-0,5	0
36	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(83)	<b>404,1</b>	0,3	5,9	0	5,7	-0,2	0
37	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(85)	<b>404,1</b>	0,1	3,1	0	1,9	0	0
38	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(87)	<b>404,1</b>	0	1,2	0	0,3	0	0
39	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(87)	<b>404,1</b>	0	0,5	0	0,3	0	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(98)	<b>404,1</b>	0,8	1,0	0	57,4	-4,1	0
44	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(75)	<b>404,1</b>	1,1	10,7	0	48,4	-3,0	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	<b>404,1</b>	0,1	-15,5	0	54,4	-4,7	0
45	6	514x570,1 (LD1)	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	-47,2	<b>-8,8</b>	-1,2	0	-0,9	-22,6	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	-51,9	<b>8,8</b>	-0,4	0	-1,0	22,6	0
1	6	514x570,1 (LD1)	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	-174,0	-2,1	<b>-51,9</b>	0	-20,5	-7,8	0
45	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(101)	153,4	1,1	<b>45,2</b>	0	-18,9	4,5	0
41	6	514x570,1 (LD1)	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(95)	153,4	-0,8	6,7	0	<b>-56,2</b>	4,1	0
43	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(95)	153,4	-1,0	-1,5	0	<b>-56,2</b>	4,1	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(97)	404,1	0,8	1,0	0	<b>58,1</b>	-4,5	0
41	6	514x570,1 (LD1)	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(93)	-47,2	0,9	-0,6	0	-0,2	<b>-25,3</b>	0
45	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(93)	-47,2	-1,5	-0,8	0	-0,2	<b>-25,3</b>	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(96)	-51,9	-0,9	-0,3	0	-0,7	<b>25,3</b>	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(96)	-51,9	1,5	-0,4	0	-0,7	<b>25,3</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;



**Project**

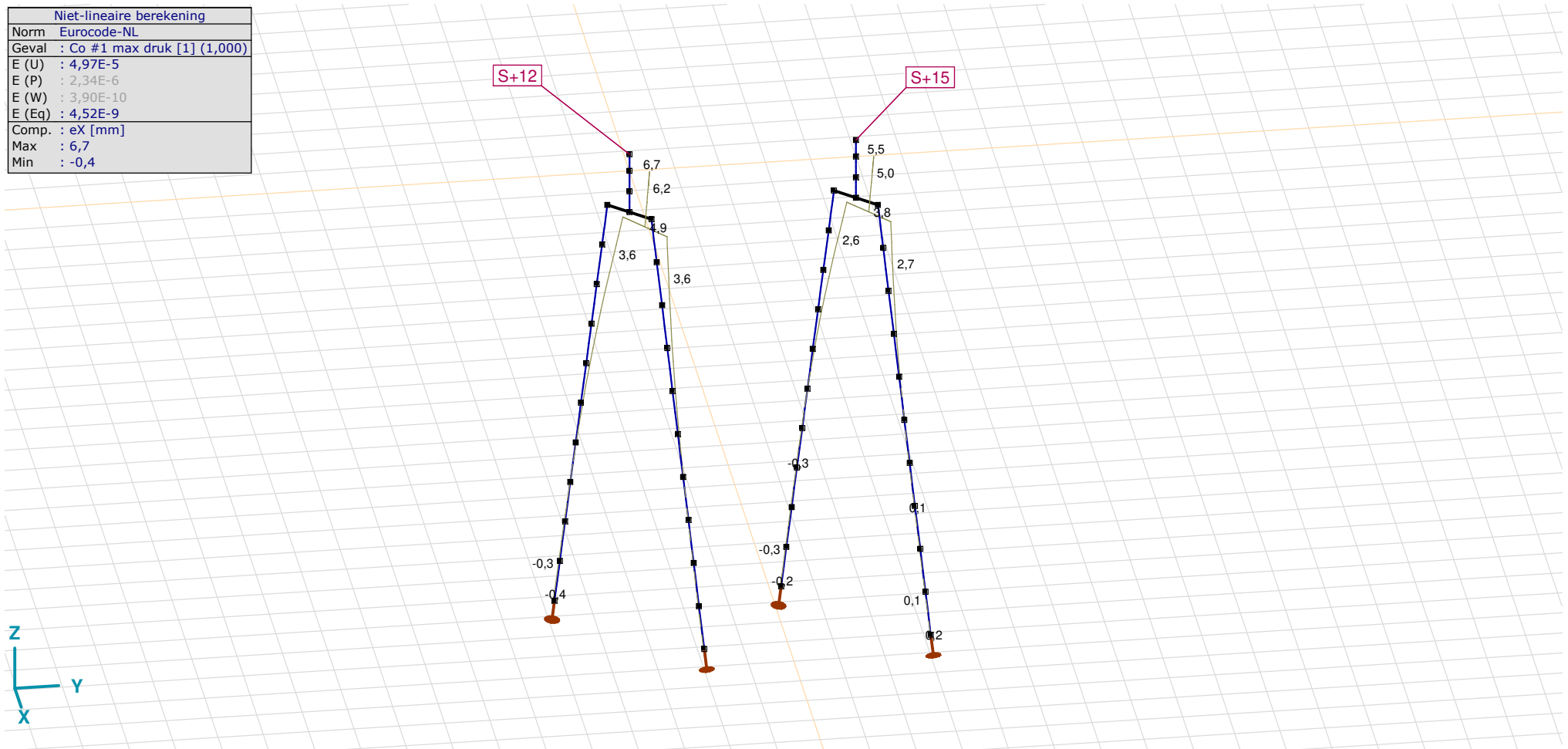
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 6,7
Min	: -0,4



[III], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

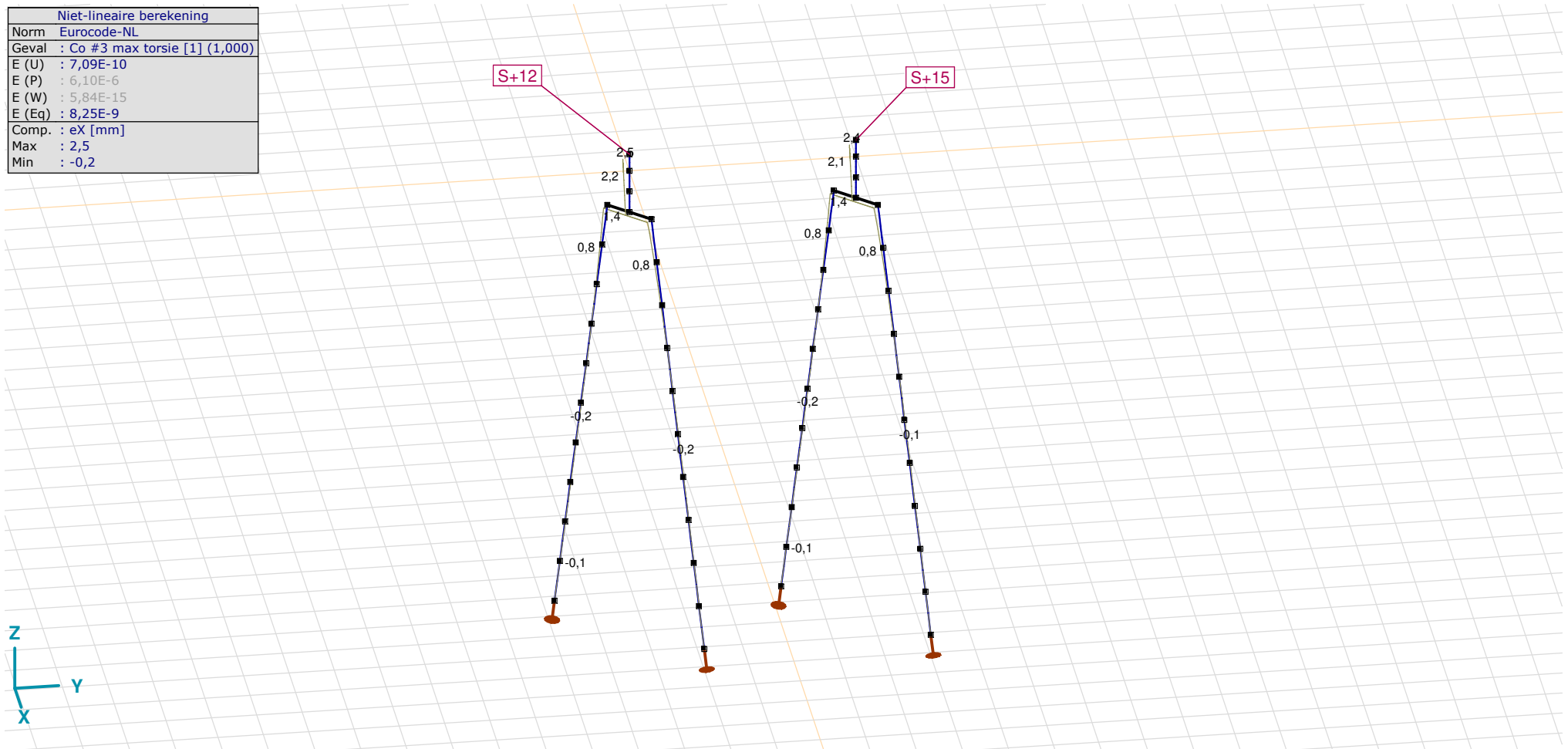
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 7,09E-10
E (P)	: 6,10E-6
E (W)	: 5,84E-15
E (Eq)	: 8,25E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 2,5
Min	: -0,2



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

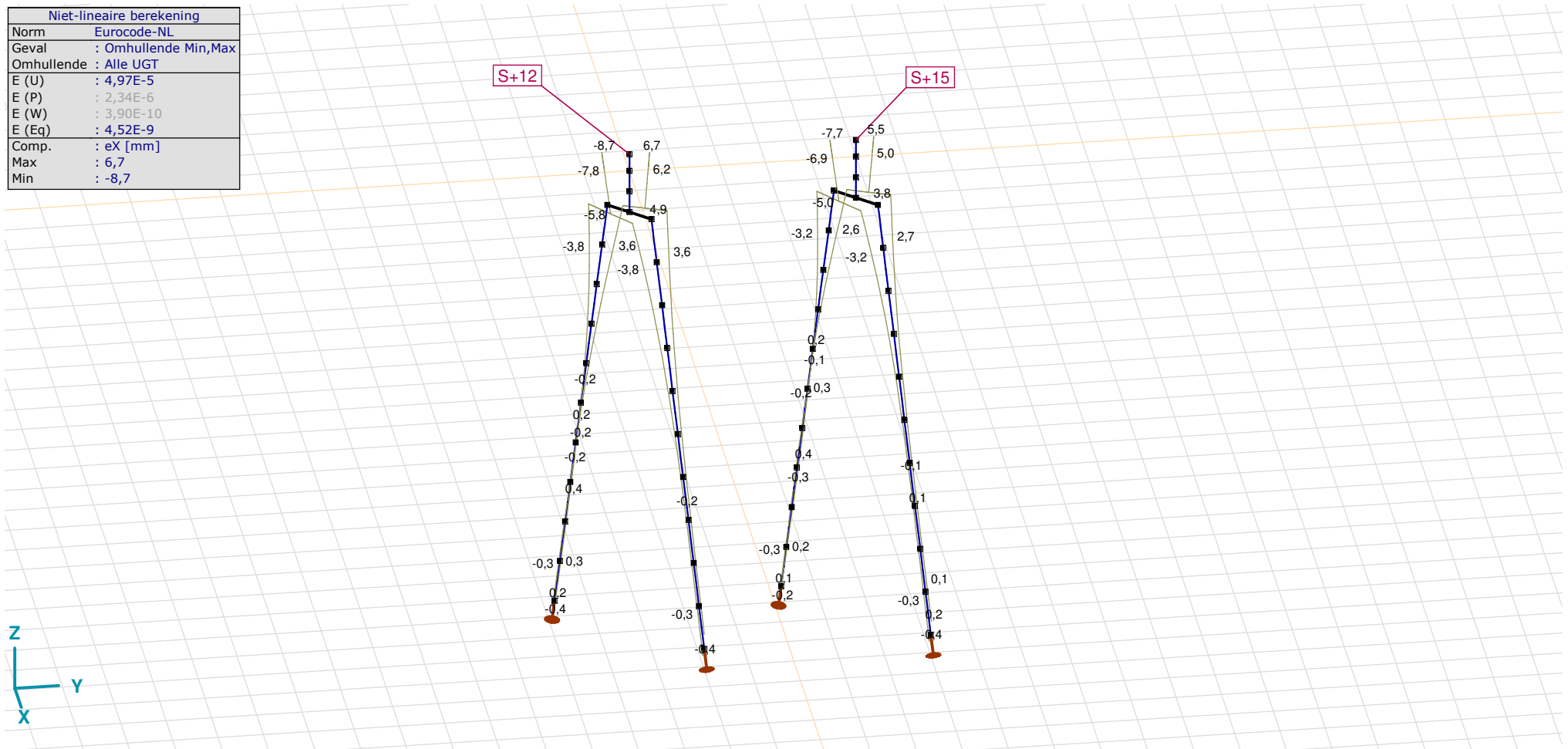
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 6,7
Min	: -8,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

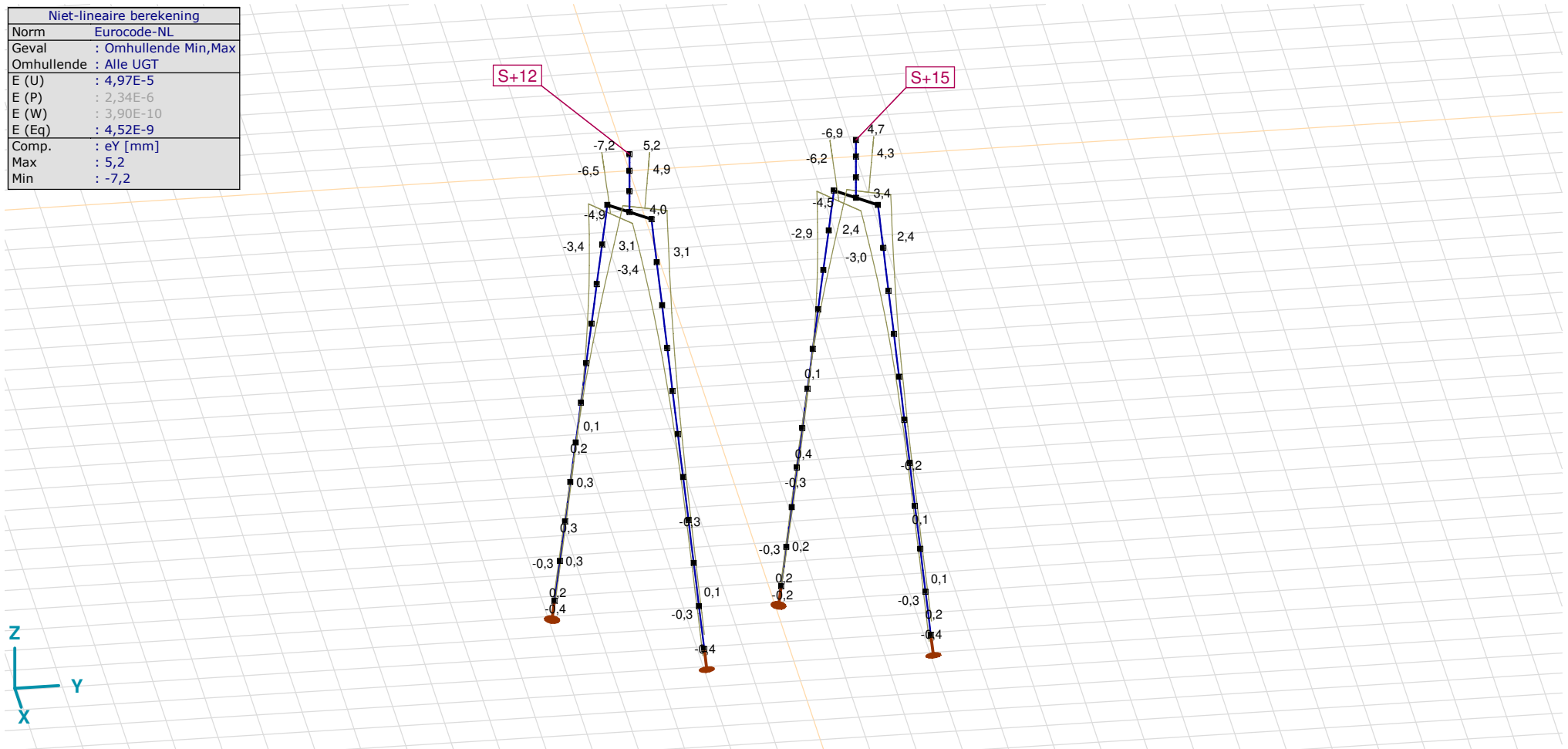
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 5,2
Min	: -7,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

**Project**

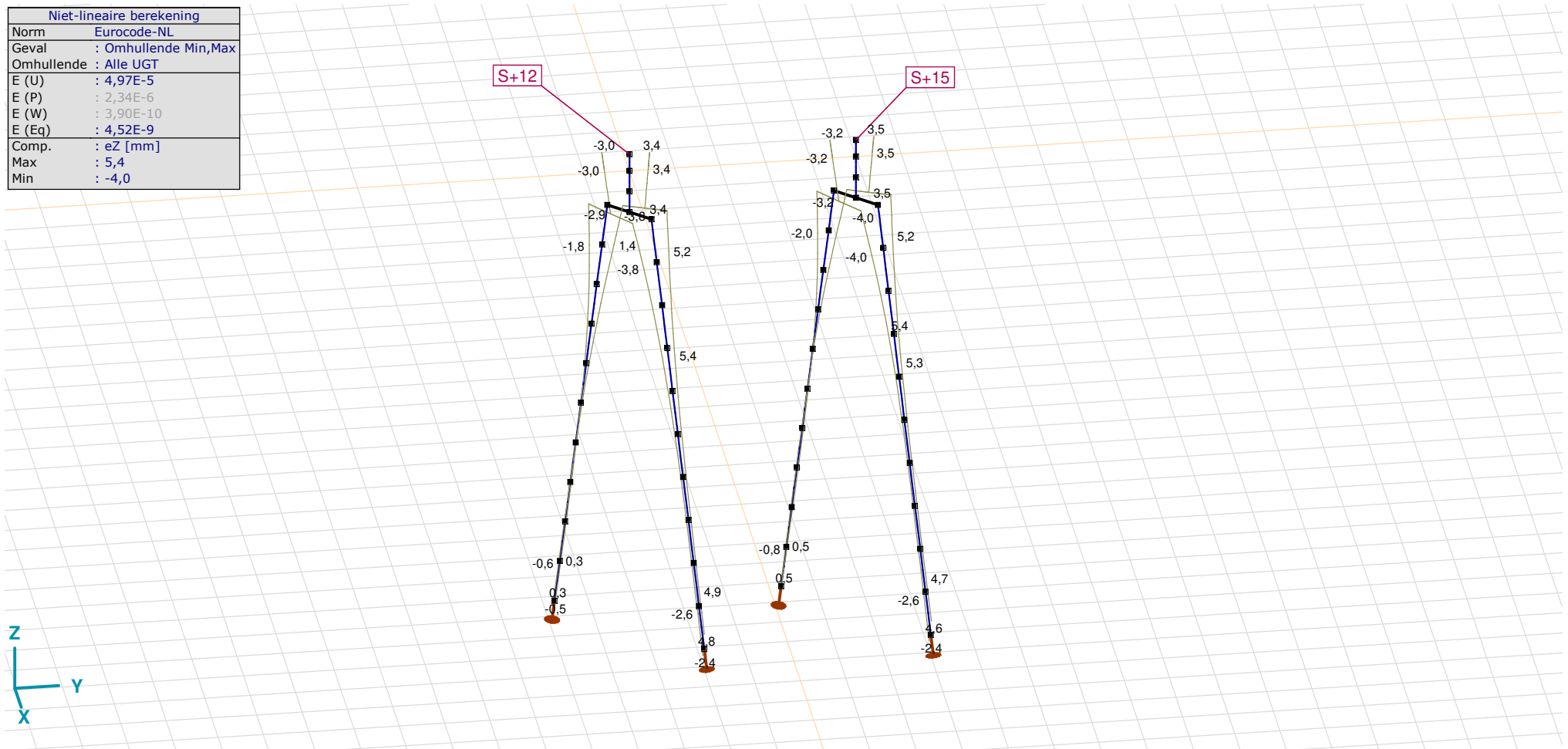
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,4
Min	: -4,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 34

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-8,7</b>	-7,2	3,4	11,8	0,0016	-0,0021	0	0,0026
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>6,7</b>	5,2	-3,0	9,0	-0,0008	0,0013	0	0,0015
2	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-8,7	<b>-7,2</b>	3,4	11,8	0,0016	-0,0021	0	0,0026
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	<b>5,2</b>	-3,0	9,0	-0,0008	0,0013	0	0,0015
59	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,8	3,4	<b>-4,0</b>	6,5	-0,0009	0,0012	0	0,0015
34		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-1,0	-1,0	<b>5,4</b>	5,6	0,0005	-0,0006	0	0,0008
26	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	0	-0,2	<b>0,2</b>	0	0	-0,0002	0,0002
2		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-8,7	-7,2	3,4	<b>11,8</b>	0,0016	-0,0021	0	0,0026

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

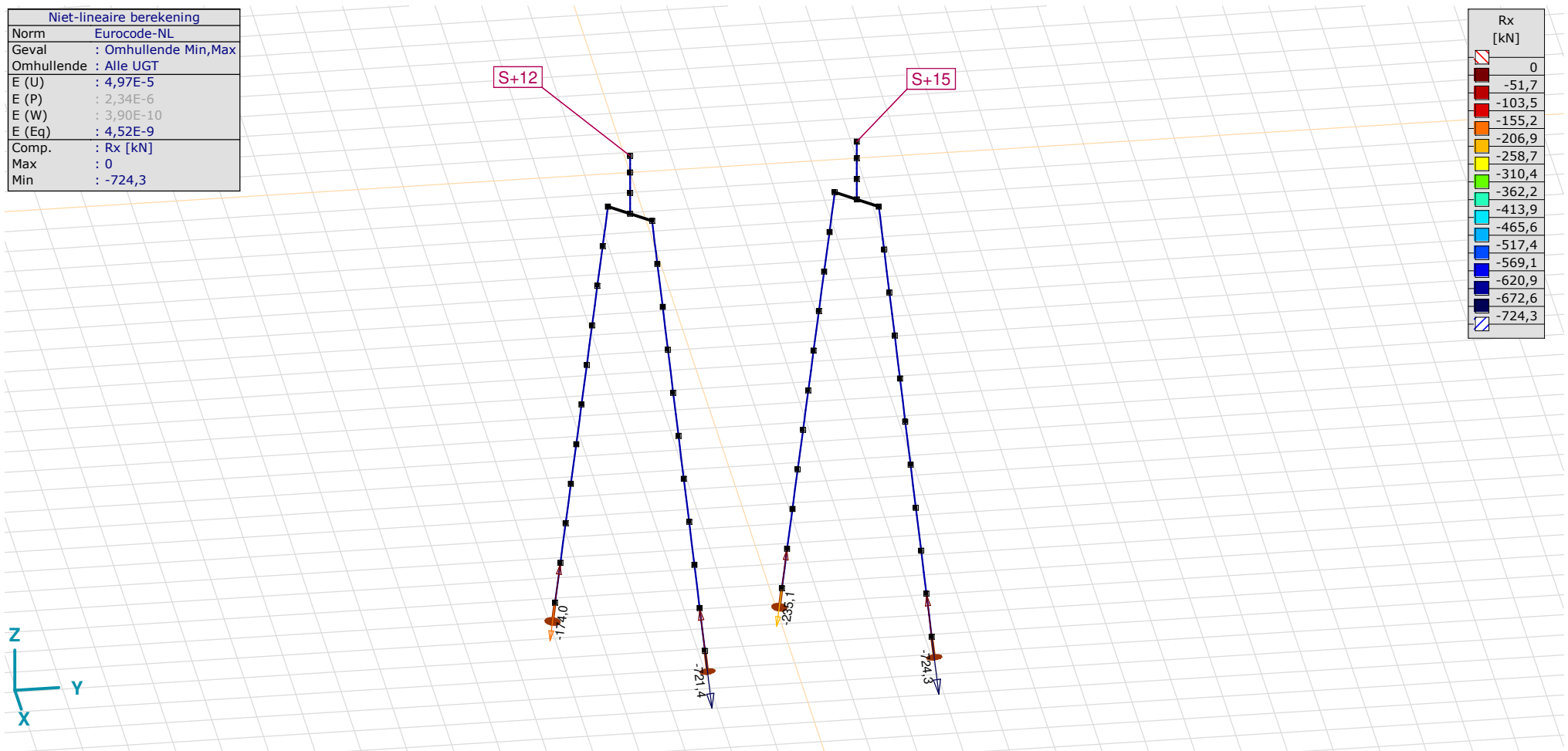
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -724,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

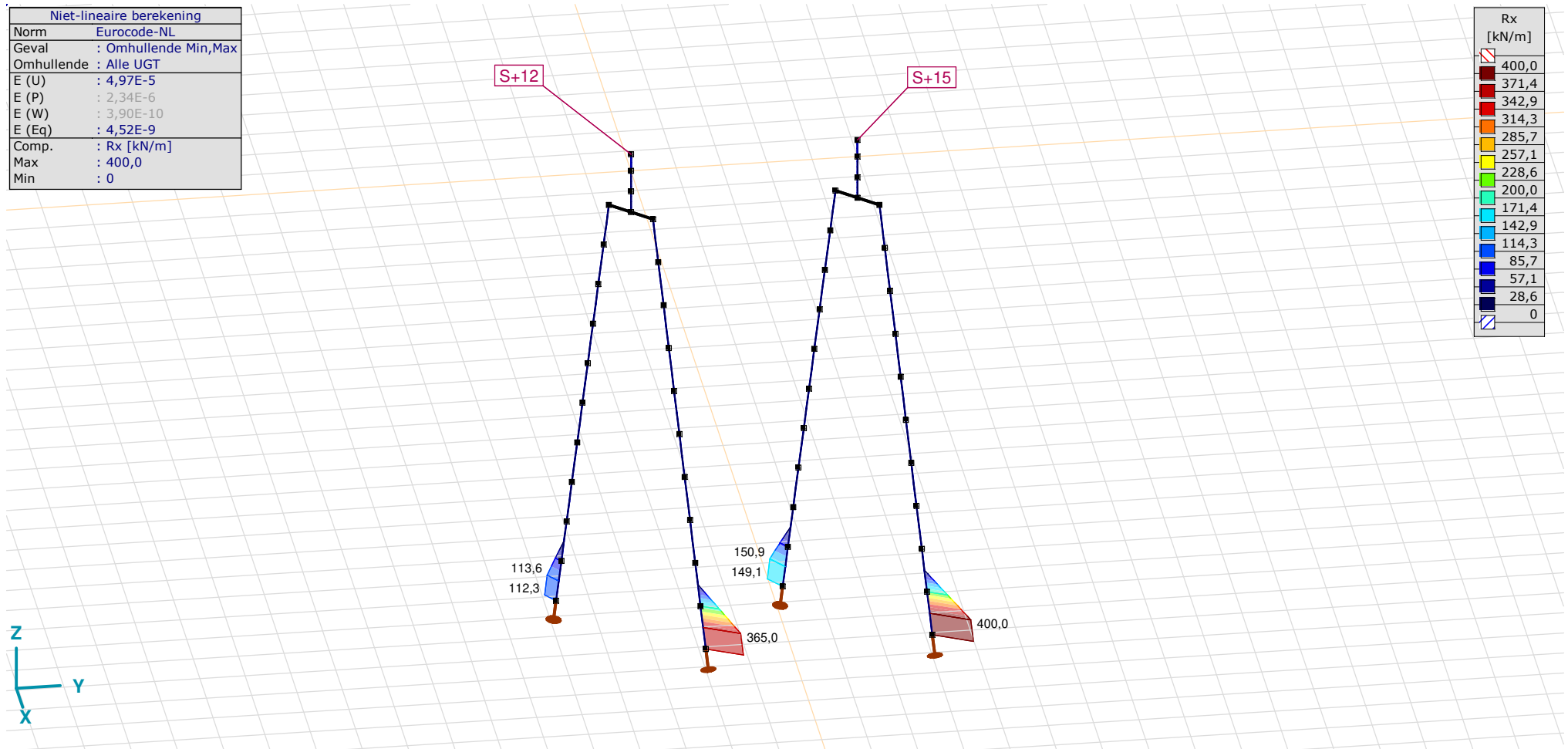
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 400,0
Min	: 0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



**Project**

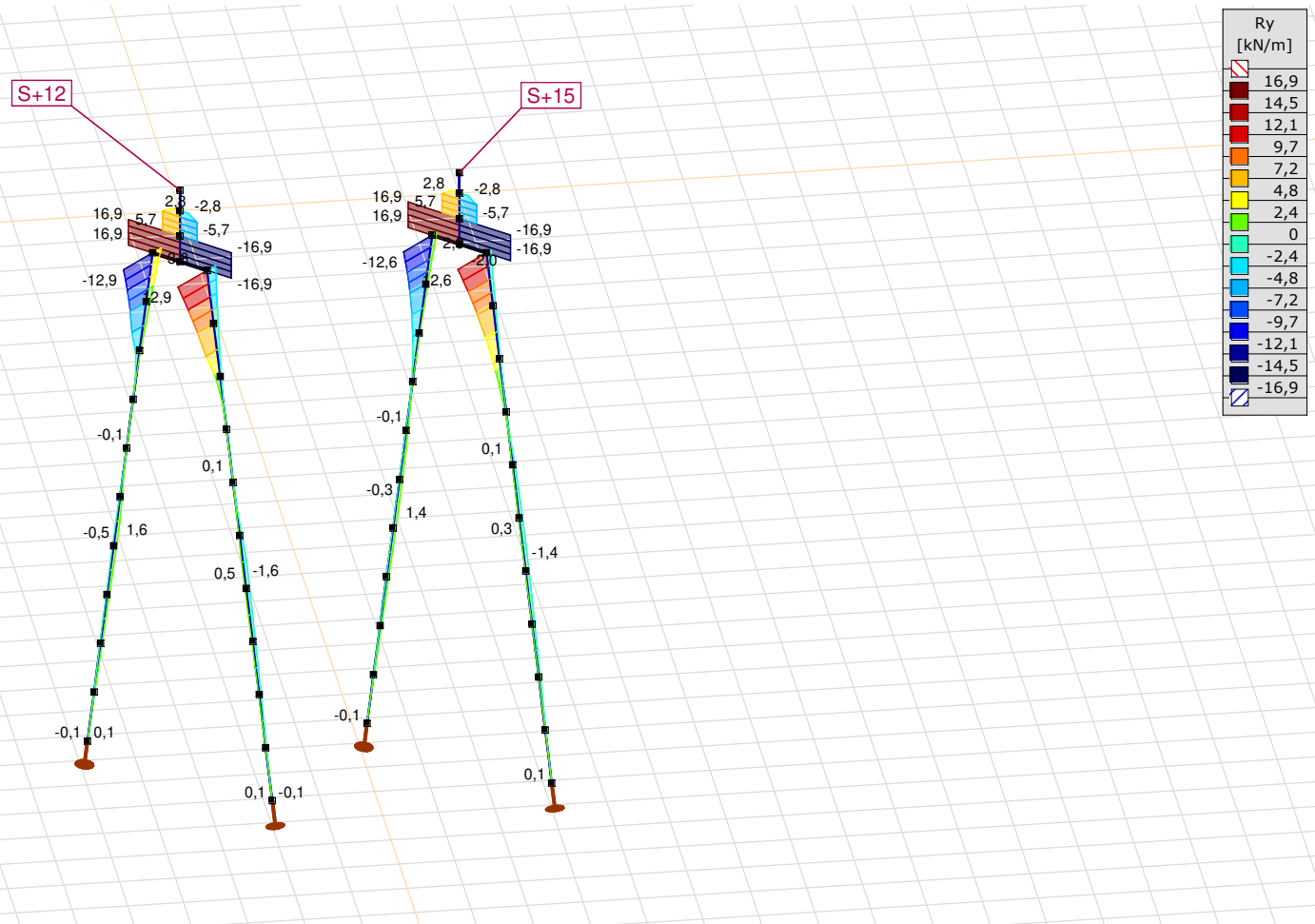
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 16,9
Min	: -16,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

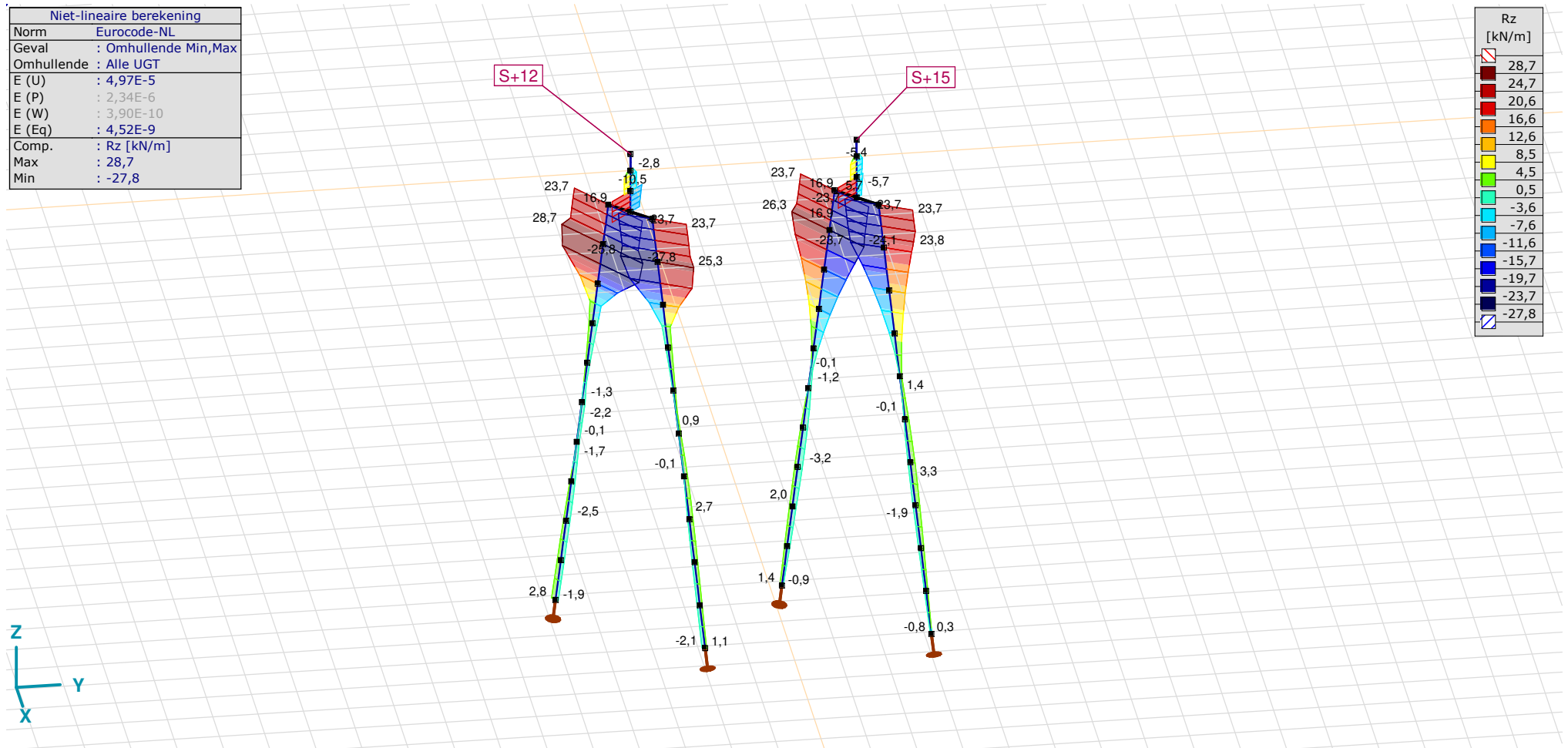
Analysis by

Model: 2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

21-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 28,7
Min	: -27,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

21-5-2022

Pag. 39

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	7	-1,443	-1,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-174,0</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-721,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	73	-1,443	3,557	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-235,1</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	89	1,443	6,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-724,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
4	89	1,443	6,443	-11,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-724,3</b>
2	26	1,443	1,443	-11,000	Staa f r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
3P-O.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
Tekening	6	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	23
Knopen	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	24
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	25
Knoopopleggingen	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	26
Tekening met beddingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Lijnopleggingen	11	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	28
EG poer	15	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
EG poer: Staaf eigen gewicht	16	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
GWS	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	31
GWS: Knoopbelastingen	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	32
SLS 7	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	33
SLS 7: Knoopbelastingen	18	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	34
ULS 1a_45	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
ULS 1a_45_0,9_0,9	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
ULS 5a	20	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	39

# Project

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project




Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			 Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11

	Naam	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0

	Naam	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11
6	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12

	Naam	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0
4	O 2500	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09	624,9	624,9	2500,0	2500,0
5	O 1800	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0
6	O 2200	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0

	Naam	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [ ]	S.p.
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	O 2200	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>w</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;



# Project

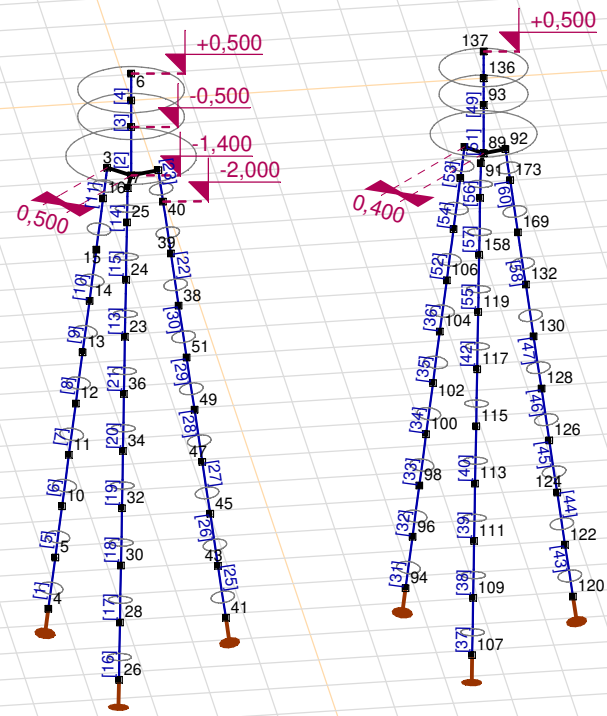
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 7

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	0	0	-0,500	15	-0,516	-0,516	-3,000	41	-0,450	1,679	-10,000	100	-0,853	5,147	-7,000	
2	0	0	-1,400	16	-0,415	-0,415	-2,000	43	-0,413	1,540	-9,000	102	-0,751	5,249	-6,000	
3	-0,354	-0,354	-1,400	23	0,845	-0,226	-4,000	45	-0,375	1,401	-8,000	104	-0,649	5,351	-5,000	
4	-1,229	-1,229	-10,000	24	0,706	-0,189	-3,000	47	-0,338	1,262	-7,000	106	-0,548	5,452	-4,000	
5	-1,127	-1,127	-9,000	25	0,566	-0,152	-2,000	49	-0,301	1,123	-6,000	107	1,583	5,576	-10,000	
6	0	0	0,500	26	1,679	-0,450	-10,000	51	-0,264	0,984	-5,000	109	1,443	5,613	-9,000	
7	0,483	-0,129	-1,400	28	1,540	-0,413	-9,000	89	0	6,000	-1,400	111	1,304	5,650	-8,000	
8	-0,129	0,483	-1,400	30	1,401	-0,375	-8,000	90	-0,283	5,717	-1,400	113	1,165	5,688	-7,000	
9	0	0	0	32	1,262	-0,338	-7,000	91	0,386	5,896	-1,400	115	1,026	5,725	-6,000	
10	-1,026	-1,026	-8,000	34	1,123	-0,301	-6,000	92	-0,104	6,386	-1,400	117	0,887	5,762	-5,000	
11	-0,924	-0,924	-7,000	36	0,984	-0,264	-5,000	93	0	6,000	-0,500	119	0,748	5,800	-4,000	
12	-0,822	-0,822	-6,000	38	-0,226	0,845	-4,000	94	-1,159	4,841	-10,000	120	-0,424	7,583	-10,000	
13	-0,720	-0,720	-5,000	39	-0,189	0,706	-3,000	96	-1,057	4,943	-9,000	122	-0,387	7,443	-9,000	
14	-0,618	-0,618	-4,000	40	-0,152	0,566	-2,000	98	-0,955	5,045	-8,000	124	-0,350	7,304	-8,000	
													126	-0,312	7,165	-7,000
													128	-0,275	7,026	-6,000
													130	-0,238	6,887	-5,000
													132	-0,200	6,748	-4,000
													136	0	6,000	0
													137	0	6,000	0,500
													147	-0,446	5,554	-3,000
													151	-0,344	5,656	-2,000
													158	0,609	5,837	-3,000
													162	0,470	5,874	-2,000
													169	-0,163	6,609	-3,000
													173	-0,126	6,470	-2,000

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 8

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	31	94	96	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	6	↗ R1	32	96	98	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
3	1	9	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	33	98	100	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
4	9	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	34	100	102	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
5	5	10	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	35	102	104	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
6	10	11	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	36	104	106	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
7	11	12	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	37	107	109	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
8	12	13	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	38	109	111	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
9	13	14	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	39	111	113	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
10	14	15	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	40	113	115	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
11	16	3	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R2	41	115	117	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
12	15	16	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2	42	117	119	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
13	23	24	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	43	120	122	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
14	25	7	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R7	44	122	124	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
15	24	25	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	45	124	126	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
16	26	28	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	46	126	128	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
17	28	30	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	47	128	130	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
18	30	32	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	48	130	132	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
19	32	34	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	49	93	136	0,500	i - j	C30/37	2	↗ R1
20	34	36	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7	50	136	137	0,500	i - j	C30/37	2	↗ R1
21	36	23	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R7	51	89	93	0,900	i - j	C30/37	5	↗ R1
22	38	39	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	52	106	147	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
23	40	8	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R8	53	151	90	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R2
24	39	40	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	54	147	151	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R2
25	41	43	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	55	119	158	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
26	43	45	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	56	162	91	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R7
27	45	47	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	57	158	162	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R7
28	47	49	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	58	132	169	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8
29	49	51	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8	59	173	92	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R8
30	51	38	1,010	j - i	C30/37	1	↗ R8	60	169	173	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R8

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	StAAF r.	StAAF 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	26	1,679	-0,450	-10,000	StAAF r.	StAAF 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	41	-0,450	1,679	-10,000	StAAF r.	StAAF 25	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	94	-1,159	4,841	-10,000	StAAF r.	StAAF 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
5	107	1,583	5,576	-10,000	StAAF r.	StAAF 97	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
6	120	-0,424	7,583	-10,000	StAAF r.	StAAF 109	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	41	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	94	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
5	107	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
6	120	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	-	-	-	-
2	26	-	-	-	-
3	41	-	-	-	-
4	94	-	-	-	-
5	107	-	-	-	-
6	120	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

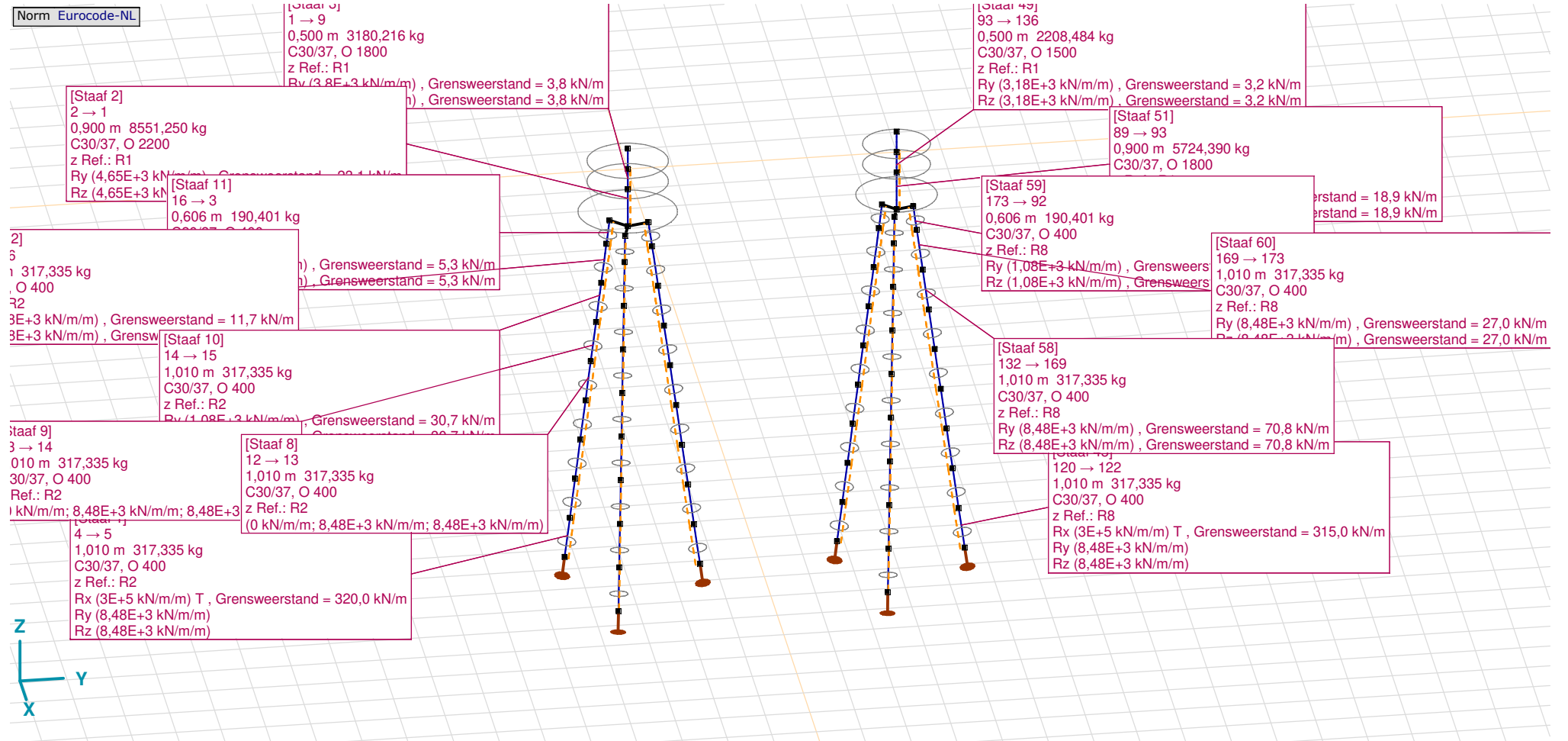
# Project

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 10



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	StAAF 1	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	StAAF 2	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	StAAF 3	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	StAAF 5	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	StAAF 6	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	StAAF 7	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	StAAF 8	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	StAAF 9	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	StAAF 10	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	StAAF 11	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	StAAF 12	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	StAAF 13	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	StAAF 14	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	StAAF 15	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	StAAF 16	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
16	StAAF 17	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	StAAF 1	320,0					
2	StAAF 2		23,1	23,1			
3	StAAF 3		3,8	3,8			
7	StAAF 5						
8	StAAF 6						
9	StAAF 7						
10	StAAF 8						
11	StAAF 9						
6	StAAF 10		30,7	30,7			
4	StAAF 11		5,3	5,3			
5	StAAF 12		11,7	11,7			
12	StAAF 13		30,7	30,7			
13	StAAF 14		5,3	5,3			
14	StAAF 15		11,7	11,7			
15	StAAF 16	320,0					
16	StAAF 17						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 18	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 19	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 20	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 21	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 22	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 23	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 24	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 25	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 26	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 27	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 28	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 29	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 30	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 31	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
31	StAAF 32	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	StAAF 33	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	StAAF 34	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 18						
18	StAAF 19						
19	StAAF 20						
20	StAAF 21						
21	StAAF 22		30,7	30,7			
22	StAAF 23		5,3	5,3			
23	StAAF 24		11,7	11,7			
24	StAAF 25	320,0					
25	StAAF 26						
26	StAAF 27						
27	StAAF 28						
28	StAAF 29						
29	StAAF 30						
30	StAAF 31	315,0					
31	StAAF 32						
32	StAAF 33						
33	StAAF 34						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	StAAF 35	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	StAAF 36	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	StAAF 37	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
37	StAAF 38	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	StAAF 39	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	StAAF 40	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	StAAF 41	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 42	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 43	StAAF r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 44	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	StAAF 45	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	StAAF 46	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	StAAF 47	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	StAAF 48	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	StAAF 49	StAAF r.		0	3,18E+3	3,18E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	StAAF 51	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	StAAF 52	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	StAAF 35						
35	StAAF 36						
36	StAAF 37	315,0					
37	StAAF 38						
38	StAAF 39						
39	StAAF 40						
40	StAAF 41						
41	StAAF 42						
42	StAAF 43	315,0					
43	StAAF 44						
44	StAAF 45						
45	StAAF 46						
46	StAAF 47						
47	StAAF 48						
48	StAAF 49		3,2	3,2			
49	StAAF 51		18,9	18,9			
50	StAAF 52		70,8	70,8			



**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	StAAF 53	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	StAAF 54	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	StAAF 55	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	StAAF 56	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	StAAF 57	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	StAAF 58	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	StAAF 59	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	StAAF 60	StAAF r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	StAAF 53		5,3	5,3			
52	StAAF 54		27,0	27,0			
53	StAAF 55		70,8	70,8			
54	StAAF 56		5,3	5,3			
55	StAAF 57		27,0	27,0			
56	StAAF 58		70,8	70,8			
57	StAAF 59		5,3	5,3			
58	StAAF 60		27,0	27,0			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

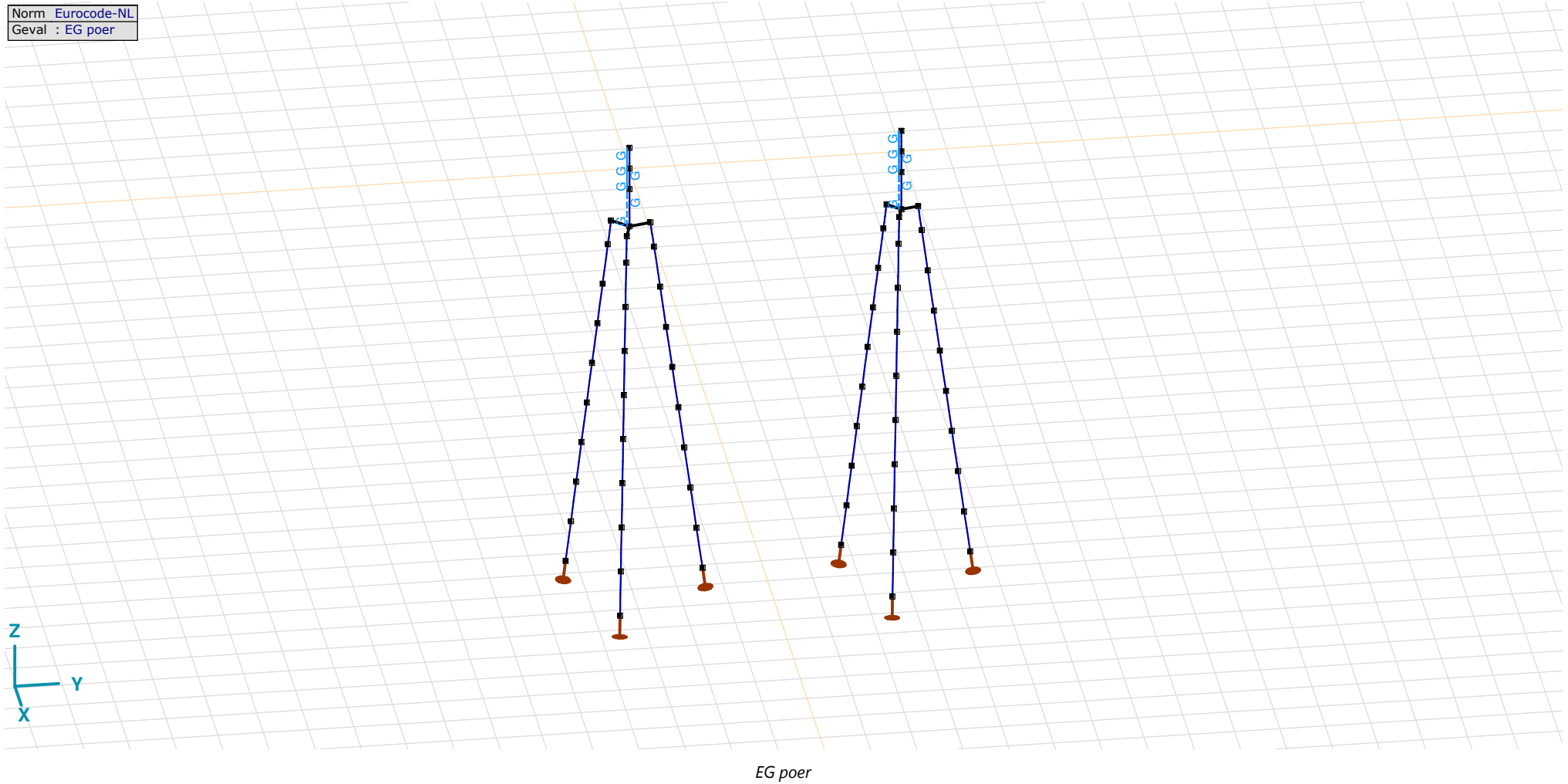
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 15

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

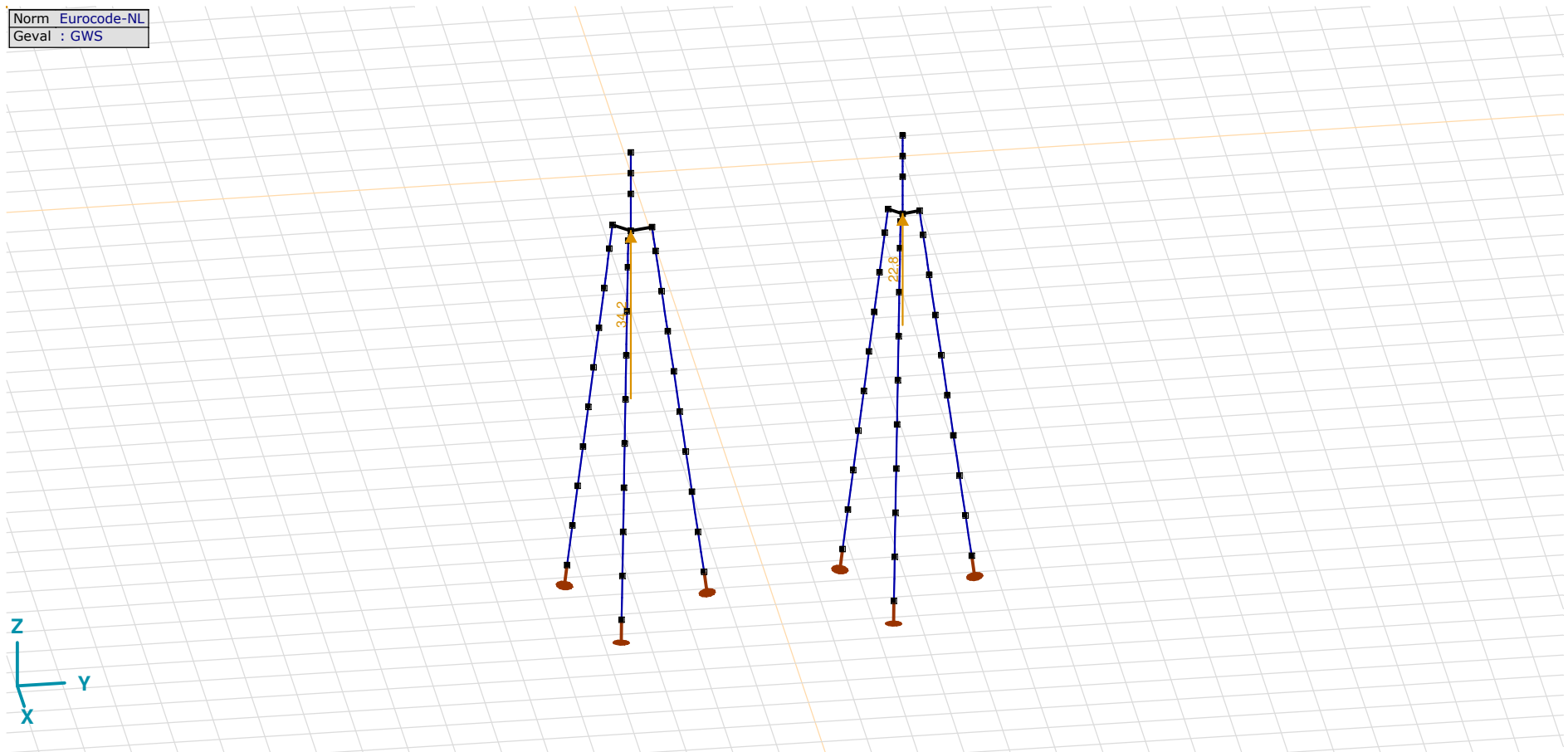
Pag. 16

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
37-48	14911,682
121-132	10141,357
<b>Totaal</b>	<b>25053,040</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

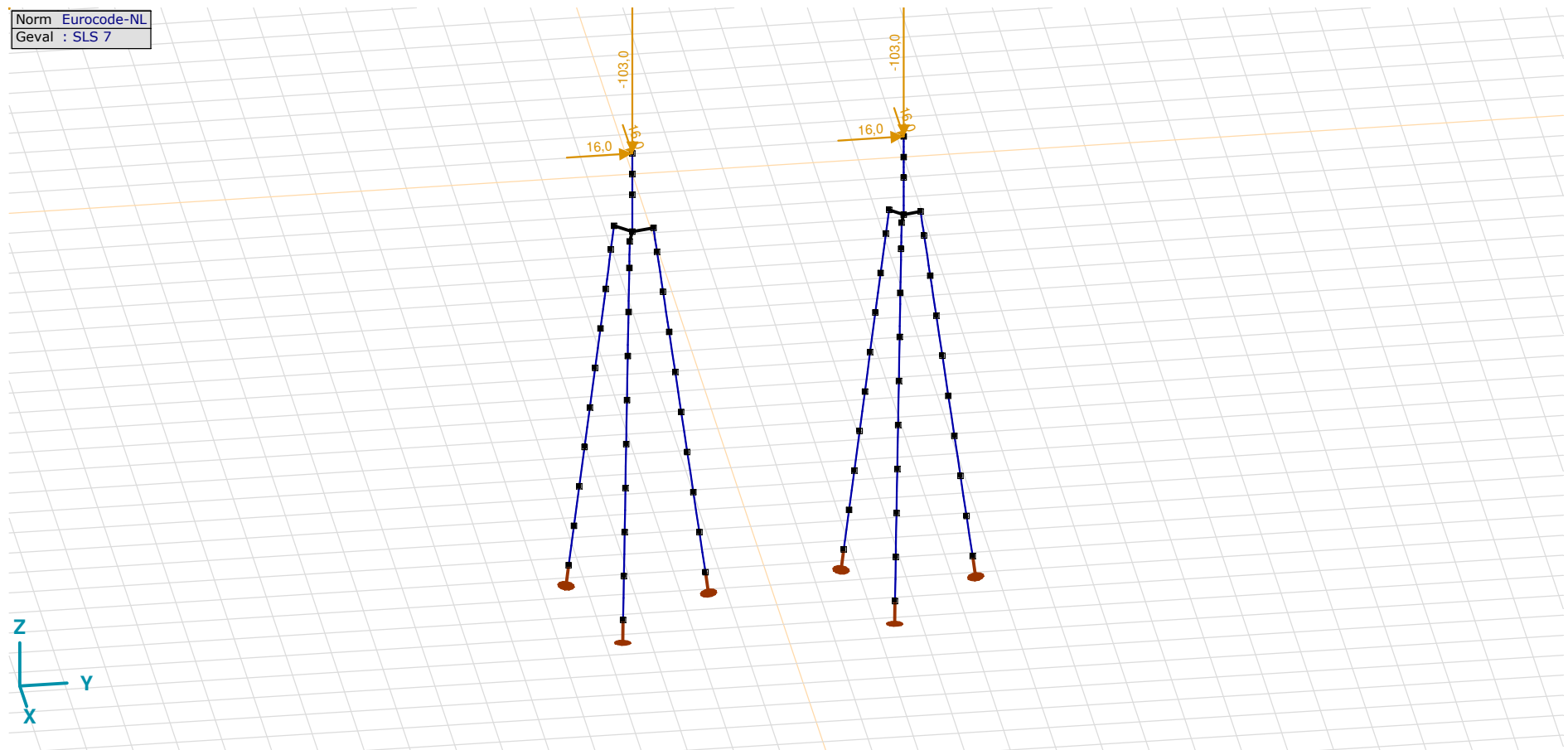
Pag. 17

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
89	Globaal	0	0	22,8	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

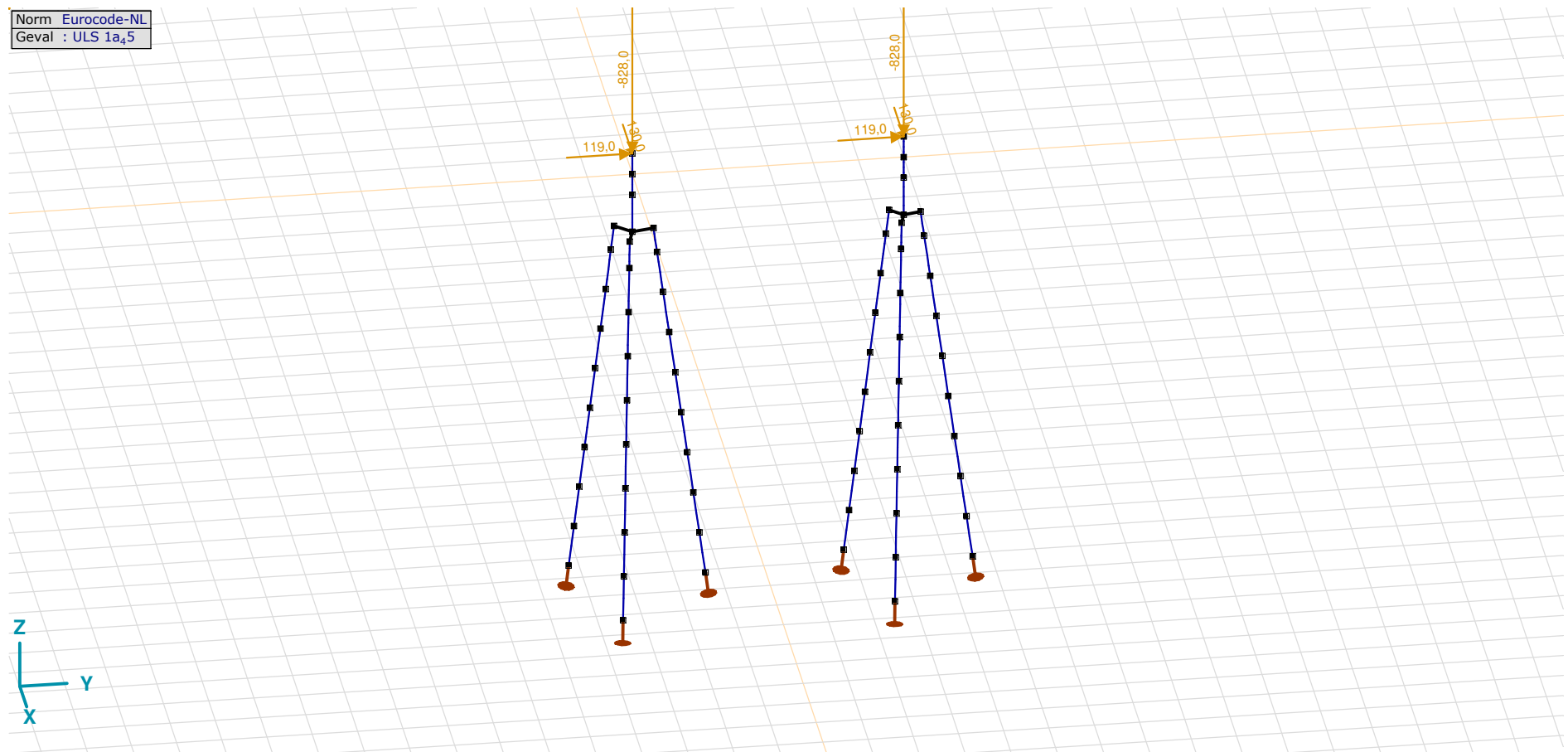
Pag. 18

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	16,0	16,0	-103,0	0	0	0
137	Globaal	16,0	16,0	-103,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45</sub>

ULS 1a<sub>45</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

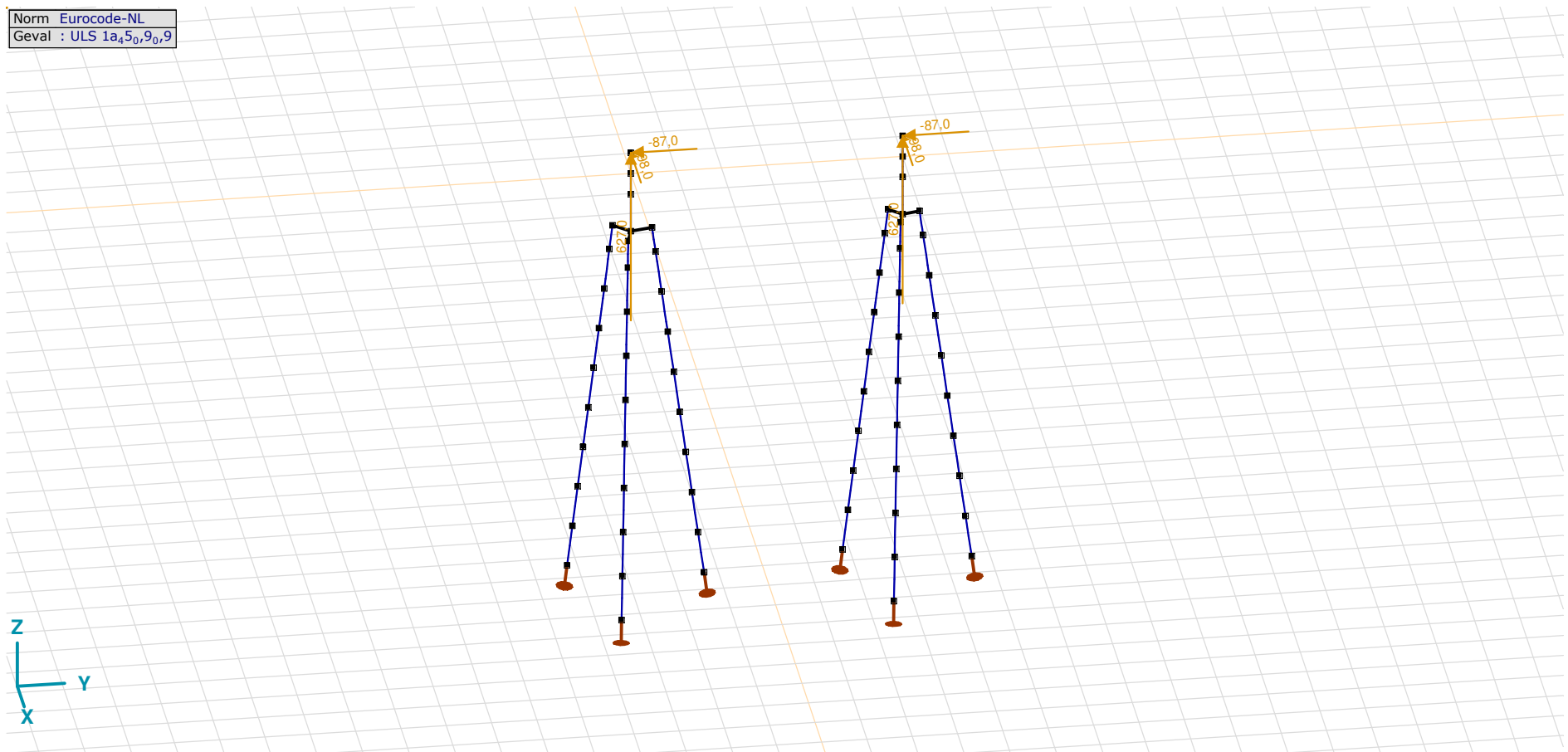
Pag. 19

## ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	130,0	119,0	-828,0	0	0	0
137	Globaal	130,0	119,0	-828,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a\_45\_0,9\_0,9



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

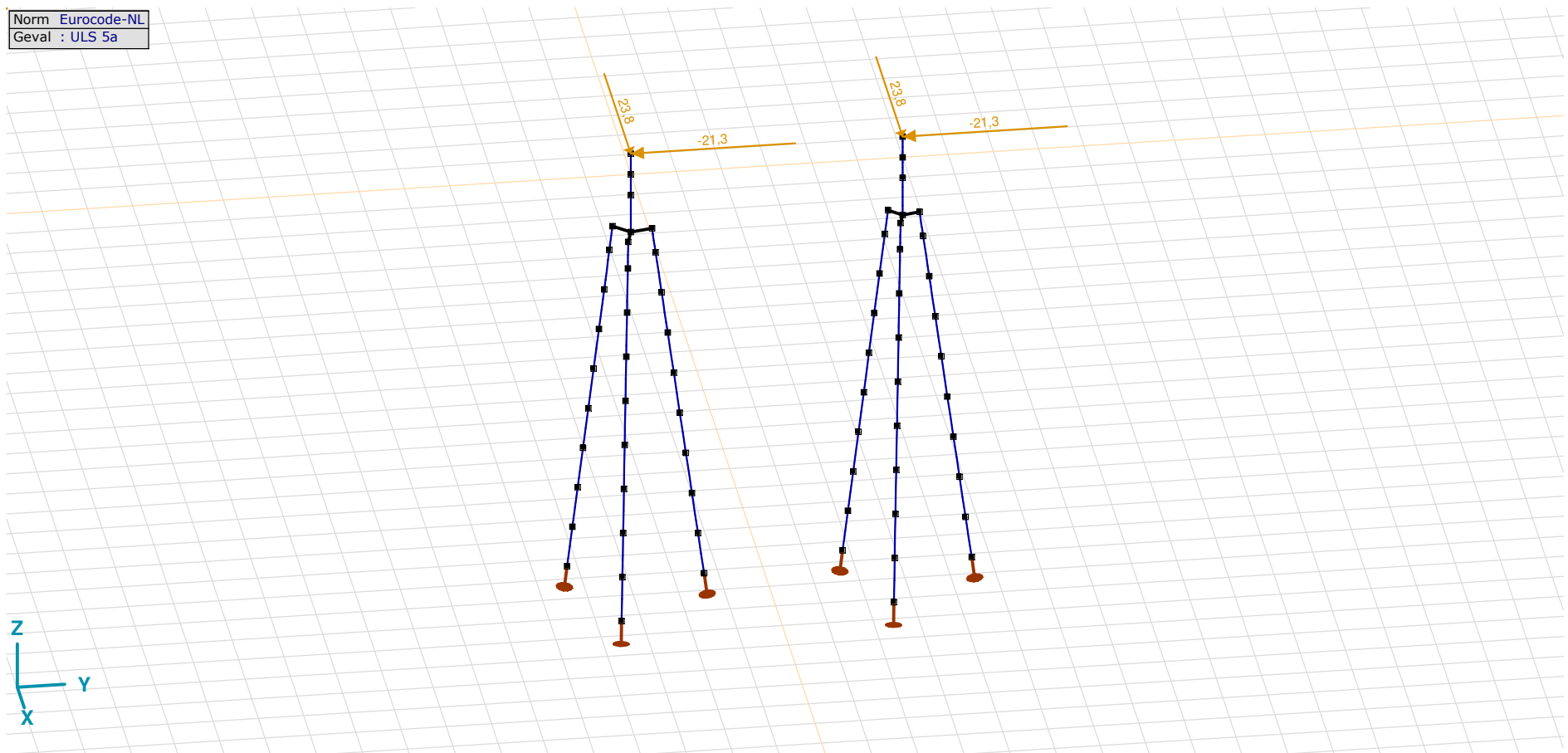
Pag. 20

## ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-98,0	-87,0	627,0	0	0	0
137	Globaal	-98,0	-87,0	627,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 21

## ULS 5a: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	23,8	-21,3	0	0	0	0
137	Globaal	23,8	-21,3	0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>ULS 1a_45</i> (VER1)	<i>ULS 1a_45_0,9_0,9</i> (VER1)	<i>ULS 5a</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a\_45 (VER1), ULS 1a\_45\_0,9\_0,9 (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;



**Project**

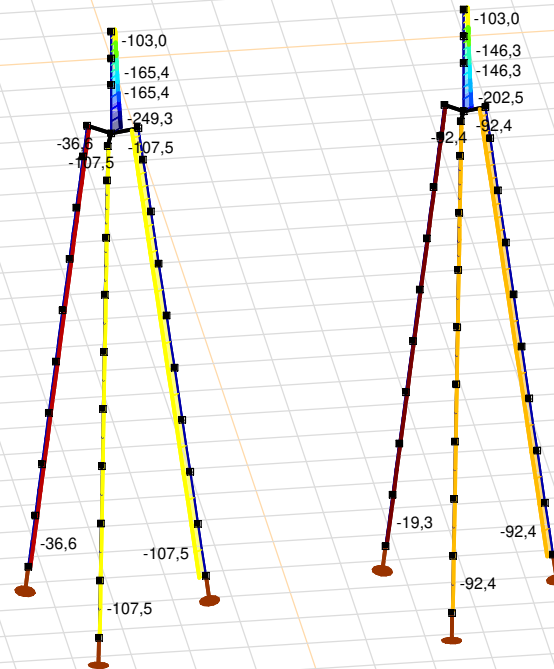
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 7,27E-10
E (P)	: 1,35E-6
E (W)	: 1,39E-16
E (Eq)	: 3,73E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -19,3
Min	: -249,3



Nx [kN]
-19,3
-35,7
-52,2
-68,6
-85,0
-101,4
-117,9
-134,3
-150,7
-167,1
-183,6
-200,0
-216,4
-232,9
-249,3



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

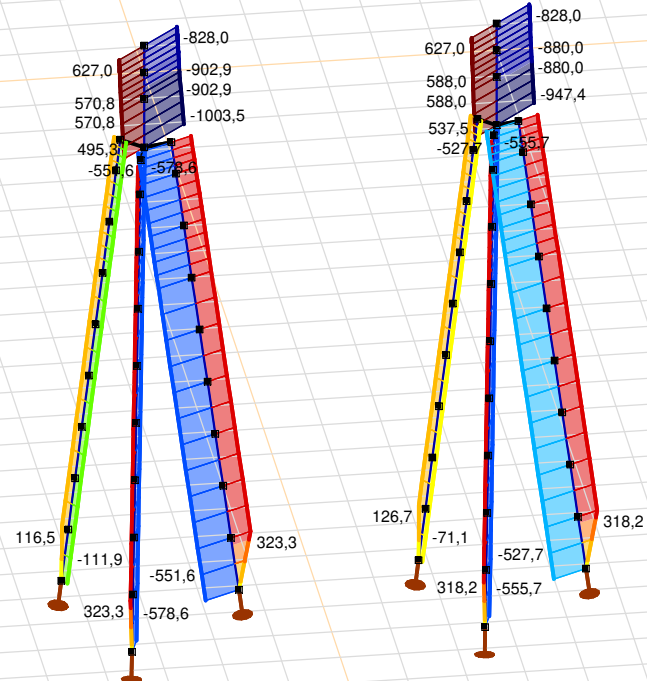
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 627,0
Min	: -1003,5



Nx [kN]	
627,0	510,5
394,1	277,6
161,1	44,7
-71,8	-188,3
-304,7	-421,2
-537,7	-654,1
-770,6	-887,1
-1003,5	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

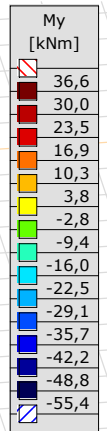
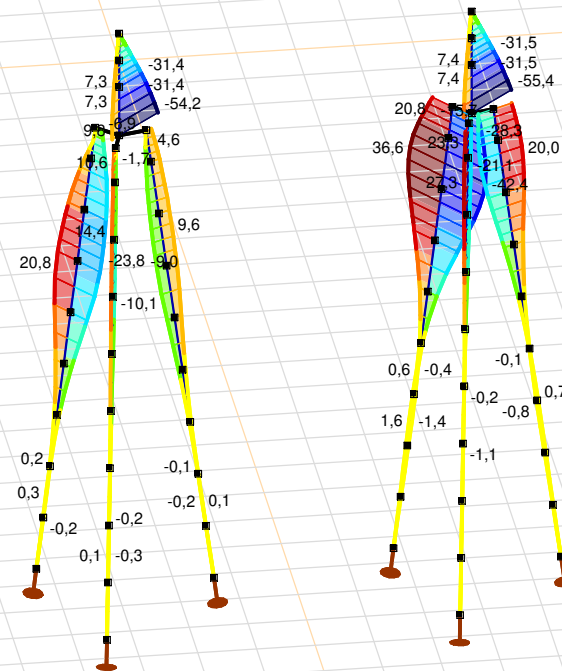
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 36,6
Min	: -55,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

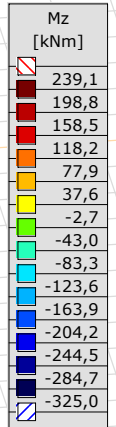
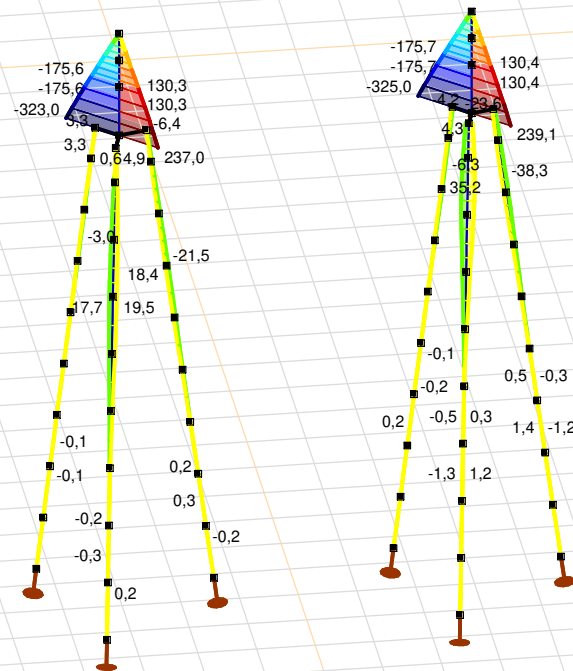
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 239,1
Min	: -325,0



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

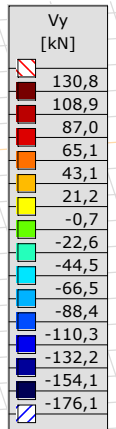
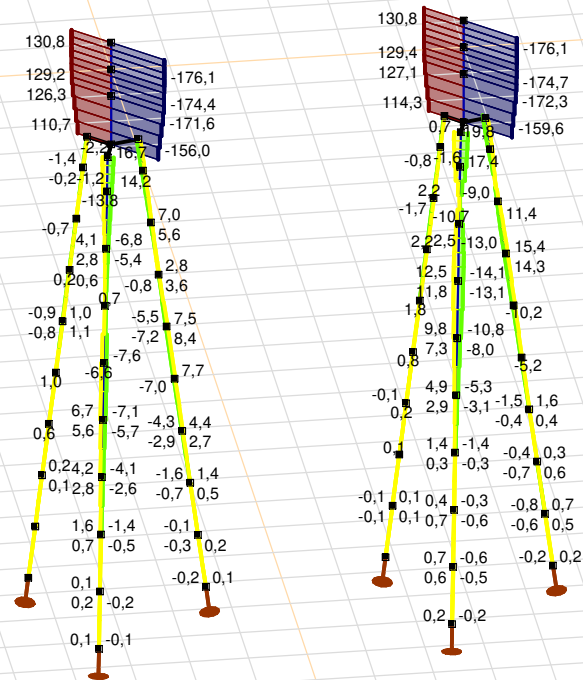
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 130,8
Min	: -176,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

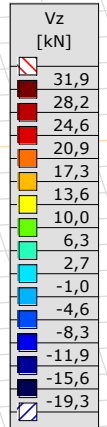
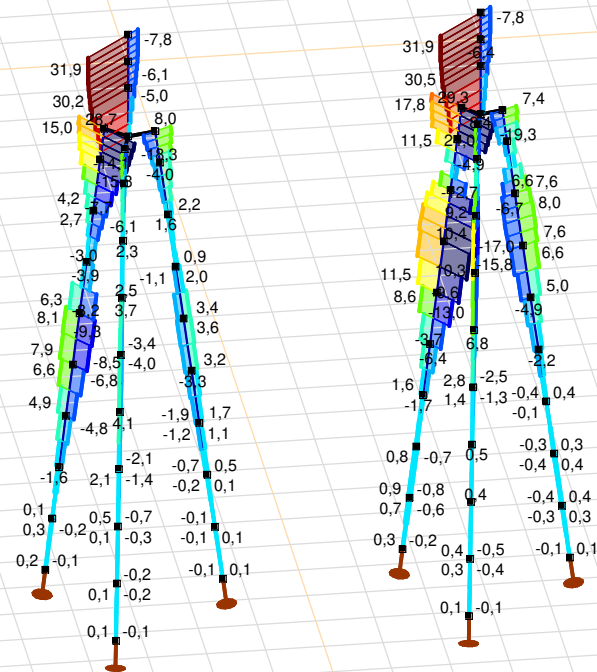
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 31,9
Min	: -19,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 28

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	1	O 400	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	<b>-111,9</b>	0	0,2	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	<b>116,5</b>	0	-0,2	0	-0,2	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(17)	-44,1	<b>0</b>	0	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(17)	-111,9	<b>0</b>	0,3	0	0,1	0	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(17)	56,7	0	<b>-0,2</b>	0	-0,1	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(17)	-111,9	0	<b>0,3</b>	0	0,1	0	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	116,5	0	-0,2	0	<b>-0,2</b>	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-111,9	0	0,3	0	<b>0,3</b>	0	0
1	1	O 400	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-111,9	0	0,3	0	0,3	<b>0</b>	0
1	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	-44,1	0	0	0	0	<b>0</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

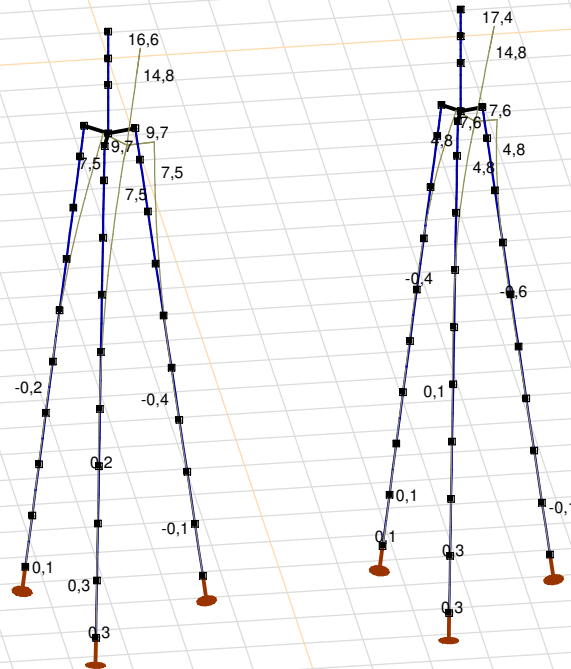
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 17,4
Min	: -0,6



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen



**Project**

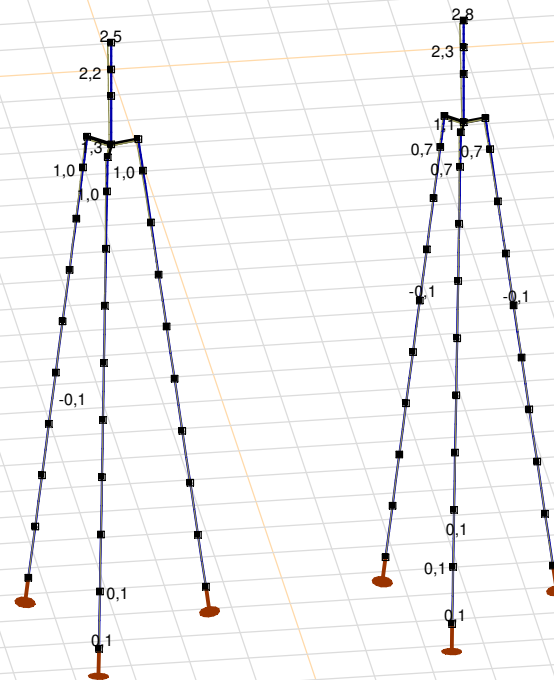
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 8,60E-10
E (P)	: 3,16E-6
E (W)	: 2,89E-16
E (Eq)	: 6,93E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 2,8
Min	: -0,1



[III], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

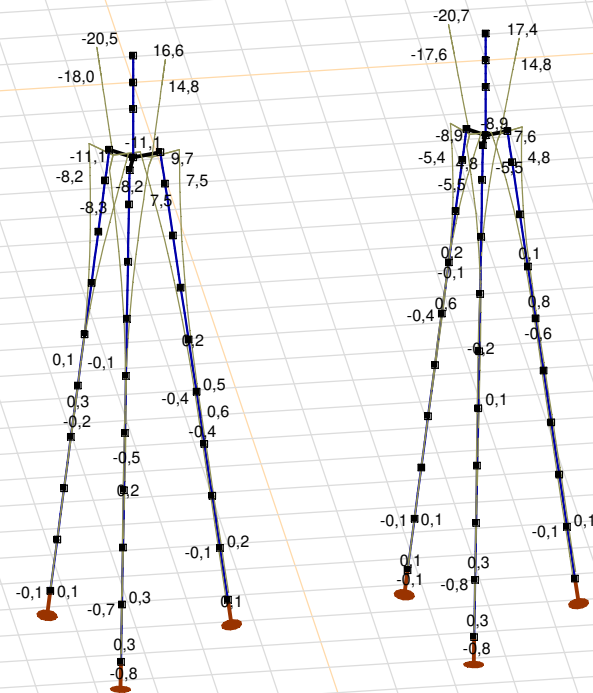
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 17,4
Min	: -20,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

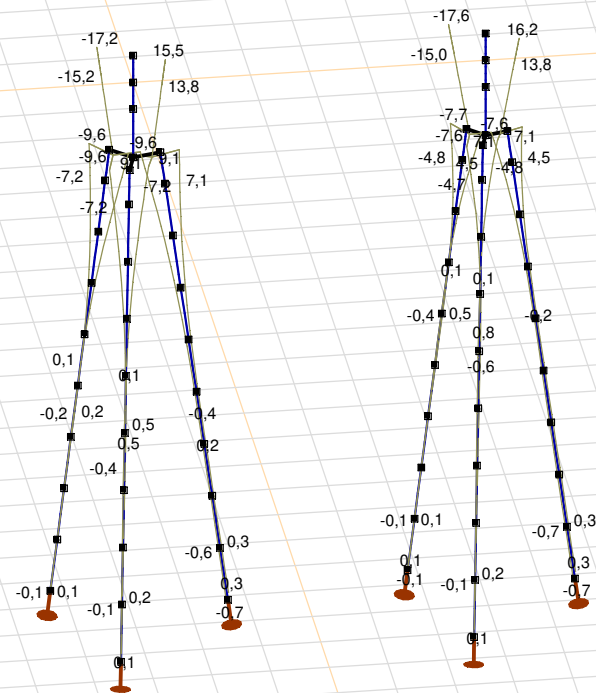
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 16,2
Min	: -17,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

# Project

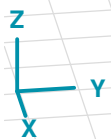
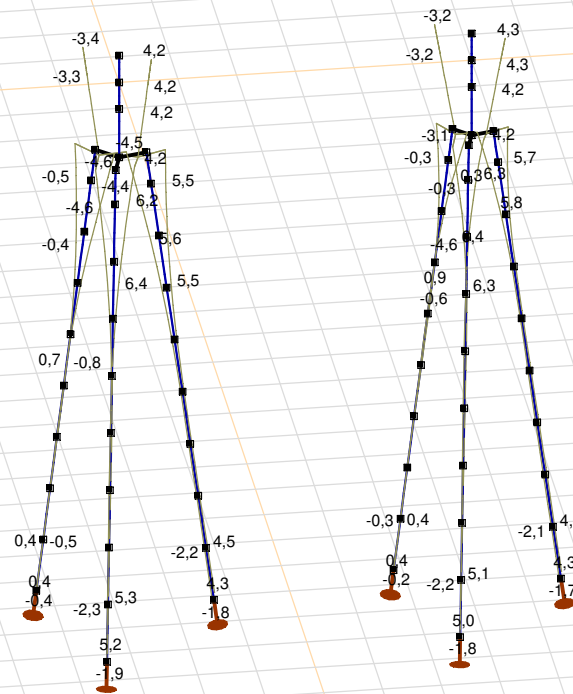
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 6,4
Min	: -4,7



[[I], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 34

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
137	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-20,7</b>	-17,6	4,3	27,5	0,0053	-0,0062	0,0001	0,0082
137		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>17,4</b>	16,2	-3,2	24,0	-0,0048	0,0052	-0,0001	0,0070
137	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-20,7	<b>-17,6</b>	4,3	27,5	0,0053	-0,0062	0,0001	0,0082
137		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	17,4	<b>16,2</b>	-3,2	24,0	-0,0048	0,0052	-0,0001	0,0070
162	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,8	4,4	<b>-4,7</b>	8,0	-0,0041	0,0041	0,0001	0,0058
165		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,8	3,5	<b>-4,6</b>	7,0	-0,0037	0,0036	0,0001	0,0052
157		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-1,4	-0,7	<b>6,4</b>	6,6	0,0021	-0,0019	-0,0005	0,0028
158		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-1,9	-1,2	<b>6,4</b>	6,8	0,0025	-0,0024	-0,0004	0,0035
163		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-2,6	-1,9	<b>6,4</b>	7,2	0,0030	-0,0030	-0,0003	0,0042
51	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	0	0,1	<b>0,1</b>	0,0001	0,0001	-0,0001	0,0001
137		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-20,7	-17,6	4,3	<b>27,5</b>	0,0053	-0,0062	0,0001	0,0082

**C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

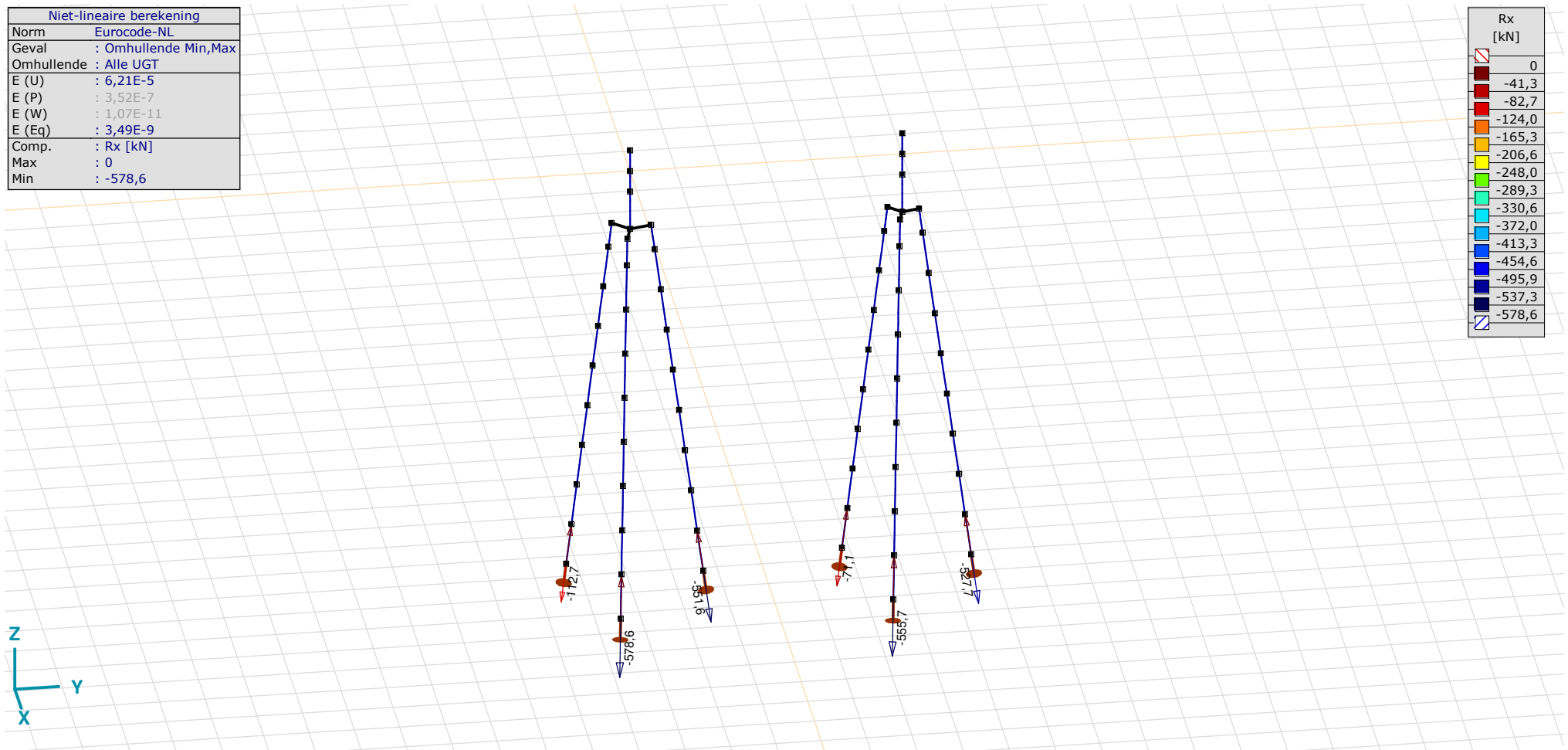
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -578,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

# Project

Analysis by

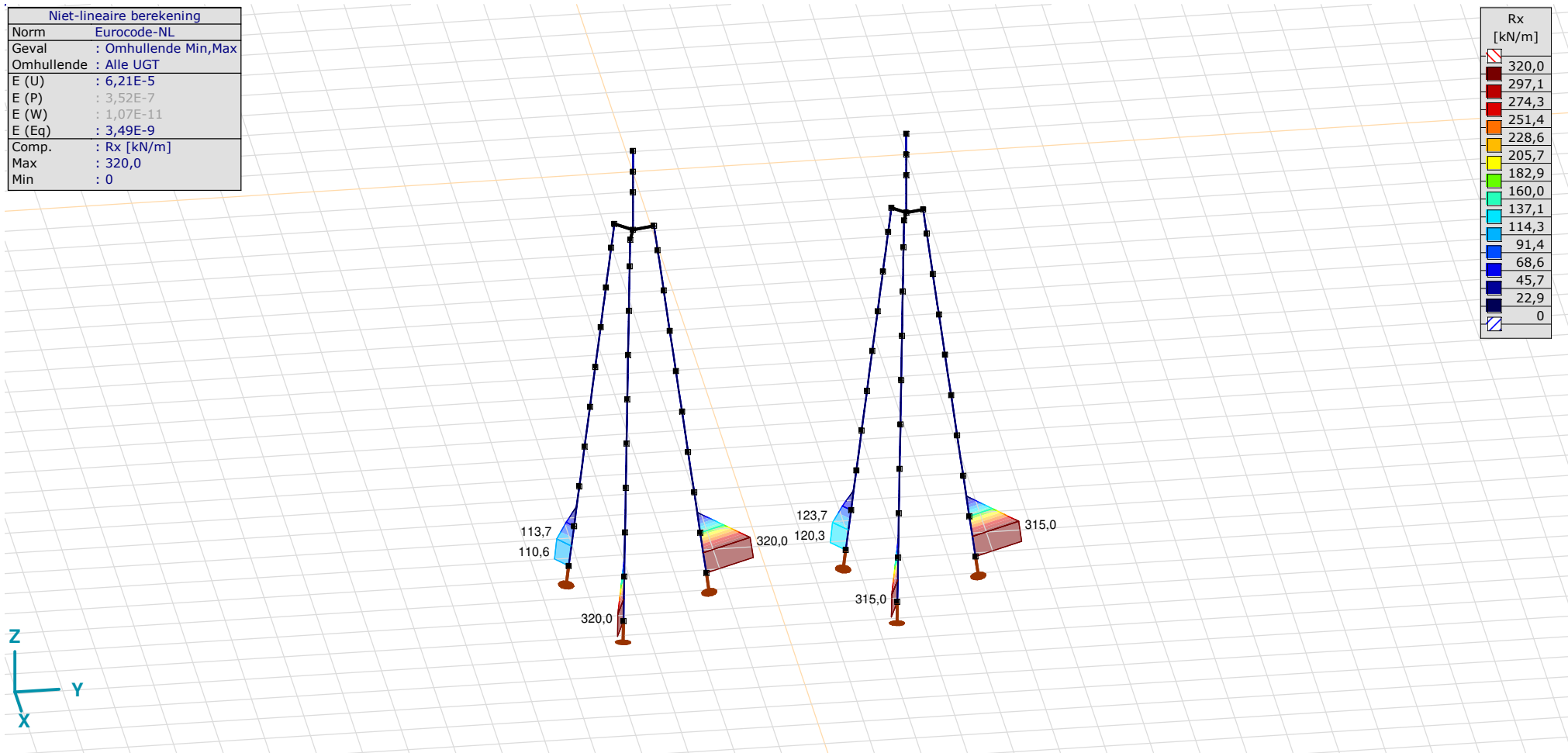
Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 320,0
Min	: 0

Rx [kN/m]	
320,0	
297,1	
274,3	
251,4	
228,6	
205,7	
182,9	
160,0	
137,1	
114,3	
91,4	
68,6	
45,7	
22,9	
0	



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

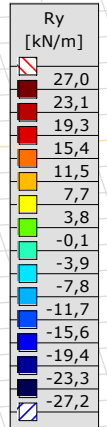
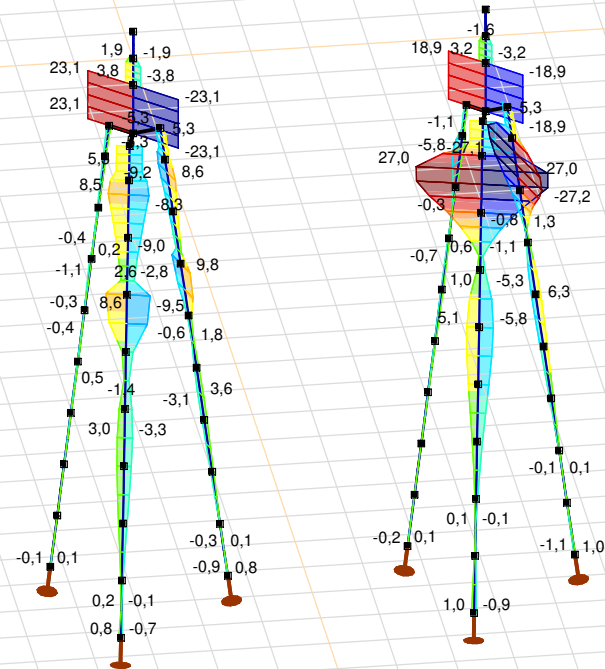
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 27,0
Min	: -27,2



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



**Project**

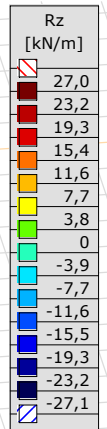
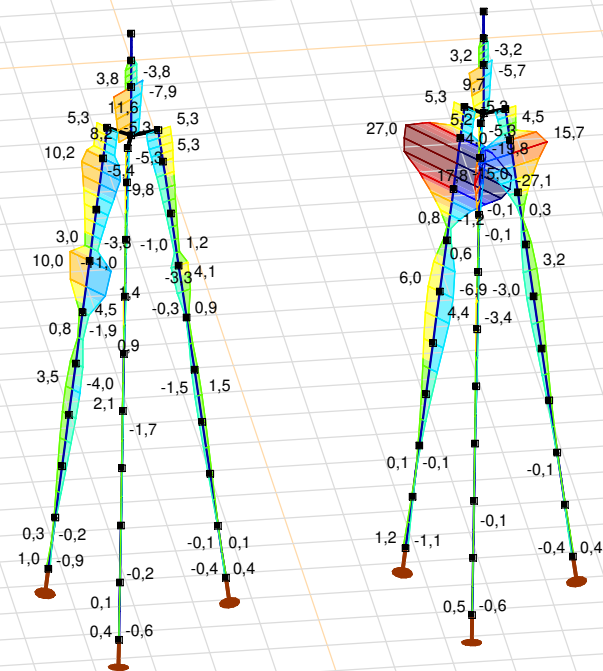
Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 27,0
Min	: -27,1



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 39

## Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx [kN]</i>
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-112,7</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>0</b>
2	26	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-578,6</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	41	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-551,6</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	94	-1,159	4,841	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-71,1</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>0</b>
5	107	1,583	5,576	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-555,7</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
6	120	-0,424	7,583	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-527,7</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	26	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-578,6</b>
2	26	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	22
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	22
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	23
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	24
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	25
Staven	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	26
Knoopopleggingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	27
Tekening met beddingen	11	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	28
Lijnopleggingen	12	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	29
EG poer	16	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	30
EG poer: Staaf eigen gewicht	17	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	31
GWS	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	32
GWS: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	33
SLS 7	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	34
SLS 7: Knoopbelastingen	19	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	35
SPLS 3_druk	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	36
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
SPLS 3_trek	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
SPLS 3_trek: Knoopbelastingen	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
SPLS 3_torsie	21	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	40

# Project

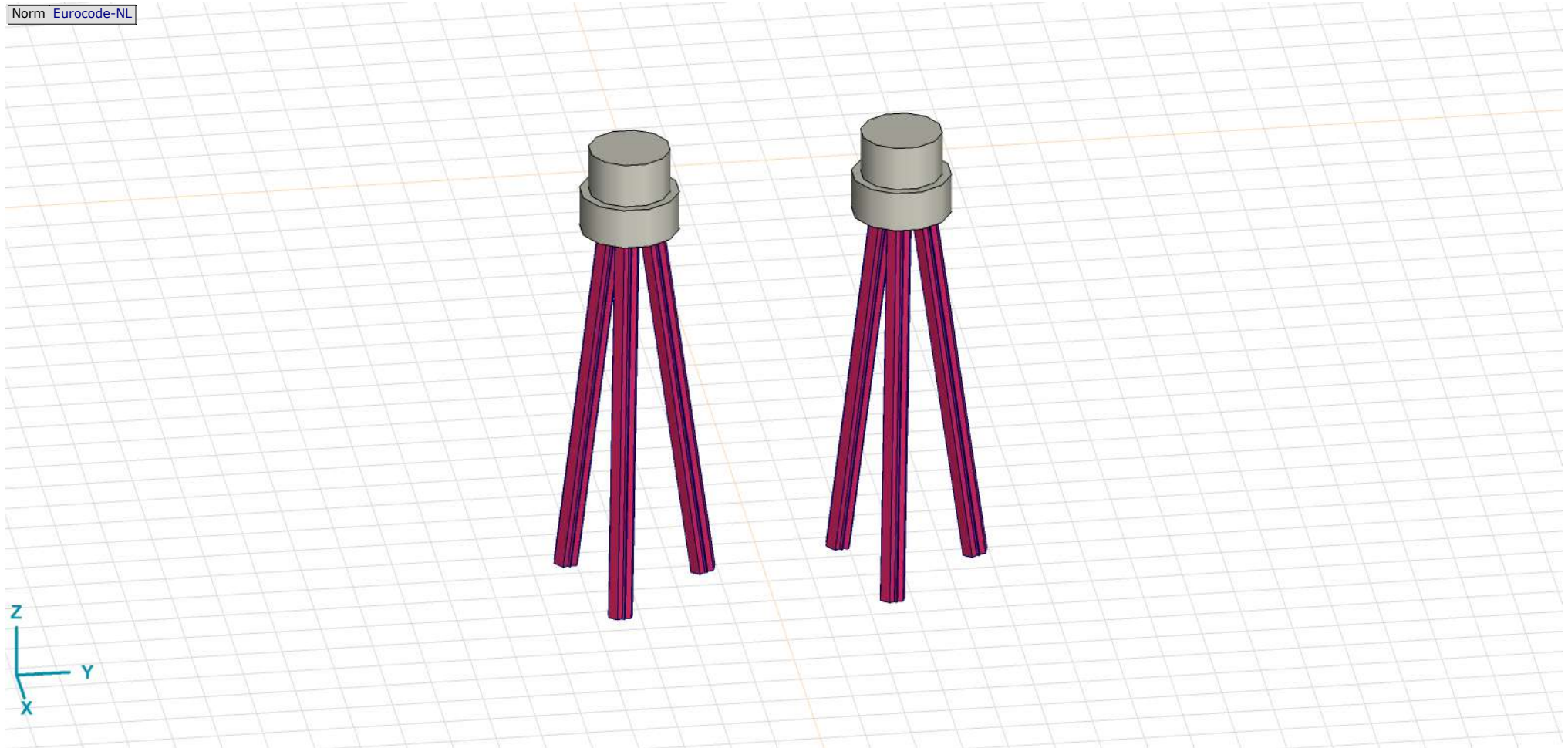
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project





Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,p,l}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,p,l}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

**Project**


Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;



# Project

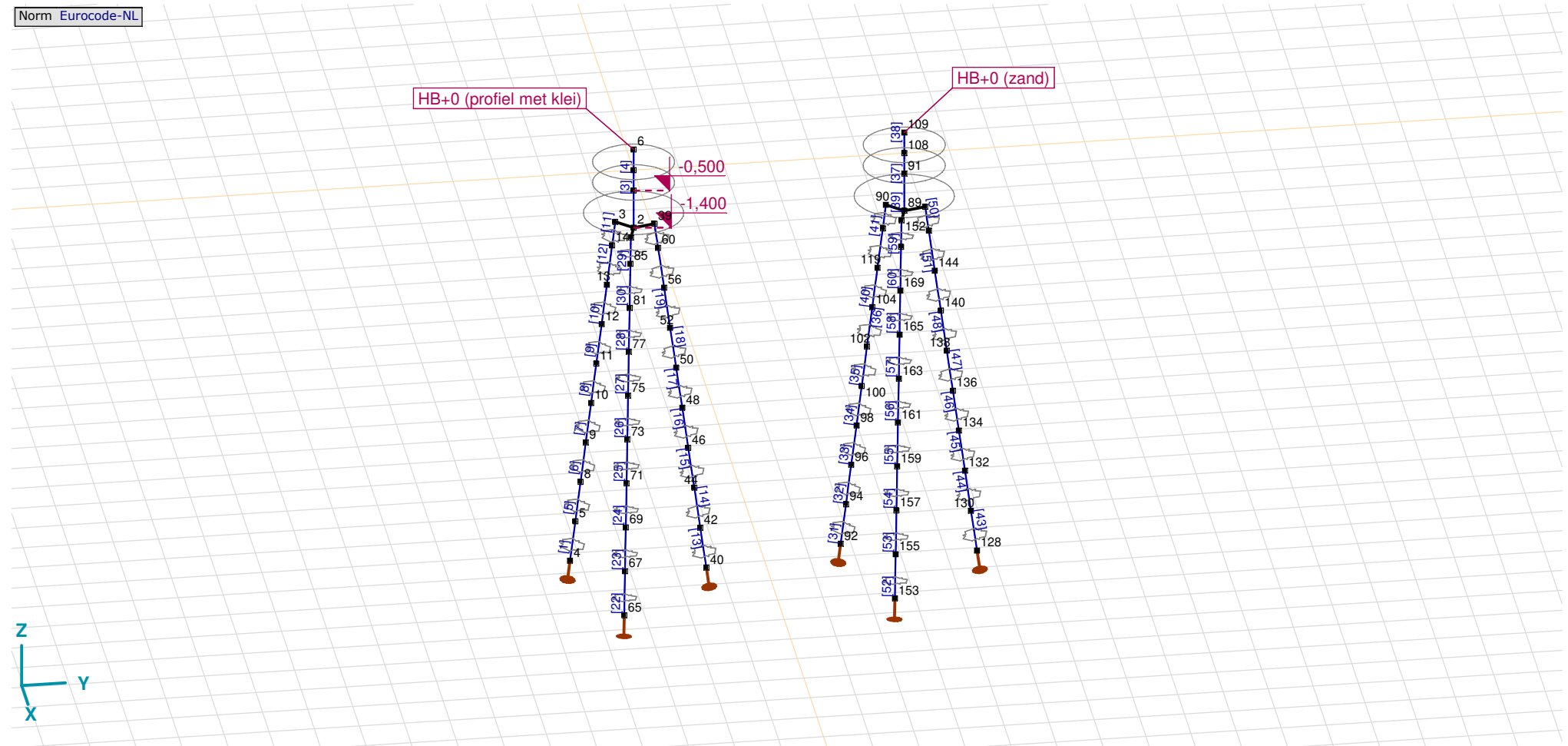
Analysis by

Model: 3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs

23-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 8

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	0	0	-0,500	39	-0,129	0,483	-1,400	71	1,262	-0,338	-7,000	102	-0,720	5,280	-5,000	
2	0	0	-1,400	40	-0,450	1,679	-10,000	73	1,123	-0,301	-6,000	104	-0,618	5,382	-4,000	
3	-0,354	-0,354	-1,400	42	-0,413	1,540	-9,000	75	0,984	-0,264	-5,000	108	0	6,000	0	
4	-1,229	-1,229	-10,000	44	-0,375	1,401	-8,000	77	0,845	-0,226	-4,000	109	0	6,000	0,500	
5	-1,127	-1,127	-9,000	46	-0,338	1,262	-7,000	81	0,706	-0,189	-3,000	119	-0,516	5,484	-3,000	
6	0	0	0,500	48	-0,301	1,123	-6,000	85	0,566	-0,152	-2,000	123	-0,415	5,585	-2,000	
7	0	0	0	50	-0,264	0,984	-5,000	89	0	6,000	-1,400	127	-0,129	6,483	-1,400	
8	-1,026	-1,026	-8,000	52	-0,226	0,845	-4,000	90	-0,354	5,646	-1,400	128	-0,450	7,679	-10,000	
9	-0,924	-0,924	-7,000	56	-0,189	0,706	-3,000	91	0	6,000	-0,500	130	-0,413	7,540	-9,000	
10	-0,822	-0,822	-6,000	60	-0,152	0,566	-2,000	92	-1,229	4,771	-10,000	132	-0,375	7,401	-8,000	
11	-0,720	-0,720	-5,000	64	0,483	-0,129	-1,400	94	-1,127	4,873	-9,000	134	-0,338	7,262	-7,000	
12	-0,618	-0,618	-4,000	65	1,679	-0,450	-10,000	96	-1,026	4,974	-8,000	136	-0,301	7,123	-6,000	
13	-0,516	-0,516	-3,000	67	1,540	-0,413	-9,000	98	-0,924	5,076	-7,000	138	-0,264	6,984	-5,000	
14	-0,415	-0,415	-2,000	69	1,401	-0,375	-8,000	100	-0,822	5,178	-6,000	140	-0,226	6,845	-4,000	
													144	-0,189	6,706	-3,000
													148	-0,152	6,566	-2,000
													152	0,483	5,871	-1,400
													153	1,679	5,550	-10,000
													155	1,540	5,587	-9,000
													157	1,401	5,625	-8,000
													159	1,262	5,662	-7,000
													161	1,123	5,699	-6,000
													163	0,984	5,736	-5,000
													165	0,845	5,774	-4,000
													169	0,706	5,811	-3,000
													173	0,566	5,848	-2,000

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	31	92	94	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	↗ R1	32	94	96	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	33	96	98	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	34	98	100	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	35	100	102	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	36	102	104	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	37	91	108	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	38	108	109	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	39	89	91	0,900	i - j	C30/37	7	↗ R1
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	40	104	119	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	↗ R2	41	123	90	0,606	j - i	S 235	6	↗ R2
12	13	14	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	42	119	123	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2
13	40	42	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	43	128	130	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
14	42	44	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	44	130	132	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
15	44	46	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	45	132	134	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
16	46	48	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	46	134	136	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
17	48	50	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	47	136	138	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
18	50	52	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	48	138	140	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
19	52	56	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	49	140	144	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
20	60	39	0,606	j - i	S 235	6	↗ R8	50	148	127	0,606	j - i	S 235	6	↗ R8
21	56	60	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	51	144	148	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
22	65	67	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	52	153	155	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
23	67	69	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	53	155	157	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
24	69	71	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	54	157	159	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
25	71	73	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	55	159	161	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
26	73	75	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	56	161	163	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
27	75	77	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	57	163	165	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
28	77	81	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	58	165	169	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
29	85	64	0,606	j - i	S 235	6	↗ R7	59	173	152	0,606	j - i	S 235	6	↗ R7
30	81	85	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7	60	169	173	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 10

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	StAAF r.	StAAF 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	40	-0,450	1,679	-10,000	StAAF r.	StAAF 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	65	1,679	-0,450	-10,000	StAAF r.	StAAF 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	92	-1,229	4,771	-10,000	StAAF r.	StAAF 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
5	128	-0,450	7,679	-10,000	StAAF r.	StAAF 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
6	153	1,679	5,550	-10,000	StAAF r.	StAAF 145	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	40	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	65	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	92	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
5	128	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
6	153	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	-	-	-	-
2	40	-	-	-	-
3	65	-	-	-	-
4	92	-	-	-	-
5	128	-	-	-	-
6	153	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;



**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	StAAF 1	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	StAAF 2	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	StAAF 3	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	StAAF 5	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	StAAF 6	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	StAAF 7	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	StAAF 8	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	StAAF 9	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	StAAF 10	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	StAAF 11	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	StAAF 12	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	StAAF 13	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
13	StAAF 14	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	StAAF 15	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	StAAF 16	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	StAAF 17	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	StAAF 1	545,0					
2	StAAF 2		23,1	23,1			
3	StAAF 3		3,8	3,8			
7	StAAF 5						
8	StAAF 6						
9	StAAF 7						
10	StAAF 8						
11	StAAF 9						
6	StAAF 10		90,0	90,0			
4	StAAF 11		7,3	7,3			
5	StAAF 12		16,1	16,1			
12	StAAF 13	545,0					
13	StAAF 14						
14	StAAF 15						
15	StAAF 16						
16	StAAF 17						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 18	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 19	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 20	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 21	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 22	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 23	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 24	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 25	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 27	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 28	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 29	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 30	StAAF r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 31	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
31	StAAF 32	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	StAAF 33	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	StAAF 34	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 18						
18	StAAF 19		90,0	90,0			
19	StAAF 20		7,3	7,3			
20	StAAF 21		16,1	16,1			
21	StAAF 22	545,0					
22	StAAF 23						
23	StAAF 24						
24	StAAF 25						
25	StAAF 26						
26	StAAF 27						
27	StAAF 28		90,0	90,0			
28	StAAF 29		7,3	7,3			
29	StAAF 30		16,1	16,1			
30	StAAF 31	485,0					
31	StAAF 32						
32	StAAF 33						
33	StAAF 34						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	StAAF 35	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	StAAF 36	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	StAAF 37	StAAF r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	StAAF 39	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	StAAF 40	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	StAAF 41	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	StAAF 42	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 43	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 44	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 45	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	StAAF 46	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	StAAF 47	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	StAAF 48	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	StAAF 49	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	StAAF 50	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	StAAF 51	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	StAAF 52	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	StAAF 35						
35	StAAF 36						
36	StAAF 37		5,7	5,7			
37	StAAF 39		34,6	34,6			
38	StAAF 40		90,0	90,0			
39	StAAF 41		15,5	15,5			
40	StAAF 42		34,3	34,3			
41	StAAF 43	485,0					
42	StAAF 44						
43	StAAF 45						
44	StAAF 46						
45	StAAF 47						
46	StAAF 48						
47	StAAF 49		90,0	90,0			
48	StAAF 50		15,5	15,5			
49	StAAF 51		34,3	34,3			
50	StAAF 52	485,0					



**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 15

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	StAAF 53	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	StAAF 54	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	StAAF 55	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	StAAF 56	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	StAAF 57	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	StAAF 58	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	StAAF 59	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	StAAF 60	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	StAAF 53						
52	StAAF 54						
53	StAAF 55						
54	StAAF 56						
55	StAAF 57						
56	StAAF 58		90,0	90,0			
57	StAAF 59		15,5	15,5			
58	StAAF 60		34,3	34,3			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

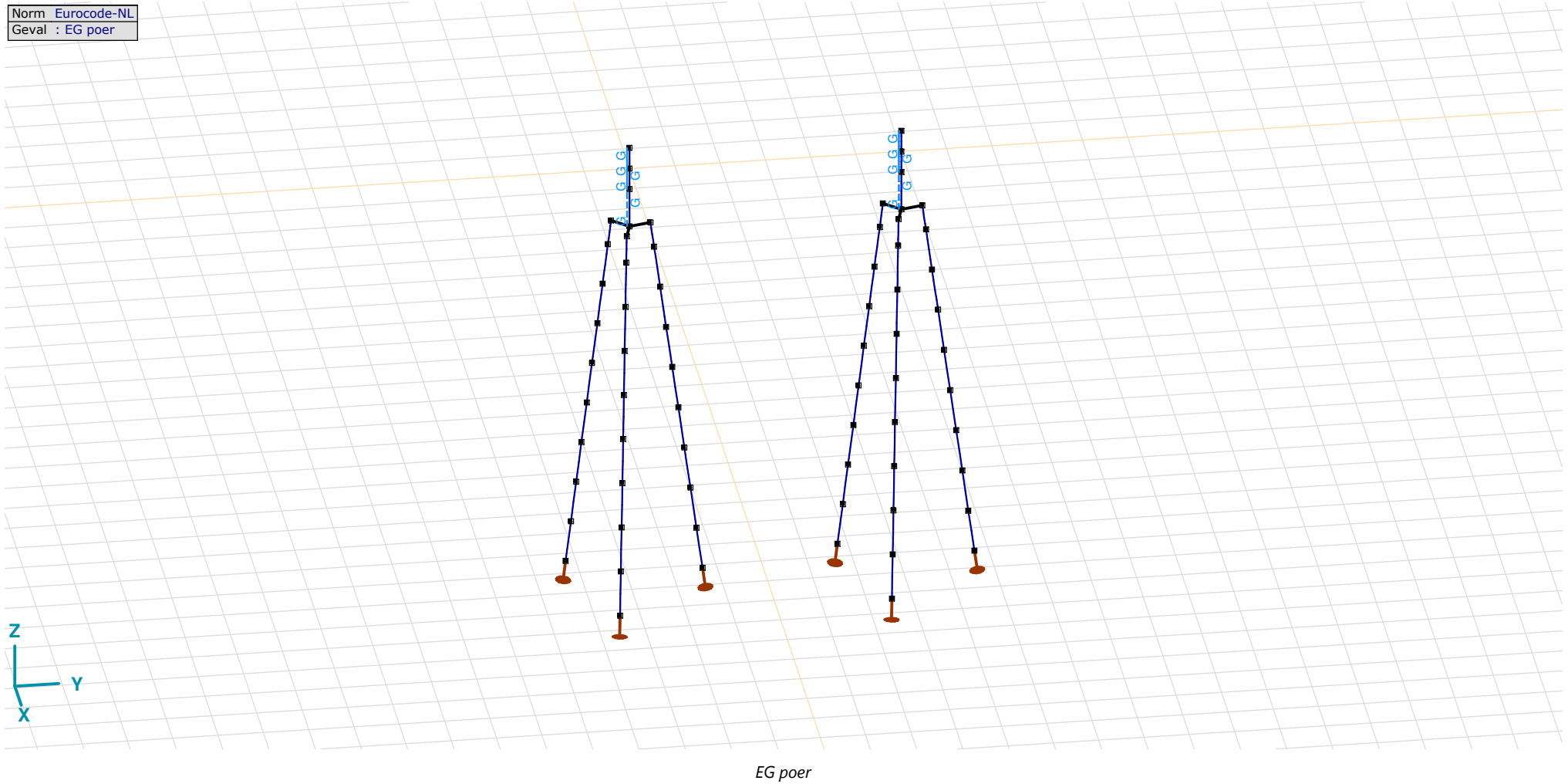
Analysis by

Model: 3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs

23-5-2022

Pag. 16

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

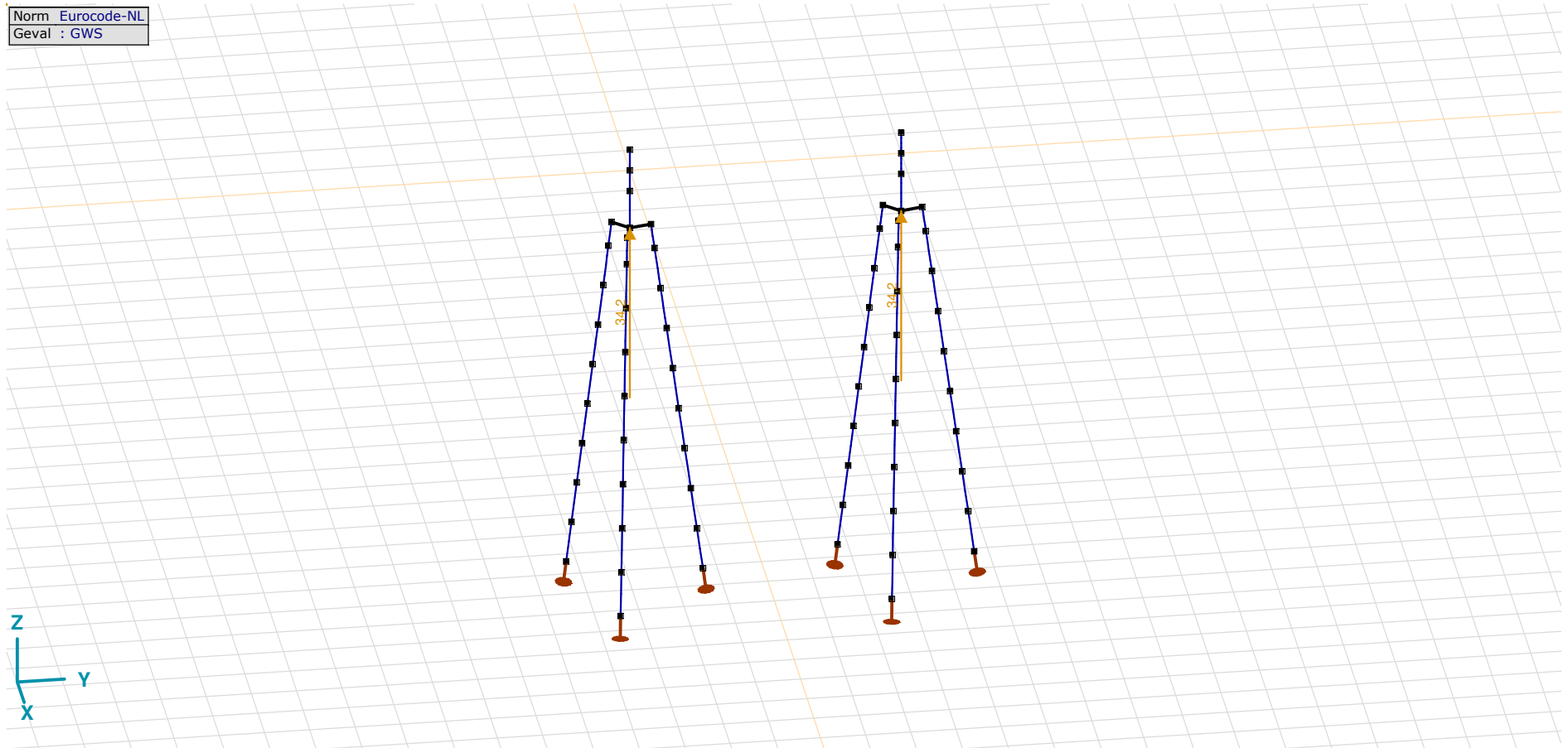
Pag. 17

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
13-24	14911,682
97-108	14911,682
<b>Totaal</b>	<b>29823,365</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

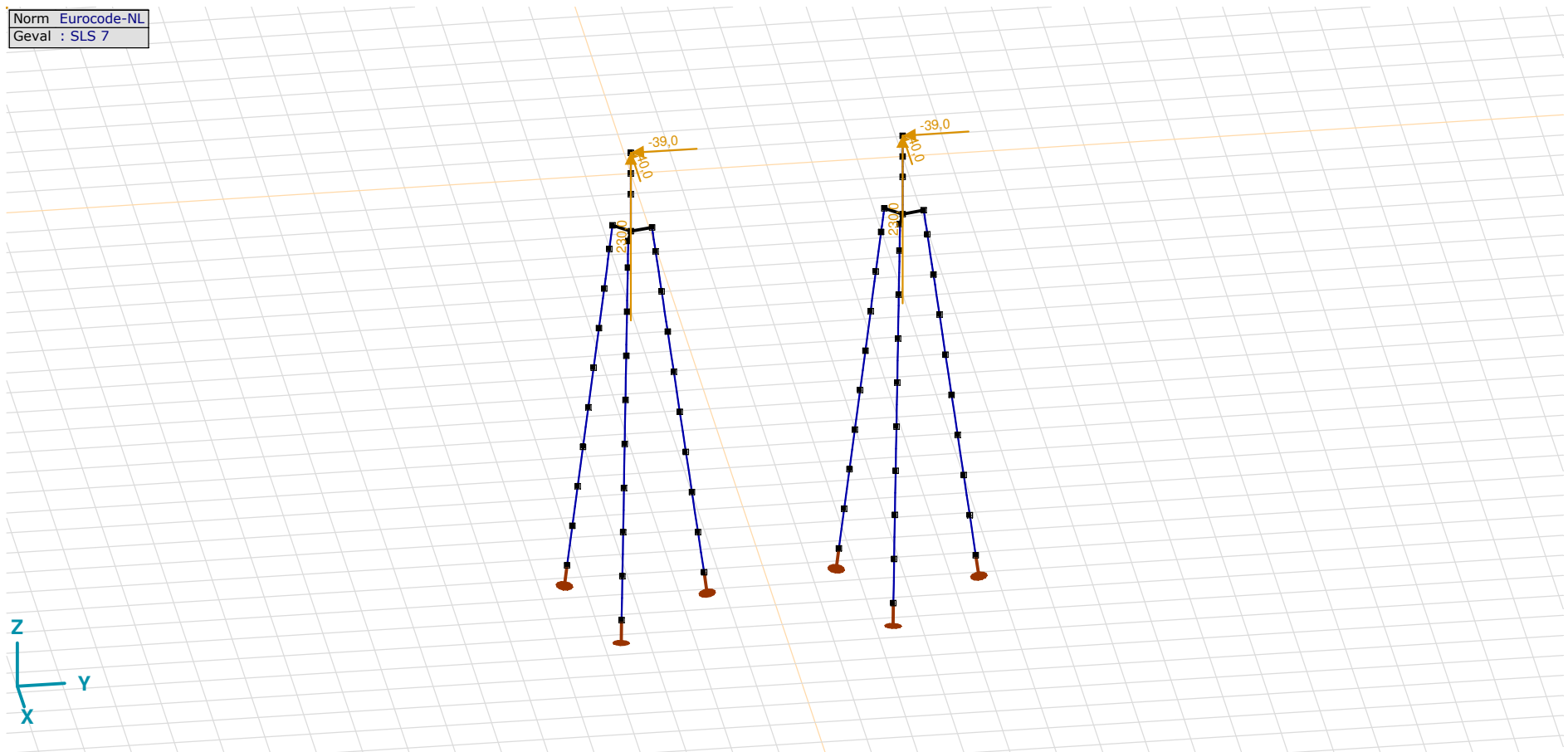
Pag. 18

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
89	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

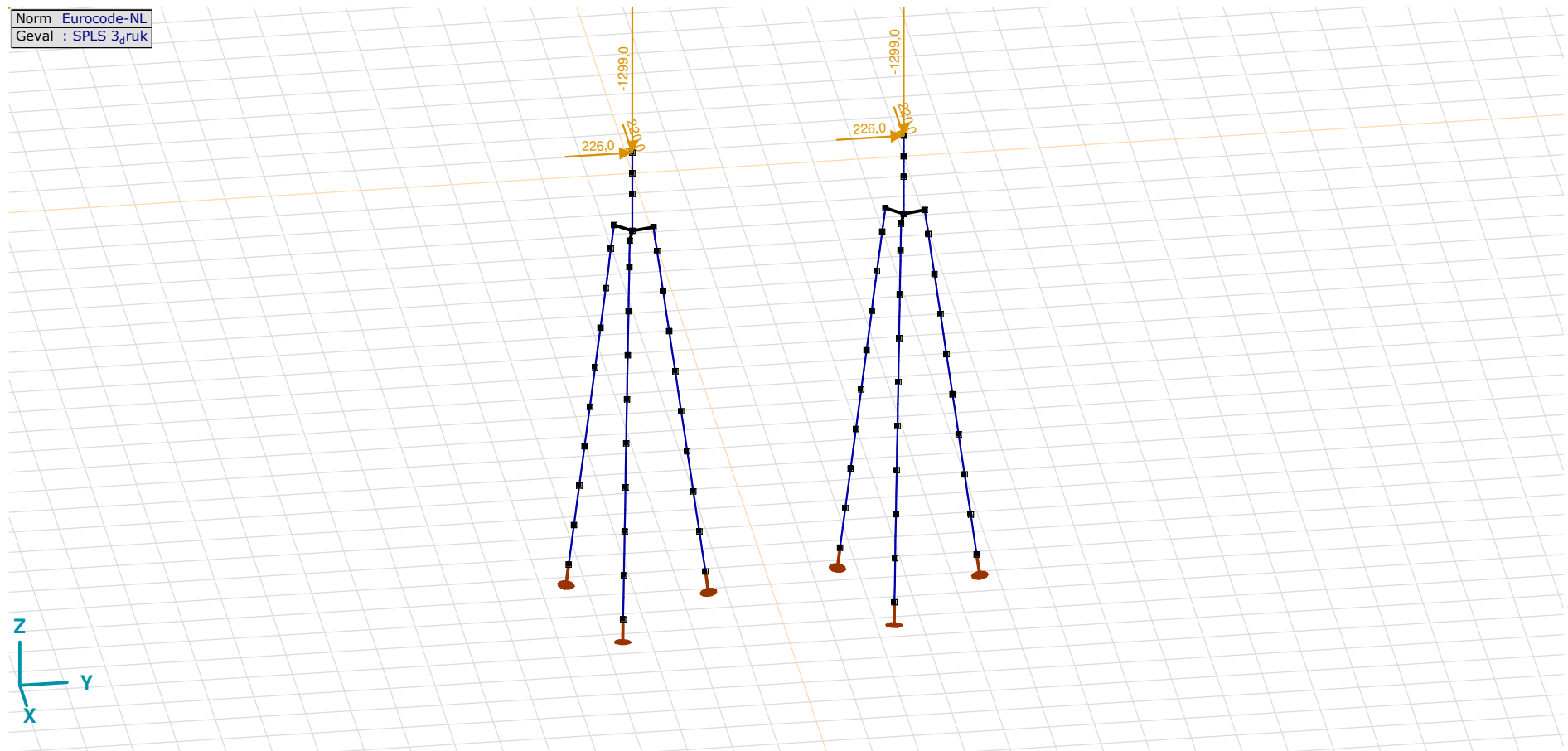
23-5-2022

Pag. 19

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-40,0	-39,0	230,0	0	0	0
109	Globaal	-40,0	-39,0	230,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

SPLS 3<sub>d</sub>ruk

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

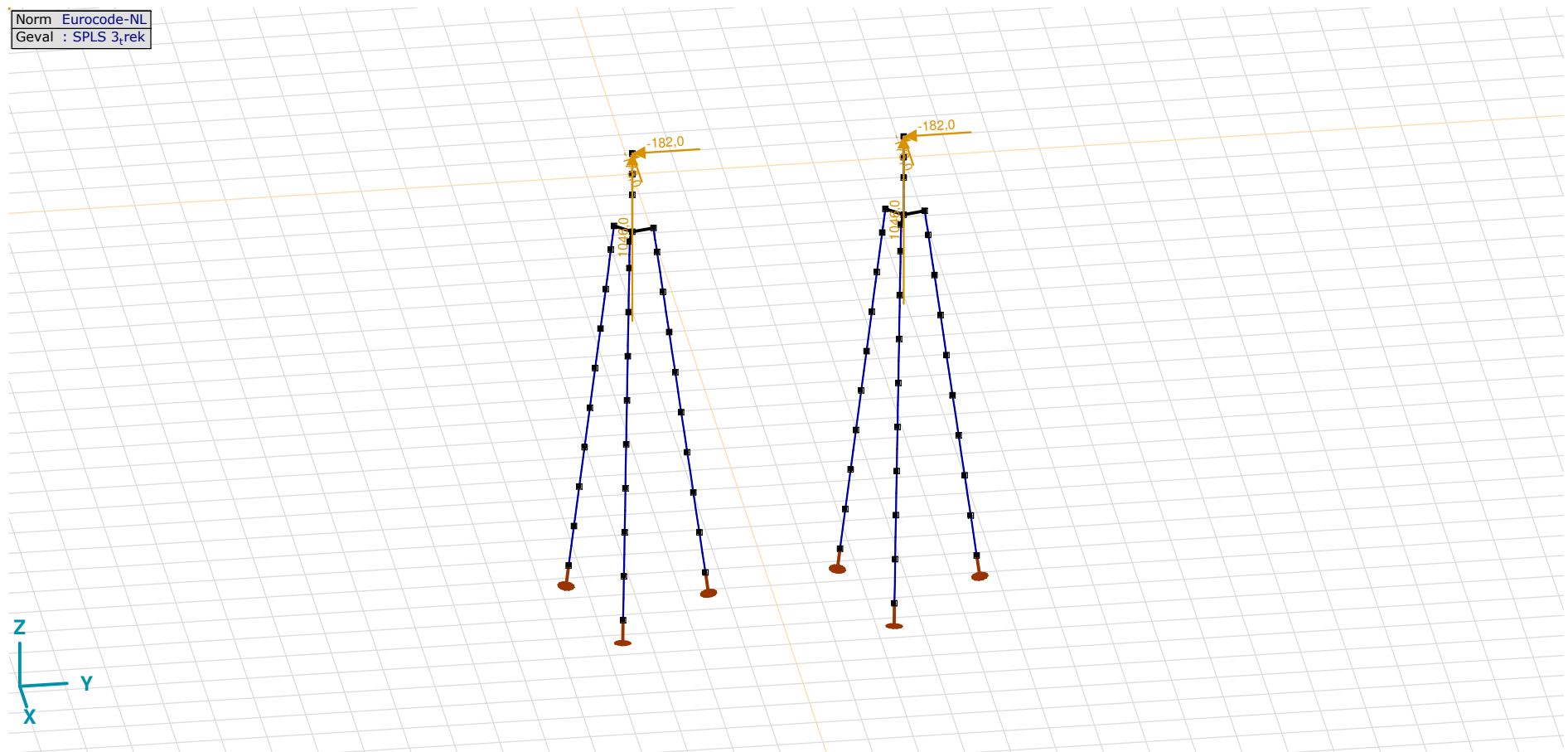
Pag. 20

## SPLS 3\_druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	220,0	226,0	-1299,0	0	0	0
109	Globaal	220,0	226,0	-1299,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>**, **F<sub>y</sub>**, **F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>**, **M<sub>y</sub>**, **M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>rek</sub>



SPLS 3\_trek

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

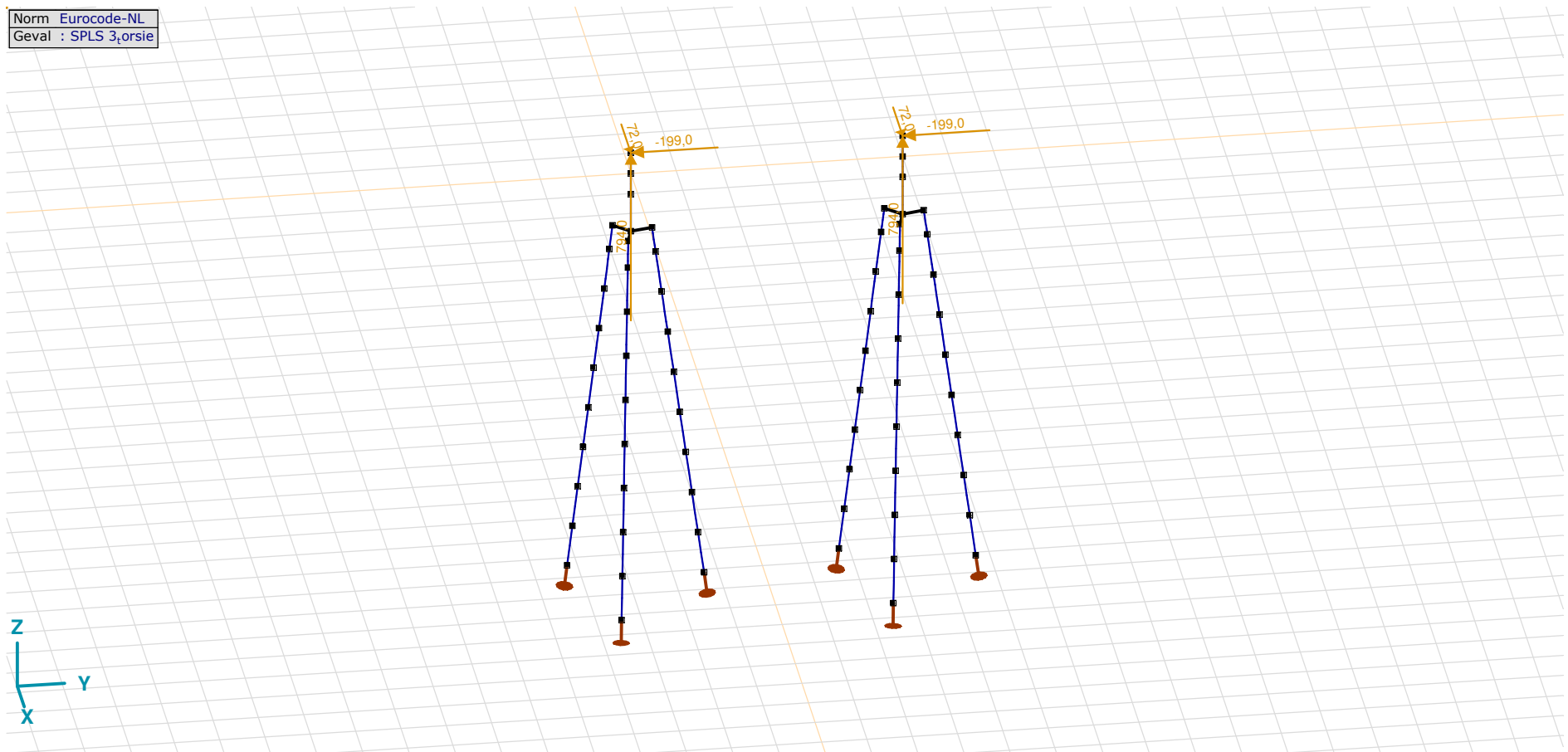
Pag. 21

## SPLS 3\_trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-176,0	-182,0	1046,0	0	0	0
109	Globaal	-176,0	-182,0	1046,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3\_torsie



SPLS 3\_torsie

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 22

## SPLS 3\_torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	72,0	-199,0	794,0	0	0	0
109	Globaal	72,0	-199,0	794,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS 3_druk</i> (VER1)	<i>SPLS 3_trek</i> (VER1)	<i>SPLS 3_torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3\_druk (VER1), SPLS 3\_trek (VER1), SPLS 3\_torsie (VER1)**: Factor;



# Project

Analysis by

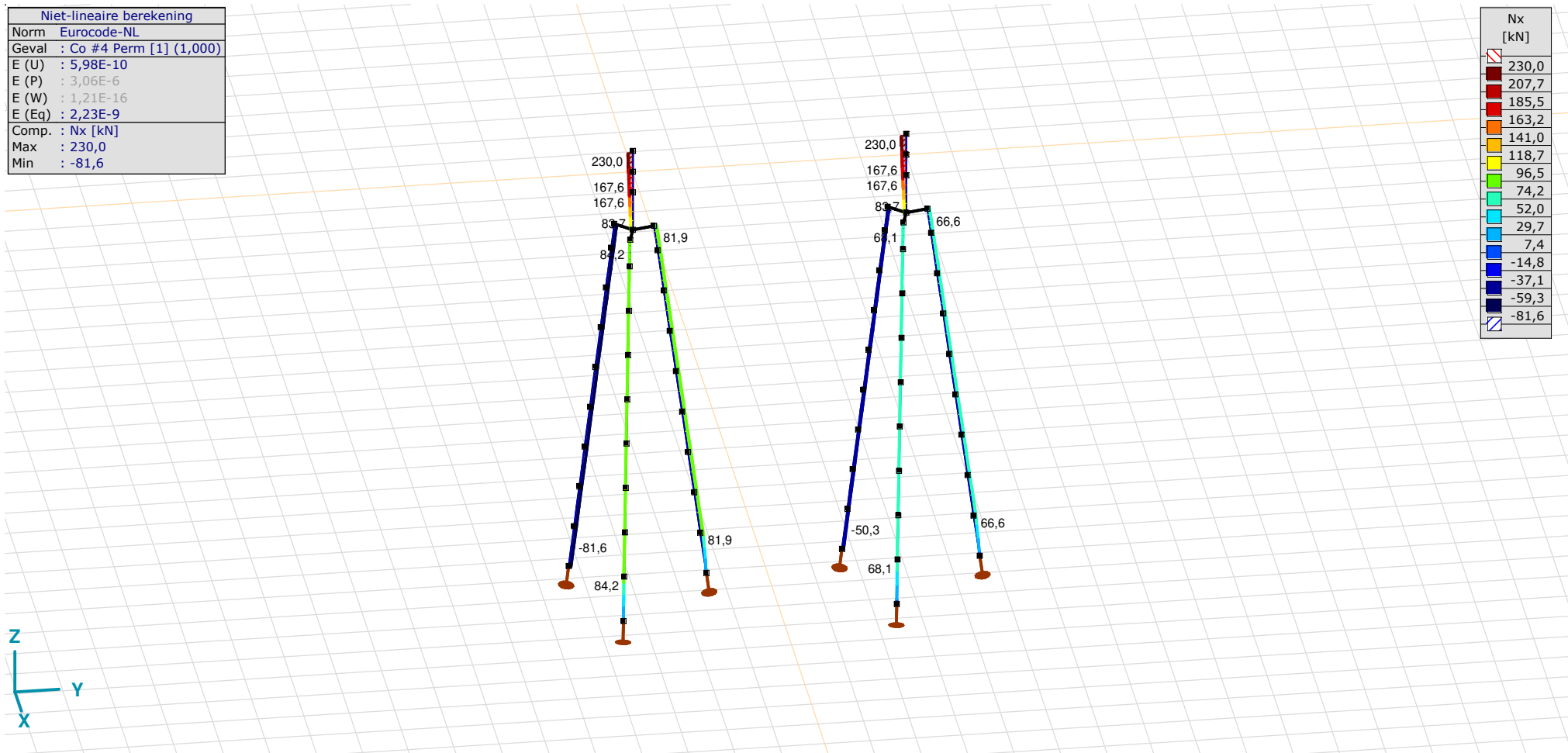
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 5,98E-10
E (P)	: 3,06E-6
E (W)	: 1,21E-16
E (Eq)	: 2,23E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: 230,0
Min	: -81,6

Nx [kN]	
230,0	
207,7	
185,5	
163,2	
141,0	
118,7	
96,5	
74,2	
52,0	
29,7	
7,4	
-14,8	
-37,1	
-59,3	
-81,6	



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

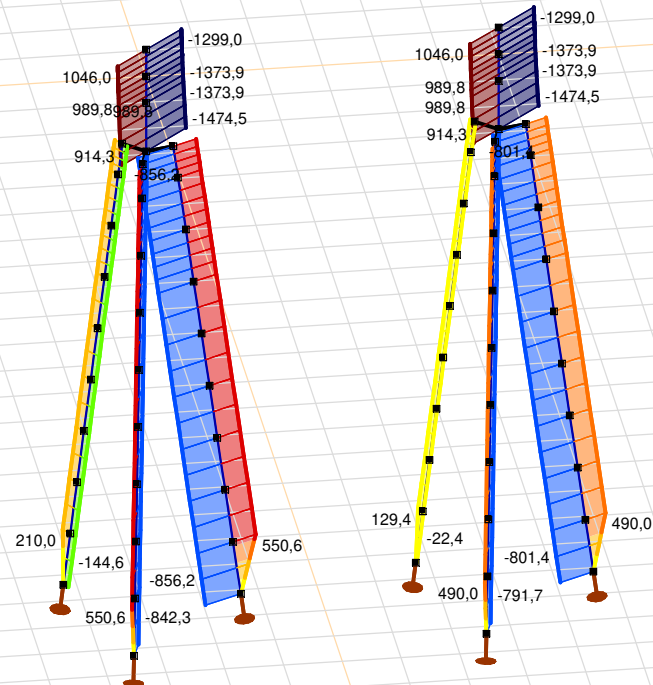
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1046,0
Min	: -1474,5



Nx [kN]	
1046,0	866,0
685,9	505,9
325,9	145,8
-34,2	-214,3
-394,3	-574,3
-754,4	-934,4
-1114,5	-1294,5
-1474,5	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

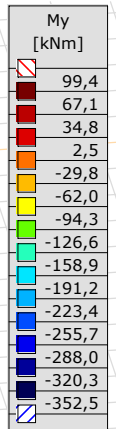
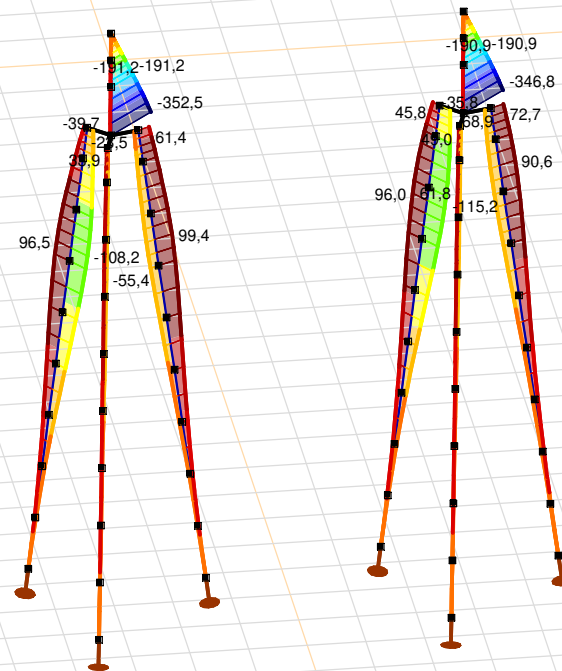
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 99,4
Min	: -352,5



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

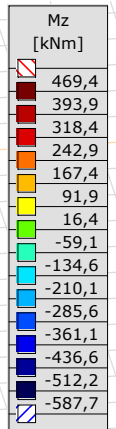
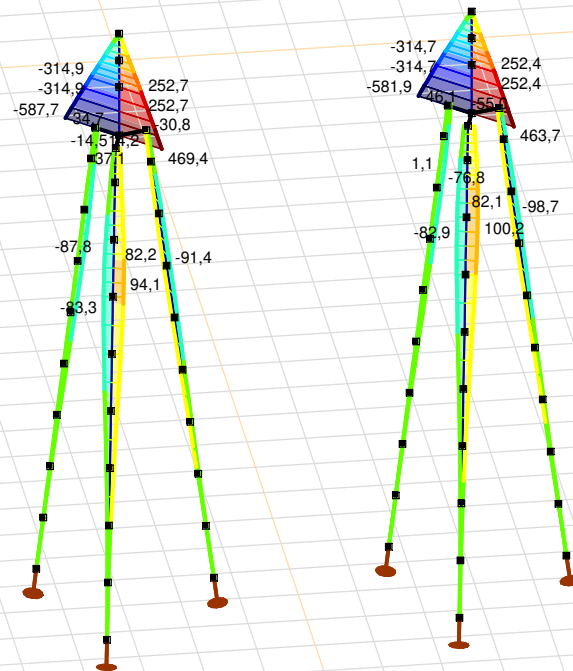
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 469,4
Min	: -587,7



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

# Project

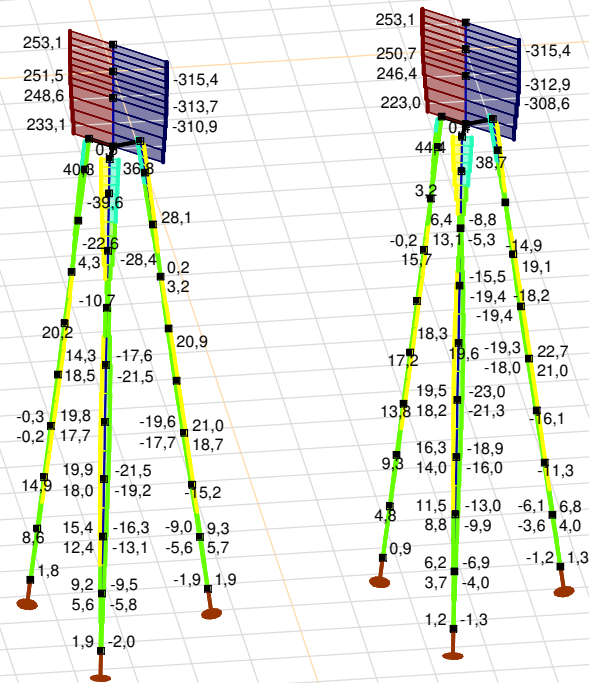
Analysis by

Model: 3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 253,1
Min	: -315,4



Vy [kN]	
253,1	
212,5	
171,9	
131,3	
90,7	
50,1	
9,5	
-31,1	
-71,7	
-112,3	
-152,9	
-193,5	
-234,2	
-274,8	
-315,4	



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

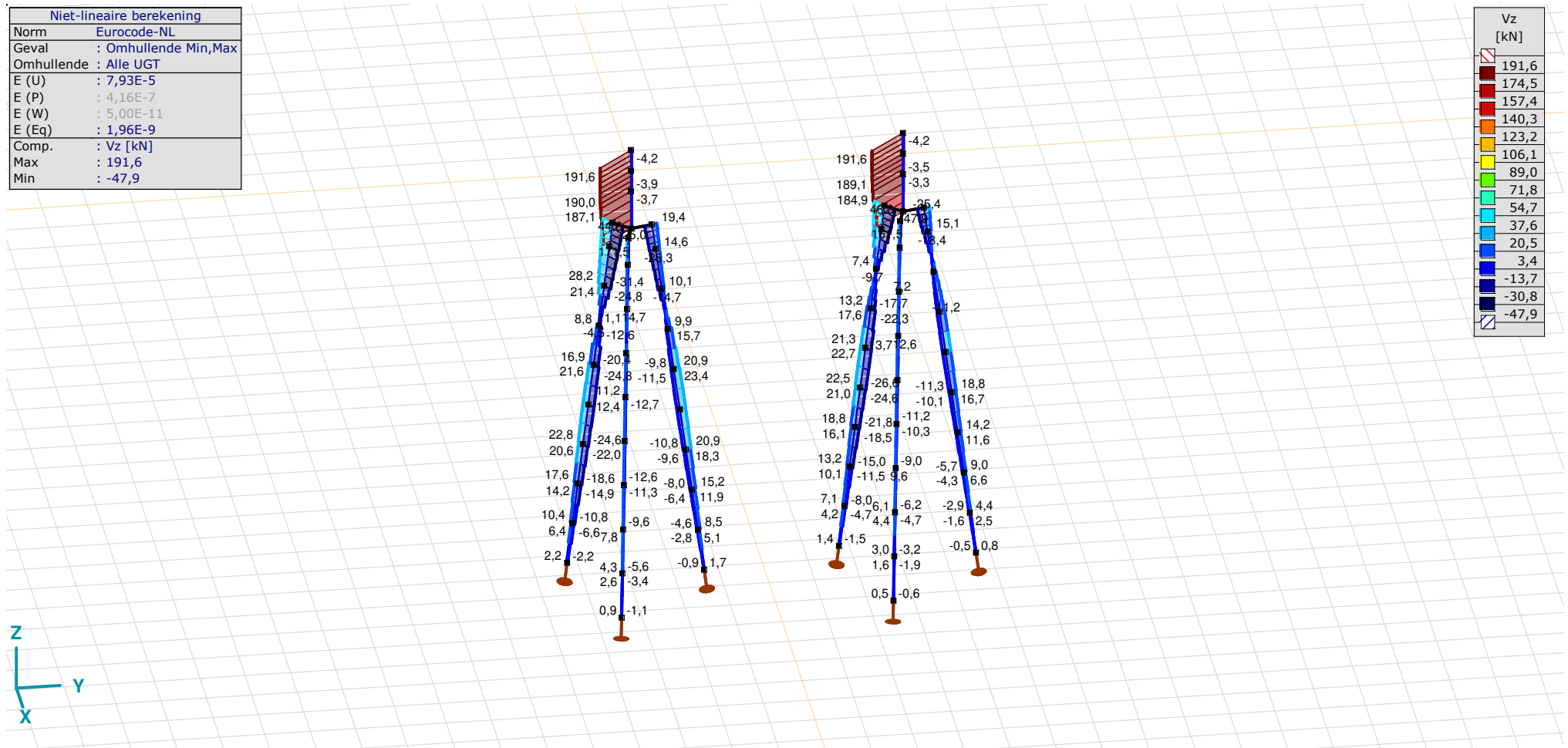
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 191,6
Min	: -47,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 29

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	<b>-144,6</b>	0	-2,2	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	<b>210,0</b>	-0,1	6,4	0	4,3	0	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	103,8	<b>-0,1</b>	6,4	0	1,1	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(15)	50,6	<b>5,3</b>	-2,5	0	-0,4	-0,9	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	-144,6	0,1	<b>-6,6</b>	0	-1,1	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	103,8	-0,1	<b>6,4</b>	0	1,1	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-144,6	0,1	-6,6	0	<b>-4,5</b>	-0,1	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	210,0	-0,1	6,4	0	<b>4,3</b>	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	102,5	5,3	-2,5	0	-1,7	<b>-3,6</b>	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	210,0	-0,1	6,4	0	4,3	<b>0</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

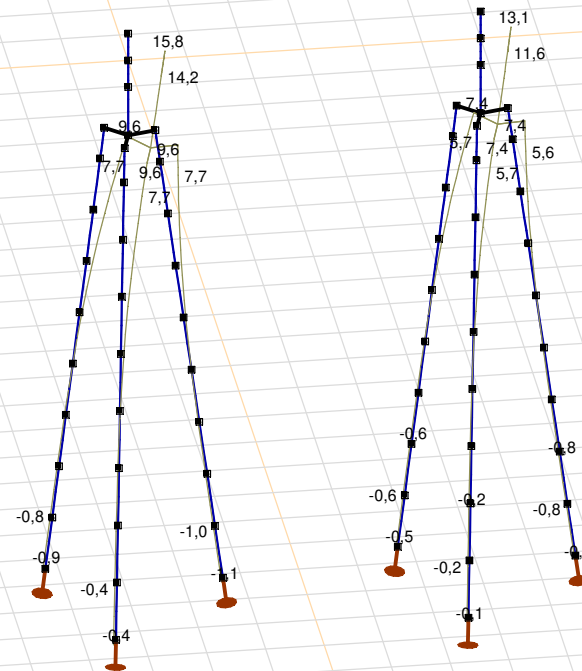
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,8
Min	: -1,1



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen



# Project

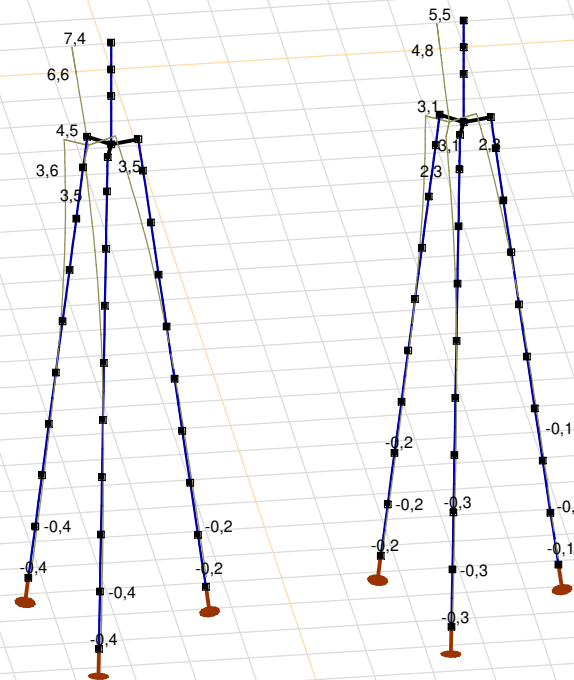
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 2,36E-5
E (P)	: 4,03E-6
E (W)	: 1,10E-9
E (Eq)	: 3,91E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 7,4
Min	: -0,4



[[I]], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

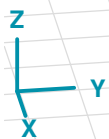
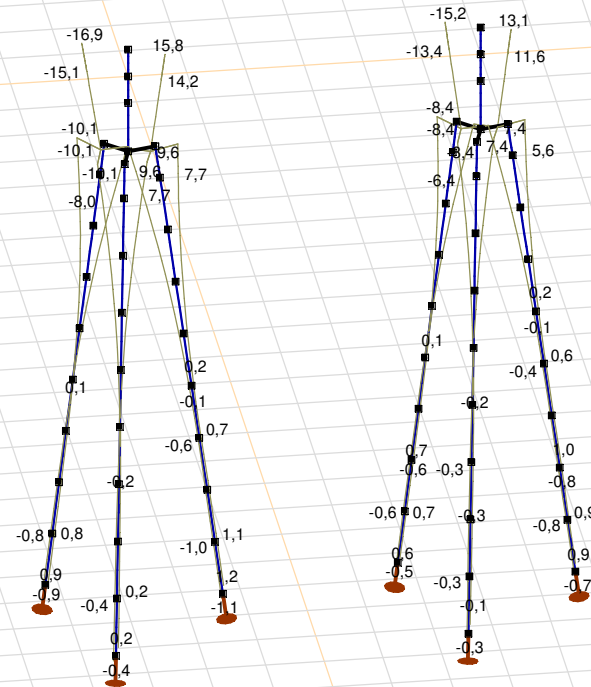
Analysis by

Model: 3P-LD-L1 &amp; 3P-LD-H1.axs

23-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,8
Min	: -16,9



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen





**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 35

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-16,9</b>	-17,8	3,9	24,8	0,0038	-0,0036	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>15,8</b>	16,2	-3,1	22,8	-0,0033	0,0033	0	0,0047
6	eY	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	7,4	<b>-20,7</b>	2,5	22,1	0,0045	0,0016	0	0,0048
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	15,8	<b>16,2</b>	-3,1	22,8	-0,0033	0,0033	0	0,0047
56	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,9	5,1	<b>-4,3</b>	8,2	-0,0025	0,0027	-0,0001	0,0037
61		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	5,7	<b>-4,3</b>	9,0	-0,0027	0,0028	-0,0001	0,0039
62		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,2	6,4	<b>-4,3</b>	9,9	-0,0028	0,0029	-0,0001	0,0041
49		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,3	-0,9	<b>5,8</b>	5,9	0,0010	0,0004	0	0,0011
50		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,6	-1,5	<b>5,8</b>	6,0	0,0013	0,0005	0	0,0014
101	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,1	0,2	-0,1	<b>0,3</b>	0,0007	-0,0007	0	0,0009
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-16,9	-17,8	3,9	<b>24,8</b>	0,0038	-0,0036	0	0,0052

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

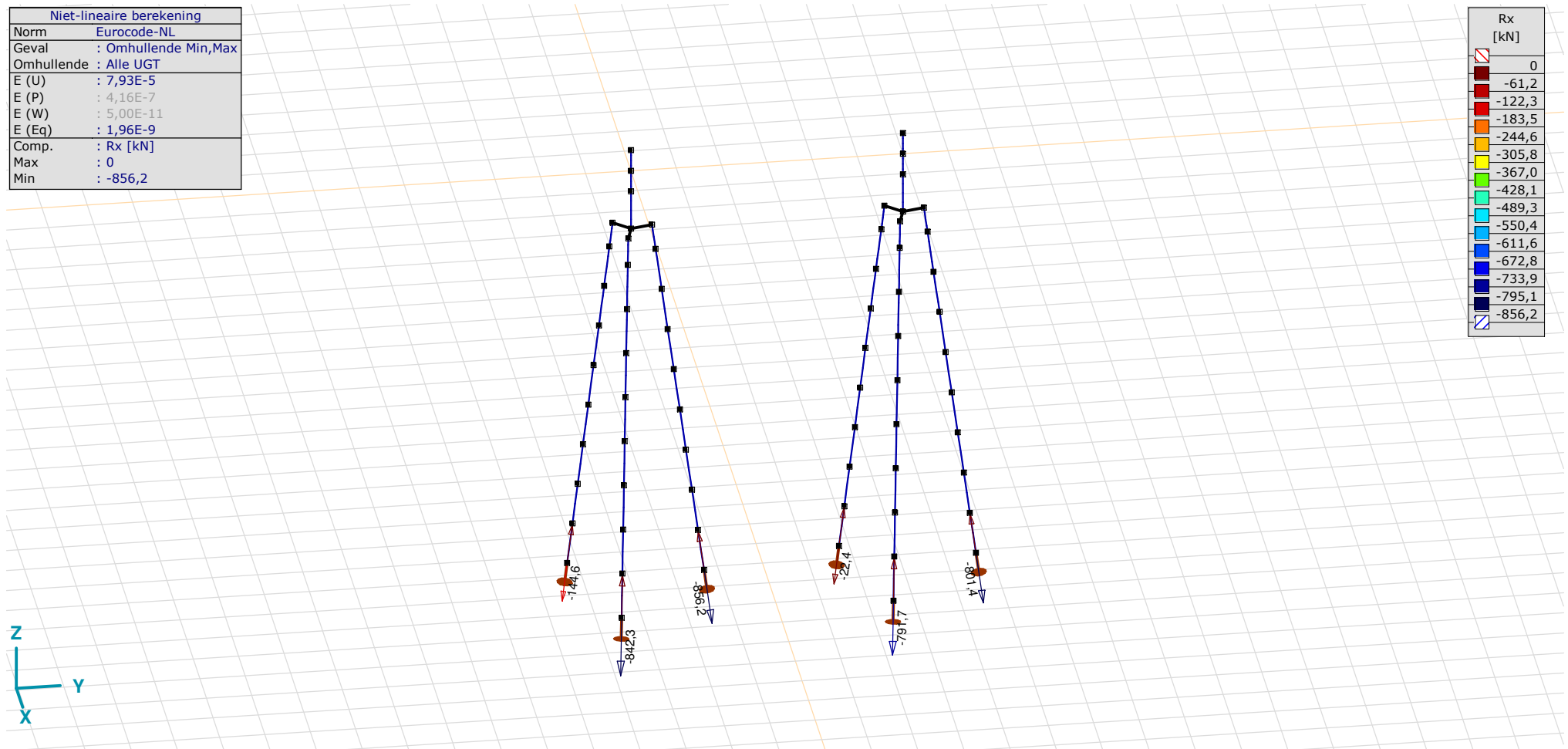
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -856,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

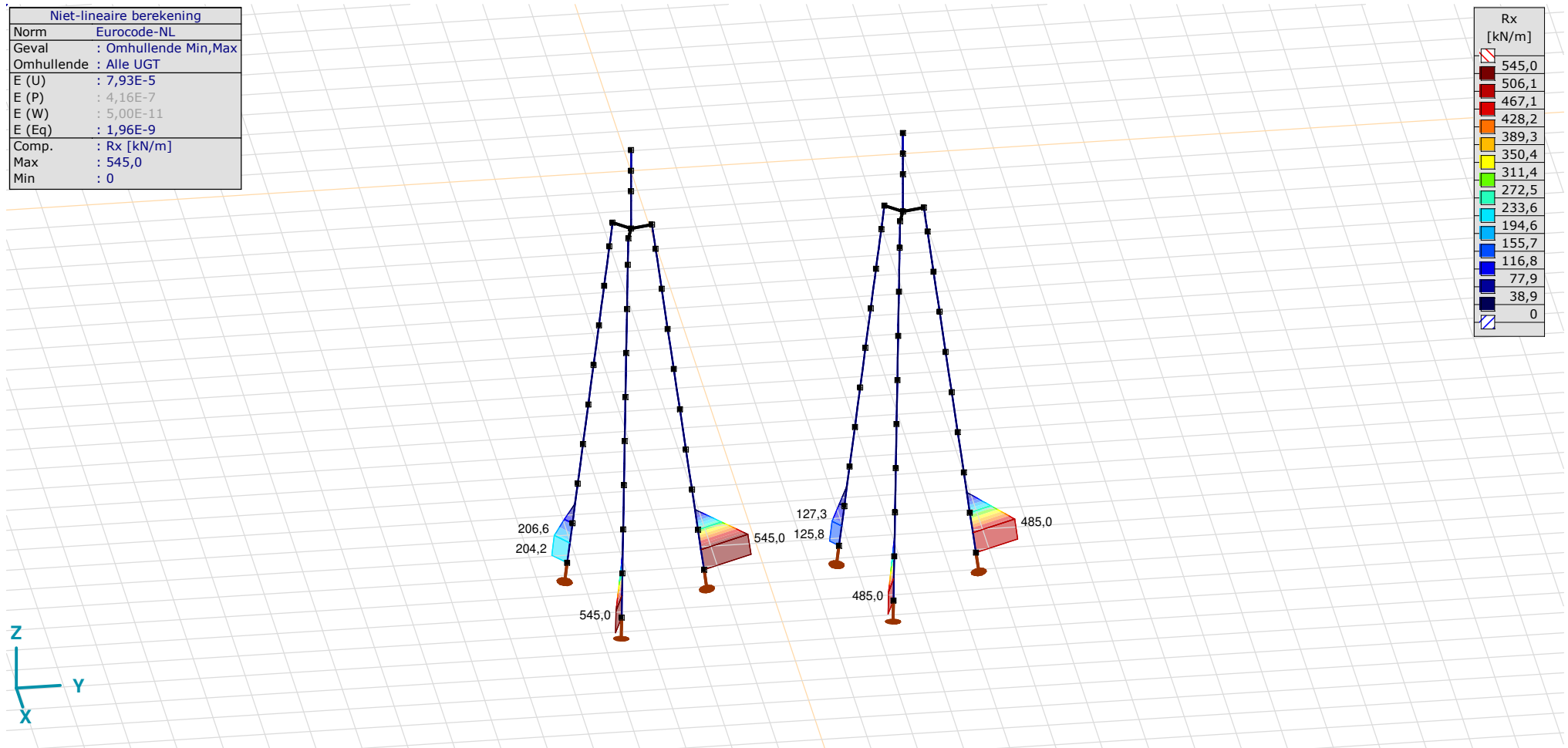
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 545,0
Min	: 0



III, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

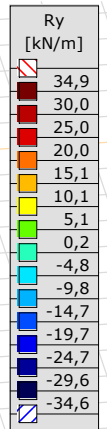
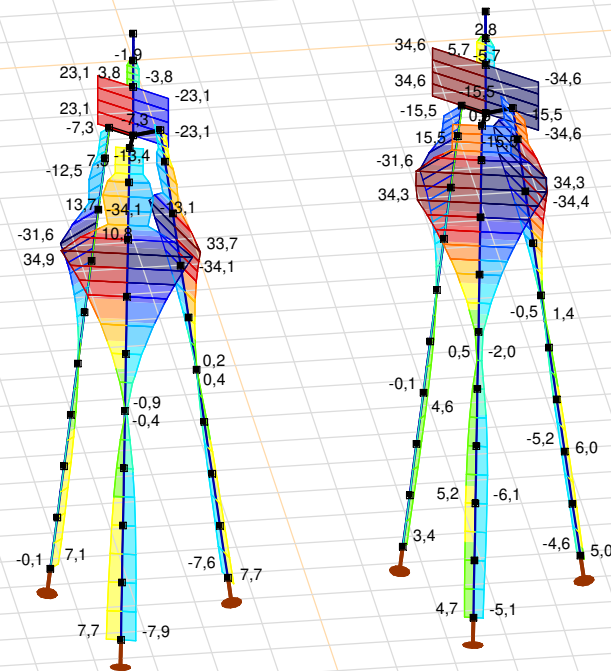
Analysis by

Model: 3P-LD-L1 &amp; 3P-LD-H1.axs

23-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 34,9
Min	: -34,6



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)





**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs**

23-5-2022

Pag. 40

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx [kN]</i>
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-144,6</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>0</b>
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-856,2</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
3	65	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-842,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	92	-1,229	4,771	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-22,4</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
5	128	-0,450	7,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-801,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
6	153	1,679	5,550	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-791,7</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-856,2</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
3P-LD-M1.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	19
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	19
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	20
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	21
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	22
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	23
Knoopopleggingen	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	24
Tekening met beddingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	25
Lijnopleggingen	11	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	26
EG poer	13	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	27
EG poer: Staaf eigen gewicht	14	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	28
GWS	14	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	29
GWS: Knoopbelastingen	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	30
SLS 7	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	31
SLS 7: Knoopbelastingen	16	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	32
SPLS 3_druk	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	33
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	34
SPLS 3_0,9 trek	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
SPLS 3_torsie	18	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	37

# Project

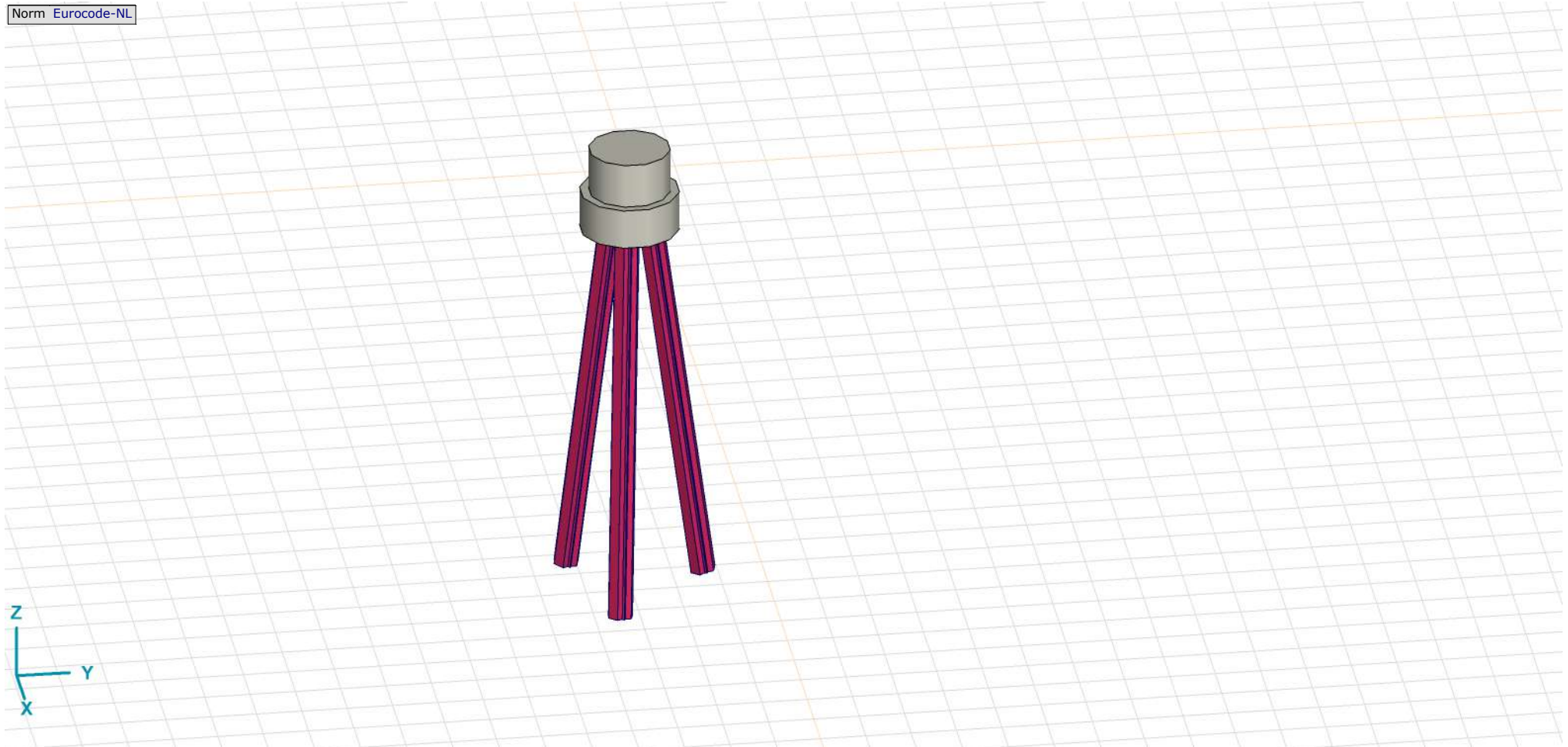
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

**Project**





Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 4



**Materialen**

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Profielen**

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

**Project**


Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;



# Project

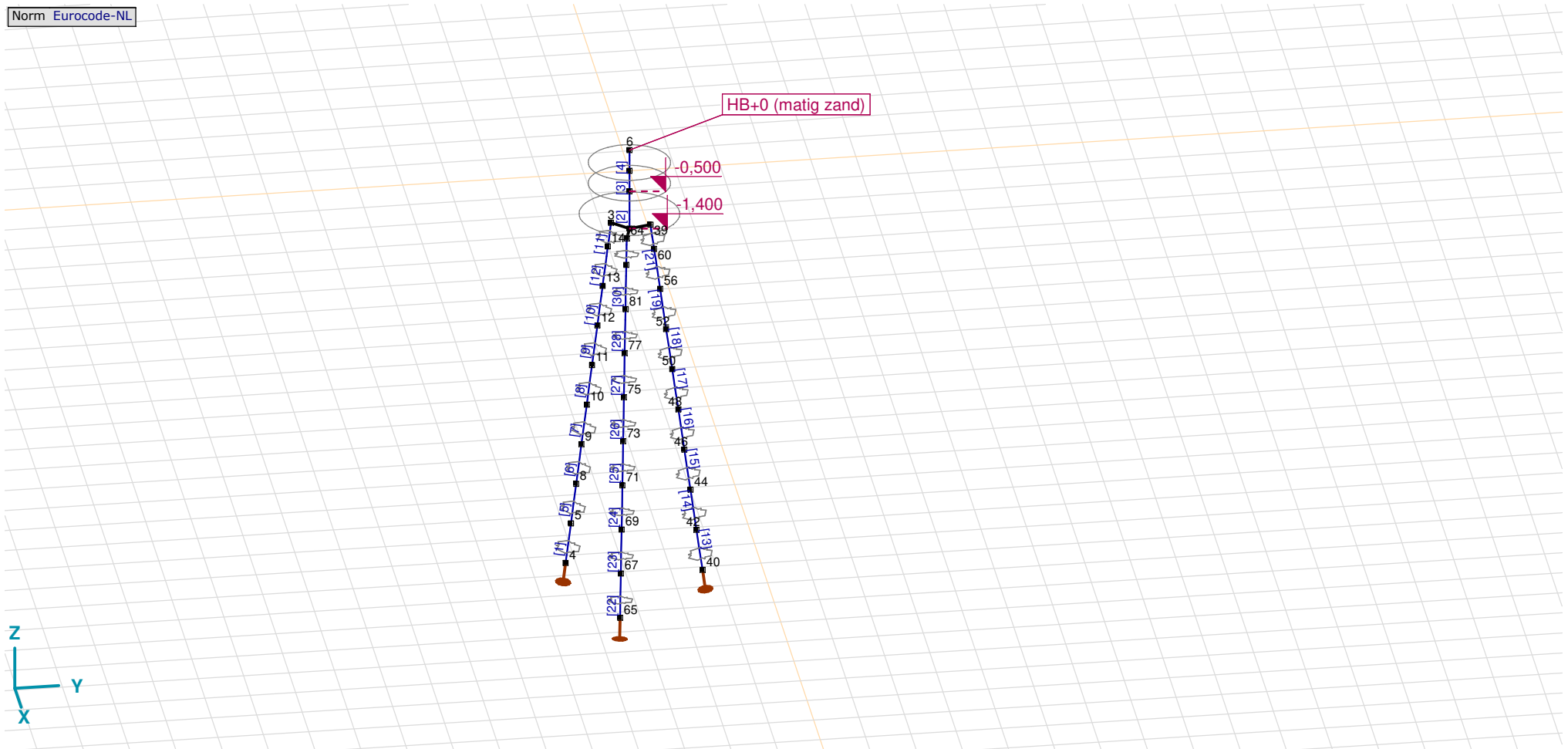
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 8

**Knopen**

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	-0,500	8	-1,026	-1,026	-8,000	39	-0,129	0,483	-1,400	52	-0,226	0,845	-4,000	71	1,262	-0,338	-7,000
2	0	0	-1,400	9	-0,924	-0,924	-7,000	40	-0,450	1,679	-10,000	56	-0,189	0,706	-3,000	73	1,123	-0,301	-6,000
3	-0,354	-0,354	-1,400	10	-0,822	-0,822	-6,000	42	-0,413	1,540	-9,000	60	-0,152	0,566	-2,000	75	0,984	-0,264	-5,000
4	-1,229	-1,229	-10,000	11	-0,720	-0,720	-5,000	44	-0,375	1,401	-8,000	64	0,483	-0,129	-1,400	77	0,845	-0,226	-4,000
5	-1,127	-1,127	-9,000	12	-0,618	-0,618	-4,000	46	-0,338	1,262	-7,000	65	1,679	-0,450	-10,000	81	0,706	-0,189	-3,000
6	0	0	0,500	13	-0,516	-0,516	-3,000	48	-0,301	1,123	-6,000	67	1,540	-0,413	-9,000	85	0,566	-0,152	-2,000
7	0	0	0	14	-0,415	-0,415	-2,000	50	-0,264	0,984	-5,000	69	1,401	-0,375	-8,000				

**Staven**

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	16	46	48	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	↗ R1	17	48	50	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	18	50	52	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	19	52	56	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	20	60	39	0,606	j - i	S 235	6	↗ R8
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	21	56	60	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	22	65	67	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	23	67	69	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	24	69	71	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	25	71	73	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	↗ R2	26	73	75	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
12	13	14	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	27	75	77	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
13	40	42	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	28	77	81	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
14	42	44	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	29	85	64	0,606	j - i	S 235	6	↗ R7
15	44	46	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	30	81	85	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Knooppoleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaf r.	Staaf 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	65	1,679	-0,450	-10,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	40	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	65	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	-	-	-	-
2	40	-	-	-	-
3	65	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

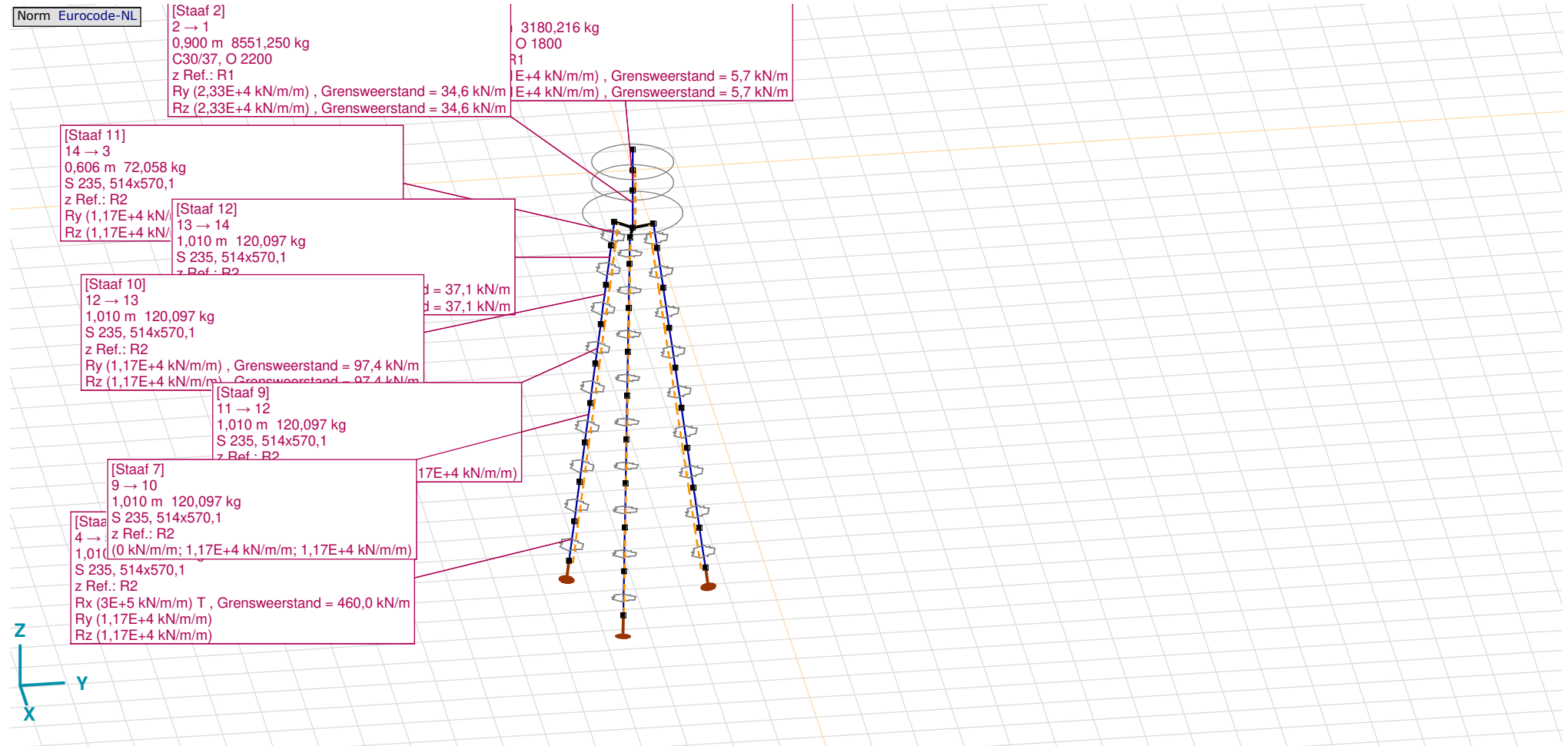
# Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 10



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr. 1	Staafr. r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr. 2	Staafr. r.		0	2,33E+4	2,33E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr. 3	Staafr. r.		0	1,91E+4	1,91E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr. 5	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr. 6	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr. 7	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr. 8	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr. 9	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr. 10	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr. 11	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr. 12	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr. 13	Staafr. r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staafr. 14	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staafr. 15	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staafr. 16	Staafr. r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staafr. 17	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staafr. 1	460,0					
2	Staafr. 2		34,6	34,6			
3	Staafr. 3		5,7	5,7			
7	Staafr. 5						
8	Staafr. 6						
9	Staafr. 7						
10	Staafr. 8						
11	Staafr. 9						
6	Staafr. 10		97,4	97,4			
4	Staafr. 11		16,7	16,7			
5	Staafr. 12		37,1	37,1			
12	Staafr. 13	460,0					
13	Staafr. 14						
14	Staafr. 15						
15	Staafr. 16						
16	Staafr. 17						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 18	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 19	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 20	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 21	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 22	StAAF r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 23	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 24	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 25	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 27	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 28	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 29	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 30	StAAF r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 18						
18	StAAF 19		97,4	97,4			
19	StAAF 20		16,7	16,7			
20	StAAF 21		37,1	37,1			
21	StAAF 22	460,0					
22	StAAF 23						
23	StAAF 24						
24	StAAF 25						
25	StAAF 26						
26	StAAF 27						
27	StAAF 28		97,4	97,4			
28	StAAF 29		16,7	16,7			
29	StAAF 30		37,1	37,1			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **R<sub>xx</sub>, R<sub>yy</sub>, R<sub>zz</sub>:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

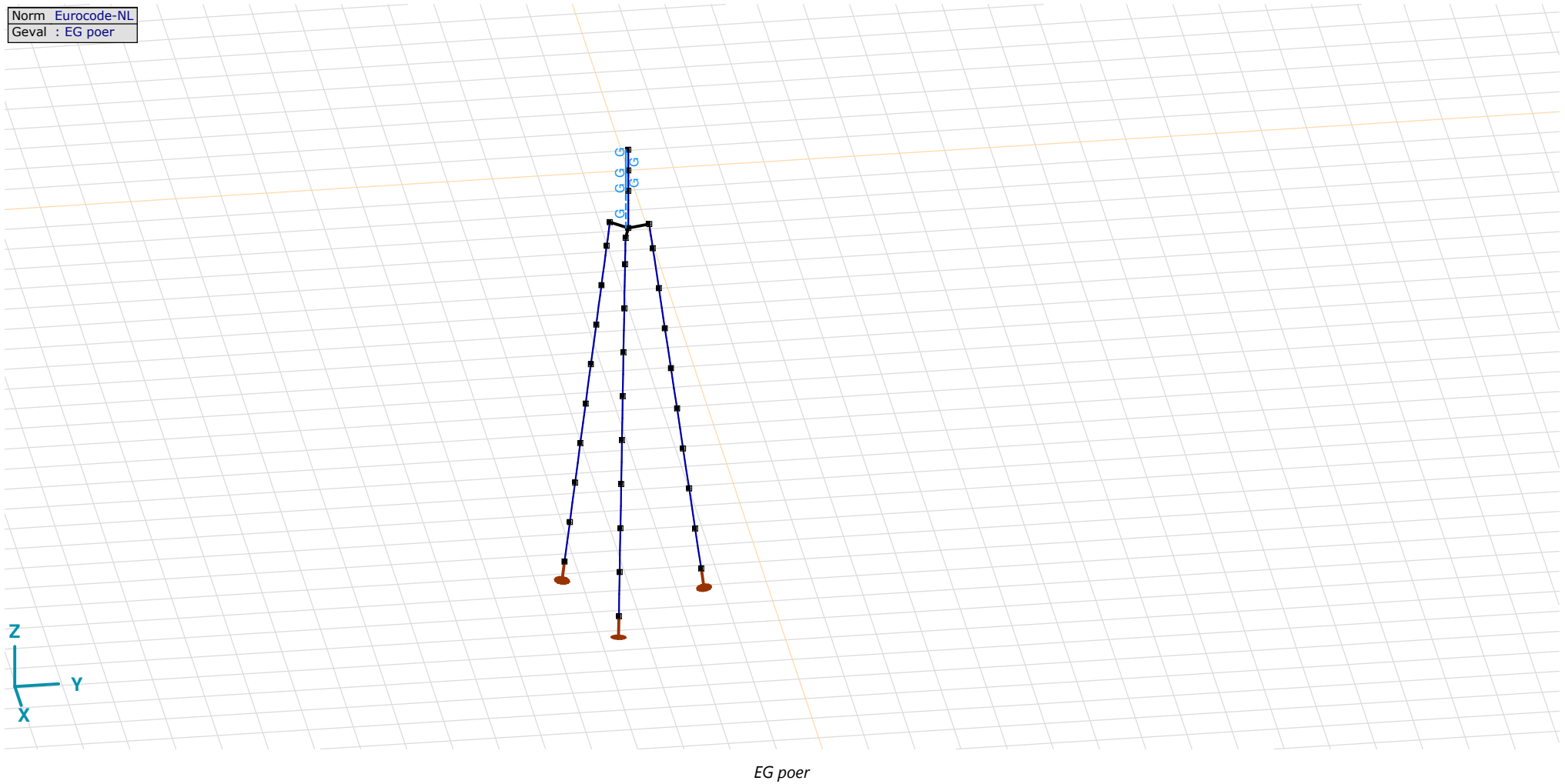
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 13

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

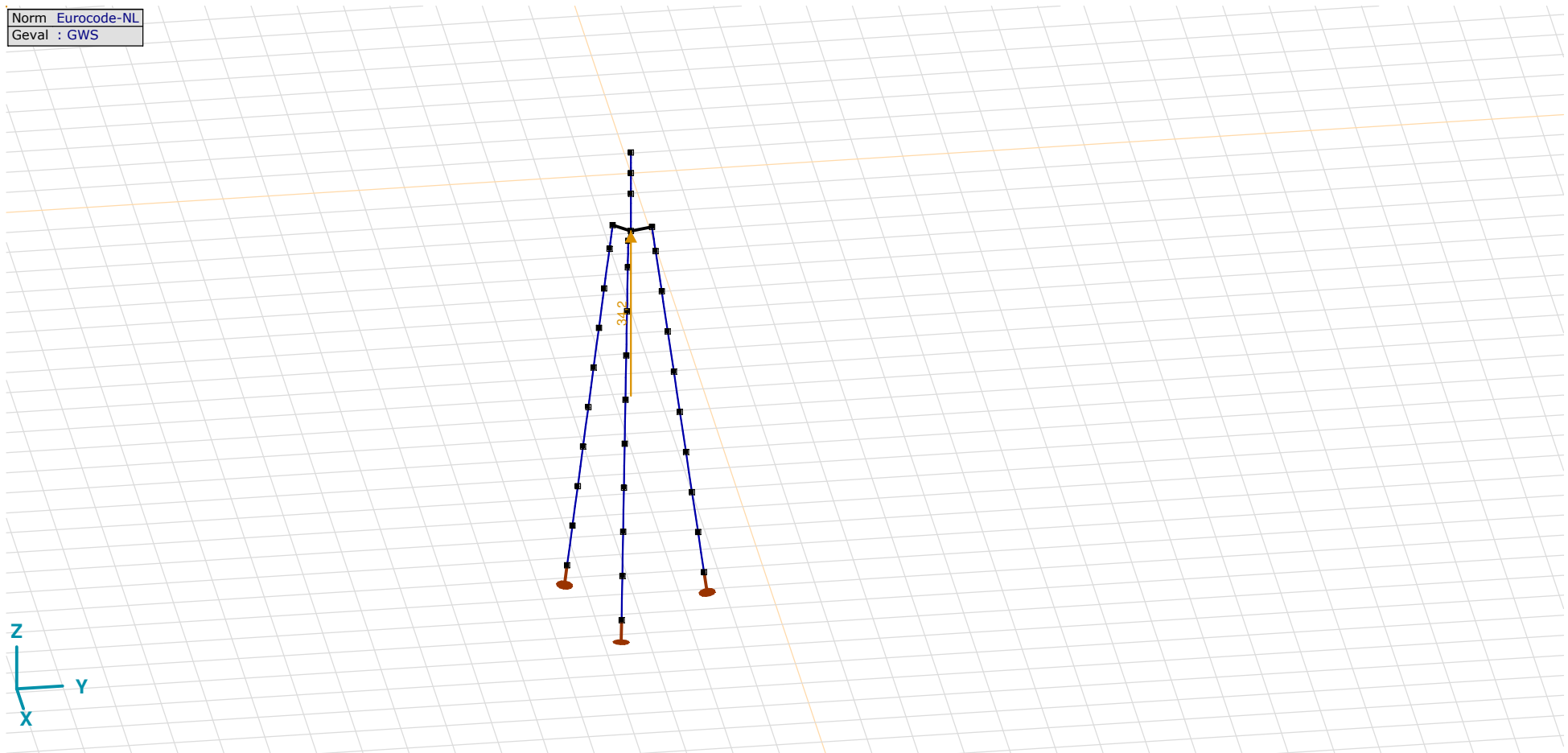
Pag. 14

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
13-24	14911,682
<b>Totaal</b>	<b>14911,682</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS



## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

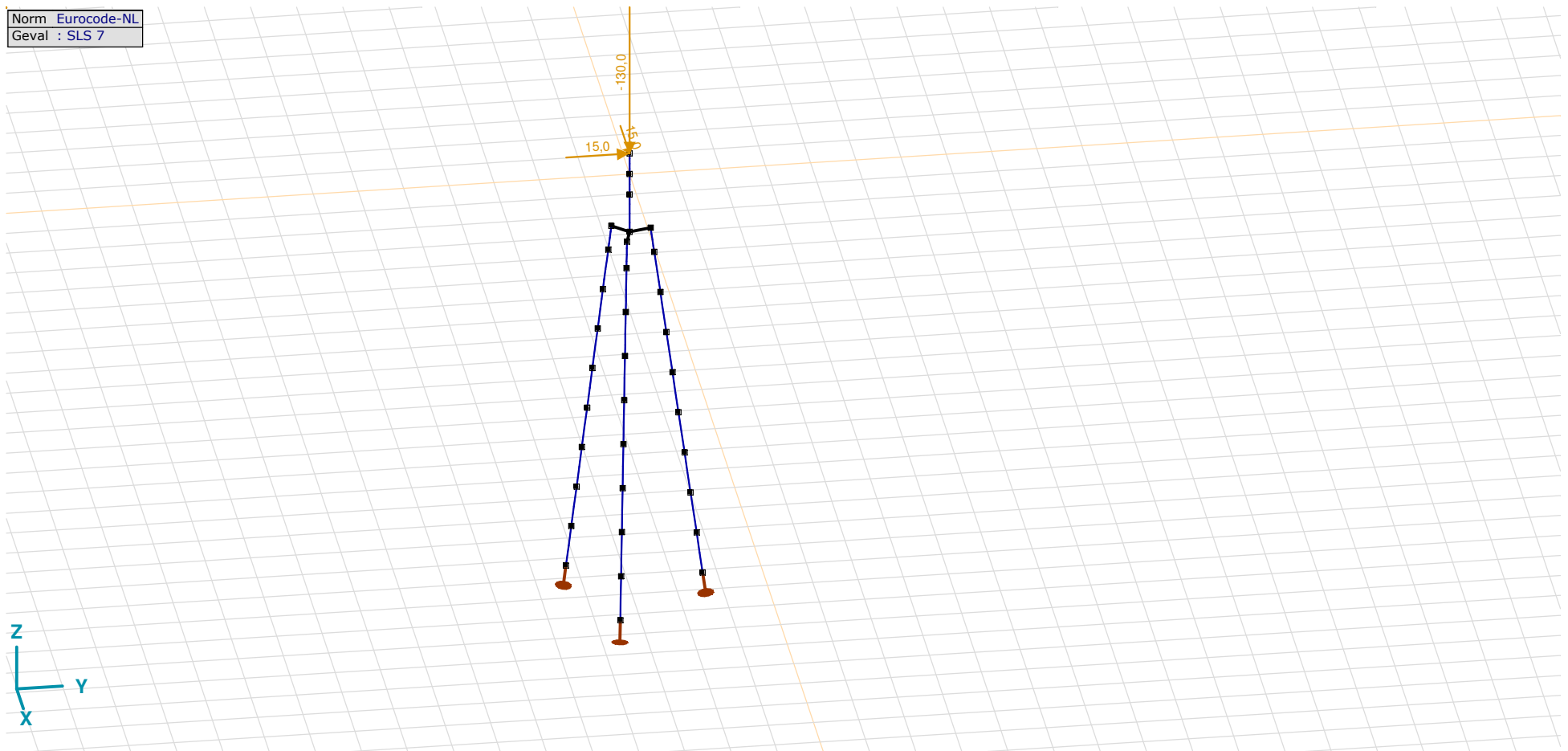
Pag. 15

### GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

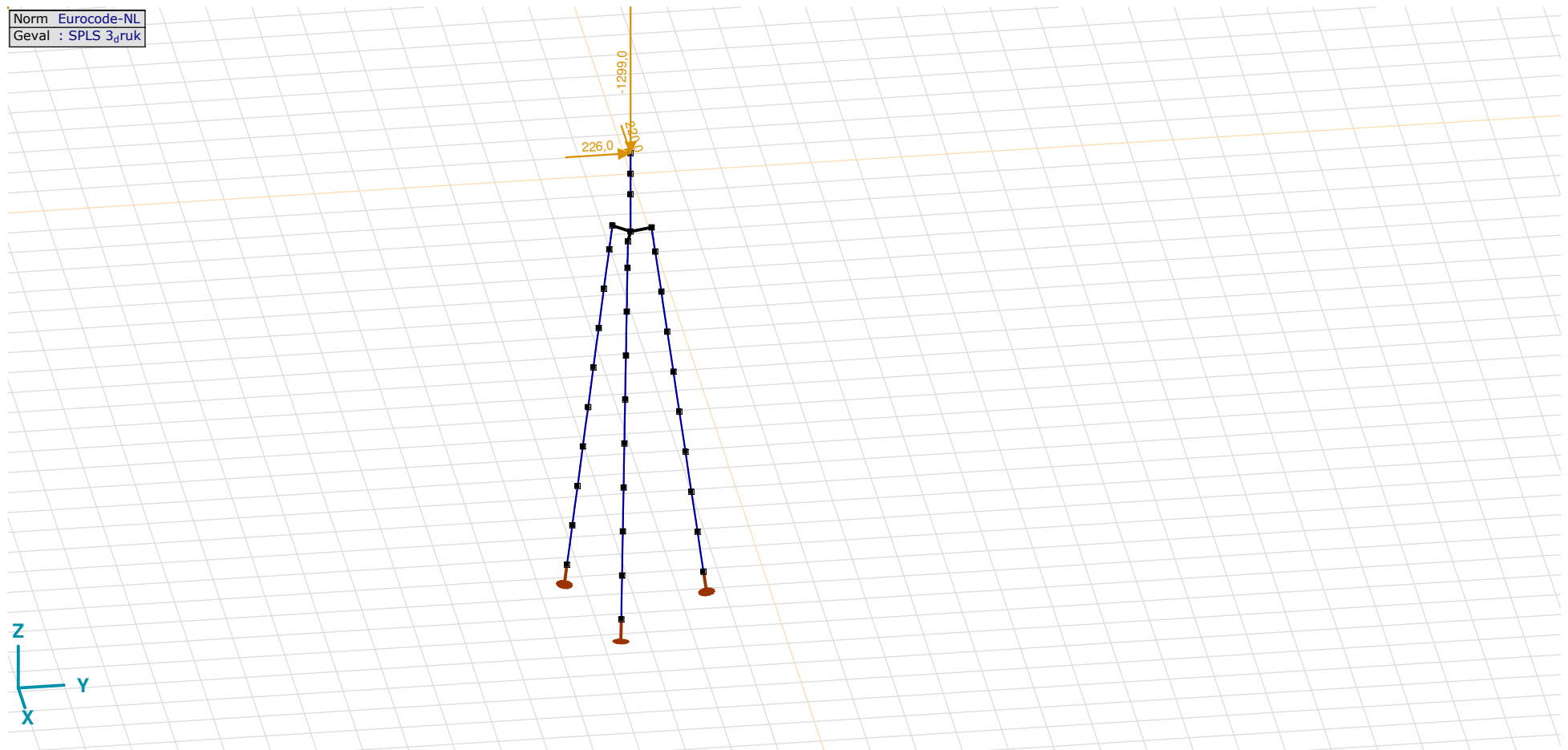
Pag. 16

### SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	15,0	15,0	-130,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>druk</sub>

SPLS 3<sub>druk</sub>

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

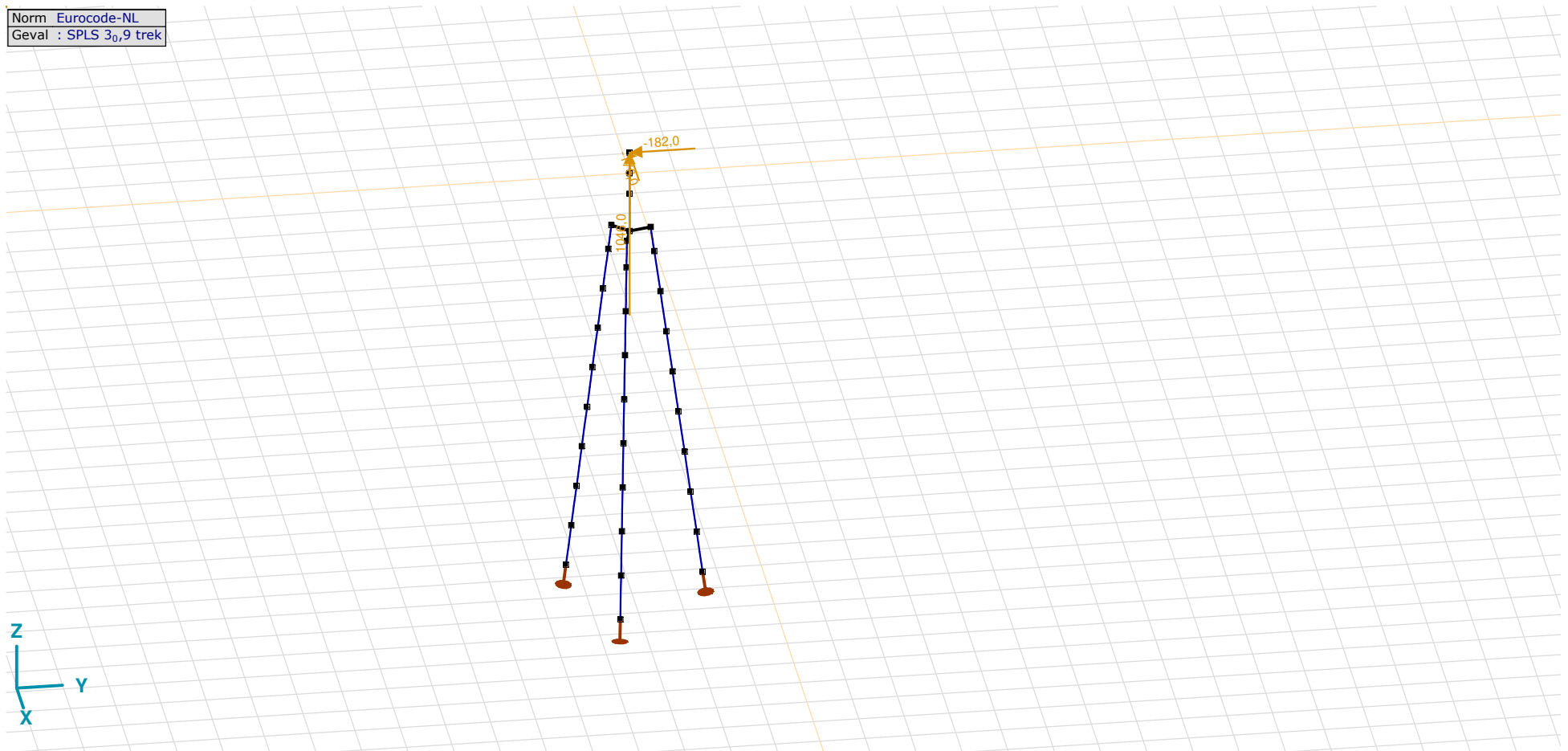
Pag. 17

### SPLS 3\_druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	220,0	226,0	-1299,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>0,9</sub> trek



SPLS 3<sub>0,9</sub> trek

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

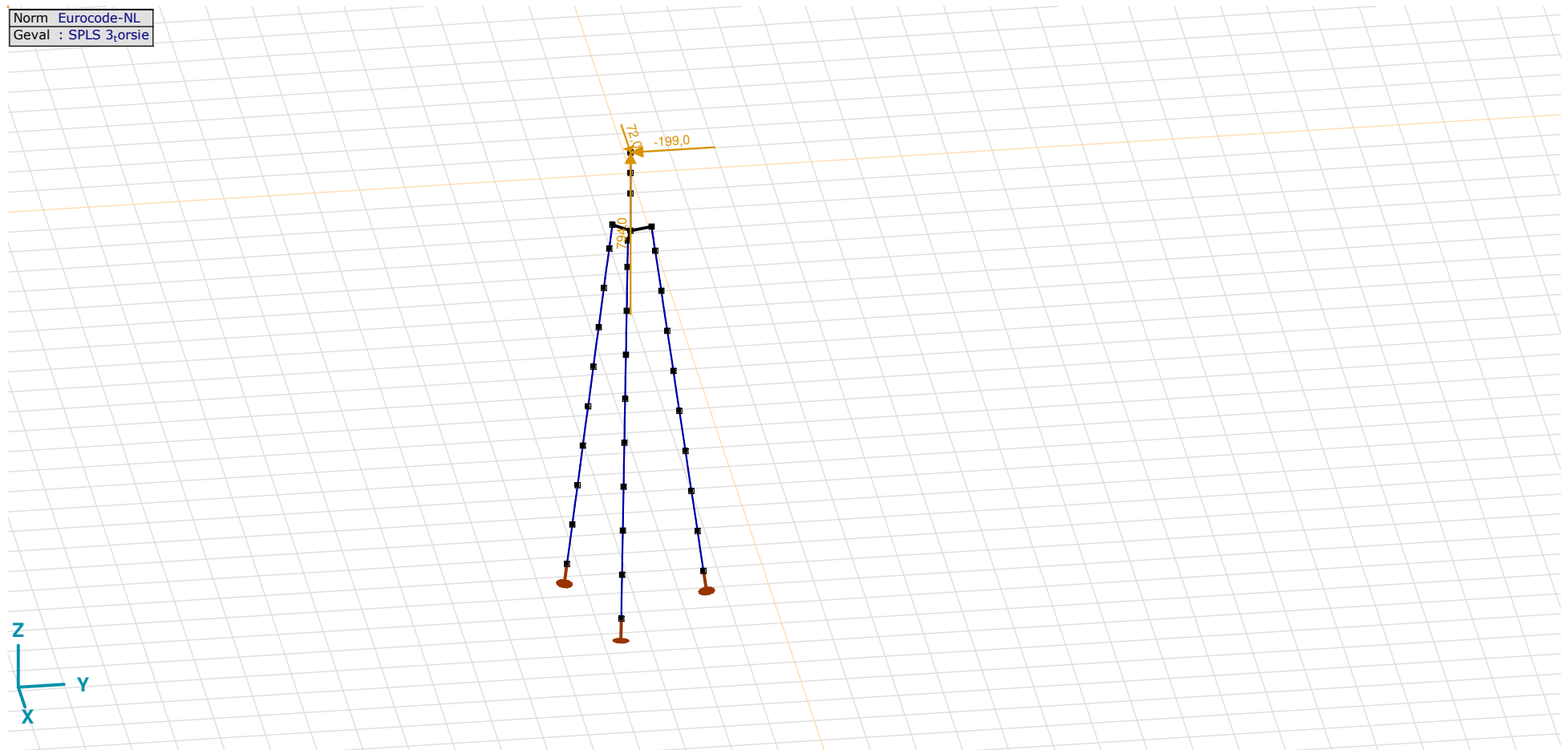
Pag. 18

SPLS 3\_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-176,0	-182,0	1046,0	0	0	0

 **$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ :** Belastingkracht component;  **$M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ :** Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3,orsie



SPLS 3\_torsie

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 19

## SPLS 3\_torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	72,0	-199,0	794,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS 3_druk</i> (VER1)	<i>SPLS 3_0,9 trek</i> (VER1)	<i>SPLS 3_torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3\_druk (VER1), SPLS 3\_0,9 trek (VER1), SPLS 3\_torsie (VER1)**: Factor;

# Project

Analysis by

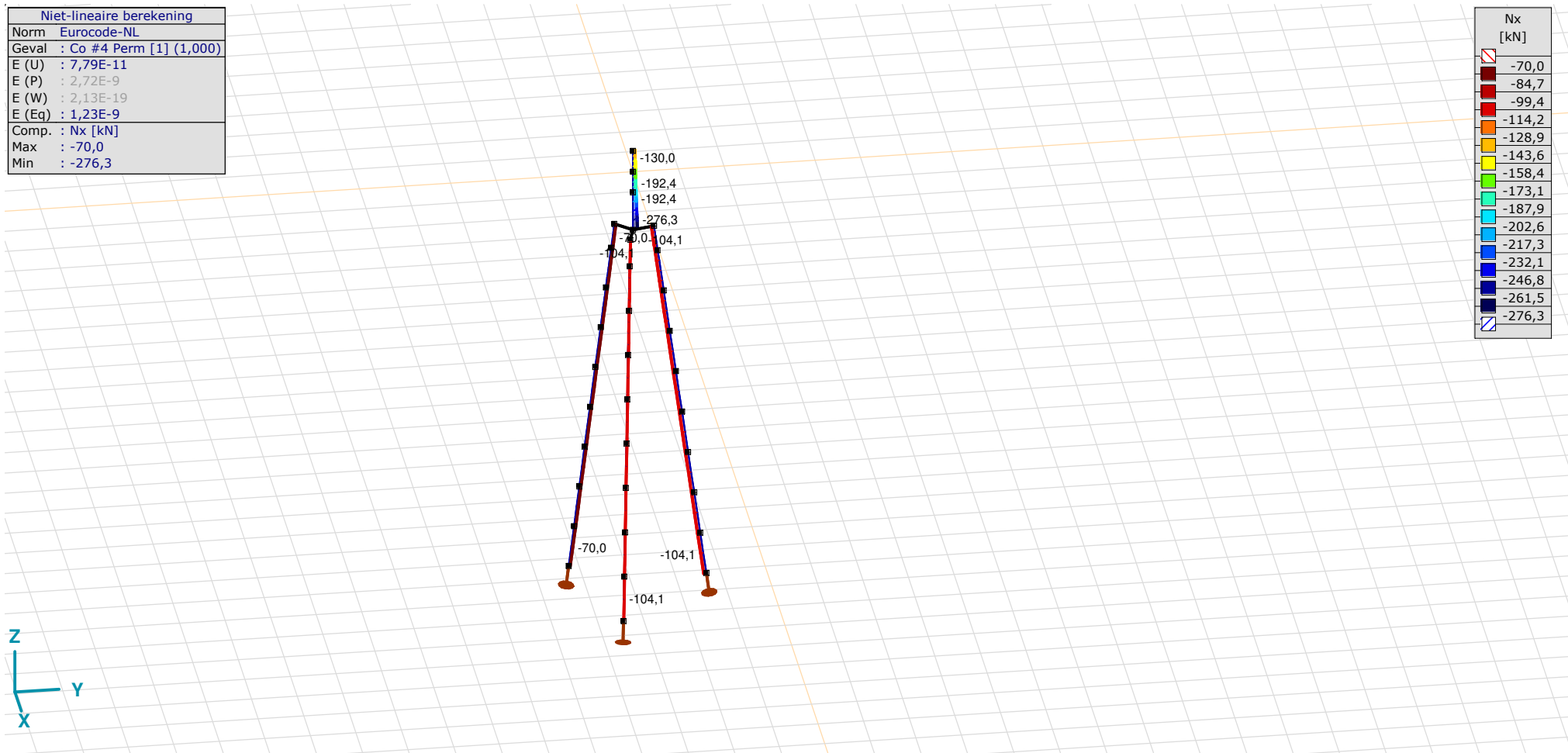
Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 7,79E-11
E (P)	: 2,72E-9
E (W)	: 2,13E-19
E (Eq)	: 1,23E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -70,0
Min	: -276,3

Nx [kN]	
[-70,0]	
[-84,7]	
[-99,4]	
[-114,2]	
[-128,9]	
[-143,6]	
[-158,4]	
[-173,1]	
[-187,9]	
[-202,6]	
[-217,3]	
[-232,1]	
[-246,8]	
[-261,5]	
[-276,3]	



[1], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

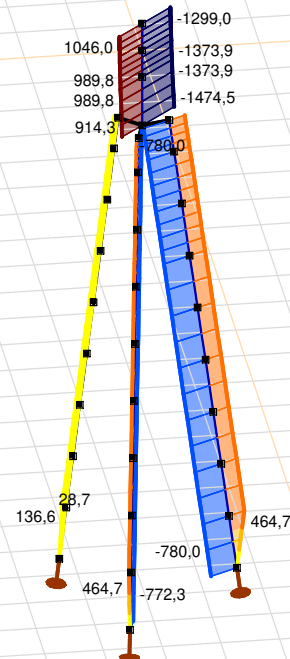
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1046,0
Min	: -1474,5



Nx [kN]	
1046,0	866,0
685,9	505,9
325,9	145,8
-34,2	-214,3
-394,3	-574,3
-754,4	-934,4
-1114,5	-1294,5
-1474,5	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 106,2
Min	: -346,8



My [kNm]	
106,2	
73,9	
41,5	
9,1	
-23,2	
-55,6	
-87,9	
-120,3	
-152,7	
-185,0	
-217,4	
-249,7	
-282,1	
-314,4	
-346,8	

[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)



**Project**

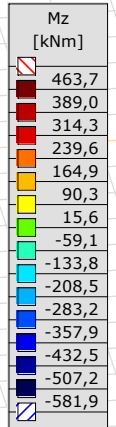
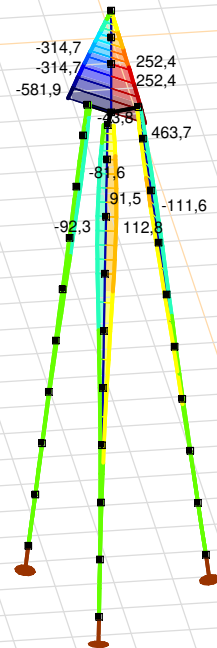
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 463,7
Min	: -581,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

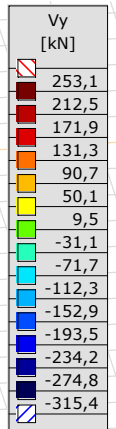
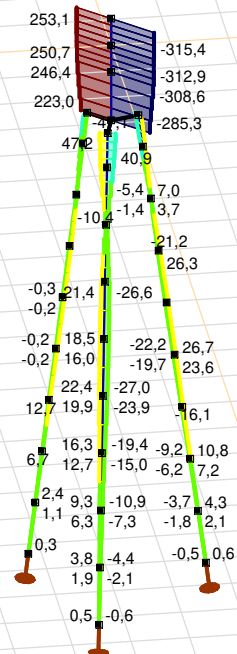
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 253,1
Min	: -315,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

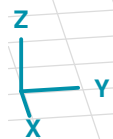
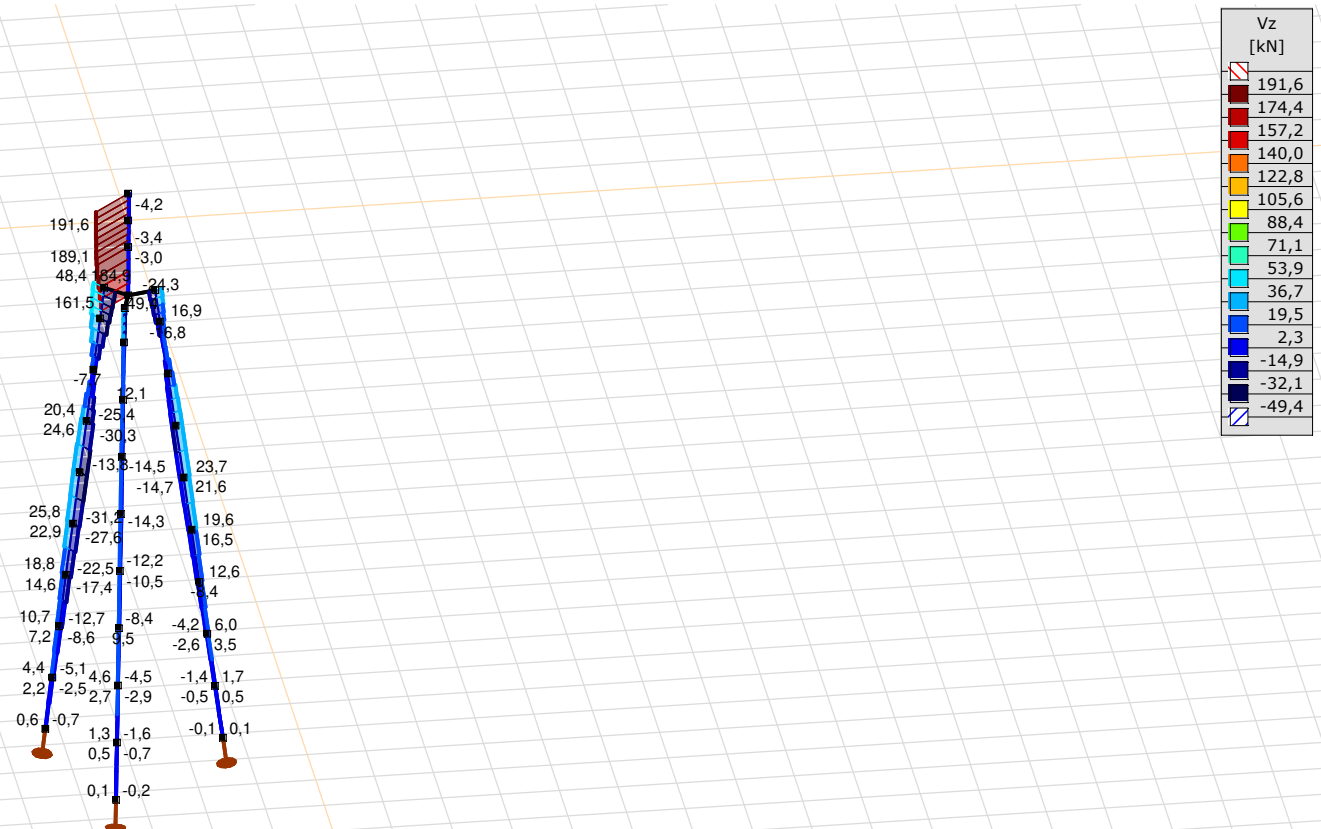
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 191,6
Min	: -49,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 26

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	<b>0</b>	0	-0,7	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	<b>136,6</b>	1,1	-0,4	0	-0,2	-0,6	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	14,2	<b>0</b>	-2,5	0	-0,3	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(15)	67,5	<b>1,1</b>	-0,4	0	0	-0,1	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	14,2	0	<b>-2,5</b>	0	-0,3	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	30,9	0	<b>2,2</b>	0	0,3	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	28,7	0	-2,5	0	<b>-1,5</b>	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	62,4	0	2,2	0	<b>1,3</b>	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	136,6	1,1	-0,4	0	-0,2	<b>-0,6</b>	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	28,7	0	-2,5	0	-1,5	<b>0</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

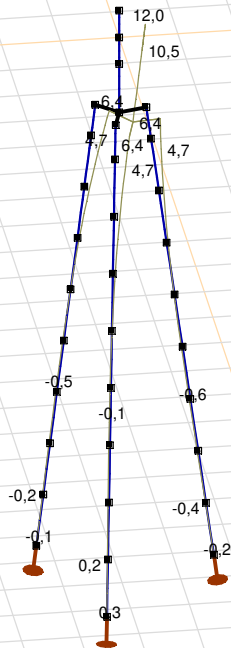
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 12,0
Min	: -0,6



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

# Project

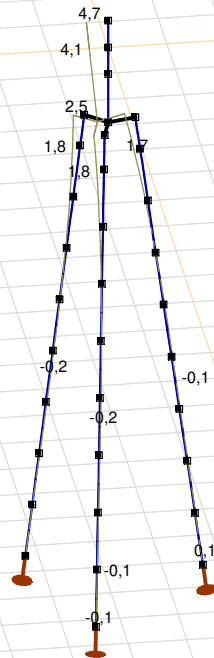
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 5,03E-4
E (P)	: 2,78E-9
E (W)	: 1,21E-12
E (Eq)	: 3,48E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,7
Min	: -0,2



III, Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

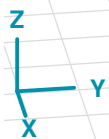
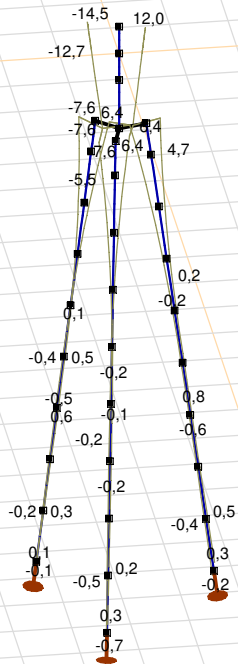
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 12,0
Min	: -14,5



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

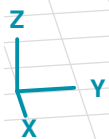
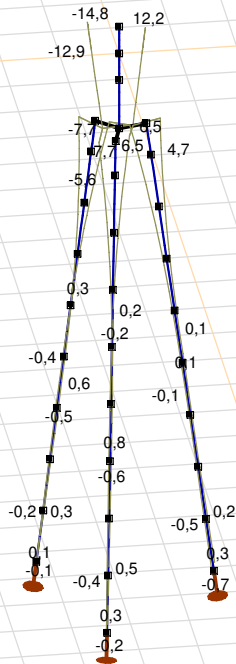
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 12,2
Min	: -14,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen



**Project**

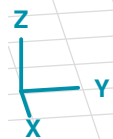
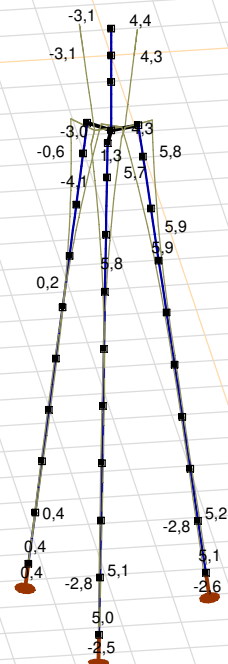
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,9
Min	: -4,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 32

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-14,5</b>	-14,8	4,4	21,1	0,0037	-0,0037	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>12,0</b>	12,2	-3,1	17,4	-0,0031	0,0030	0	0,0043
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-14,5	<b>-14,8</b>	4,4	21,1	0,0037	-0,0037	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	12,0	<b>12,2</b>	-3,1	17,4	-0,0031	0,0030	0	0,0043
60	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,7	4,7	<b>-4,1</b>	7,8	-0,0026	0,0027	0	0,0038
62		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,4	3,5	<b>-4,1</b>	6,4	-0,0022	0,0024	-0,0001	0,0033
63		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,0	4,1	<b>-4,1</b>	7,1	-0,0024	0,0025	-0,0001	0,0035
52		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-0,8	-1,3	<b>5,9</b>	6,1	0,0012	-0,0015	0,0004	0,0020
53		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-1,2	-1,6	<b>5,9</b>	6,2	0,0014	-0,0017	0,0003	0,0023
54		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-1,6	-2,0	<b>5,9</b>	6,4	0,0017	-0,0019	0,0003	0,0026
55		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-2,1	-2,4	<b>5,9</b>	6,7	0,0019	-0,0022	0,0003	0,0029
4	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,1	0,1	0,1	<b>0,2</b>	-0,0002	0,0002	0	0,0003
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-14,5	-14,8	4,4	<b>21,1</b>	0,0037	-0,0037	0	0,0052

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

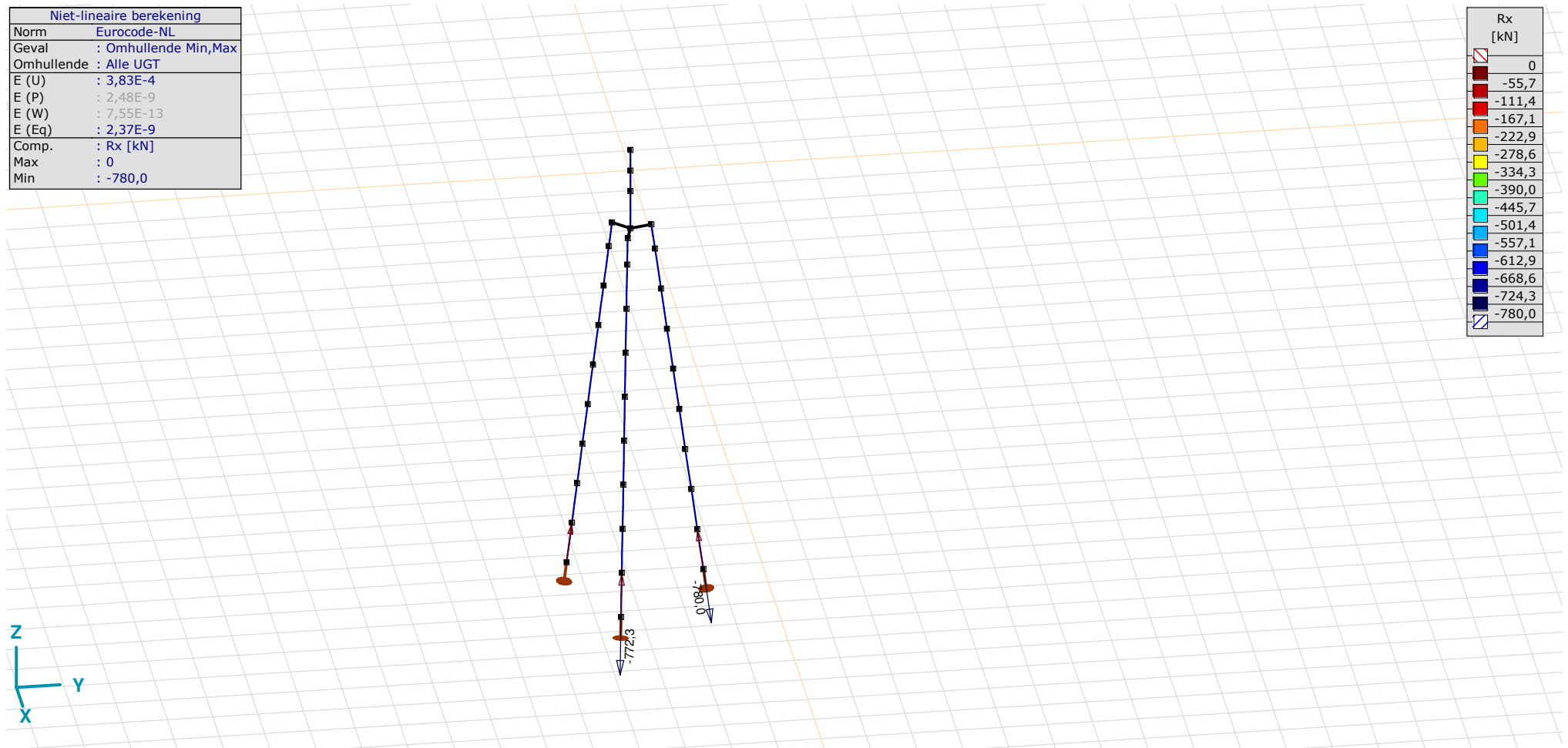
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -780,0



Rx [kN]
0
-55,7
-111,4
-167,1
-222,9
-278,6
-334,3
-390,0
-445,7
-501,4
-557,1
-612,9
-668,6
-724,3
-780,0

[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

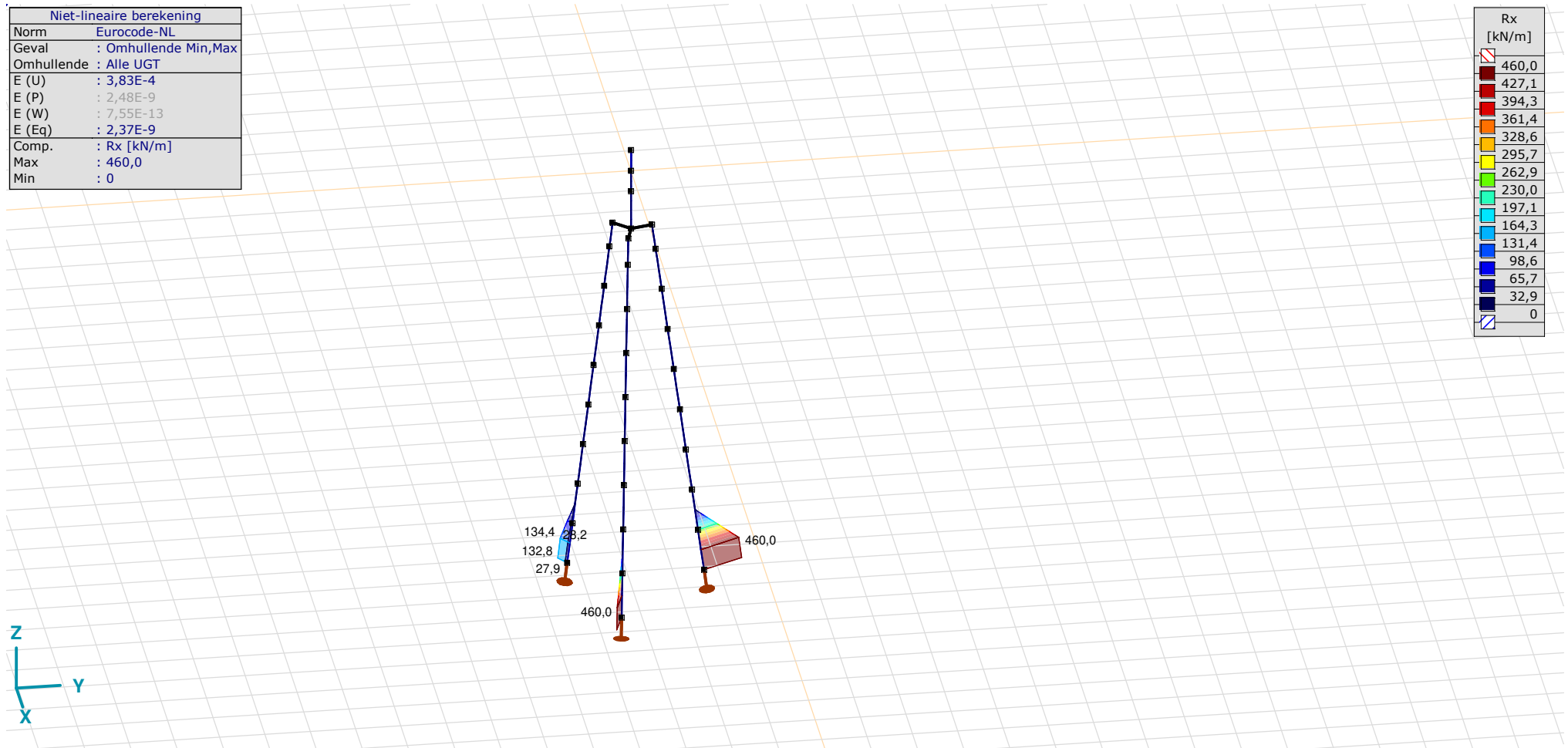
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 460,0
Min	: 0



III, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

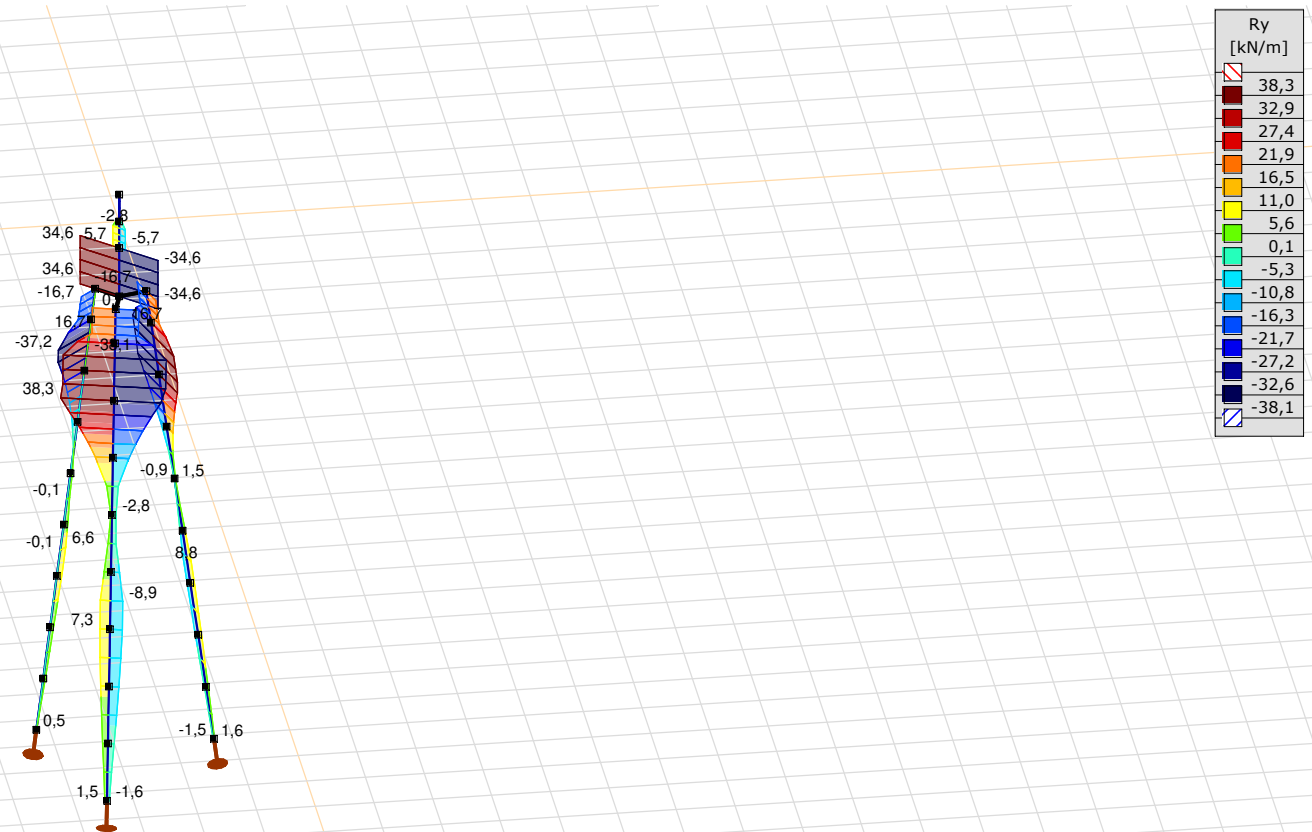
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 38,3
Min	: -38,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

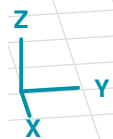
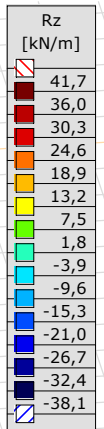
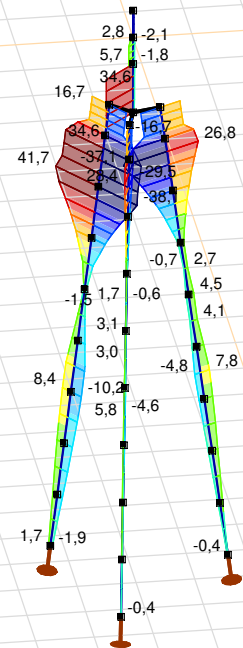
Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 41,7
Min	: -38,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-M1.axs**

23-5-2022

Pag. 37

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx [kN]</i>
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-780,0</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	65	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-772,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-780,0</b>
2	40	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
4P-O.axs

Report



## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	23
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	23
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	24
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	25
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	26
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	27
Knoopopleggingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	28
Tekening met beddingen	11	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	29
Lijnopleggingen	12	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	30
EG poer	17	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	31
EG poer: Staaf eigen gewicht	18	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	32
GWS	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	33
GWS: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	34
SLS 7	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	35
SLS 7: Knoopbelastingen	20	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	36
SPLS 3_druk	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	37
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
SPLS 3_0,9 trek	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	22	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	40
SPLS 3_torsie	22	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	41

# Project

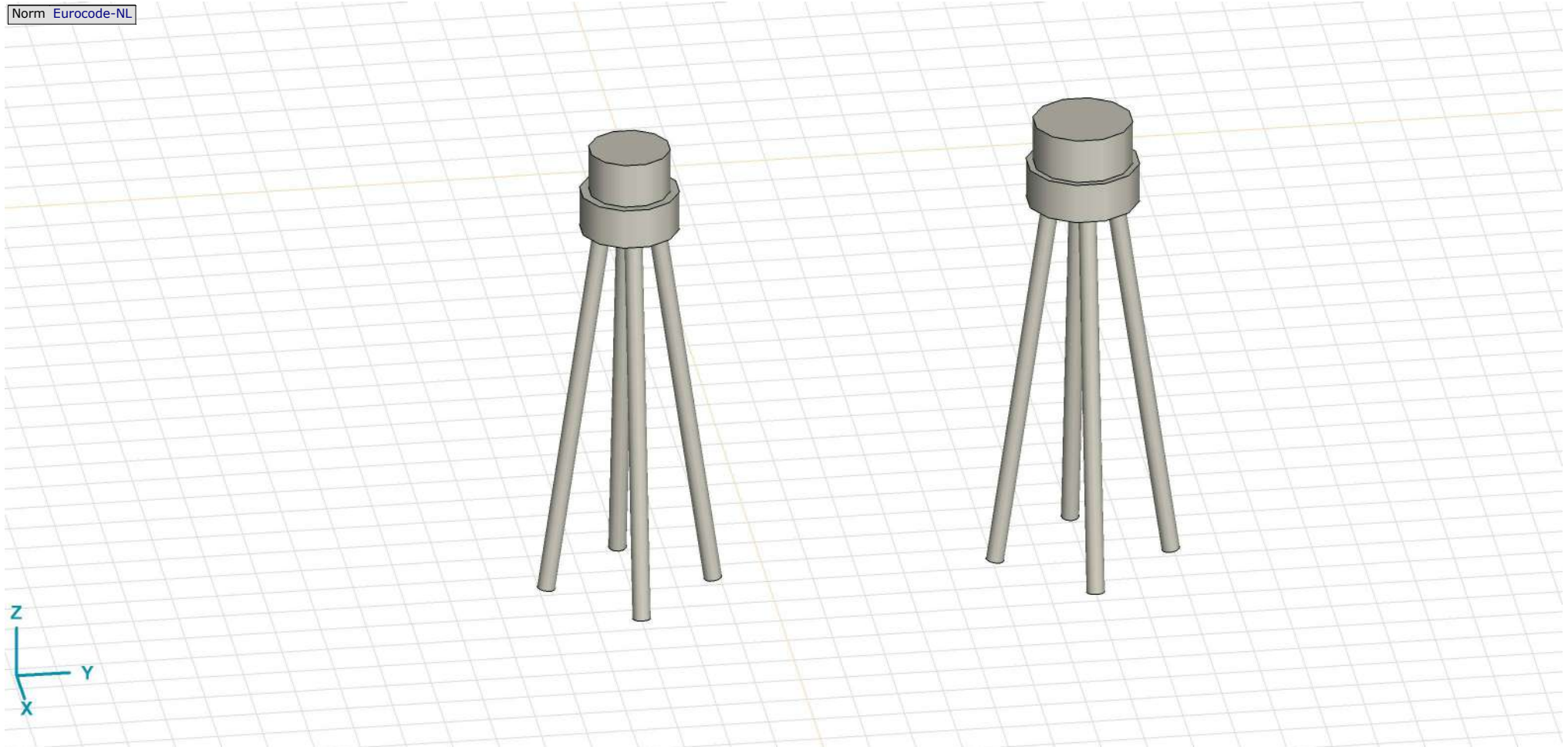
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project





Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

**Project**


Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

Analysis by

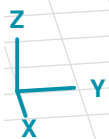
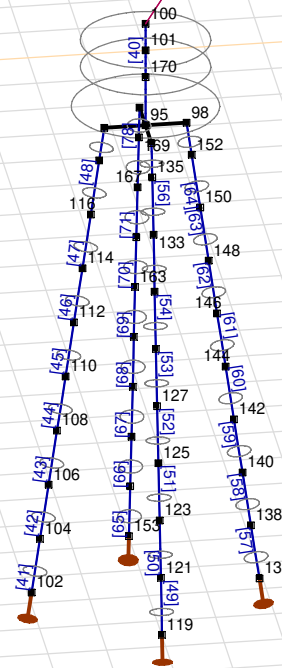
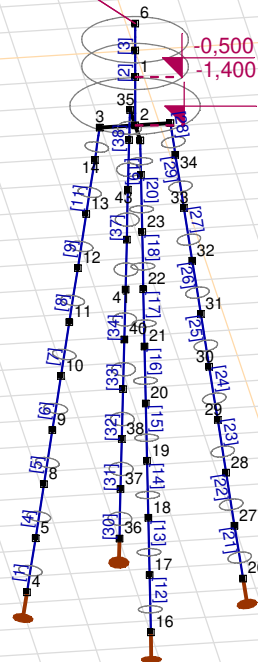
Model: 4P-O.axs

23-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL

4P-O-2 (1,8 m, mast 1 en 4)



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 8

**Knopen**

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	-0,500	19	1,406	0	-7,000	37	-1,694	0	-9,000	108	0	8,494	-7,000	142	0	11,506	-7,000
2	0	0	-1,400	20	1,262	0	-6,000	38	-1,550	0	-8,000	110	0	8,638	-6,000	144	0	11,362	-6,000
3	0	-0,600	-1,400	21	1,118	0	-5,000	39	-1,406	0	-7,000	112	0	8,782	-5,000	146	0	11,218	-5,000
4	0	-1,838	-10,000	22	0,974	0	-4,000	40	-1,262	0	-6,000	114	0	8,926	-4,000	148	0	11,074	-4,000
5	0	-1,694	-9,000	23	0,830	0	-3,000	41	-1,118	0	-5,000	116	0	9,070	-3,000	150	0	10,930	-3,000
6	0	0	0,500	24	0,686	0	-2,000	42	-0,974	0	-4,000	118	0	9,214	-2,000	152	0	10,786	-2,000
7	0	0	0	25	0	0,600	-1,400	43	-0,830	0	-3,000	119	1,938	10,000	-10,000	153	-1,938	10,000	-10,000
8	0	-1,550	-8,000	26	0	1,838	-10,000	44	-0,686	0	-2,000	121	1,794	10,000	-9,000	155	-1,794	10,000	-9,000
9	0	-1,406	-7,000	27	0	1,694	-9,000	95	0	10,000	-1,400	123	1,650	10,000	-8,000	157	-1,650	10,000	-8,000
10	0	-1,262	-6,000	28	0	1,550	-8,000	96	0	9,300	-1,400	125	1,506	10,000	-7,000	159	-1,506	10,000	-7,000
11	0	-1,118	-5,000	29	0	1,406	-7,000	97	0,700	10,000	-1,400	127	1,362	10,000	-6,000	161	-1,362	10,000	-6,000
12	0	-0,974	-4,000	30	0	1,262	-6,000	98	0	10,700	-1,400	129	1,218	10,000	-5,000	163	-1,218	10,000	-5,000
13	0	-0,830	-3,000	31	0	1,118	-5,000	99	-0,700	10,000	-1,400	131	1,074	10,000	-4,000	165	-1,074	10,000	-4,000
14	0	-0,686	-2,000	32	0	0,974	-4,000	100	0	10,000	0,500	133	0,930	10,000	-3,000	167	-0,930	10,000	-3,000
15	0,600	0	-1,400	33	0	0,830	-3,000	101	0	10,000	0	135	0,786	10,000	-2,000	169	-0,786	10,000	-2,000
16	1,838	0	-10,000	34	0	0,686	-2,000	102	0	8,062	-10,000	136	0	11,938	-10,000	170	0	10,000	-0,500
17	1,694	0	-9,000	35	-0,600	0	-1,400	104	0	8,206	-9,000	138	0	11,794	-9,000				
18	1,550	0	-8,000	36	-1,838	0	-10,000	106	0	8,350	-8,000	140	0	11,650	-8,000				

**Staven**

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	14	18	19	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
2	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	15	19	20	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
3	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	16	20	21	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
4	5	8	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	17	21	22	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
5	8	9	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	18	22	23	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
6	9	10	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	19	24	15	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9
7	10	11	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	20	23	24	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
8	11	12	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	21	26	27	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
9	12	13	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	22	27	28	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
10	14	3	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4	23	28	29	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
11	13	14	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	24	29	30	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
12	16	17	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	25	30	31	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
13	17	18	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	26	31	32	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
27	32	33	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	53	127	129	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
28	34	25	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5	54	129	131	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
29	33	34	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	55	131	133	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
30	36	37	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	56	133	135	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
31	37	38	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	57	136	138	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
32	38	39	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	58	138	140	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
33	39	40	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	59	140	142	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
34	40	41	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	60	142	144	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
35	41	42	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	61	144	146	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
36	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	↗ R1	62	146	148	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
37	42	43	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	63	148	150	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
38	44	35	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13	64	150	152	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
39	43	44	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	65	153	155	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
40	101	100	0,500	j - i	C30/37	7	↗ R1	66	155	157	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
41	102	104	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	67	157	159	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
42	104	106	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	68	159	161	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
43	106	108	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	69	161	163	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
44	108	110	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	70	163	165	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
45	110	112	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	71	165	167	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
46	112	114	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	72	167	169	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
47	114	116	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	73	170	101	0,500	j - i	C30/37	7	↗ R1
48	116	118	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	74	118	96	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4
49	119	121	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	75	135	97	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9
50	121	123	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	76	152	98	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5
51	123	125	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	77	95	170	0,900	i - j	C30/37	4	↗ R1
52	125	127	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	78	169	99	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 10

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	0	-1,838	-10,000	StAAF r.	StAAF 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	16	1,838	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 17	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	26	0	1,838	-10,000	StAAF r.	StAAF 33	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	36	-1,838	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 49	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
5	102	0	8,062	-10,000	StAAF r.	StAAF 89	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
6	119	1,938	10,000	-10,000	StAAF r.	StAAF 105	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
7	136	0	11,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
8	153	-1,938	10,000	-10,000	StAAF r.	StAAF 137	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	16	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	26	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	36	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
5	102	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
6	119	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
7	136	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
8	153	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	-	-	-	-
2	16	-	-	-	-
3	26	-	-	-	-
4	36	-	-	-	-
5	102	-	-	-	-
6	119	-	-	-	-
7	136	-	-	-	-
8	153	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

# Project

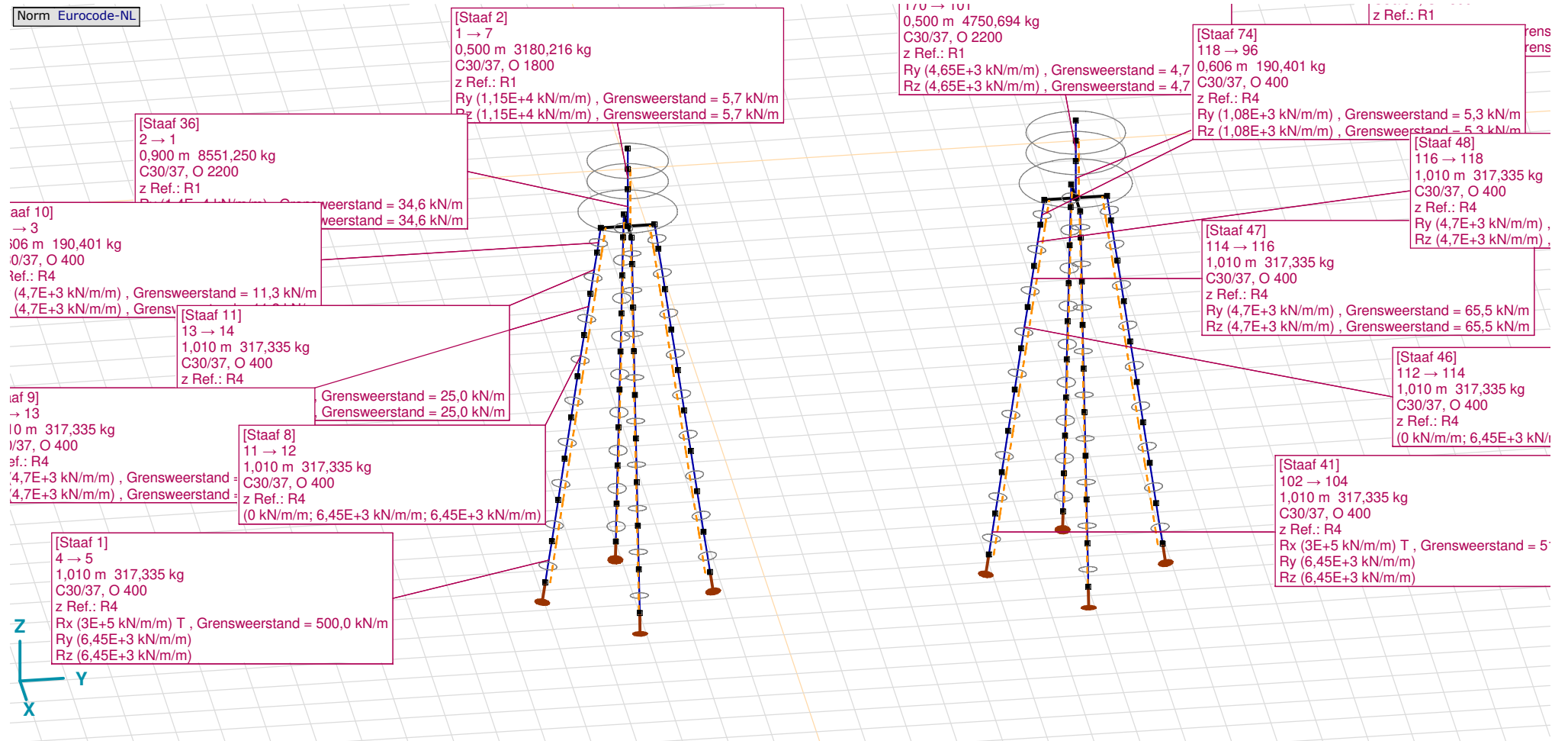
Analysis by

Model: 4P-O.axs

23-5-2022

Pag. 11

Norm Eurocode-NL



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr. 1	Staafr. r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr. 2	Staafr. r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr. 4	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr. 5	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr. 6	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr. 7	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr. 8	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr. 9	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr. 10	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr. 11	Staafr. r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr. 12	Staafr. r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr. 13	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staafr. 14	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staafr. 15	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staafr. 16	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staafr. 17	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staafr. 1	500,0					
2	Staafr. 2		5,7	5,7			
3	Staafr. 4						
4	Staafr. 5						
5	Staafr. 6						
6	Staafr. 7						
7	Staafr. 8						
8	Staafr. 9		65,5	65,5			
9	Staafr. 10		11,3	11,3			
10	Staafr. 11		25,0	25,0			
11	Staafr. 12	500,0					
12	Staafr. 13						
13	Staafr. 14						
14	Staafr. 15						
15	Staafr. 16						
16	Staafr. 17						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 18	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 19	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 20	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 21	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 22	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 23	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 24	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 25	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 27	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 28	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 29	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 30	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 31	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	StAAF 32	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	StAAF 33	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	StAAF 34	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 18		65,5	65,5			
18	StAAF 19		11,3	11,3			
19	StAAF 20		25,0	25,0			
20	StAAF 21	500,0					
21	StAAF 22						
22	StAAF 23						
23	StAAF 24						
24	StAAF 25						
25	StAAF 26						
26	StAAF 27		65,5	65,5			
27	StAAF 28		11,3	11,3			
28	StAAF 29		25,0	25,0			
29	StAAF 30	500,0					
30	StAAF 31						
31	StAAF 32						
32	StAAF 33						
33	StAAF 34						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	StAAF 35	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	StAAF 36	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	StAAF 37	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	StAAF 38	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	StAAF 39	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	StAAF 41	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
40	StAAF 42	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 43	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 44	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 45	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	StAAF 46	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	StAAF 47	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	StAAF 48	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	StAAF 49	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
48	StAAF 50	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	StAAF 51	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	StAAF 52	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	StAAF 35						
35	StAAF 36		34,6	34,6			
36	StAAF 37		65,5	65,5			
37	StAAF 38		11,3	11,3			
38	StAAF 39		25,0	25,0			
39	StAAF 41	510,0					
40	StAAF 42						
41	StAAF 43						
42	StAAF 44						
43	StAAF 45						
44	StAAF 46						
45	StAAF 47		65,5	65,5			
46	StAAF 48		25,0	25,0			
47	StAAF 49	510,0					
48	StAAF 50						
49	StAAF 51						
50	StAAF 52						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 15

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	StAAF 53	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	StAAF 54	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	StAAF 55	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	StAAF 56	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	StAAF 57	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
56	StAAF 58	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	StAAF 59	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	StAAF 60	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	StAAF 61	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
60	StAAF 62	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	StAAF 63	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	StAAF 64	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
63	StAAF 65	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
64	StAAF 66	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	StAAF 67	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	StAAF 68	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	StAAF 69	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	StAAF 53						
52	StAAF 54						
53	StAAF 55		65,5	65,5			
54	StAAF 56		25,0	25,0			
55	StAAF 57	510,0					
56	StAAF 58						
57	StAAF 59						
58	StAAF 60						
59	StAAF 61						
60	StAAF 62						
61	StAAF 63		65,5	65,5			
62	StAAF 64		25,0	25,0			
63	StAAF 65	510,0					
64	StAAF 66						
65	StAAF 67						
66	StAAF 68						
67	StAAF 69						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 16

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	StAAF 70	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
69	StAAF 71	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	StAAF 72	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	StAAF 73	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	StAAF 74	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	StAAF 75	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	StAAF 76	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	StAAF 77	StAAF r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
76	StAAF 78	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	StAAF 70						
69	StAAF 71		65,5	65,5			
70	StAAF 72		25,0	25,0			
71	StAAF 73		4,7	4,7			
72	StAAF 74		5,3	5,3			
73	StAAF 75		5,3	5,3			
74	StAAF 76		5,3	5,3			
75	StAAF 77		26,2	26,2			
76	StAAF 78		5,3	5,3			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **R<sub>xx</sub>, R<sub>yy</sub>, R<sub>zz</sub>:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

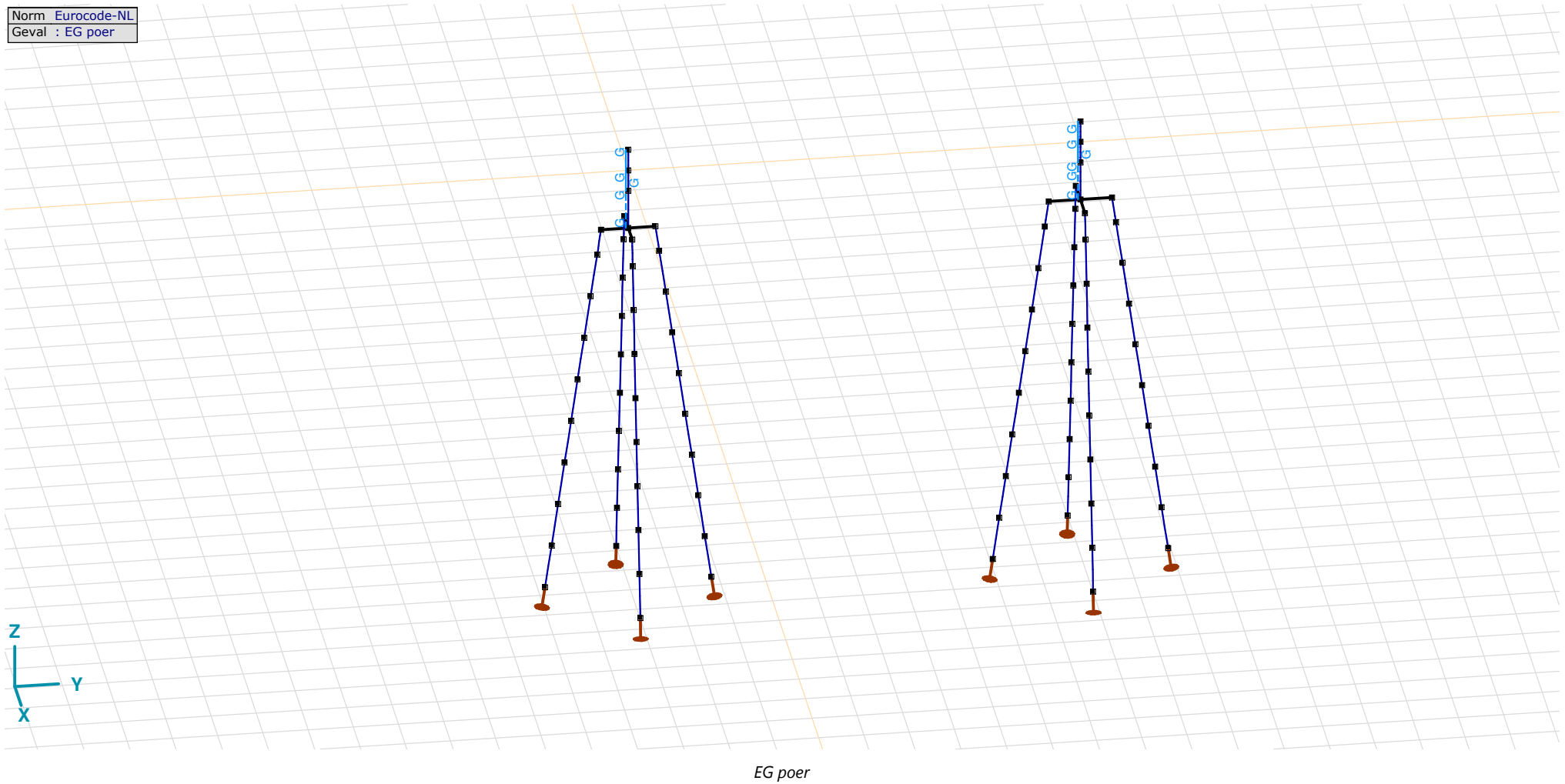
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 17

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer





# Project

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

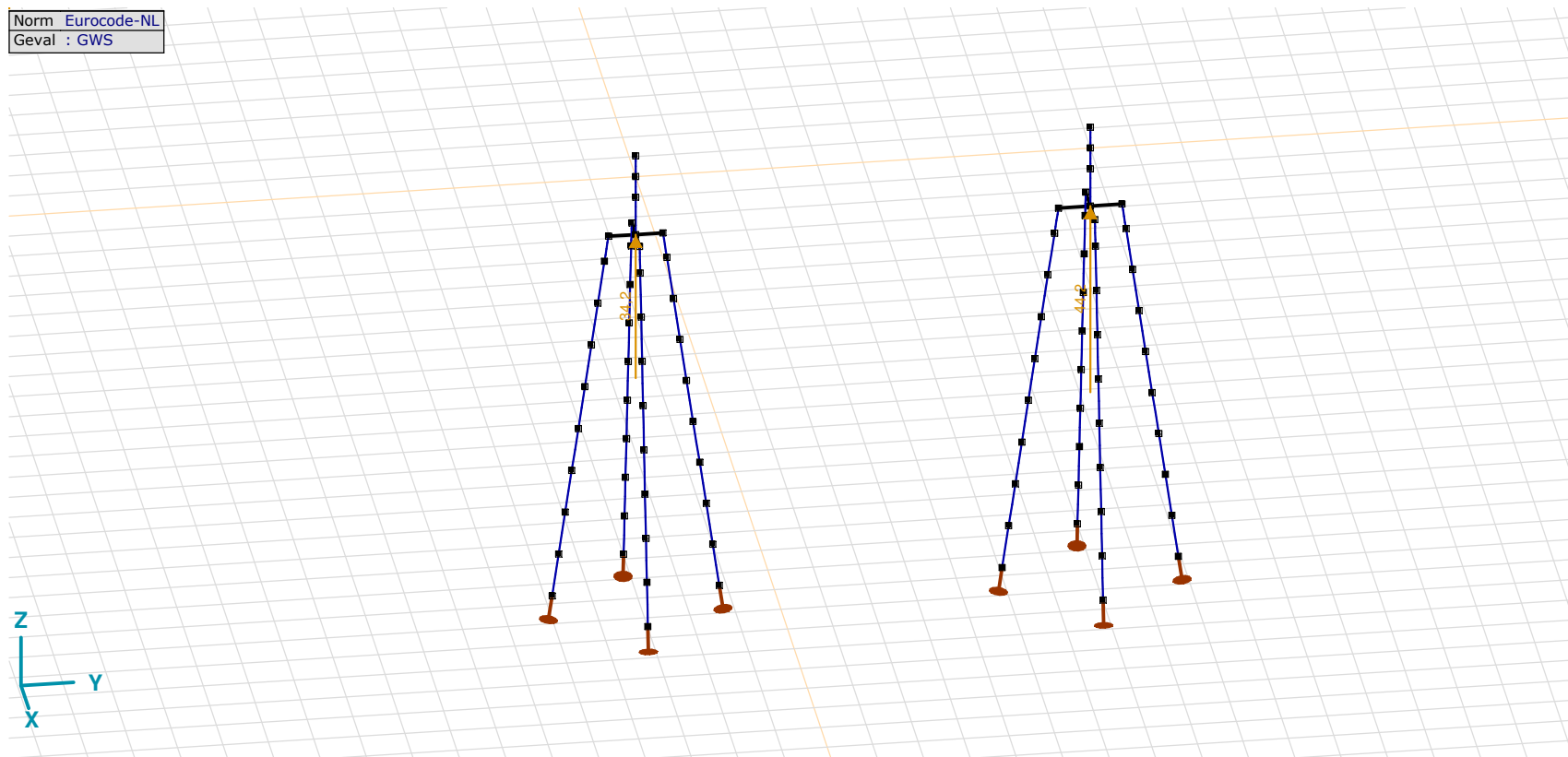
Pag. 18

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
65-68	3180,216
81-84	8551,250
153-156	4750,694
169-172	11042,419
177-184	7930,911
<b>Totaal</b>	<b>35455,490</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

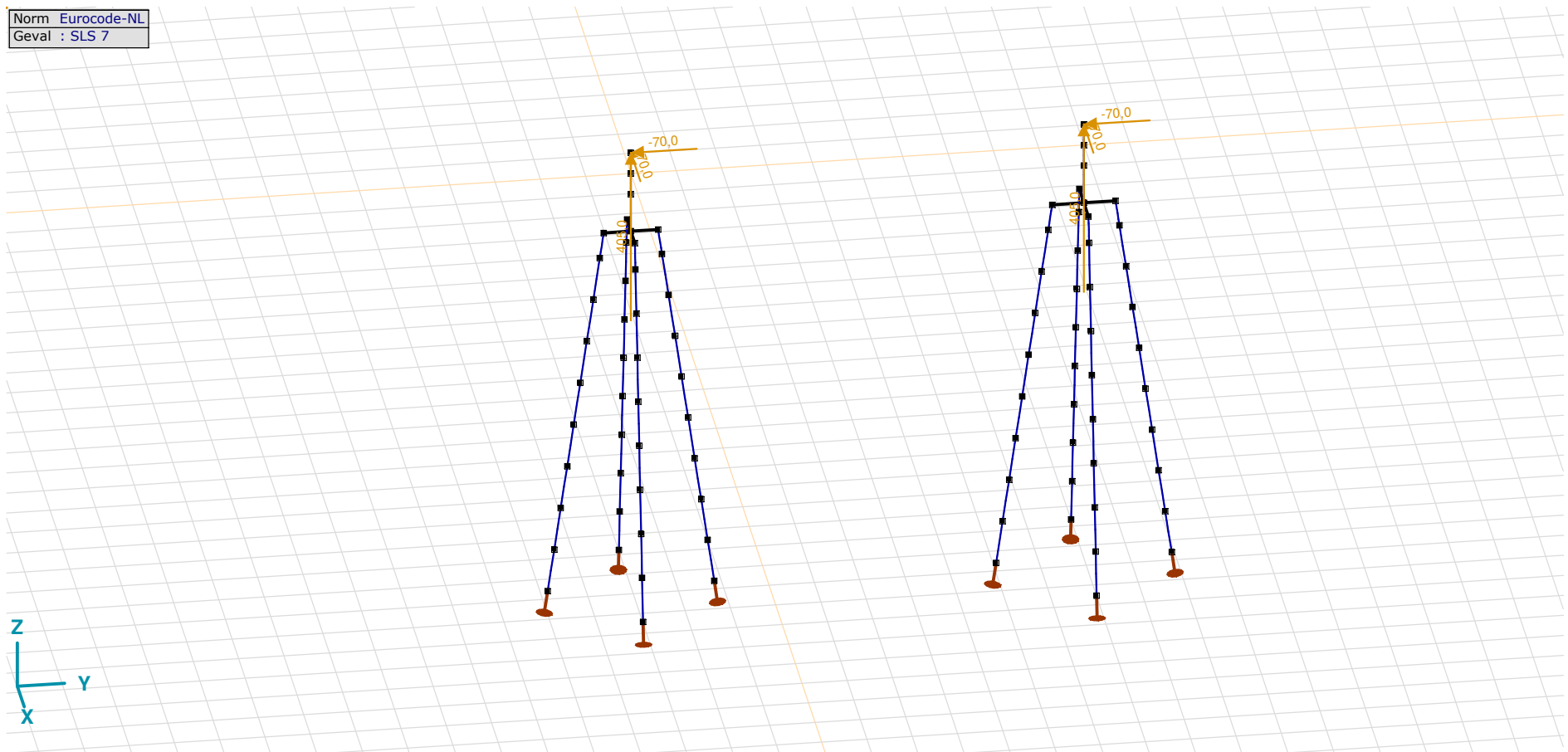
Pag. 19

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
95	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

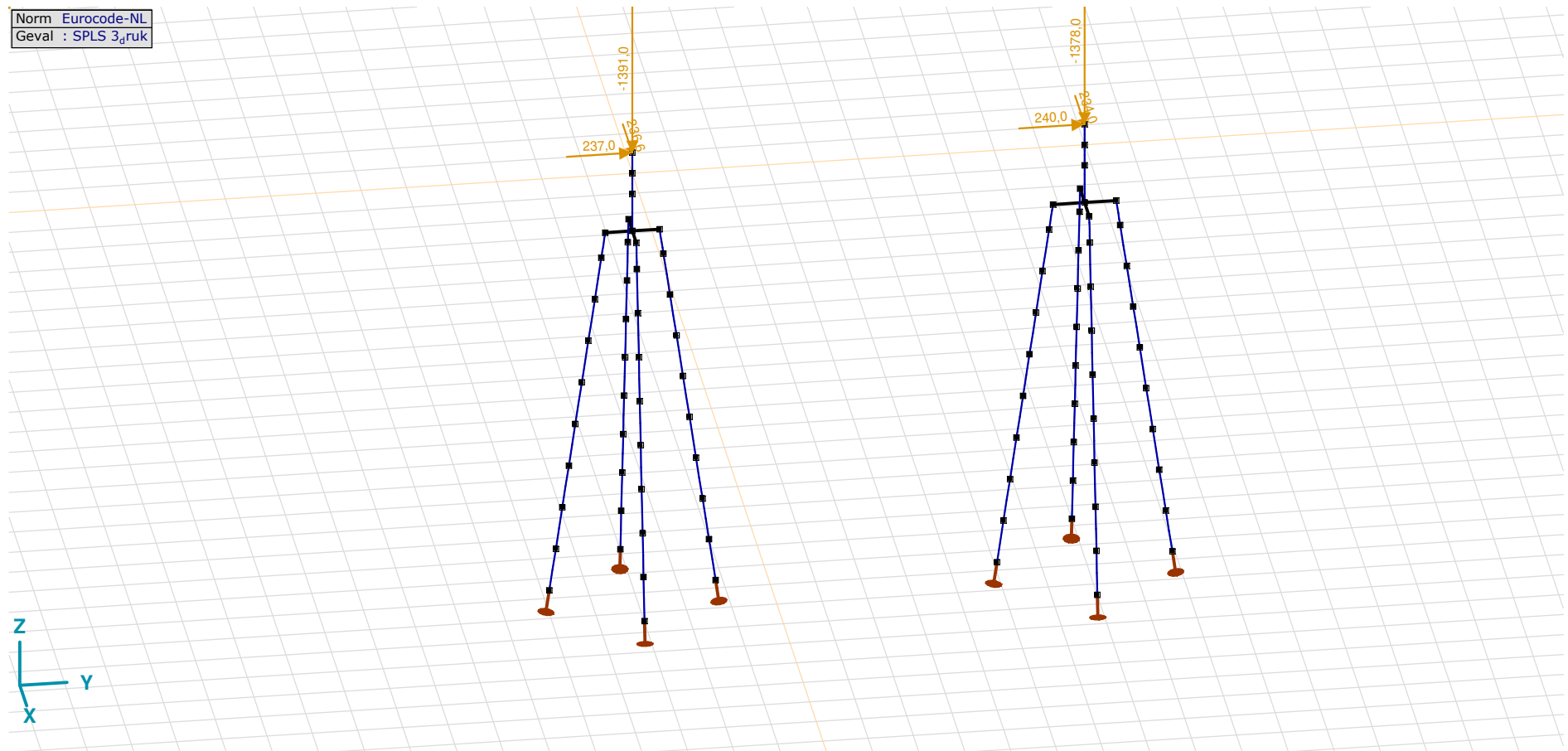
Pag. 20

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-70,0	-70,0	405,0	0	0	0
100	Globaal	-70,0	-70,0	405,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>druk</sub>

SPLS 3<sub>druk</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

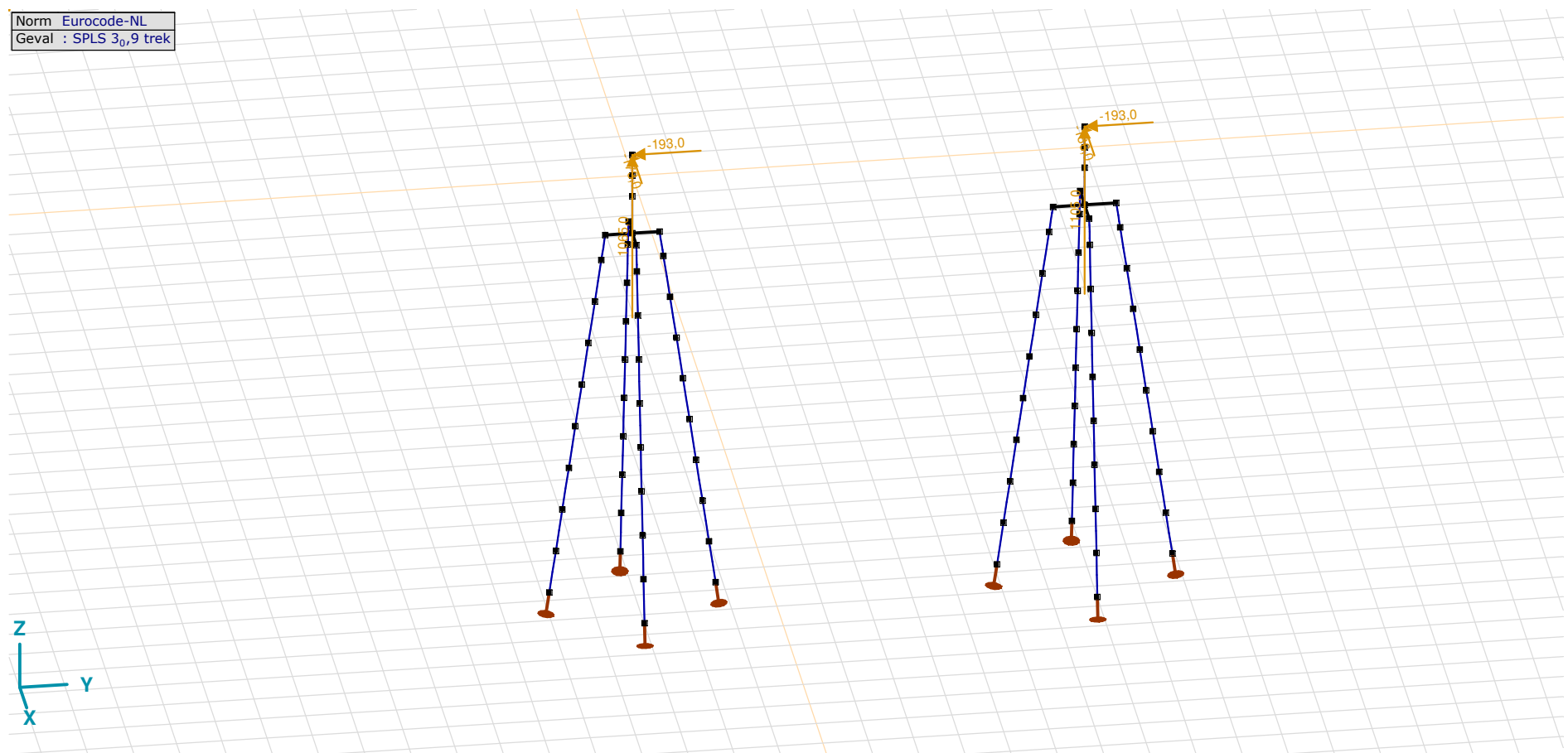
Pag. 21

## SPLS 3\_druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	236,6	237,0	-1391,0	0	0	0
100	Globaal	234,0	240,0	-1378,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>0,9</sub> trek



SPLS 3\_0,9 trek

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

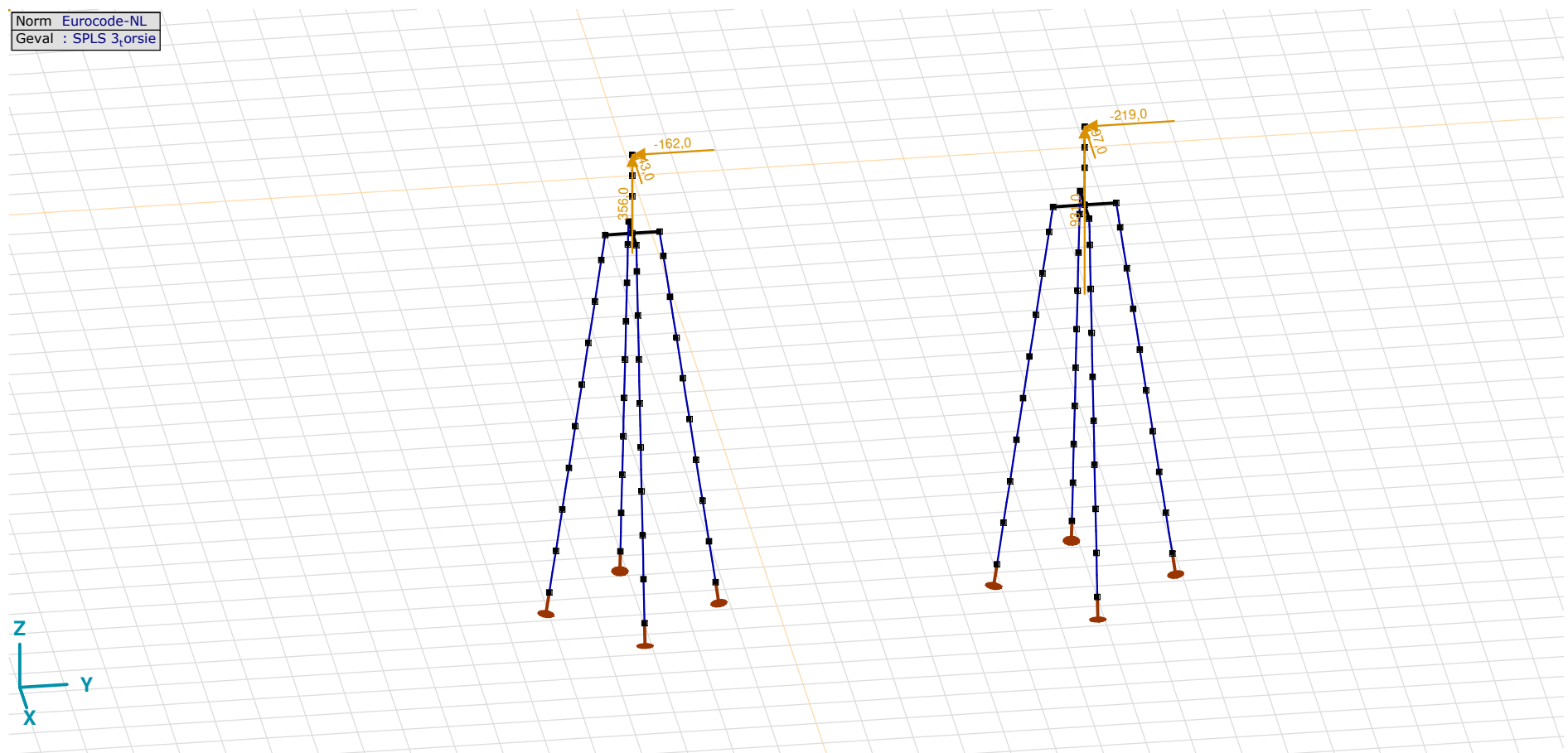
Pag. 22

## SPLS 3\_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-173,0	-193,0	1065,0	0	0	0
100	Globaal	-186,0	-193,0	1105,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3\_orsie



SPLS 3\_torsie

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 23

## SPLS 3\_torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	-43,0	-162,0	356,0	0	0	0
100	Globaal	-97,0	-219,0	931,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS 3_druk</i> (VER1)	<i>SPLS 3_0,9 trek</i> (VER1)	<i>SPLS 3_torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3\_druk (VER1), SPLS 3\_0,9 trek (VER1), SPLS 3\_torsie (VER1)**: Factor;

# Project

Analysis by

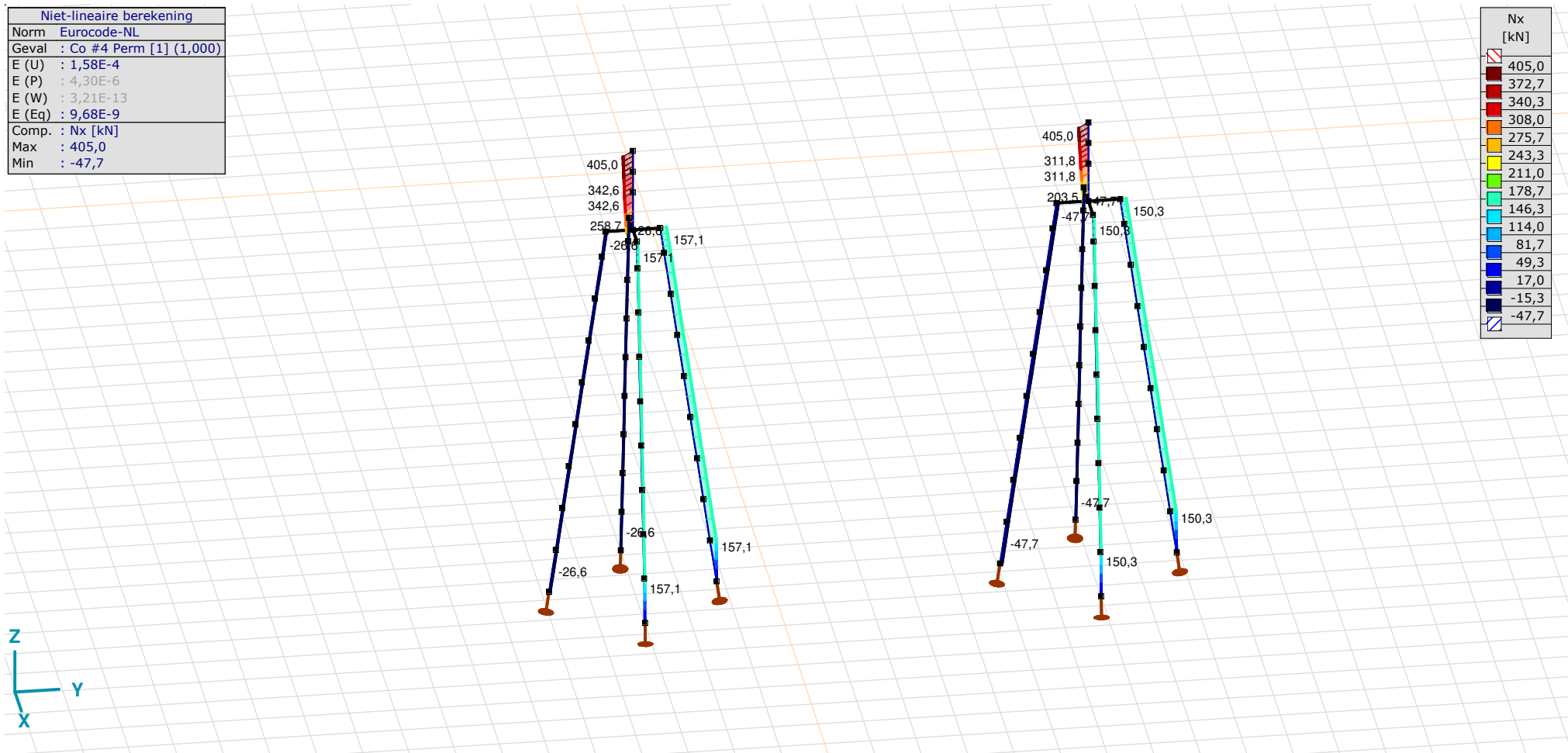
Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 1,58E-4
E (P)	: 4,30E-6
E (W)	: 3,21E-13
E (Eq)	: 9,68E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: 405,0
Min	: -47,7

Nx [kN]	
405,0	
372,7	
340,3	
308,0	
275,7	
243,3	
211,0	
178,7	
146,3	
114,0	
81,7	
49,3	
17,0	
-15,3	
-47,7	



[[I]], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

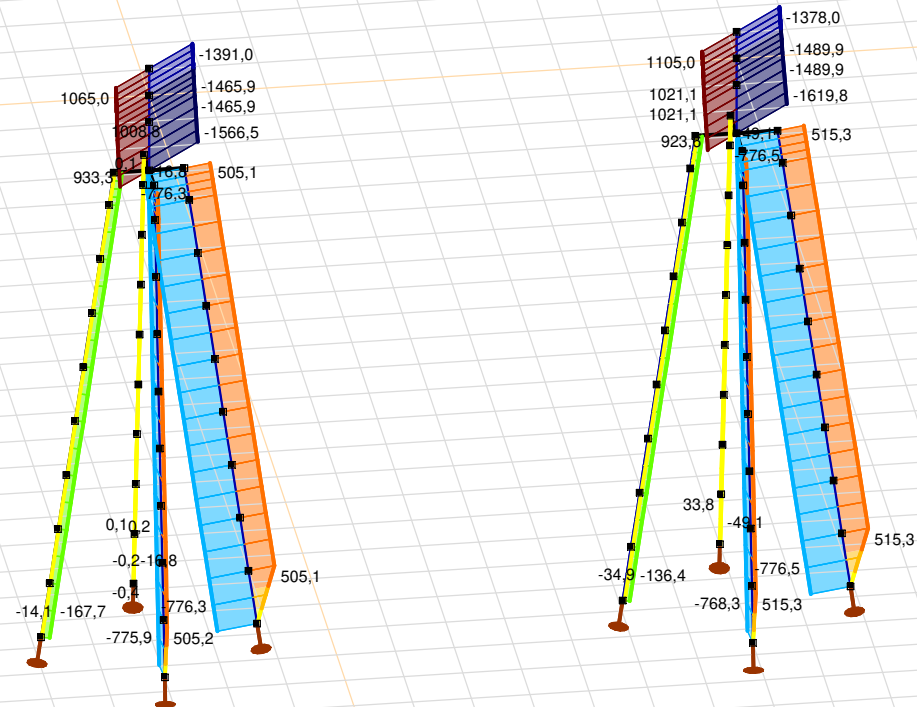
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1105,0
Min	: -1619,8



Nx [kN]	
1105,0	910,4
715,8	521,1
326,5	131,9
-62,8	-257,4
-452,0	-646,7
-841,3	-1035,9
-1230,6	-1425,2
-1619,8	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)



**Project**

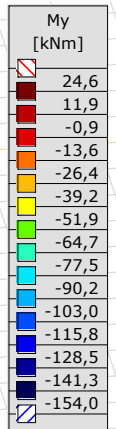
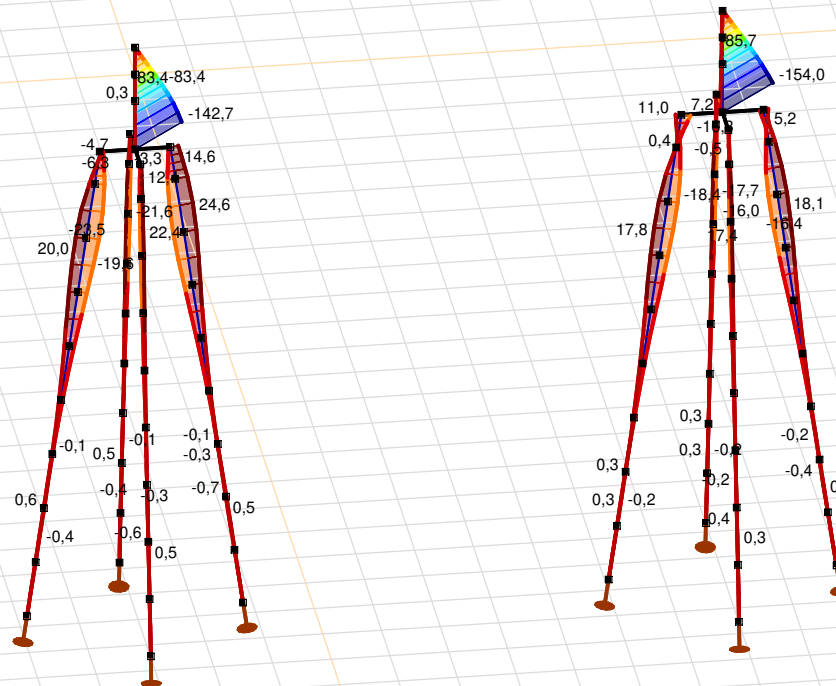
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 24,6
Min	: -154,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

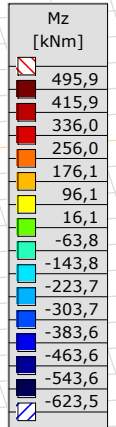
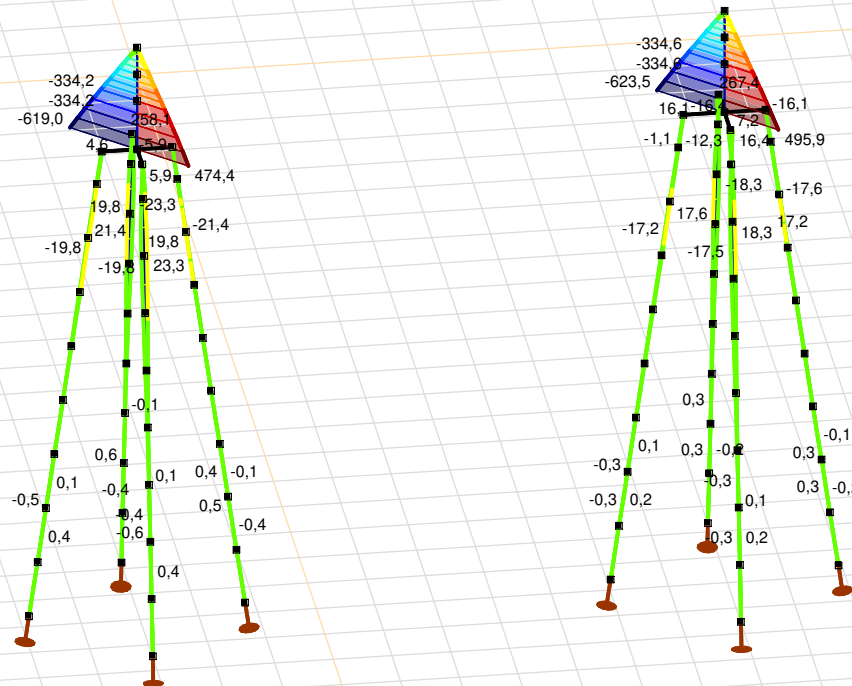
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 495,9
Min	: -623,5



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

# Project

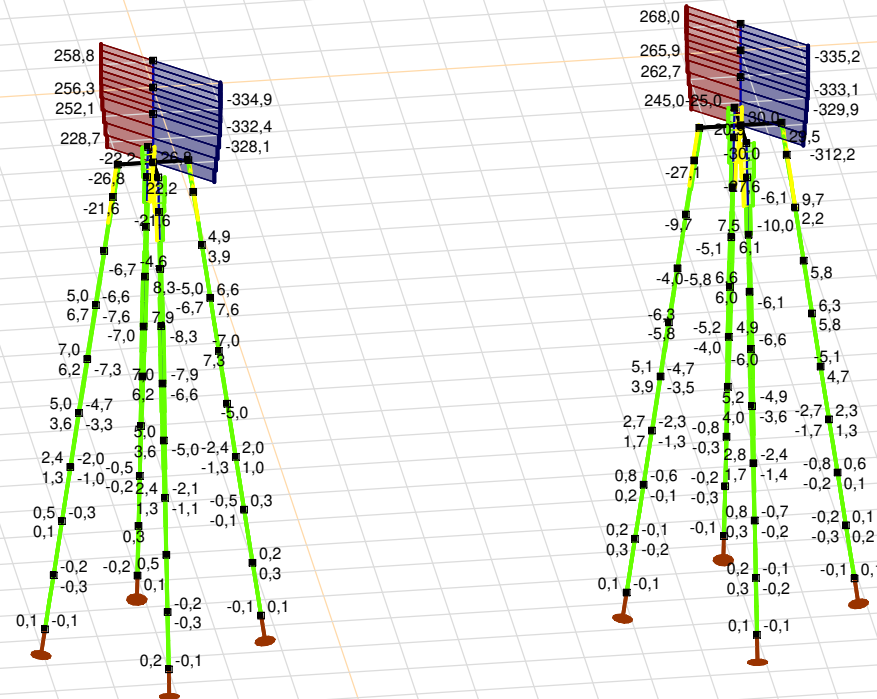
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 268,0
Min	: -335,2



Vy [kN]	
268,0	
224,9	
181,8	
138,7	
95,7	
52,6	
9,5	
-33,6	
-76,7	
-119,8	
-162,8	
-205,9	
-249,0	
-292,1	
-335,2	

[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

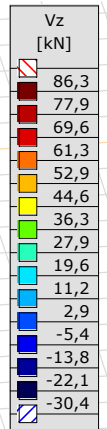
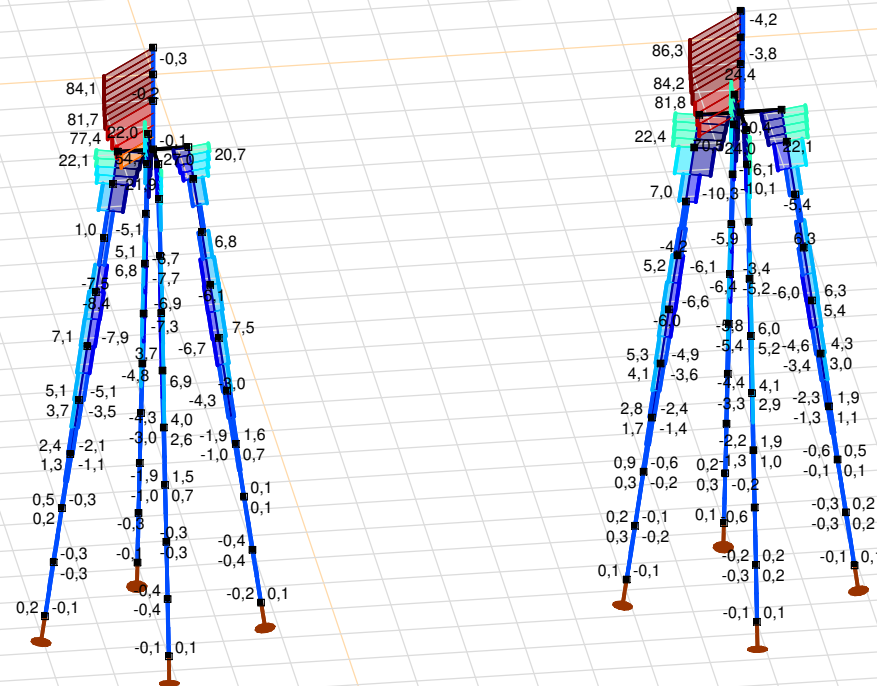
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 86,3
Min	: -30,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 30

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	1	O 400	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(4)	<b>-167,7</b>	0	0,1	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(4)	<b>-14,1</b>	-0,1	-0,1	0	0	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(45)	-14,1	<b>-0,3</b>	-0,3	0	-0,1	0,1	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	-34,8	<b>0,3</b>	0,4	0	0,1	-0,1	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(45)	-14,1	-0,3	<b>-0,3</b>	0	-0,1	0,1	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	-34,8	0,3	<b>0,4</b>	0	0,1	-0,1	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	-14,1	-0,3	-0,3	0	<b>-0,2</b>	0,2	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-34,8	0,3	0,4	0	<b>0,3</b>	-0,3	0
1	1	O 400	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-34,8	0,3	0,4	0	0,3	<b>-0,3</b>	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	-14,1	-0,3	-0,3	0	-0,2	<b>0,2</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

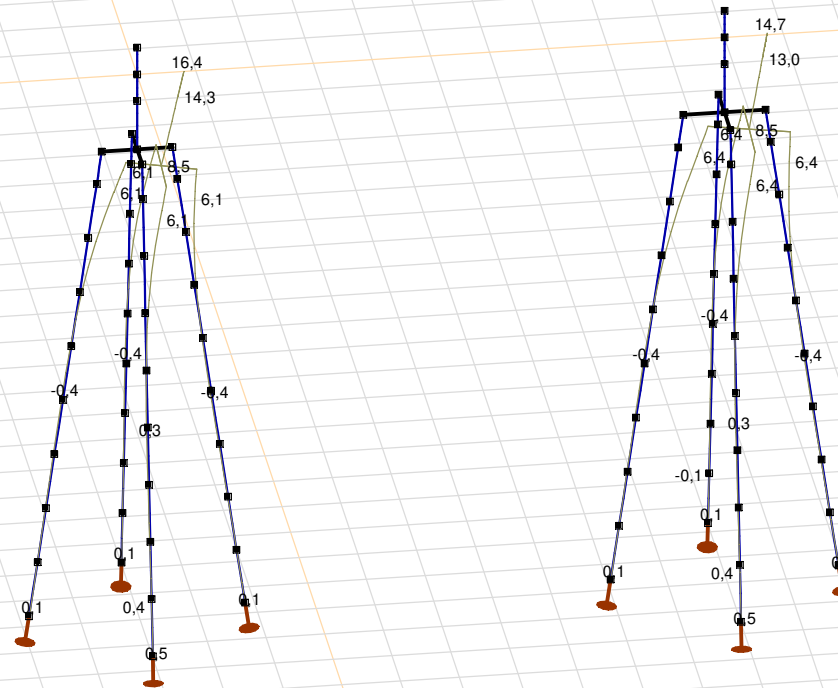
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 16,4
Min	: -0,4



[III], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

**Project**

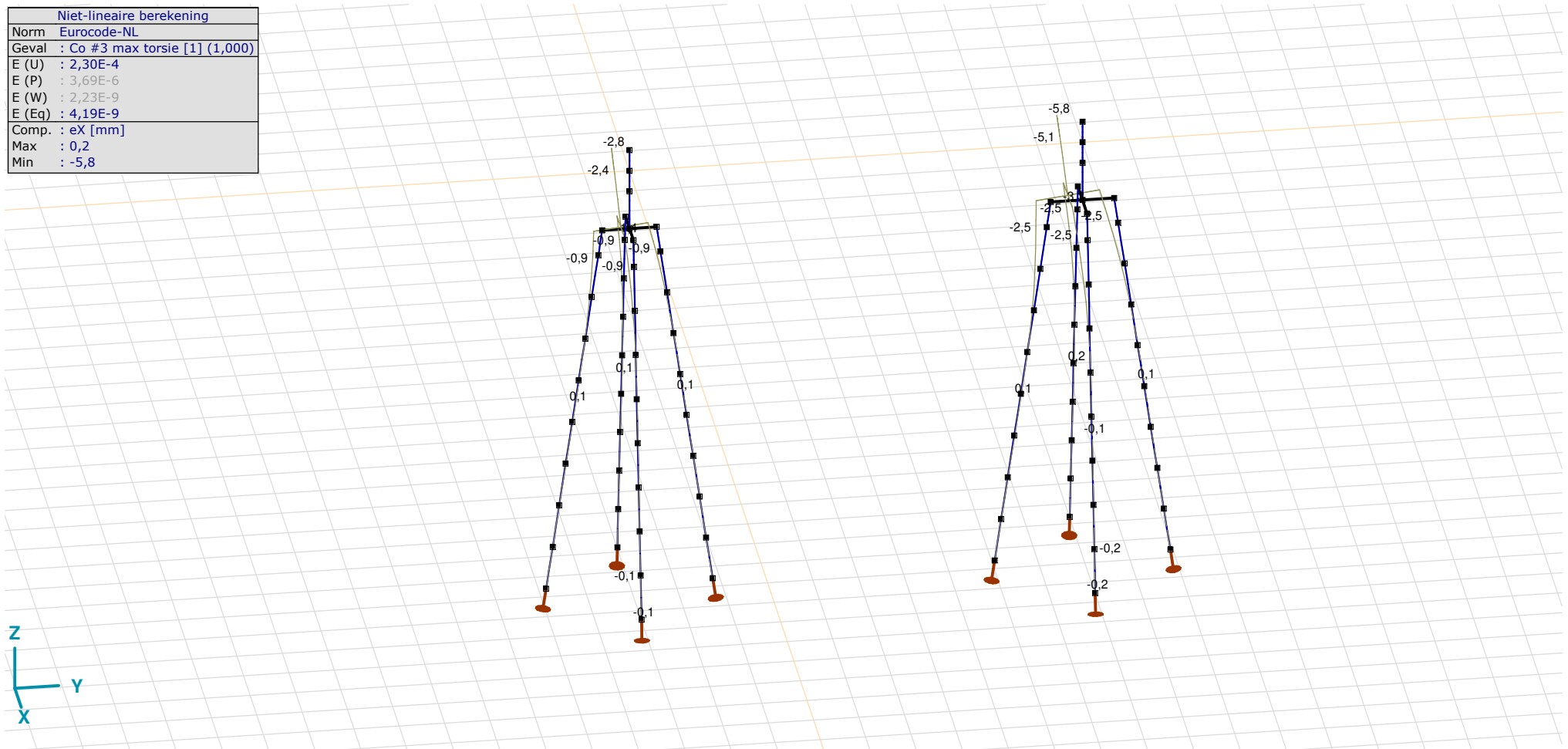
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 2,30E-4
E (P)	: 3,69E-6
E (W)	: 2,23E-9
E (Eq)	: 4,19E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 0,2
Min	: -5,8



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen







**Project**

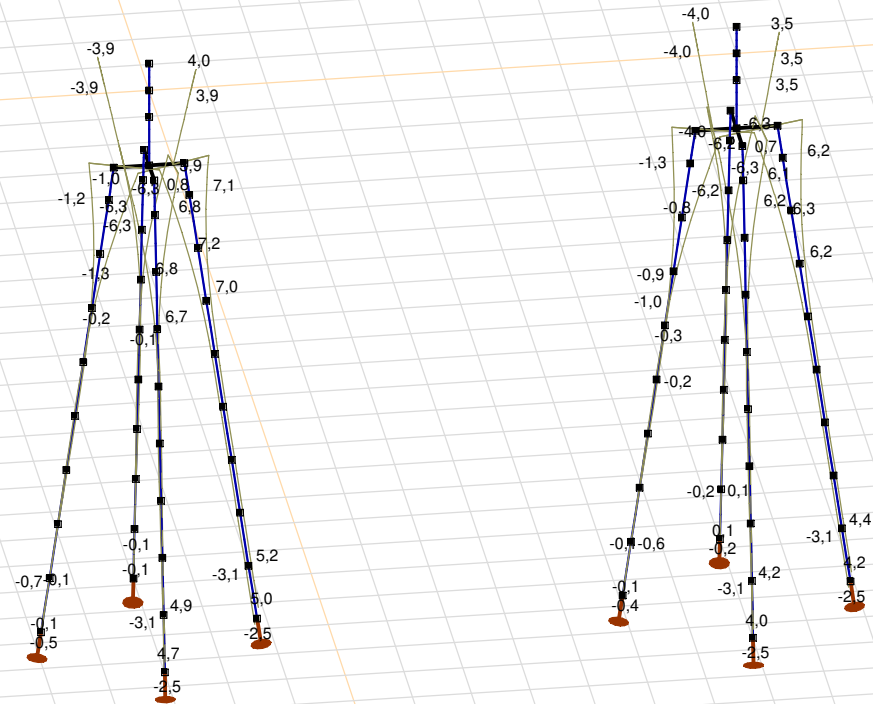
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 7,2
Min	: -6,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 36

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-16,9</b>	-18,3	4,0	25,2	0,0050	-0,0046	0	0,0068
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>16,4</b>	16,4	-3,9	23,5	-0,0042	0,0042	0	0,0059
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-16,9	<b>-18,3</b>	4,0	25,2	0,0050	-0,0046	0	0,0068
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	16,4	<b>16,4</b>	-3,9	23,5	-0,0042	0,0042	0	0,0059
24	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,1	6,1	<b>-6,3</b>	10,7	-0,0040	0,0037	0	0,0055
25		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	8,5	8,5	<b>-6,3</b>	13,6	-0,0041	0,0041	0	0,0058
34		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,1	6,1	<b>-6,3</b>	10,7	-0,0037	0,0040	0	0,0055
83		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,9	7,9	<b>-6,3</b>	12,8	-0,0042	0,0041	0	0,0058
84		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,3	7,3	<b>-6,3</b>	12,1	-0,0041	0,0040	0	0,0057
85		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	6,7	<b>-6,3</b>	11,4	-0,0041	0,0039	0	0,0056
86		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,9	7,9	<b>-6,3</b>	12,8	-0,0041	0,0041	0	0,0058
87		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,3	7,3	<b>-6,3</b>	12,1	-0,0040	0,0041	0	0,0057
88		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	6,7	<b>-6,3</b>	11,4	-0,0039	0,0041	0	0,0056
33		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-2,2	-2,7	<b>7,2</b>	8,0	0,0024	-0,0026	0,0003	0,0036
37	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	0	0,0001	0,0007	0,0007
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-16,9	-18,3	4,0	<b>25,2</b>	0,0050	-0,0046	0	0,0068

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

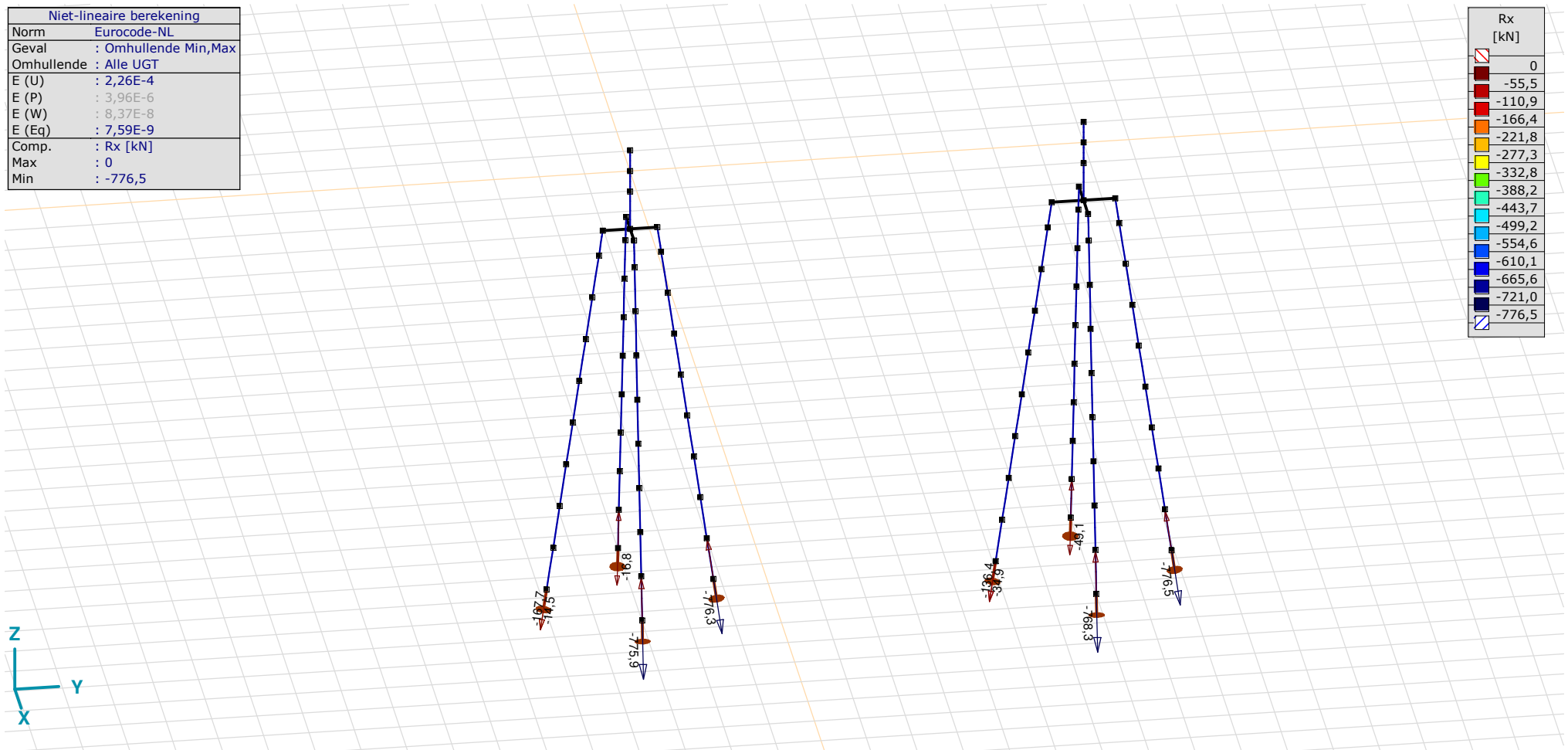
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -776,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

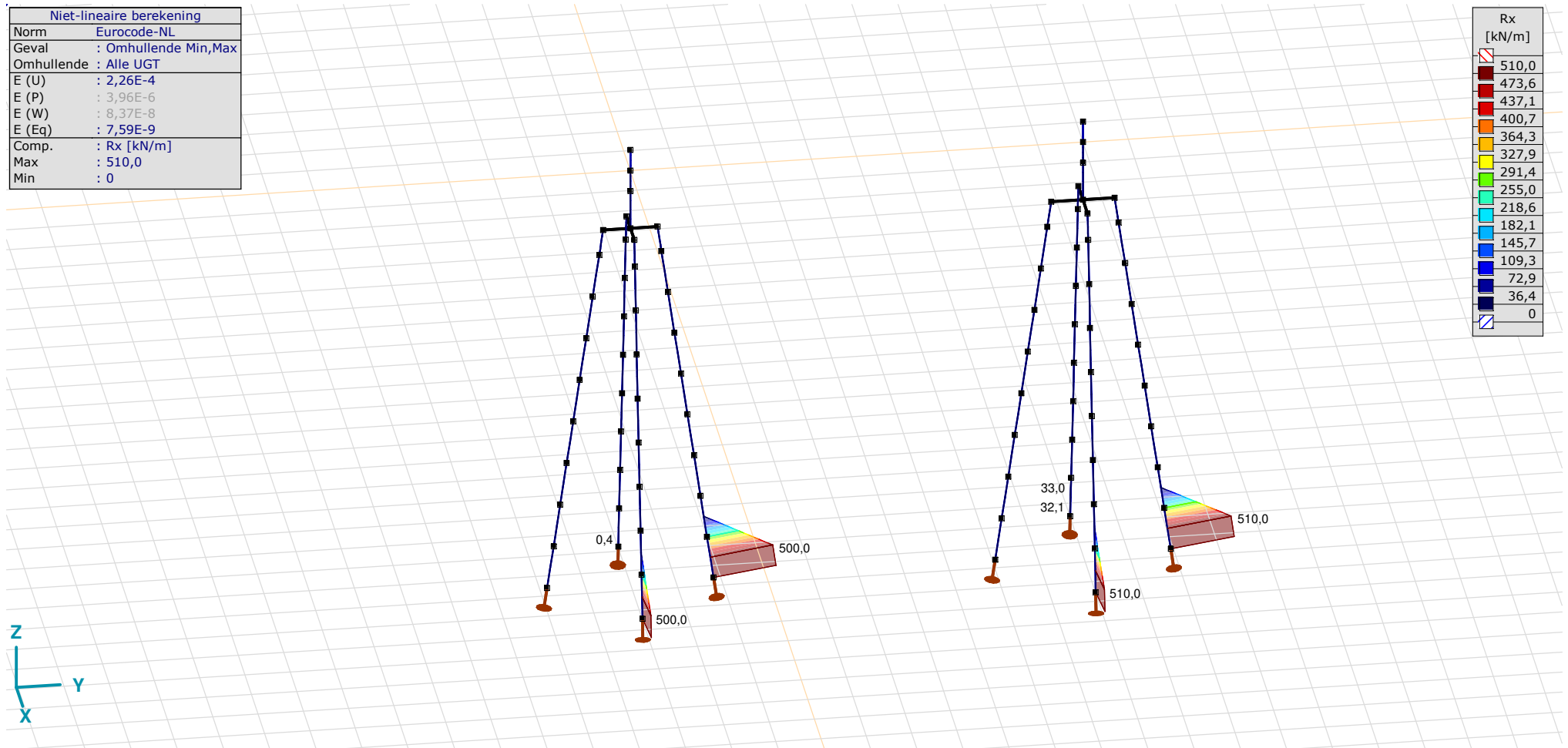
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 510,0
Min	: 0



III, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

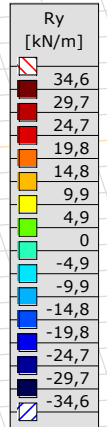
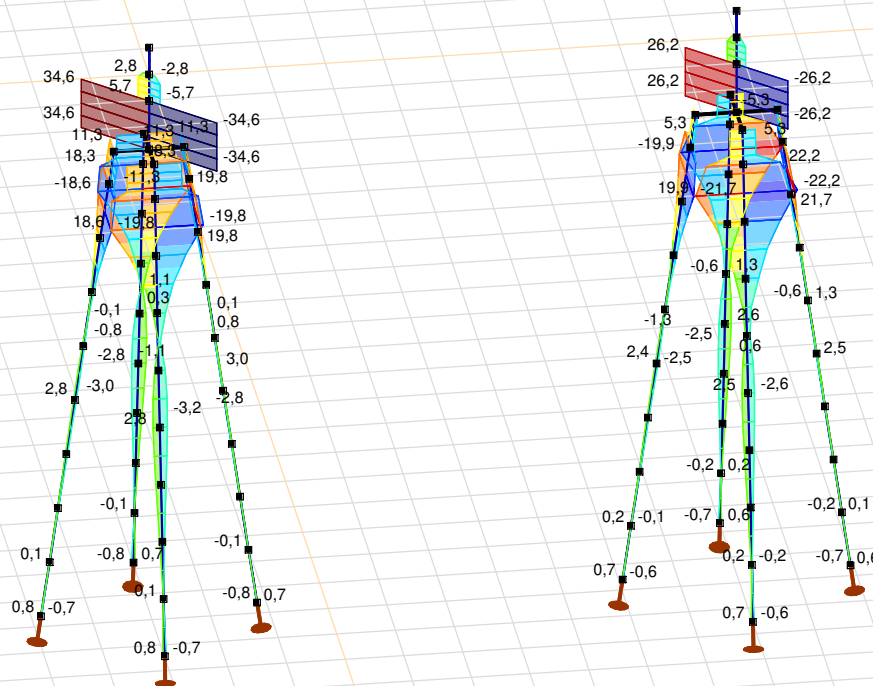
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 39

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 34,6
Min	: -34,6



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

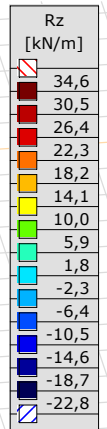
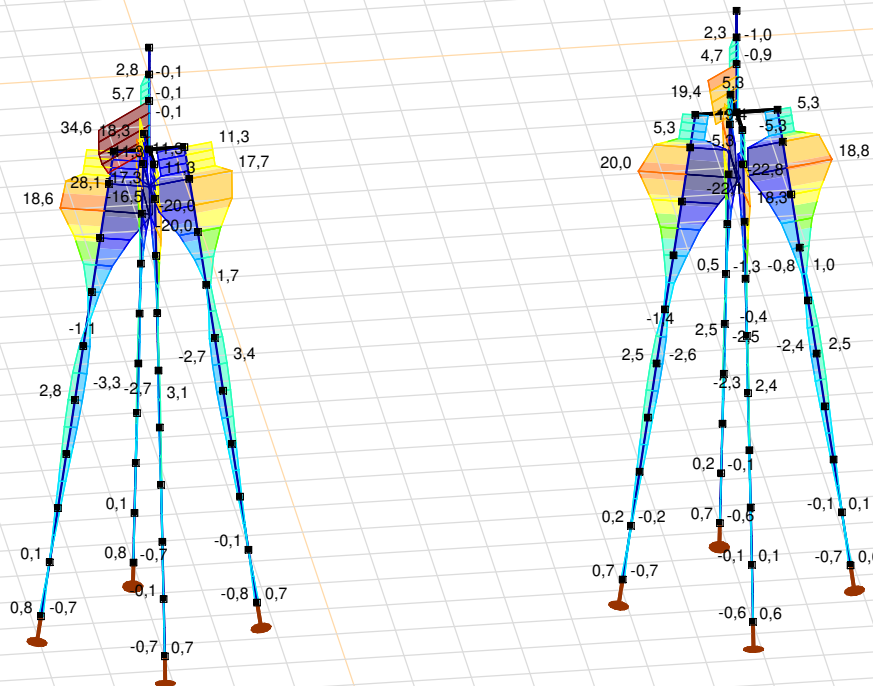
Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 40

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 34,6
Min	: -22,8



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O.axs**

23-5-2022

Pag. 41

## Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	4	0	-1,838	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-167,7</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-14,5</b>
2	16	1,838	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-775,9</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	26	0	1,838	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-776,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	36	-1,838	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-16,8</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
5	102	0	8,062	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-136,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-34,9</b>
6	119	1,938	10,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-768,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
7	136	0	11,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-776,5</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
8	153	-1,938	10,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-49,1</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	16	1,838	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-775,9</b>
3	26	0	1,838	-10,000	Staaft r.		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-776,3</b>
7	136	0	11,938	-10,000	Staaft r.		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-776,5</b>
3	26	0	1,838	-10,000	Staaft r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;



# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
4P-LD1.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	SPLS 3_0,9 torsie: Knoopbelastingen	23
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	23
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	24
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	25
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	26
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	27
Knoopopleggingen	10	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	28
Tekening met beddingen	11	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	29
Lijnopleggingen	12	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	30
EG poer	17	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	31
EG poer: Staaf eigen gewicht	18	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	32
GWS	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	33
GWS: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	34
SLS 7	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	35
SLS 7: Knoopbelastingen	20	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	36
SPLS 3_druk	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	37
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
SPLS 3_0,9 trek	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	22	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	40
SPLS 3_0,9 torsie	22	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	41

# Project

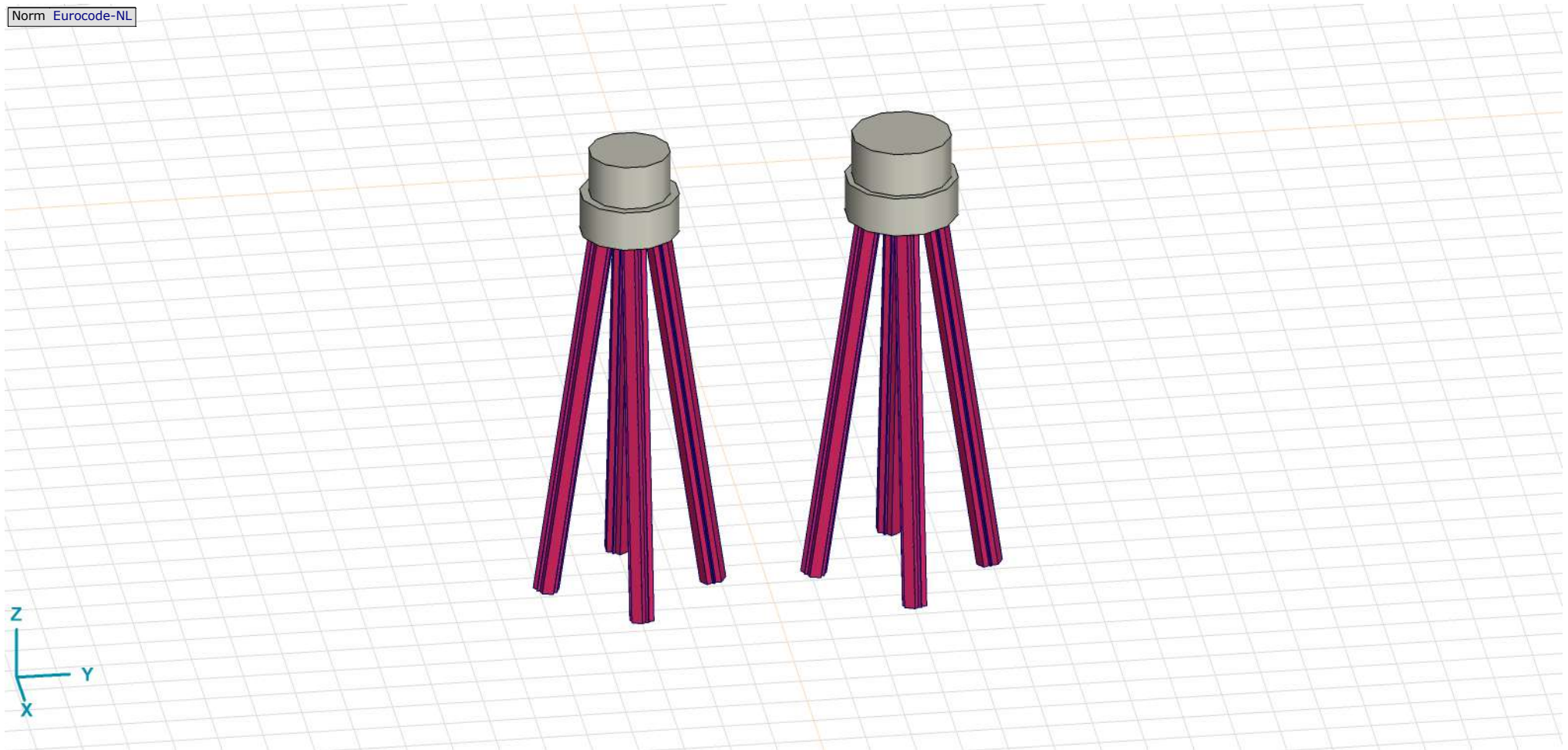
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

**Project**





Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 4



**Materialen**

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Profielen**

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

**Project**


Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

Analysis by

Model: 4P-LD1.axs

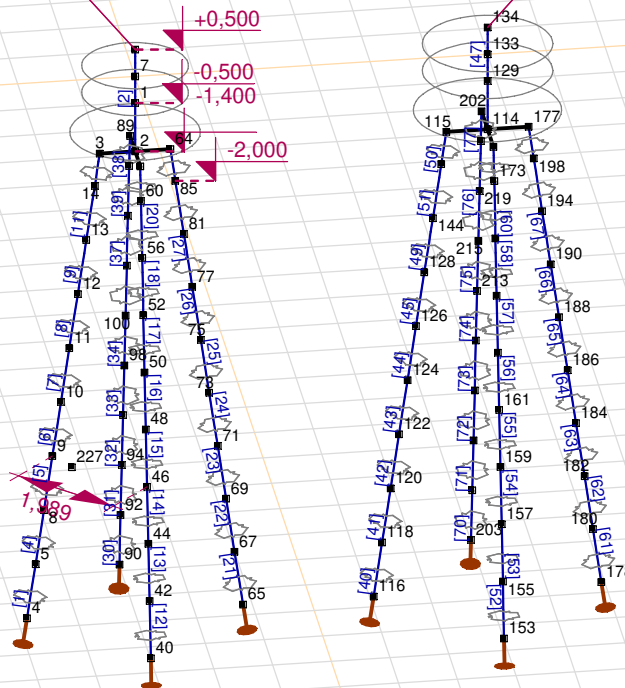
23-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL

4P-LD-2 (1,8 m, mast 98)

4P-LD (2,2 m)



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 8

**Knopen**

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	-0,500	46	1,406	0	-7,000	92	-1,694	0	-9,000	133	0	6,000	0	184	0	7,506	-7,000
2	0	0	-1,400	48	1,262	0	-6,000	94	-1,550	0	-8,000	134	0	6,000	0,500	186	0	7,362	-6,000
3	0	-0,600	-1,400	50	1,118	0	-5,000	96	-1,406	0	-7,000	144	0	5,070	-3,000	188	0	7,218	-5,000
4	0	-1,838	-10,000	52	0,974	0	-4,000	98	-1,262	0	-6,000	148	0	5,214	-2,000	190	0	7,074	-4,000
5	0	-1,694	-9,000	56	0,830	0	-3,000	100	-1,118	0	-5,000	152	0,700	6,000	-1,400	194	0	6,930	-3,000
6	0	0	0,500	60	0,686	0	-2,000	102	-0,974	0	-4,000	153	1,938	6,000	-10,000	198	0	6,786	-2,000
7	0	0	0	64	0	0,600	-1,400	106	-0,830	0	-3,000	155	1,794	6,000	-9,000	202	-0,700	6,000	-1,400
8	0	-1,550	-8,000	65	0	1,838	-10,000	110	-0,686	0	-2,000	157	1,650	6,000	-8,000	203	-1,938	6,000	-10,000
9	0	-1,406	-7,000	67	0	1,694	-9,000	114	0	6,000	-1,400	159	1,506	6,000	-7,000	205	-1,794	6,000	-9,000
10	0	-1,262	-6,000	69	0	1,550	-8,000	115	0	5,300	-1,400	161	1,362	6,000	-6,000	207	-1,650	6,000	-8,000
11	0	-1,118	-5,000	71	0	1,406	-7,000	116	0	4,062	-10,000	163	1,218	6,000	-5,000	209	-1,506	6,000	-7,000
12	0	-0,974	-4,000	73	0	1,262	-6,000	118	0	4,206	-9,000	165	1,074	6,000	-4,000	211	-1,362	6,000	-6,000
13	0	-0,830	-3,000	75	0	1,118	-5,000	120	0	4,350	-8,000	169	0,930	6,000	-3,000	213	-1,218	6,000	-5,000
14	0	-0,686	-2,000	77	0	0,974	-4,000	122	0	4,494	-7,000	173	0,786	6,000	-2,000	215	-1,074	6,000	-4,000
39	0,600	0	-1,400	81	0	0,830	-3,000	124	0	4,638	-6,000	177	0	6,700	-1,400	219	-0,930	6,000	-3,000
40	1,838	0	-10,000	85	0	0,686	-2,000	126	0	4,782	-5,000	178	0	7,938	-10,000	223	-0,786	6,000	-2,000
42	1,694	0	-9,000	89	-0,600	0	-1,400	128	0	4,926	-4,000	180	0	7,794	-9,000	227	14,900	-3,238	0
44	1,550	0	-8,000	90	-1,838	0	-10,000	129	0	6,000	-0,500	182	0	7,650	-8,000				

**Staven**

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	14	44	46	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
2	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	15	46	48	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
3	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	16	48	50	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
4	5	8	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	17	50	52	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
5	8	9	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	18	52	56	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
6	9	10	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	19	60	39	0,606	j - i	S 235	6	↗ R9
7	10	11	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	20	56	60	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
8	11	12	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	21	65	67	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
9	12	13	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	22	67	69	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
10	14	3	0,606	j - i	S 235	6	↗ R4	23	69	71	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
11	13	14	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	24	71	73	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
12	40	42	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9	25	73	75	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
13	42	44	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9	26	75	77	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5



**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
27	77	81	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5	53	155	157	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
28	85	64	0,606	j - i	S 235	6	↗ R5	54	157	159	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
29	81	85	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5	55	159	161	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
30	90	92	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	56	161	163	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
31	92	94	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	57	163	165	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
32	94	96	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	58	165	169	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
33	96	98	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	59	173	152	0,606	j - i	S 235	6	↗ R9
34	98	100	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	60	169	173	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9
35	100	102	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	61	178	180	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
36	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	↗ R1	62	180	182	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
37	102	106	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	63	182	184	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
38	110	89	0,606	j - i	S 235	6	↗ R13	64	184	186	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
39	106	110	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13	65	186	188	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
40	116	118	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	66	188	190	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
41	118	120	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	67	190	194	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
42	120	122	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	68	198	177	0,606	j - i	S 235	6	↗ R5
43	122	124	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	69	194	198	1,010	i - j	S 235	6	↗ R5
44	124	126	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	70	203	205	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
45	126	128	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	71	205	207	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
46	129	133	0,500	i - j	C30/37	7	↗ R1	72	207	209	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
47	133	134	0,500	i - j	C30/37	7	↗ R1	73	209	211	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
48	114	129	0,900	i - j	C30/37	4	↗ R1	74	211	213	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
49	128	144	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	75	213	215	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
50	148	115	0,606	j - i	S 235	6	↗ R4	76	215	219	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13
51	144	148	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	77	223	202	0,606	j - i	S 235	6	↗ R13
52	153	155	1,010	i - j	S 235	6	↗ R9	78	219	223	1,010	i - j	S 235	6	↗ R13

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 10

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	0	-1,838	-10,000	StAAF r.	StAAF 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
2	40	1,838	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
3	65	0	1,838	-10,000	StAAF r.	StAAF 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
4	90	-1,838	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
5	116	0	4,062	-10,000	StAAF r.	StAAF 109	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
6	153	1,938	6,000	-10,000	StAAF r.	StAAF 145	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
7	178	0	7,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 169	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-
8	203	-1,938	6,000	-10,000	StAAF r.	StAAF 193	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	-	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	40	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	65	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	90	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
5	116	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
6	153	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
7	178	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
8	203	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	-	-	-	-
2	40	-	-	-	-
3	65	-	-	-	-
4	90	-	-	-	-
5	116	-	-	-	-
6	153	-	-	-	-
7	178	-	-	-	-
8	203	-	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

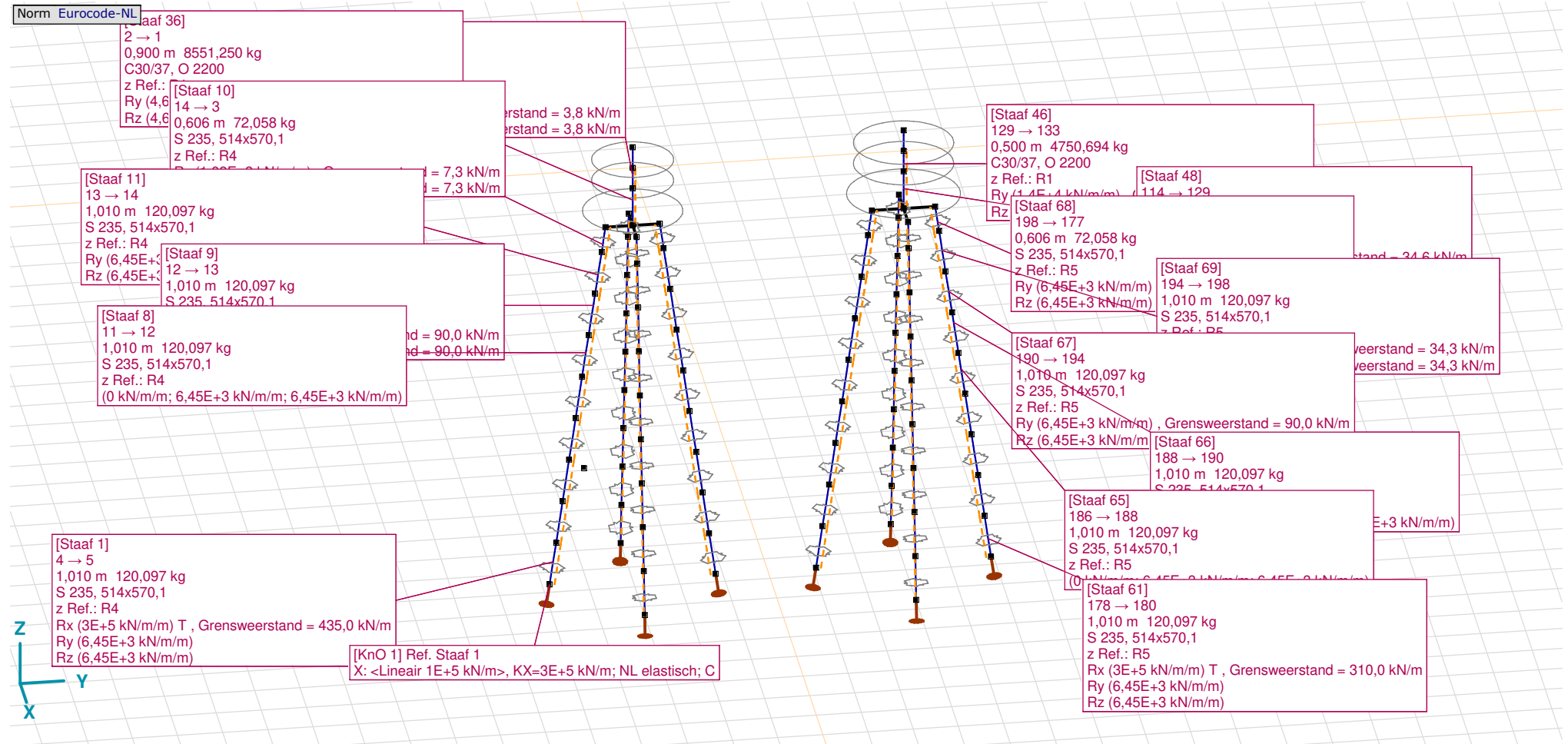
# Project

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 11



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	Staaf 1	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	StAAF r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 4	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 5	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 6	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 7	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 8	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 9	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 10	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 11	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 12	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	435,0					
2	Staaf 2		3,8	3,8			
3	Staaf 4						
4	Staaf 5						
5	Staaf 6						
6	Staaf 7						
7	Staaf 8						
8	Staaf 9		90,0	90,0			
9	Staaf 10		7,3	7,3			
10	Staaf 11		34,3	34,3			
11	Staaf 12	435,0					
12	Staaf 13						
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16						
16	Staaf 17						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 18	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 19	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 20	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 21	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 22	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 23	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 24	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 25	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 26	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 27	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 28	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 29	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 30	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 31	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	StAAF 32	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	StAAF 33	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	StAAF 34	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 18		90,0	90,0			
18	StAAF 19		7,3	7,3			
19	StAAF 20		34,3	34,3			
20	StAAF 21	435,0					
21	StAAF 22						
22	StAAF 23						
23	StAAF 24						
24	StAAF 25						
25	StAAF 26						
26	StAAF 27		90,0	90,0			
27	StAAF 28		7,3	7,3			
28	StAAF 29		34,3	34,3			
29	StAAF 30	435,0					
30	StAAF 31						
31	StAAF 32						
32	StAAF 33						
33	StAAF 34						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	StAAF 35	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	StAAF 36	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	StAAF 37	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	StAAF 38	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	StAAF 39	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	StAAF 40	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
40	StAAF 41	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 42	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 43	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 44	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	StAAF 45	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	StAAF 46	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	StAAF 48	StAAF r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	StAAF 49	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	StAAF 50	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	StAAF 51	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	StAAF 52	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	StAAF 35						
35	StAAF 36		23,1	23,1			
36	StAAF 37		90,0	90,0			
37	StAAF 38		7,3	7,3			
38	StAAF 39		34,3	34,3			
39	StAAF 40	310,0					
40	StAAF 41						
41	StAAF 42						
42	StAAF 43						
43	StAAF 44						
44	StAAF 45						
45	StAAF 46		7,0	7,0			
46	StAAF 48		34,6	34,6			
47	StAAF 49		90,0	90,0			
48	StAAF 50		15,5	15,5			
49	StAAF 51		34,3	34,3			
50	StAAF 52	310,0					

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 15

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	StAAF 53	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	StAAF 54	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	StAAF 55	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	StAAF 56	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	StAAF 57	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	StAAF 58	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	StAAF 59	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	StAAF 60	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	StAAF 61	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
60	StAAF 62	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	StAAF 63	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	StAAF 64	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
63	StAAF 65	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
64	StAAF 66	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	StAAF 67	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	StAAF 68	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	StAAF 69	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	StAAF 53						
52	StAAF 54						
53	StAAF 55						
54	StAAF 56						
55	StAAF 57						
56	StAAF 58		90,0	90,0			
57	StAAF 59		15,5	15,5			
58	StAAF 60		34,3	34,3			
59	StAAF 61	310,0					
60	StAAF 62						
61	StAAF 63						
62	StAAF 64						
63	StAAF 65						
64	StAAF 66						
65	StAAF 67		90,0	90,0			
66	StAAF 68		15,5	15,5			
67	StAAF 69		34,3	34,3			

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 16

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	StAAF 70	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
69	StAAF 71	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	StAAF 72	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	StAAF 73	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	StAAF 74	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	StAAF 75	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	StAAF 76	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	StAAF 77	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
76	StAAF 78	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	StAAF 70	310,0					
69	StAAF 71						
70	StAAF 72						
71	StAAF 73						
72	StAAF 74						
73	StAAF 75						
74	StAAF 76		90,0	90,0			
75	StAAF 77		15,5	15,5			
76	StAAF 78		34,3	34,3			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;



# Project

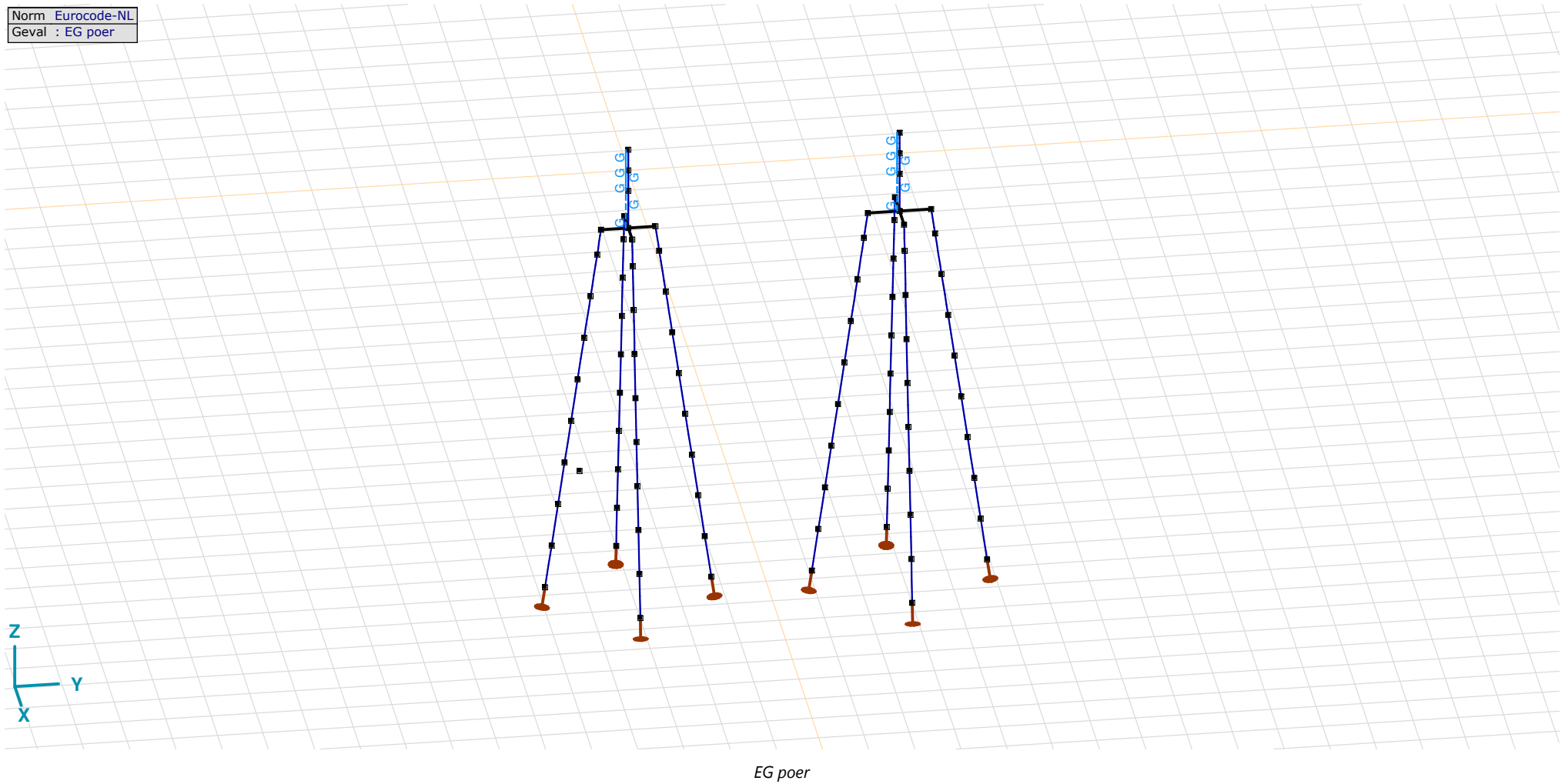
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 17

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



## Project

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

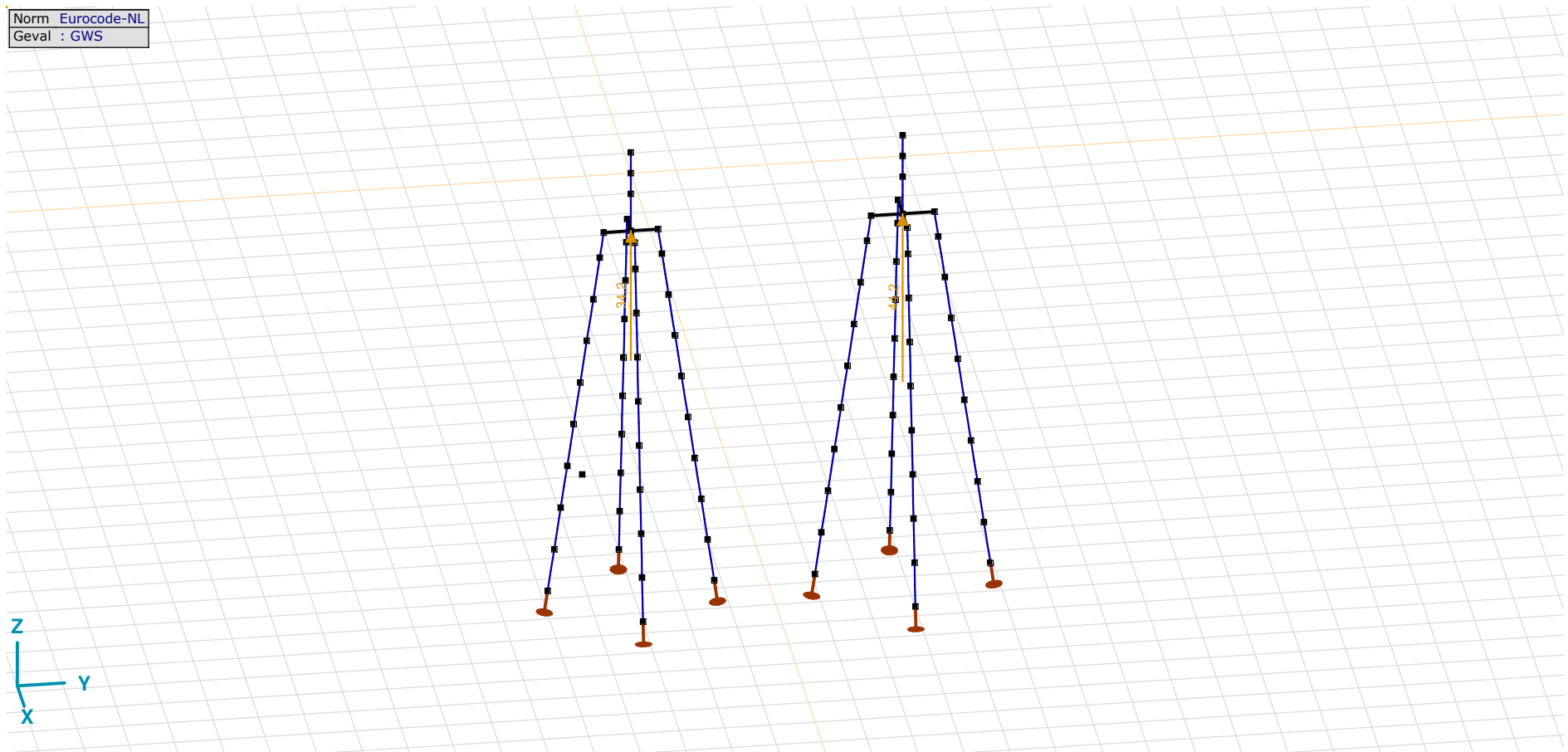
Pag. 18

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
13-24	14911,682
121-132	20543,807
<b>Totaal</b>	<b>35455,490</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

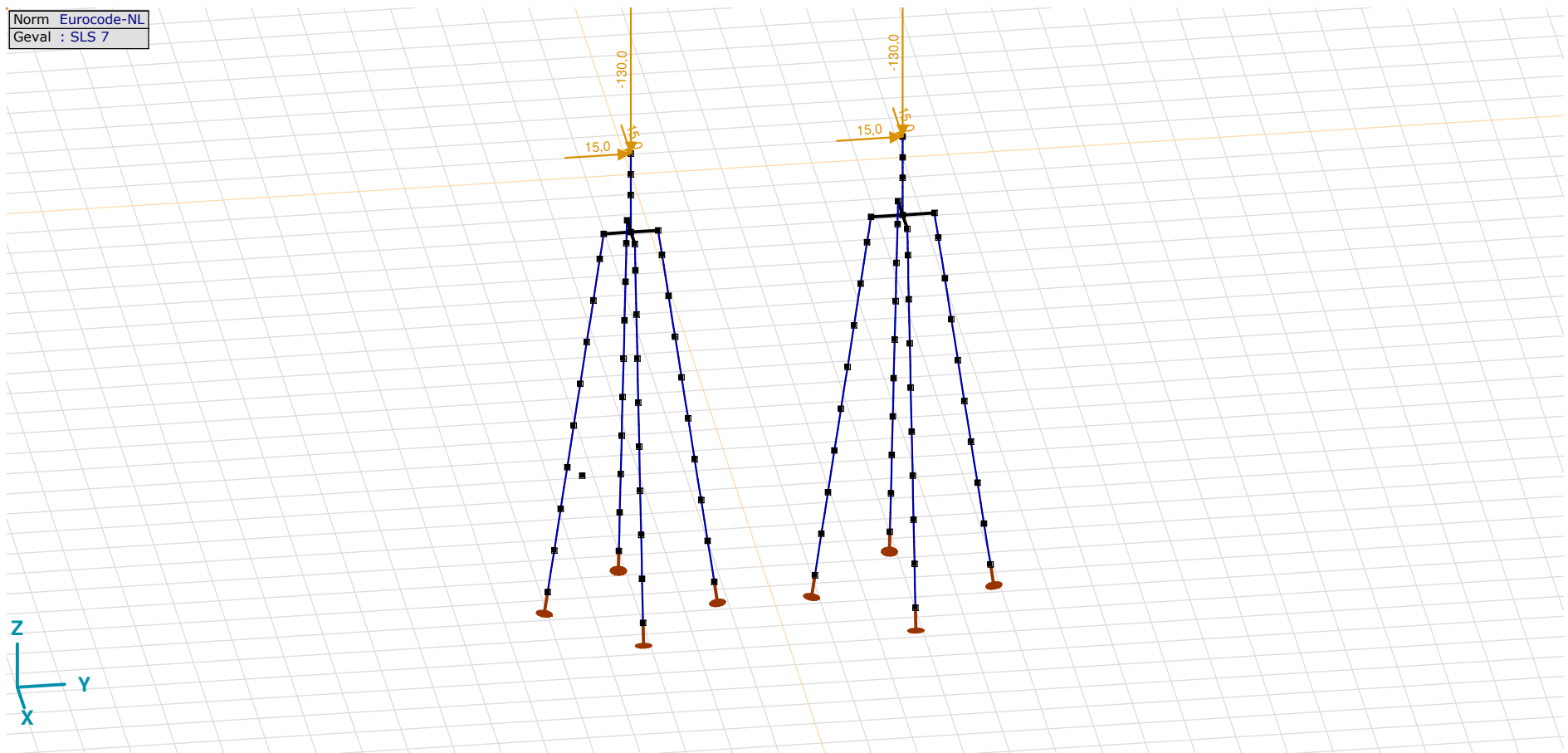
Pag. 19

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
114	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

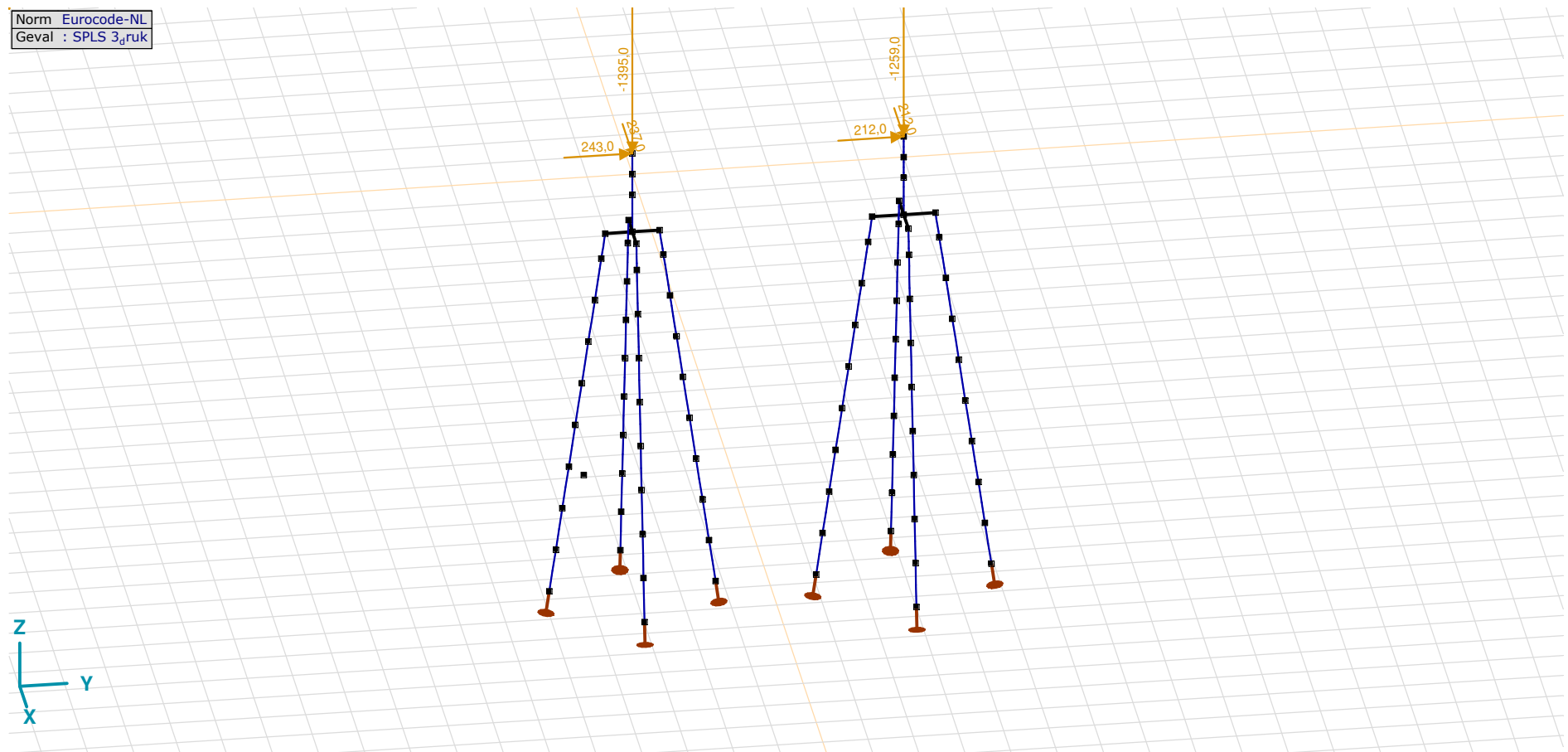
Pag. 20

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	15,0	15,0	-130,0	0	0	0
134	Globaal	15,0	15,0	-130,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPS 3<sub>druk</sub>

SPLS 3<sub>druk</sub>

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

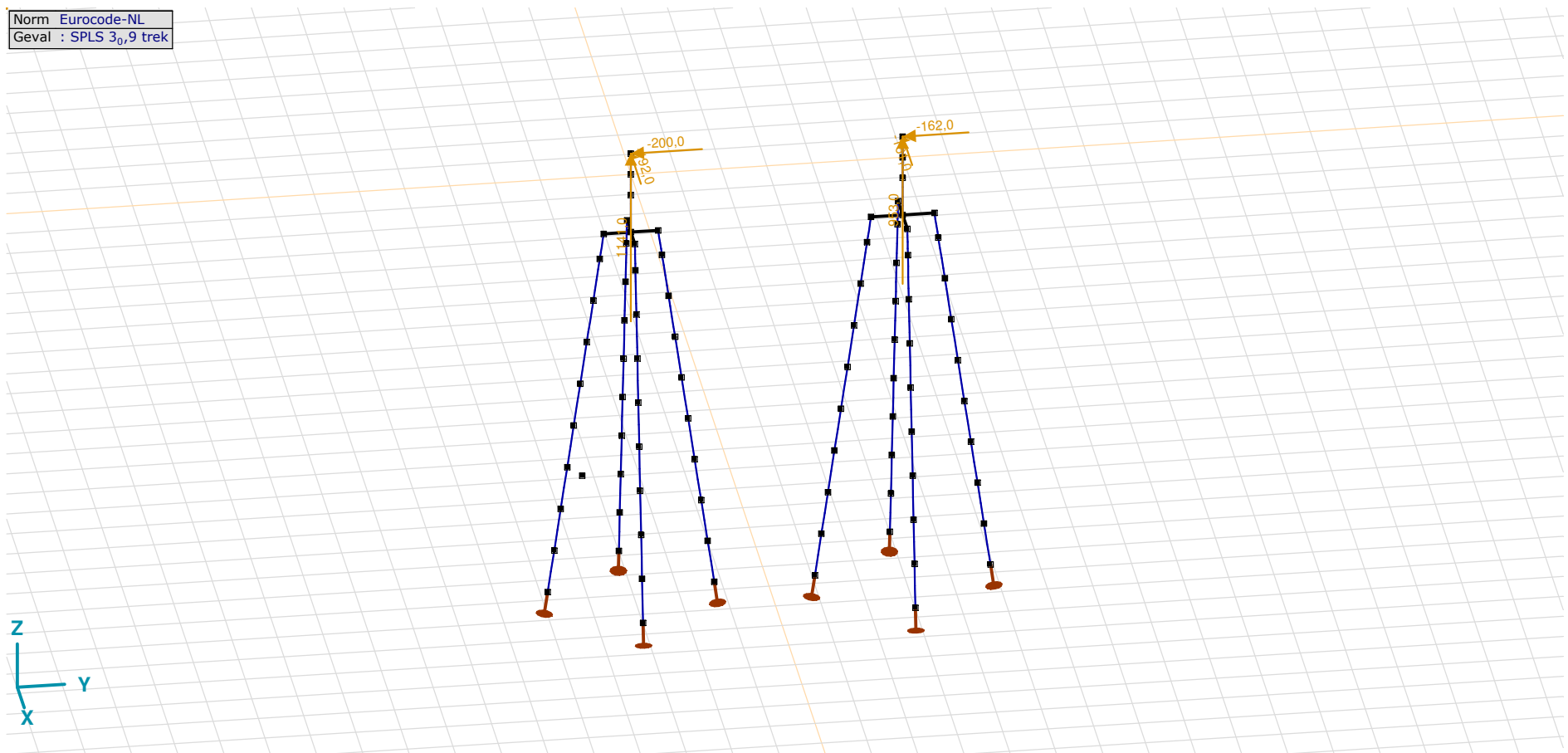
Pag. 21

## SPLS 3\_druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	237,0	243,0	-1395,0	0	0	0
134	Globaal	212,0	212,0	-1259,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>0,9</sub> trek



SPLS 3\_0,9 trek

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

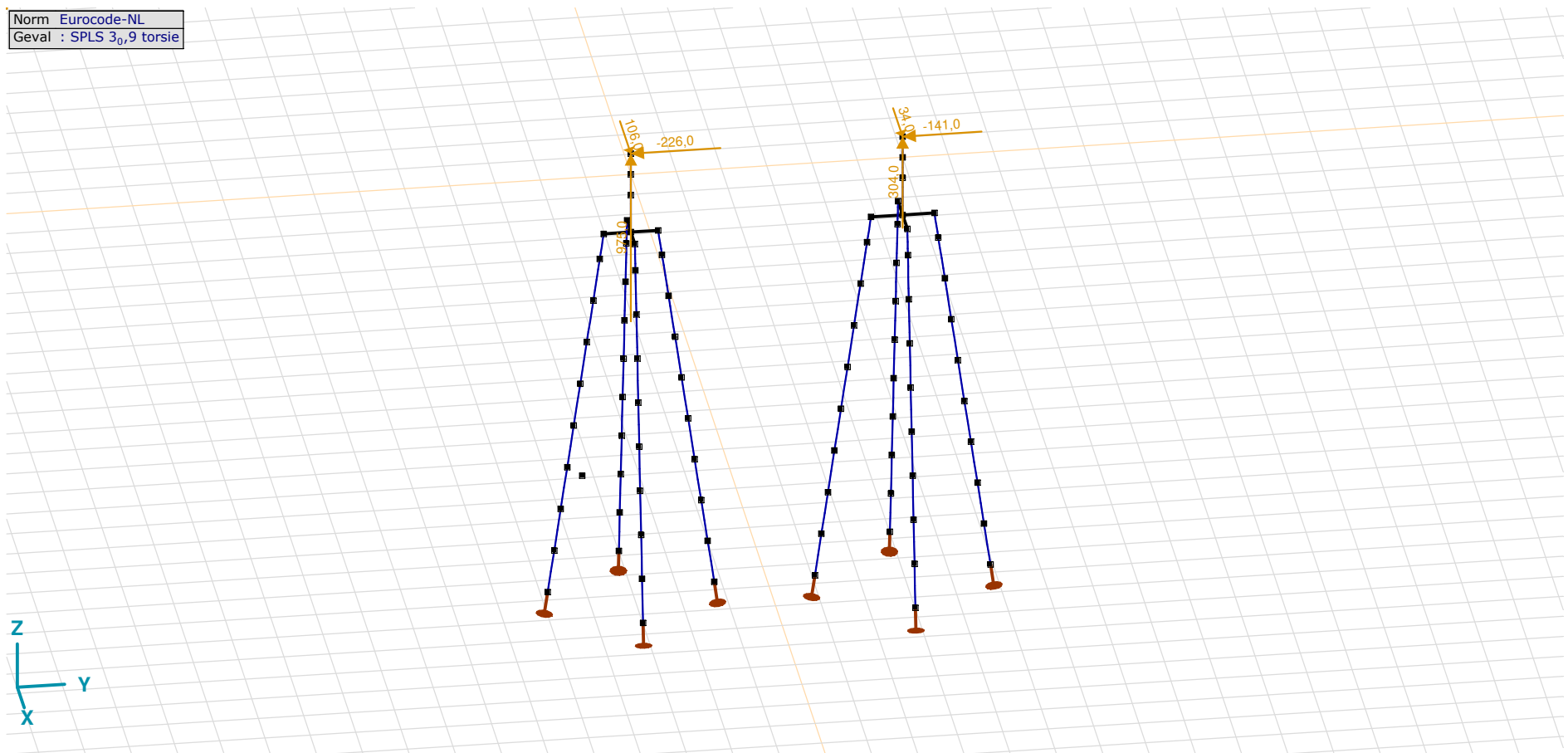
Pag. 22

## SPLS 3\_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-192,0	-200,0	1141,0	0	0	0
134	Globaal	-161,0	-162,0	953,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>0,9</sub> torsie



SPLS 3\_0,9 torsie

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 23

## SPLS 3\_0,9 torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	106,0	-226,0	975,0	0	0	0
134	Globaal	34,0	-141,0	304,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS 3_druk</i> (VER1)	<i>SPLS 3_0,9 trek</i> (VER1)	<i>SPLS 3_0,9 torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3\_druk (VER1), SPLS 3\_0,9 trek (VER1), SPLS 3\_0,9 torsie (VER1)**: Factor;

# Project

Analysis by

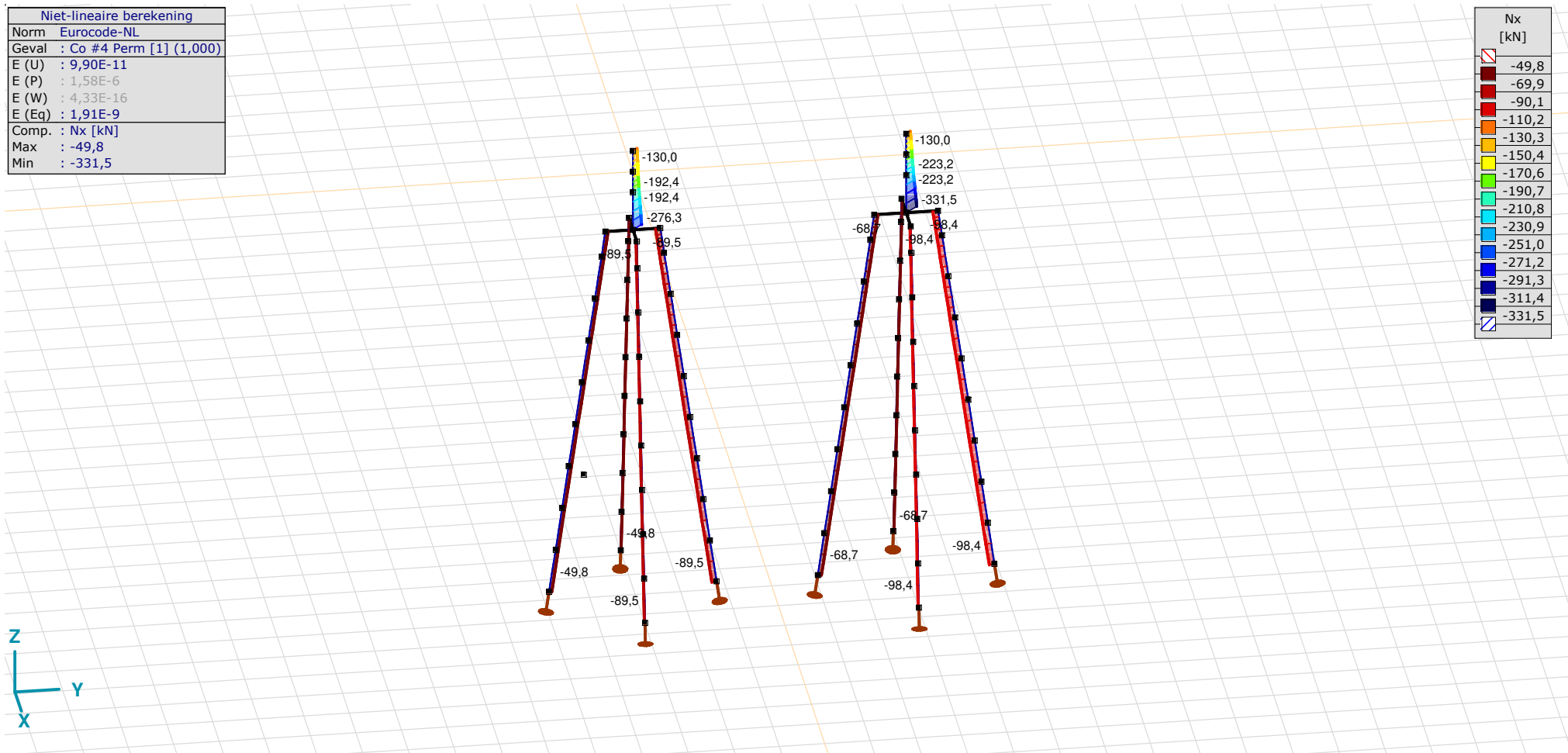
Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 9,90E-11
E (P)	: 1,58E-6
E (W)	: 4,33E-16
E (Eq)	: 1,91E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: -49,8
Min	: -331,5

Nx [kN]	
[-49,8]	
[-69,9]	
[-90,1]	
[-110,2]	
[-130,3]	
[-150,4]	
[-170,6]	
[-190,7]	
[-210,8]	
[-230,9]	
[-251,0]	
[-271,2]	
[-291,3]	
[-311,4]	
[-331,5]	



[[I]], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)



**Project**

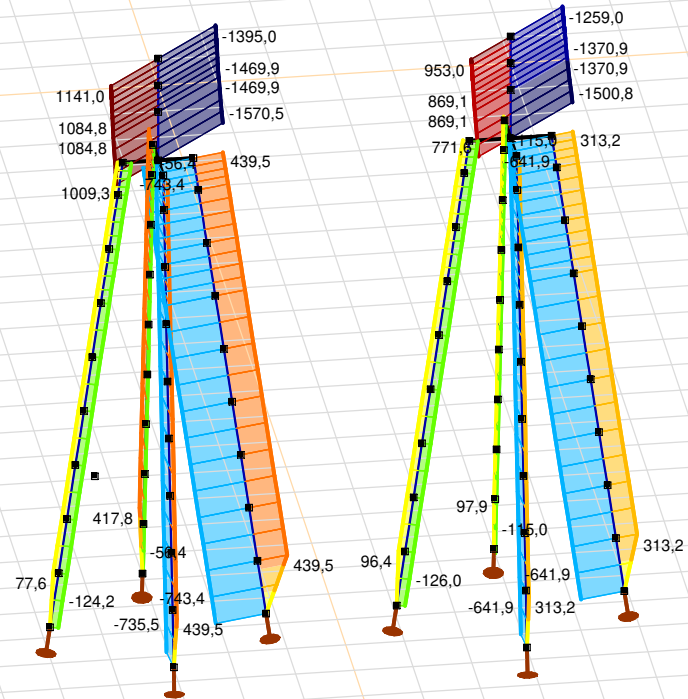
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1141,0
Min	: -1570,5



Nx [kN]	
1141,0	1141,0
947,3	947,3
753,7	753,7
560,0	560,0
366,3	366,3
172,6	172,6
-21,1	-21,1
-214,8	-214,8
-408,4	-408,4
-602,1	-602,1
-795,8	-795,8
-989,5	-989,5
-1183,2	-1183,2
-1376,9	-1376,9
-1570,5	-1570,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

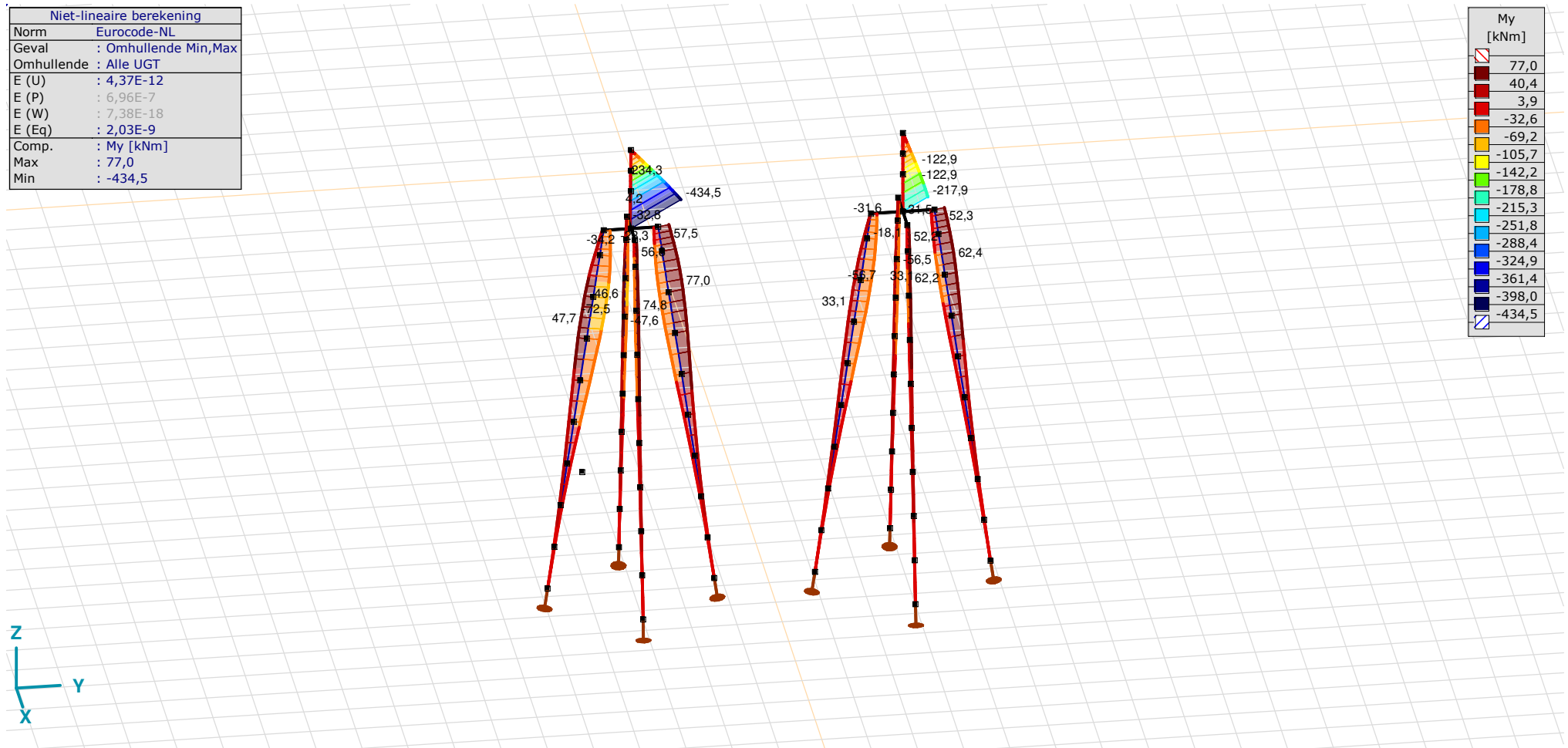
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 77,0
Min	: -434,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

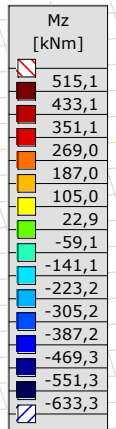
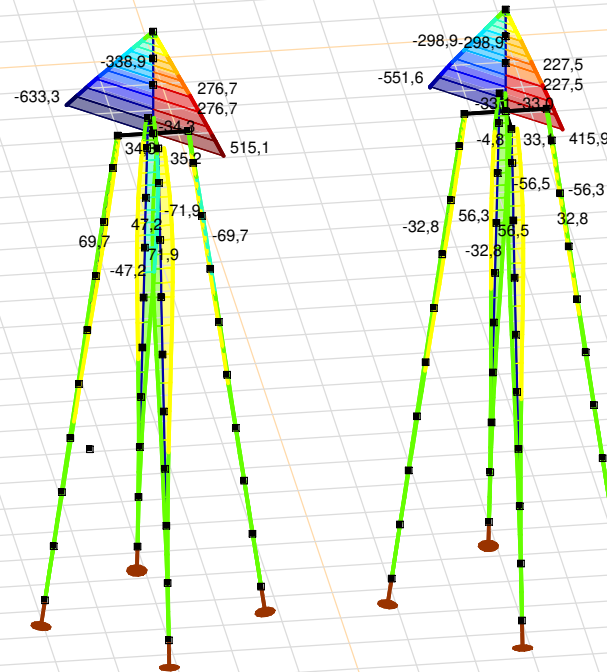
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 515,1
Min	: -633,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

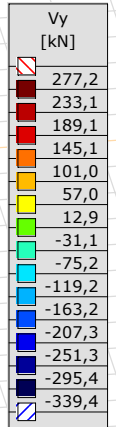
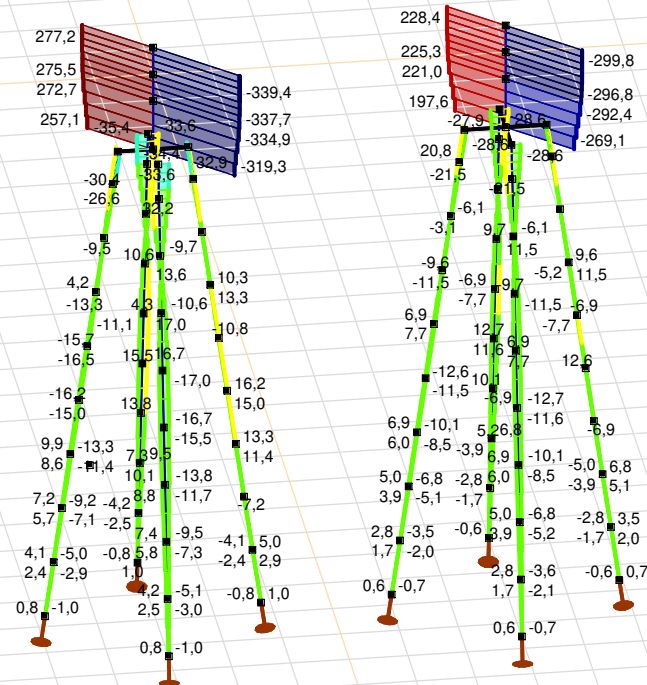
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 277,2
Min	: -339,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project**

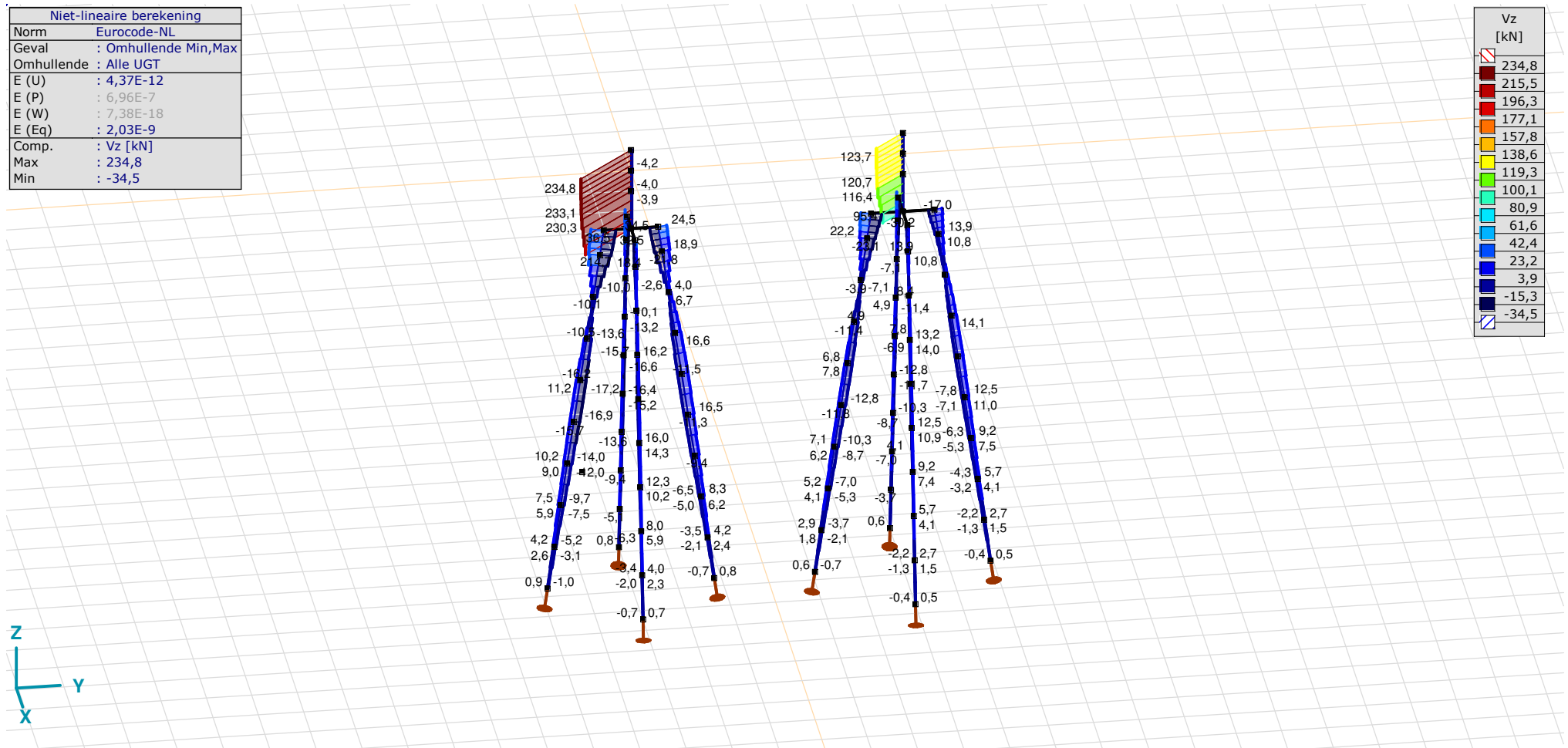
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 234,8
Min	: -34,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 30

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(4)	<b>-124,2</b>	0,4	-0,8	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	<b>77,6</b>	-2,9	-3,1	0	-2,1	1,9	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	38,4	<b>-2,9</b>	-3,1	0	-0,5	0,5	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	-48,5	<b>2,4</b>	2,6	0	0,4	-0,4	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	38,4	-2,9	<b>-3,1</b>	0	-0,5	0,5	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	-48,5	2,4	<b>2,6</b>	0	0,4	-0,4	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	77,6	-2,9	-3,1	0	<b>-2,1</b>	1,9	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	-48,5	2,4	2,6	0	<b>1,7</b>	-1,6	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	-48,5	2,4	2,6	0	1,7	<b>-1,6</b>	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	77,6	-2,9	-3,1	0	-2,1	<b>1,9</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

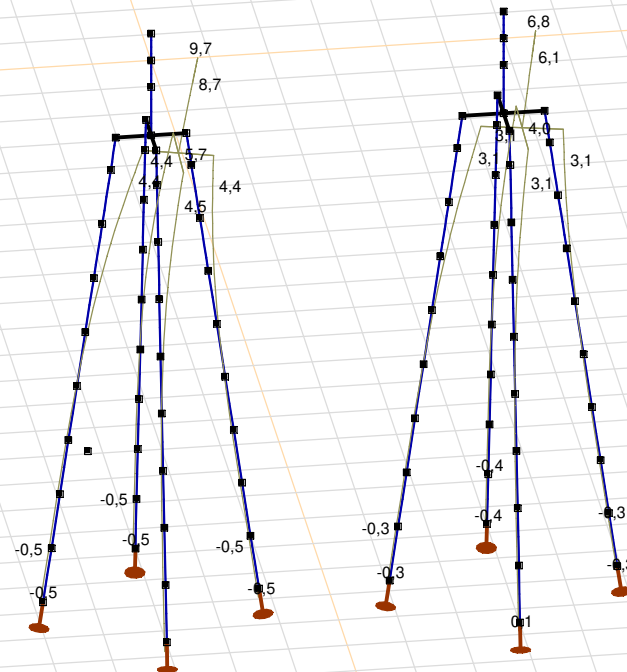
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	4,37E-12
E (P)	6,96E-7
E (W)	7,38E-18
E (Eq)	2,03E-9
Comp.	eX [mm]
Max	9,7
Min	-0,5



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

# Project

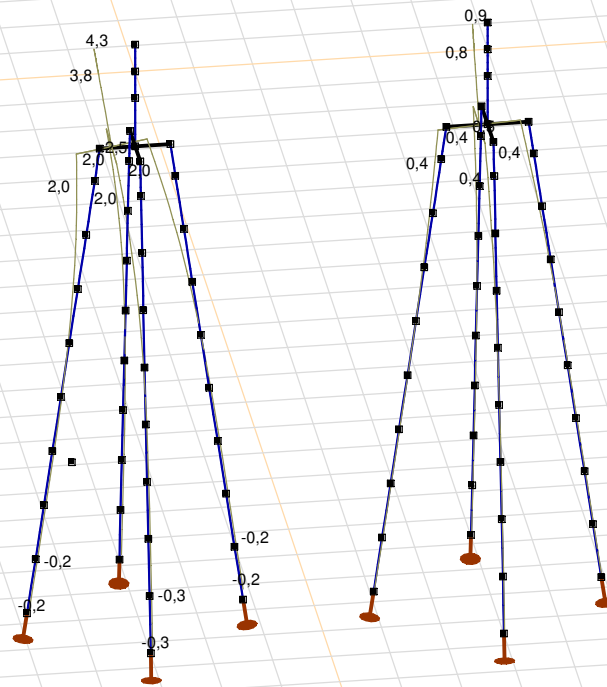
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 1,22E-11
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 5,95E-19
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,3
Min	: -0,3



[[I]], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen



**Project**

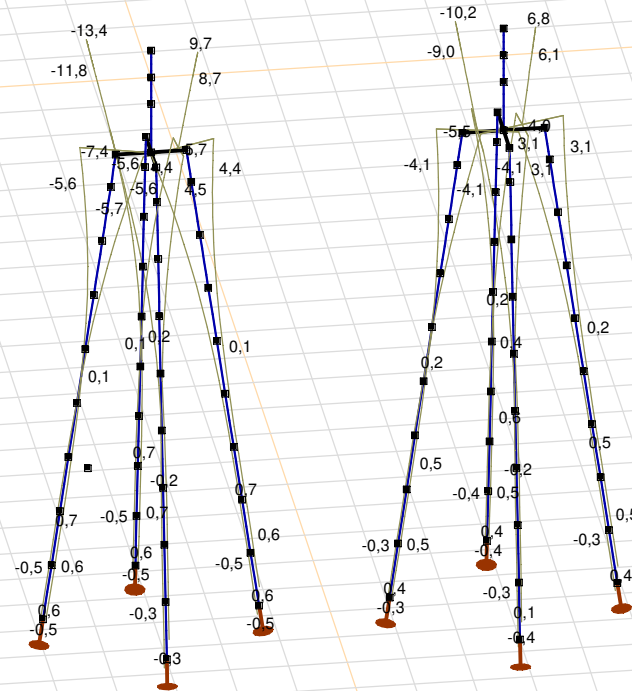
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 9,7
Min	: -13,4



[[I], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen



**Project**

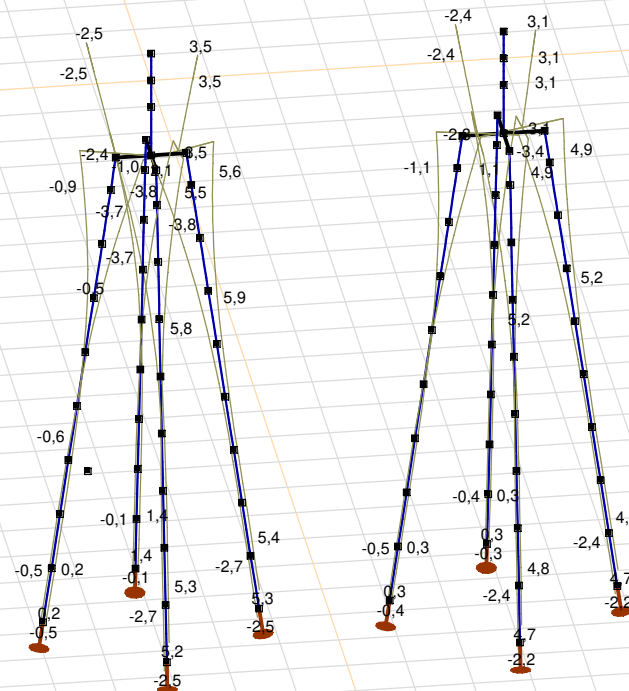
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,9
Min	: -3,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 36

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-13,4</b>	-13,8	3,5	19,6	0,0032	-0,0031	0	0,0045
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>9,7</b>	10,0	-2,5	14,1	-0,0022	0,0021	0	0,0031
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-13,4	<b>-13,8</b>	3,5	19,6	0,0032	-0,0031	0	0,0045
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	9,7	<b>10,0</b>	-2,5	14,1	-0,0022	0,0021	0	0,0031
81	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,6	2,8	<b>-3,8</b>	5,4	-0,0015	0,0016	-0,0001	0,0022
86		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,0	3,2	<b>-3,8</b>	5,8	-0,0016	0,0017	-0,0001	0,0024
87		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,5	3,6	<b>-3,8</b>	6,3	-0,0017	0,0018	0	0,0025
76		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-0,7	-1,2	<b>5,9</b>	6,1	0,0010	-0,0012	0,0003	0,0015
227	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-13,4	-13,8	3,5	<b>19,6</b>	0,0032	-0,0031	0	0,0045

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

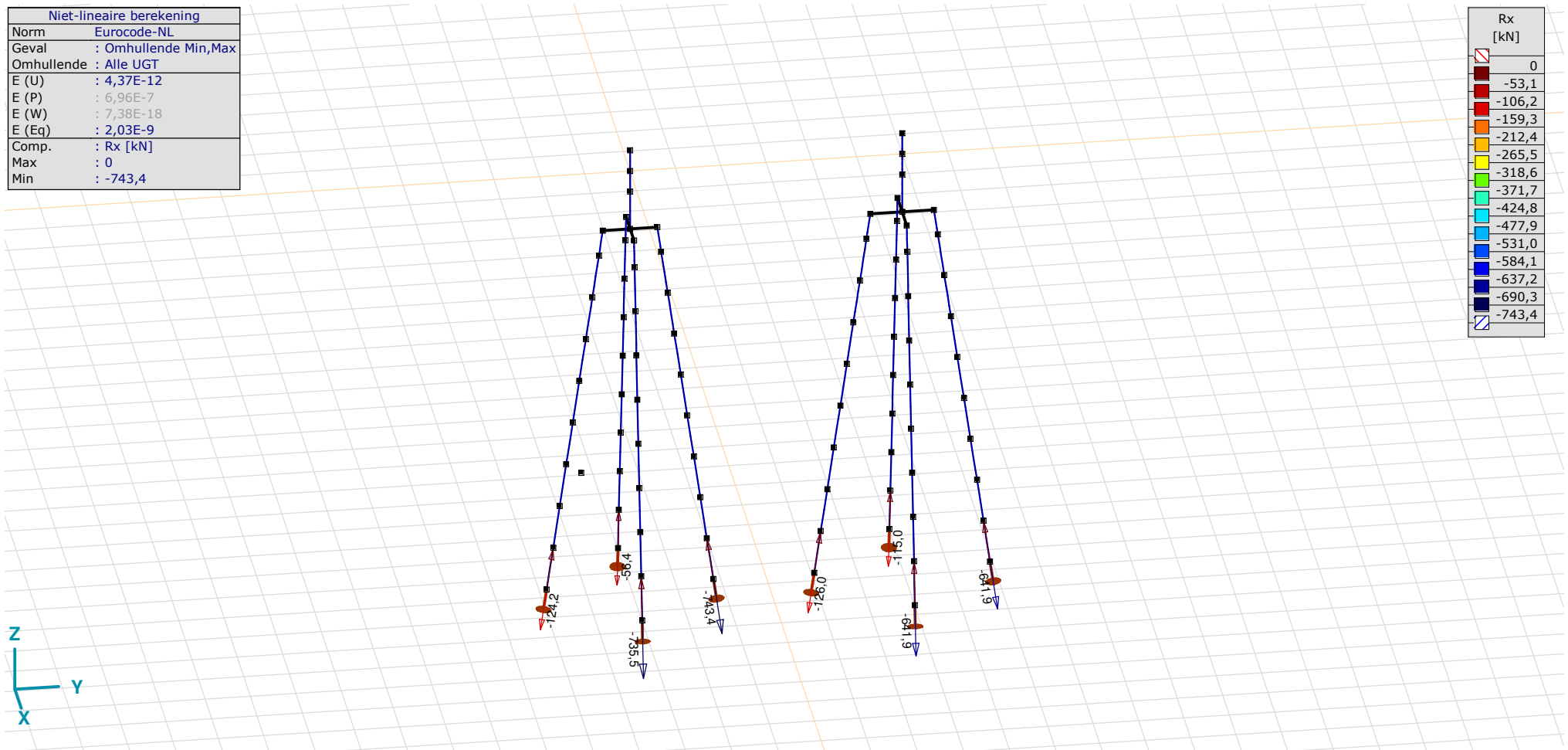
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -743,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

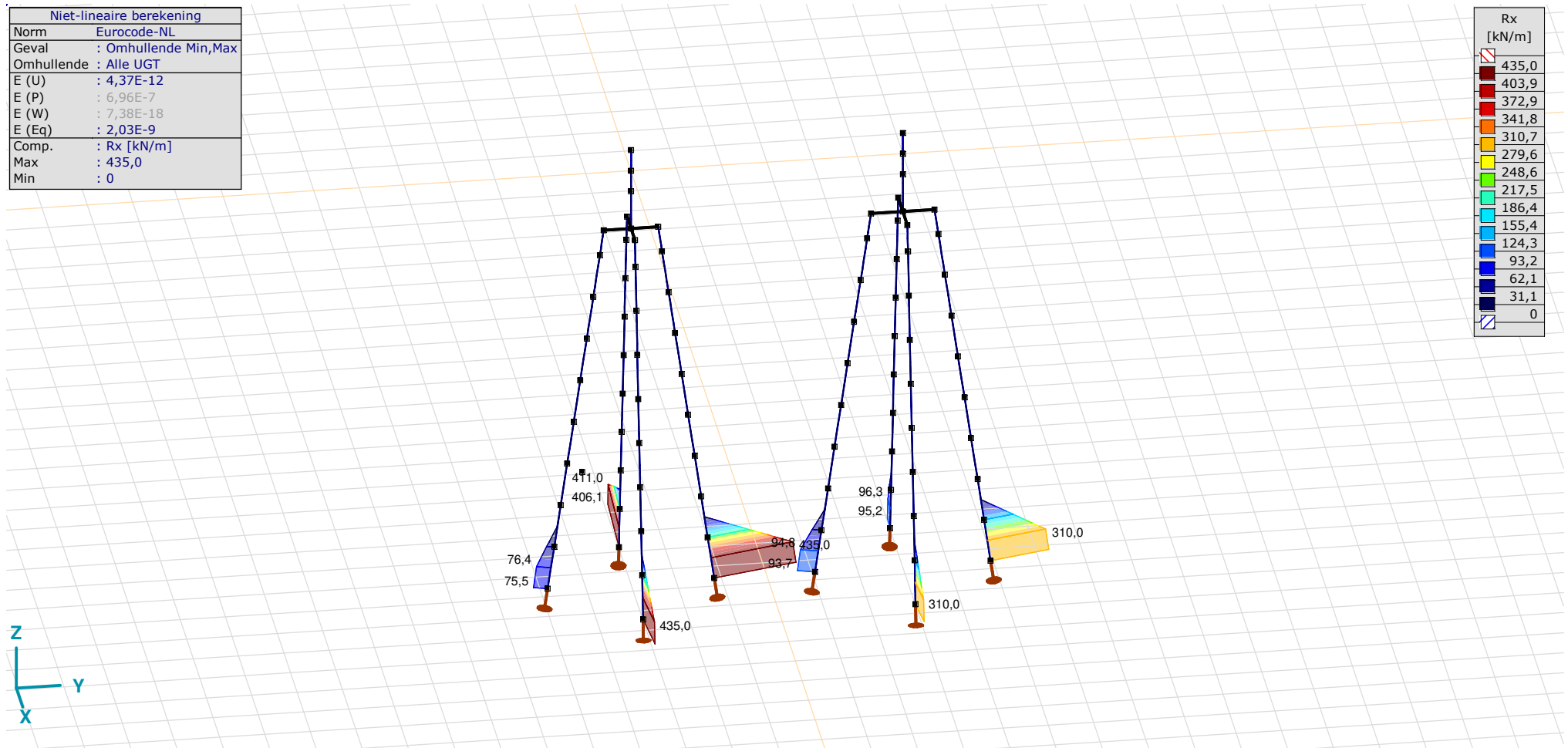
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 435,0
Min	: 0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

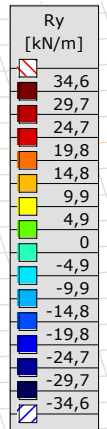
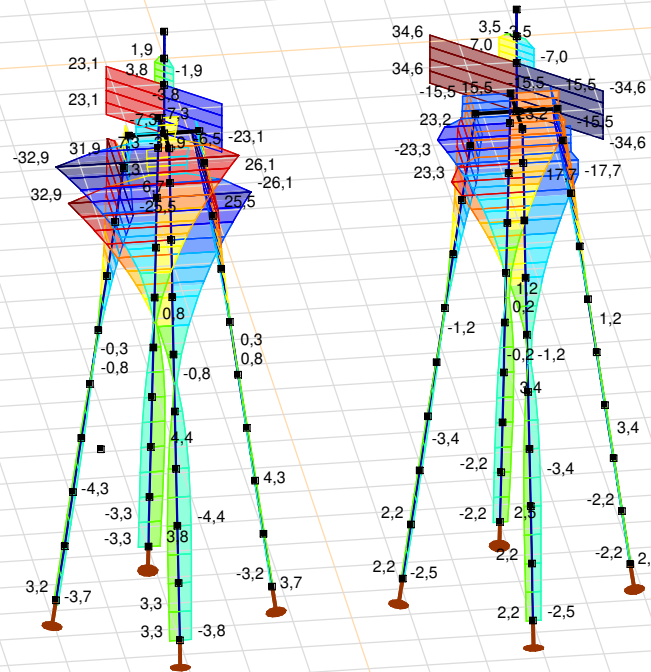
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 39

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 34,6
Min	: -34,6



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

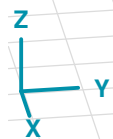
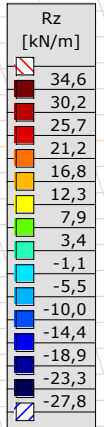
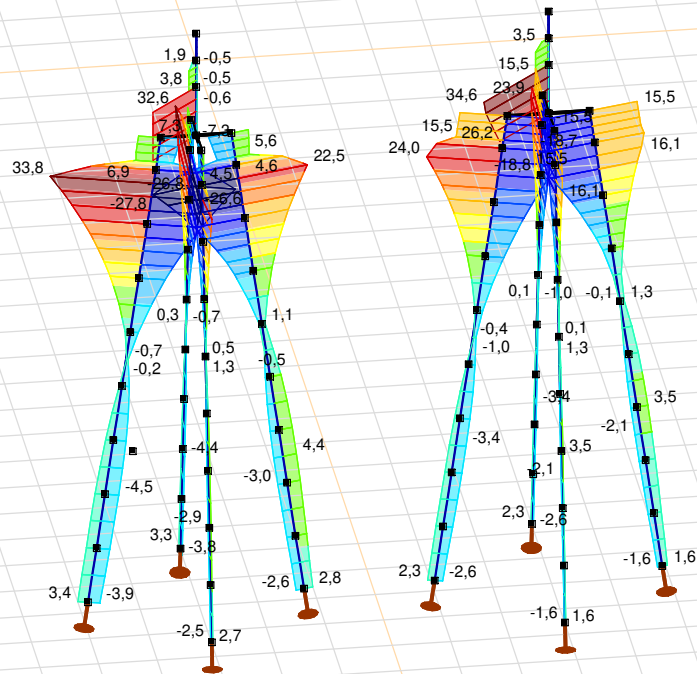
Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 40

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 34,6
Min	: -27,8



III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



**Project**

Analysis by

Model: **4P-LD1.axs**

23-5-2022

Pag. 41

## Interne krachten knooppoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	4	0	-1,838	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-124,2</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
2	40	1,838	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-735,5</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
3	65	0	1,838	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-743,4</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
4	90	-1,838	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-56,4</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	
5	116	0	4,062	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-126,0</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
6	153	1,938	6,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-641,9</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
7	178	0	7,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-641,9</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
8	203	-1,938	6,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-115,0</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	
Ext.									
3	65	0	1,838	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-743,4</b>
3	65	0	1,838	-10,000	Staaft r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# **Project:**

Constructeur:

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs

Rapport

## Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Nx, Lijnen (gevuld)	17
Materialen	4	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)	18
Profielen	5	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	19
> Mast 116 en 120	6	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vy, Lijnen (gevuld)	20
> Mast 117 en 118	7	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vz, Lijnen (gevuld)	21
Staven	8	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]	22
Knoopopleggingen	9	[II], > S 235, Non-lin., Omhullende (Standaard), S <sub>x</sub> ;minmax, Lijnen (gevuld)	23
Lijnopleggingen	9	Staaftspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	24
EG	12	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	25
Trek	13	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	26
Trek: Knoopbelastingen	14	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	27
Druk	14	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	28
Druk: Knoopbelastingen	15	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen	28
Torsie	15	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen	29
Torsie: Knoopbelastingen	16	[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eZ, Lijnen	30
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	16		

**Project:**

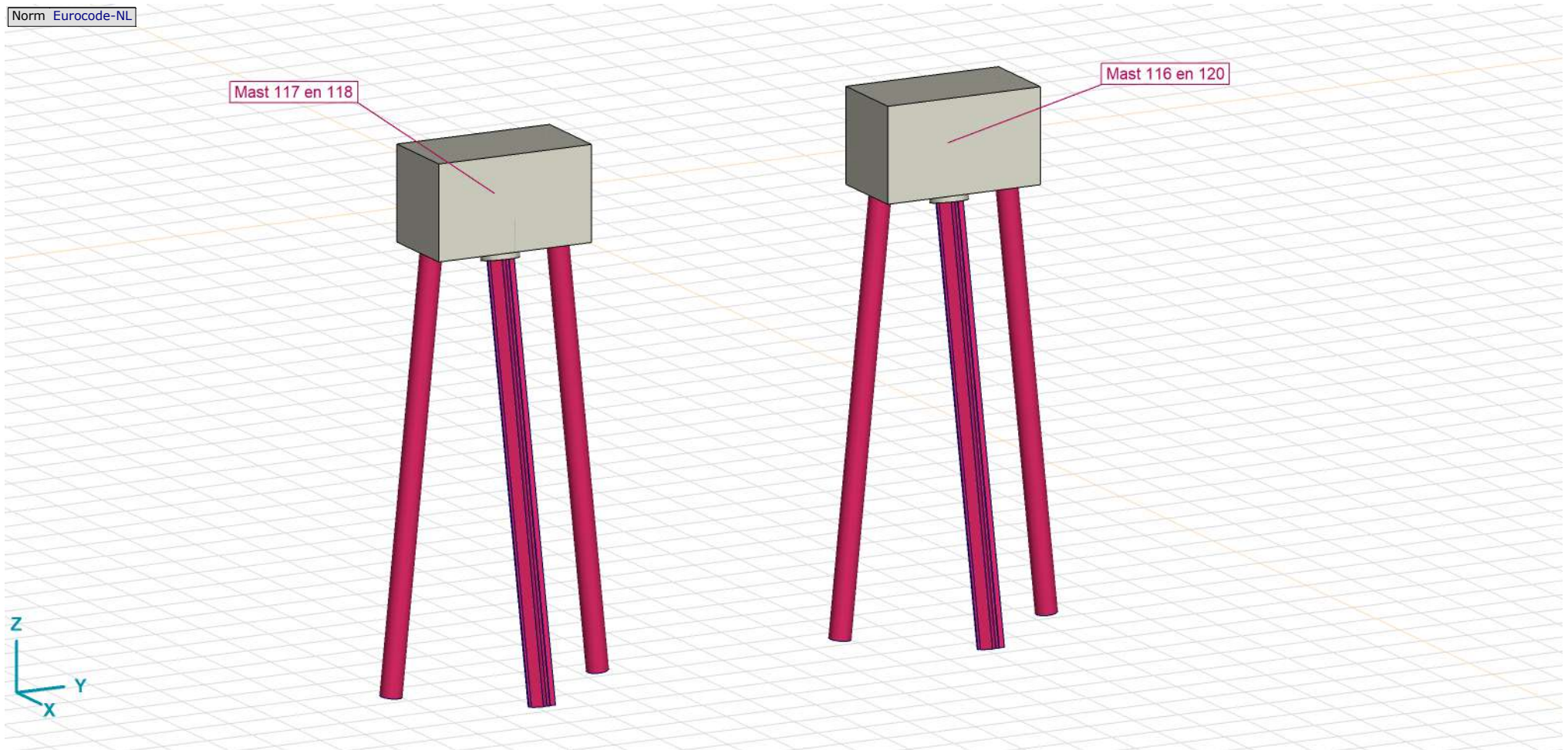
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

**Project:**





Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 4

## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [MPa]	$E_y$ [MPa]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [MPa] = 235,00
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [MPa] = 30,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	S 235	$f_u$ [MPa] = 360,00	$f_y^*$ [MPa] = 215,00	$f_u^*$ [MPa] = 360,00										
2	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

**Project:**





Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50	4E+10	2E+10	2E+10	0	0
2	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72	6,2E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11
3	O 457x8		Gewalst	Buis	457,0	457,0	8,0	8,0	11282,31	5644,12	5644,14	5,7E+08	2,8E+08	2,8E+08	0	0
4	1800x2000		Ander	Recht.	2000,0	1800,0	0	0	3600000,00	3000000,00	3000000,00	1,8E+12	1,2E+12	9,7E+11	0	9,7E+15

	Naam	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	S.p.
1	O 800	5E+07	5E+07	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	5
2	LD1	1614516,0	1614516,0	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	8
3	O 457x8	1244412,0	1244412,0	158,8	158,8	457,0	457,0	228,5	228,5	0	0	5
4	1800x2000	1,2E+09	1,2E+09	577,4	519,6	1800,0	2000,0	900,0	1000,0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **Ax, Az:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix, Iz:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iw:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>, z<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>, z<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

# Project:

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 6

Norm Eurocode-NL  
Detail : Mast 116 en 120

[Staal 54]  
173 → 140  
1,005 m 89,01 kg  
S 235, O 457x8  
z Ref.: Automatisch  
Ry (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 26,7 kN/m  
Rz (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 26,7 kN/m

[Staal 57]  
148 → 136  
0,400 m 3600,00 kg  
C30/37, 1800x2000  
z Ref.: Automatisch  
Ry (21625 kN/m/m) , Grensweerstand = 9,0 kN/m  
Rz (21625 kN/m/m) , Grensweerstand = 9,0 kN/m

[Staal 65]  
177 → 173  
1,005 m 89,01 kg  
S 235, O 457x8  
z Ref.: Automatisch  
Ry (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 38,7 kN/m  
Rz (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 38,7 kN/m

[Staal 68]  
122 → 99  
0,510 m 60,65 kg  
S 235, LD1  
z Ref.: R27  
Ry (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 23,7 kN/m  
Rz (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 23,7 kN/m

[Staal 69]  
191 → 126  
1,020 m 121,29 kg  
S 235, LD1  
z Ref.: R27  
Ry (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 34,3 kN/m  
Rz (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 34,3 kN/m

[Staal 66]  
181 → 177  
1,005 m 89,01 kg  
S 235, O 457x8  
z Ref.: Automatisch  
Ry (7200 kN/m/m) , Grensweerstand = 50,8 kN/m  
Rz (7200 kN/m/m) , Grensweerstand = 50,8 kN/m

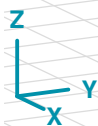
[Staal 69]  
191 → 126  
1,020 m 121,29 kg  
S 235, LD1  
z Ref.: R27  
Ry (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 45,0 kN/m  
Rz (6450 kN/m/m) , Grensweerstand = 45,0 kN/m

[Staal 69]  
191 → 126  
1,020 m 121,29 kg  
S 235, LD1  
z Ref.: R27  
Ry (11650 kN/m/m) , Grensweerstand = 11,0 kN/m  
Rz (11650 kN/m/m) , Grensweerstand = 11,0 kN/m

[Staal 67]  
108 → 181  
1,005 m 89,01 kg  
S 235, O 457x8  
z Ref.: Automatisch  
Ry (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 125,6 kN/m  
Rz (7300 kN/m/m) , Grensweerstand = 125,6 kN/m

[Staal 51]  
120 → 112  
1,005 m 89,01 kg  
S 235, O 457x8  
z Ref.: Automatisch  
Rx (100000 kN/m/m) , Grensweerstand = 450,0 kN/m  
Ry (14825 kN/m/m) T  
Rz (14825 kN/m/m) T

[Staal 53]  
127 → 117  
1,020 m 121,29 kg  
S 235, LD1  
z Ref.: R27  
Rx (100000 kN/m/m) T , Grensweerstand = 308,0 kN/m  
Ry (11650 kN/m/m) T  
Rz (11650 kN/m/m) T



> Mast 116 en 120

# Project:

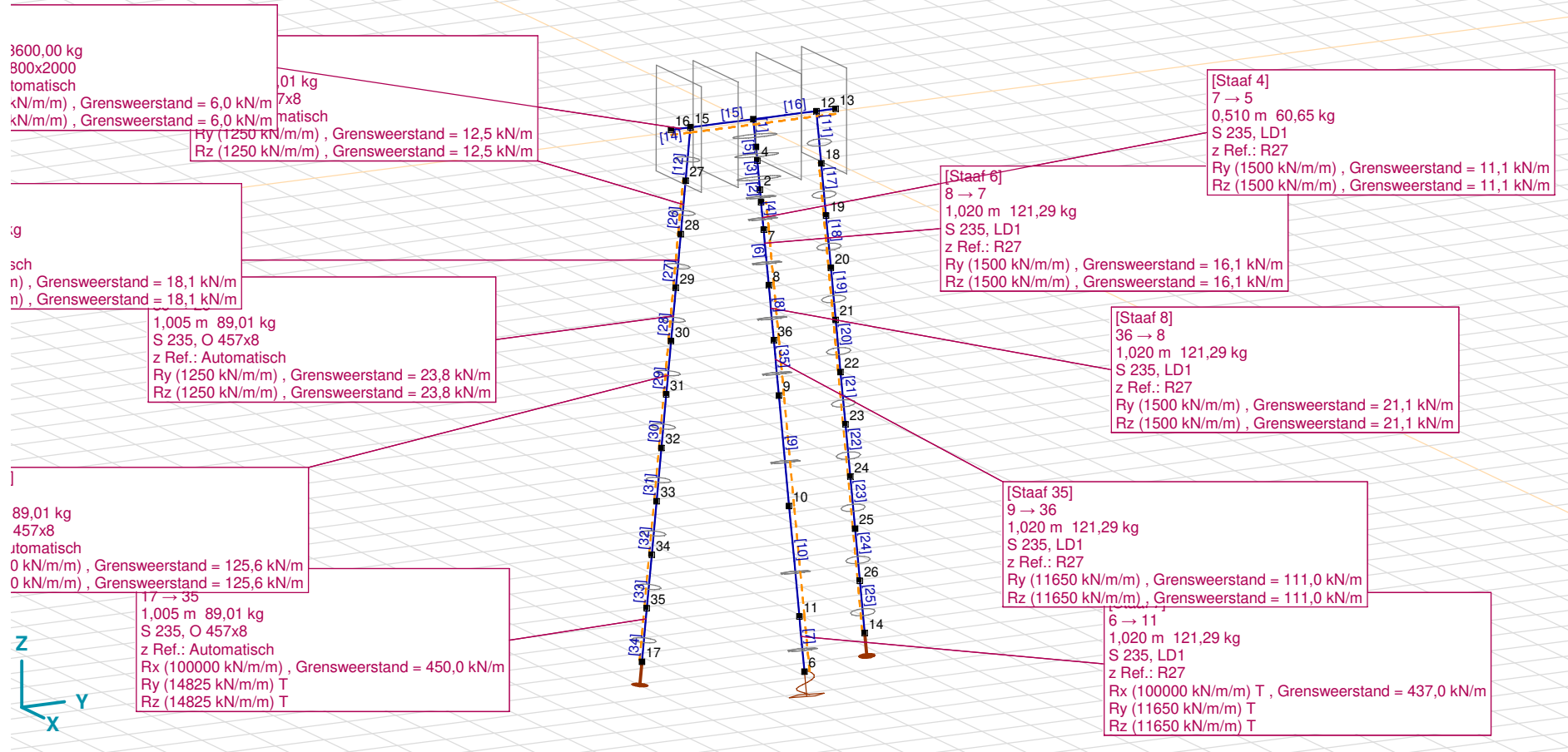
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL  
Detail : Mast 117 en 118



> Mast 117 en 118



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 8

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	↗ R27	36	99	98	0,231	j - i	S 235	2	↗ R27
2	5	2	0,231	j - i	S 235	2	↗ R27	37	101	100	0,511	j - i	C30/37	1	↗ R27
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	↗ R27	38	98	102	0,535	i - j	C30/37	1	↗ R27
4	7	5	0,510	j - i	S 235	2	↗ R27	39	102	101	0,255	j - i	C30/37	1	↗ R27
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	↗ R27	40	104	103	1,005	j - i	S 235	3	Auto
6	8	7	1,020	j - i	S 235	2	↗ R27	41	105	104	1,005	j - i	S 235	3	Auto
7	6	11	1,020	i - j	S 235	2	↗ R27	42	106	105	1,005	j - i	S 235	3	Auto
8	36	8	1,020	j - i	S 235	2	↗ R27	43	107	106	1,005	j - i	S 235	3	Auto
9	10	9	2,041	j - i	S 235	2	↗ R27	44	109	108	1,005	j - i	S 235	3	Auto
10	11	10	2,041	j - i	S 235	2	↗ R27	45	110	109	1,005	j - i	S 235	3	Auto
11	18	12	1,005	j - i	S 235	3	Auto	46	111	110	1,005	j - i	S 235	3	Auto
12	27	15	1,005	j - i	S 235	3	Auto	47	112	111	1,005	j - i	S 235	3	Auto
13	12	13	0,400	i - j	C30/37	4	Auto	48	115	113	2,041	j - i	S 235	2	↗ R27
14	16	15	0,400	j - i	C30/37	4	Auto	49	117	115	2,041	j - i	S 235	2	↗ R27
15	15	1	1,300	j - i	C30/37	4	Auto	50	118	107	1,005	j - i	S 235	3	Auto
16	1	12	1,300	i - j	C30/37	4	Auto	51	120	112	1,005	j - i	S 235	3	Auto
17	19	18	1,005	j - i	S 235	3	Auto	52	126	122	1,020	j - i	S 235	2	↗ R27
18	20	19	1,005	j - i	S 235	3	Auto	53	127	117	1,020	j - i	S 235	2	↗ R27
19	21	20	1,005	j - i	S 235	3	Auto	54	135	131	1,005	j - i	S 235	3	Auto
20	22	21	1,005	j - i	S 235	3	Auto	55	140	136	1,005	j - i	S 235	3	Auto
21	23	22	1,005	j - i	S 235	3	Auto	56	131	144	0,400	i - j	C30/37	4	Auto
22	24	23	1,005	j - i	S 235	3	Auto	57	148	136	0,400	j - i	C30/37	4	Auto
23	25	24	1,005	j - i	S 235	3	Auto	58	136	100	1,300	j - i	C30/37	4	Auto
24	26	25	1,005	j - i	S 235	3	Auto	59	100	131	1,300	i - j	C30/37	4	Auto
25	14	26	1,005	i - j	S 235	3	Auto	60	158	135	1,005	j - i	S 235	3	Auto
26	28	27	1,005	j - i	S 235	3	Auto	61	162	158	1,005	j - i	S 235	3	Auto
27	29	28	1,005	j - i	S 235	3	Auto	62	166	162	1,005	j - i	S 235	3	Auto
28	30	29	1,005	j - i	S 235	3	Auto	63	103	166	1,005	i - j	S 235	3	Auto
29	31	30	1,005	j - i	S 235	3	Auto	64	173	140	1,005	j - i	S 235	3	Auto
30	32	31	1,005	j - i	S 235	3	Auto	65	177	173	1,005	j - i	S 235	3	Auto
31	33	32	1,005	j - i	S 235	3	Auto	66	181	177	1,005	j - i	S 235	3	Auto
32	34	33	1,005	j - i	S 235	3	Auto	67	108	181	1,005	i - j	S 235	3	Auto
33	35	34	1,005	j - i	S 235	3	Auto	68	122	99	0,510	j - i	S 235	2	↗ R27
34	17	35	1,005	i - j	S 235	3	Auto	69	191	126	1,020	j - i	S 235	2	↗ R27
35	9	36	1,020	i - j	S 235	2	↗ R27	70	113	191	1,020	i - j	S 235	2	↗ R27

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 9

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [MN/m]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>yyV</sub> [MN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>zzV</sub> [MN/m]
1	6	1,871	0,144	-10,000	StAAF r.	StAAF 25	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-
2	14	-0,161	2,444	-9,999	StAAF r.	StAAF 17	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-
3	17	-0,161	-2,156	-10,000	StAAF r.	StAAF 19	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-
4	127	1,871	10,144	-9,999	StAAF r.	StAAF 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-
5	118	-0,161	12,444	-9,999	StAAF r.	StAAF 113	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-
6	120	-0,161	7,844	-9,999	StAAF r.	StAAF 115	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	-	-	—	-	-

	Knoop	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	6	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	-	-	—	-	-	-
2	14	—	-	-	-	—	-	-	—	-	-	-
3	17	—	-	-	-	—	-	-	—	-	-	-
4	127	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	-	-	—	-	-	-
5	118	—	-	-	-	—	-	-	—	-	-	-
6	120	—	-	-	-	—	-	-	—	-	-	-

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>, K<sub>xx</sub>:** Initiële stijfheid;

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		<b>StAAF r.</b>								
1	StAAF 4	StAAF r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,1	11,1
2	StAAF 6	StAAF r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	16,1	16,1
3	StAAF 7	StAAF r.		100000	11650	11650	Trek	Trek		
4	StAAF 8	StAAF r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	21,1	21,1
5	StAAF 9	StAAF r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
6	StAAF 10	StAAF r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
7	StAAF 13	StAAF r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
8	StAAF 14	StAAF r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
9	StAAF 15	StAAF r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
10	StAAF 16	StAAF r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
11	StAAF 17	StAAF r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	12,5	12,5
12	StAAF 18	StAAF r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	18,1	18,1
13	StAAF 19	StAAF r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022 Pag. 10

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
14	Staafl 20	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
15	Staafl 21	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
16	Staafl 22	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	Staafl 23	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
18	Staafl 24	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	Staafl 25	Staafl r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
20	Staafl 26	Staafl r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	12,5	12,5
21	Staafl 27	Staafl r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	18,1	18,1
22	Staafl 28	Staafl r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
23	Staafl 29	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
24	Staafl 30	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
25	Staafl 31	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
26	Staafl 32	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
27	Staafl 33	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staafl 34	Staafl r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
29	Staafl 35	Staafl r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch	111,0	111,0
30	Staafl 40	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
31	Staafl 41	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
32	Staafl 42	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
33	Staafl 43	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
34	Staafl 44	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
35	Staafl 45	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
36	Staafl 46	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
37	Staafl 47	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
38	Staafl 48	Staafl r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
39	Staafl 49	Staafl r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
40	Staafl 50	Staafl r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
41	Staafl 51	Staafl r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
42	Staafl 52	Staafl r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	34,3	34,3
43	Staafl 53	Staafl r.		100000	11650	11650	Trek	Trek		
44	Staafl 56	Staafl r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
45	Staafl 57	Staafl r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
46	Staafl 58	Staafl r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
47	Staafl 59	Staafl r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
48	Staafl 60	Staafl r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	26,7	26,7
49	Staafl 61	Staafl r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	38,7	38,7
50	Staafl 62	Staafl r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	50,8	50,8

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	$R_x$ [kN/m/m]	$R_y$ [kN/m/m]	$R_z$ [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	$F(y)$ [kN/m]	$F(z)$ [kN/m]
51	Staafl 63	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
52	Staafl 64	Staafl r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	26,7	26,7
53	Staafl 65	Staafl r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	38,7	38,7
54	Staafl 66	Staafl r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	50,8	50,8
55	Staafl 67	Staafl r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
56	Staafl 68	Staafl r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	23,7	23,7
57	Staafl 69	Staafl r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	45,0	45,0
58	Staafl 70	Staafl r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch	111,0	111,0

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

**Project:**

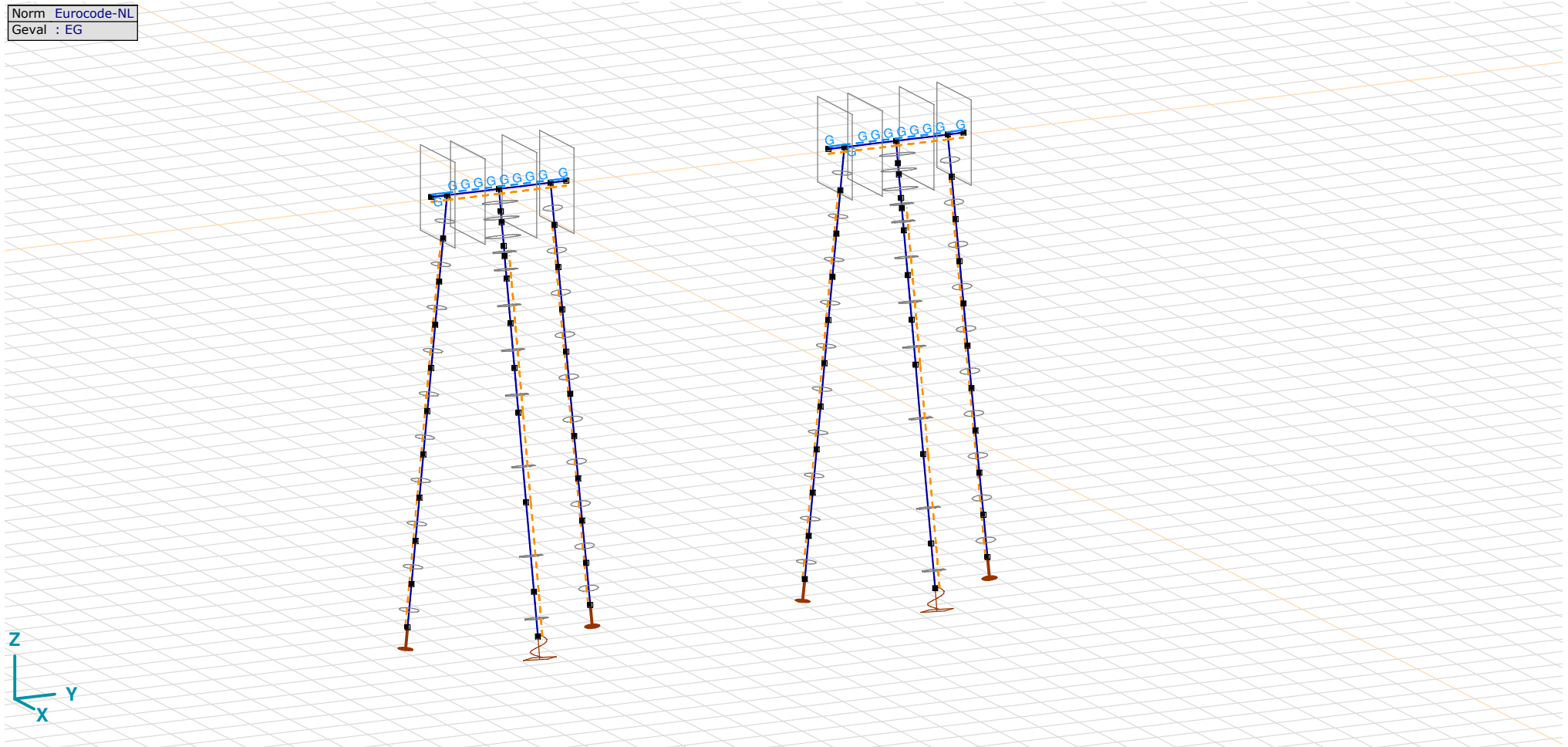
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 12

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG



EG

**Project:**

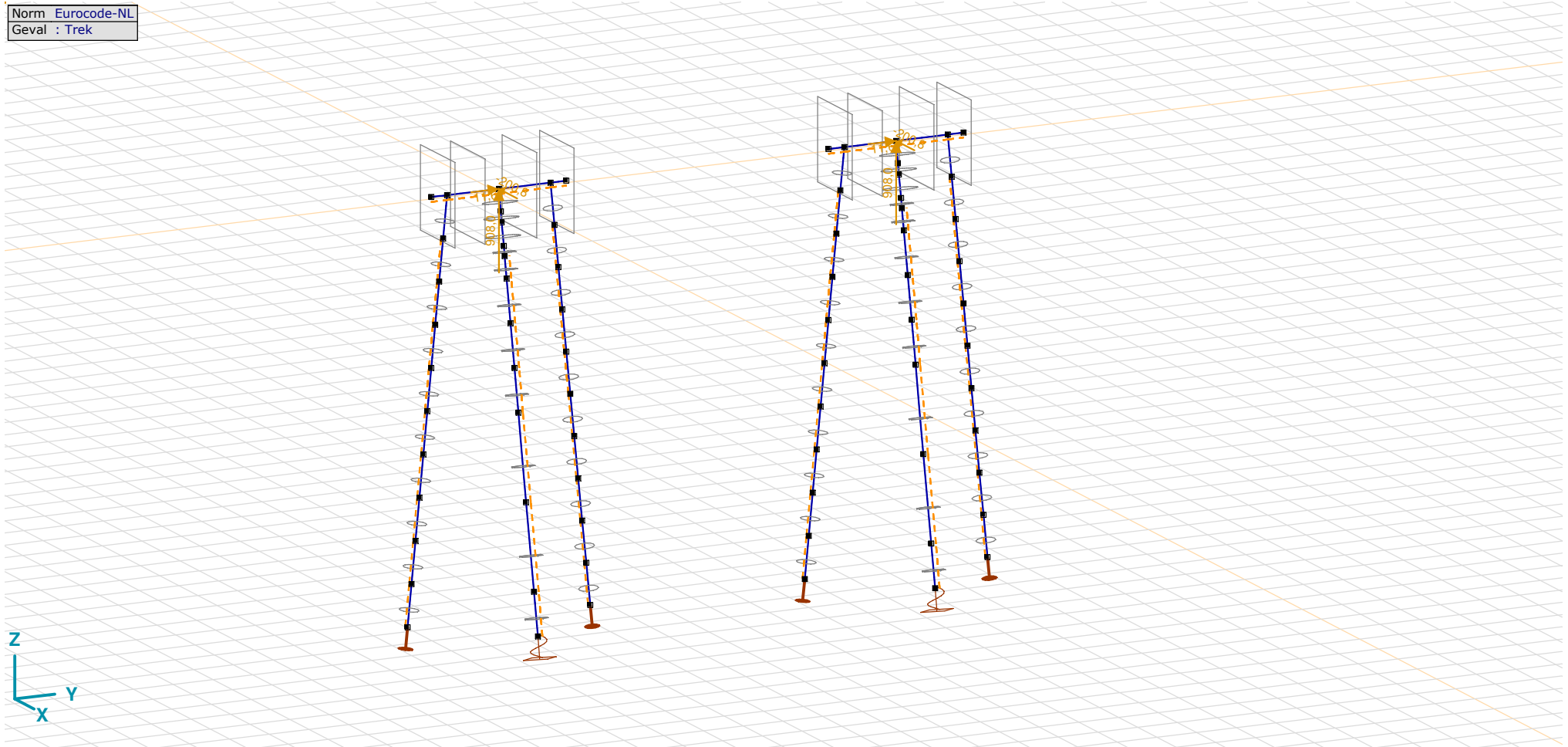
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 13

Norm Eurocode-NL  
Geval : Trek



Trek

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

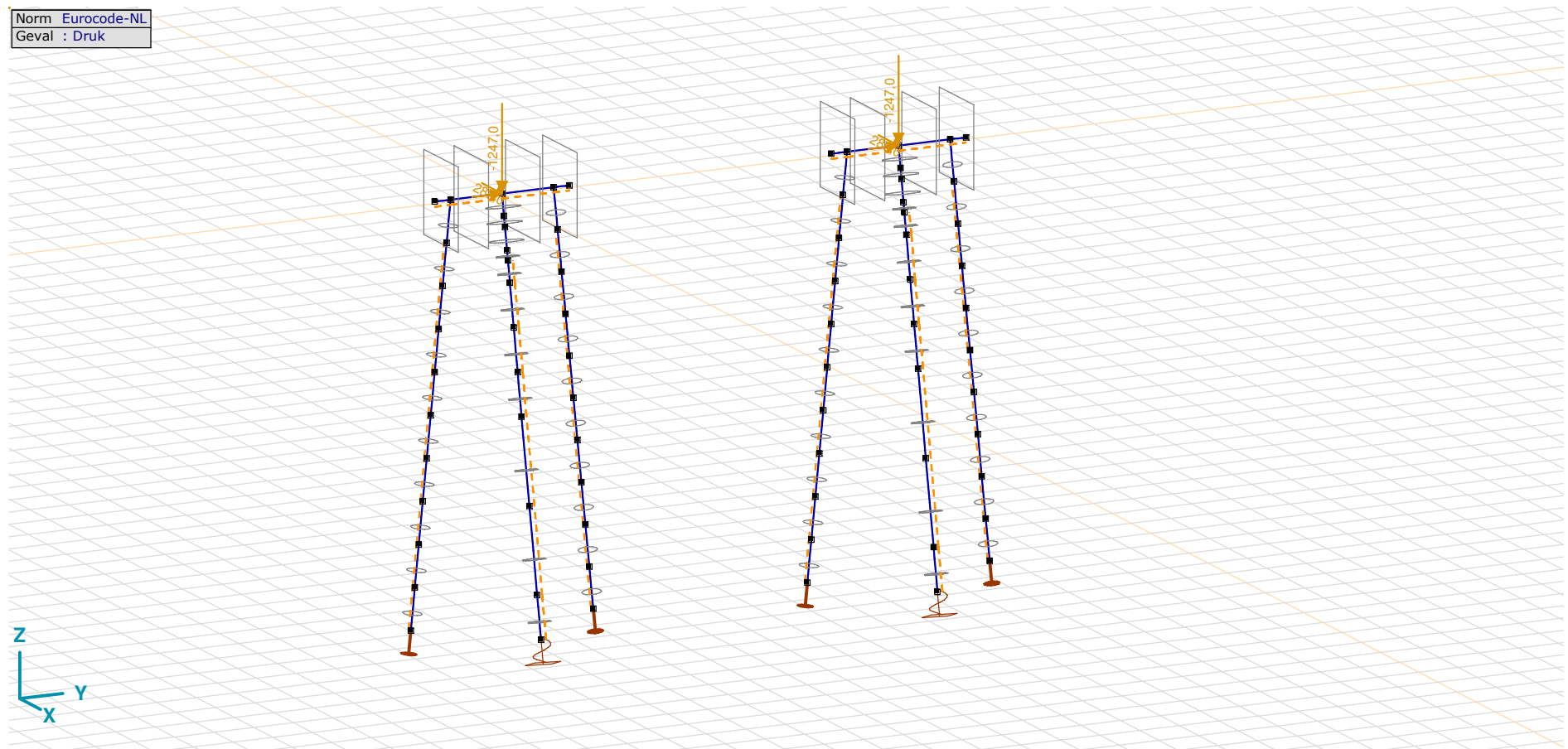
23-5-2022

Pag. 14

## Trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	-200,8	11,6	908,0	0	0	0
100	Globaal	-200,8	11,6	908,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;



Druk

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

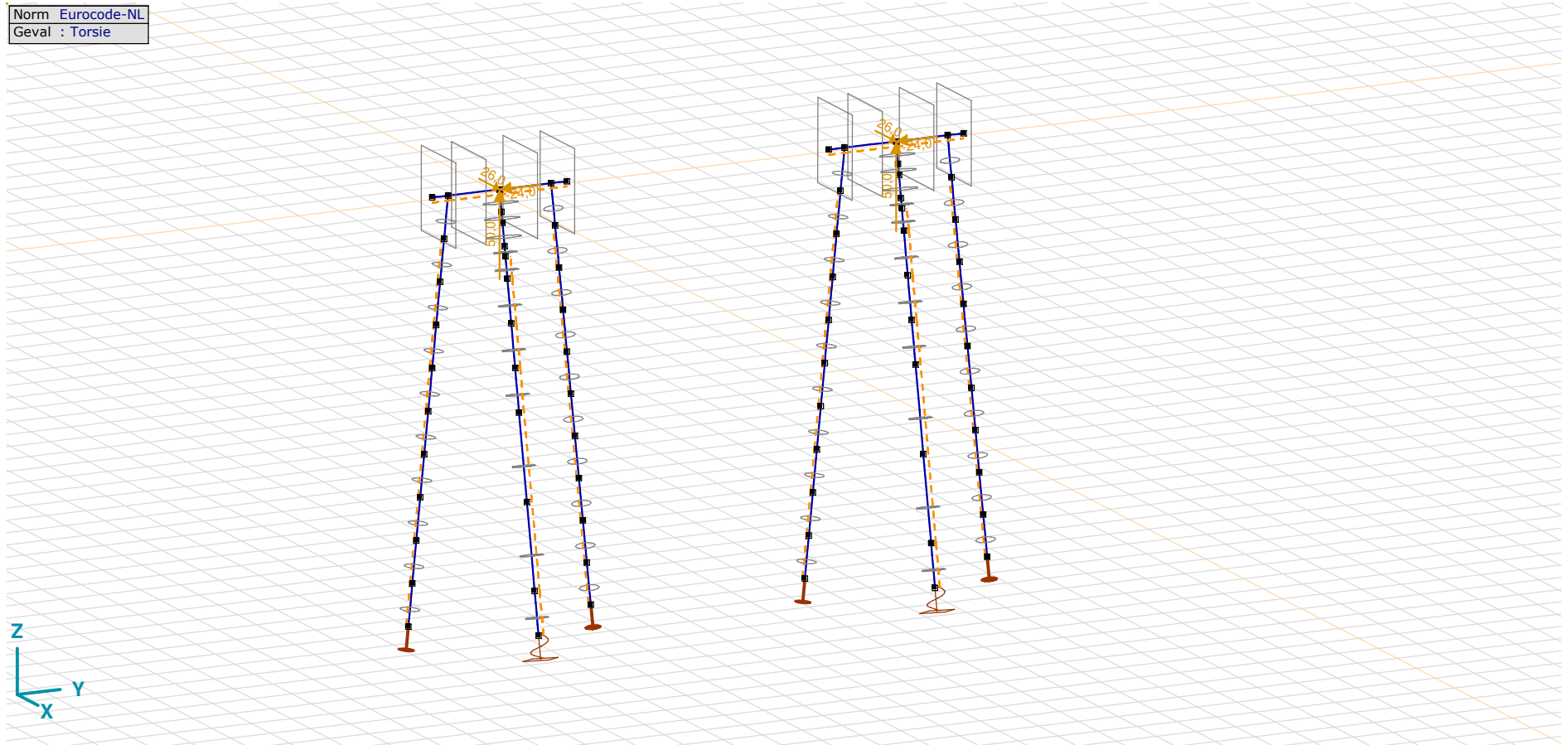
Pag. 15

## Druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	289,0	12,0	-1247,0	0	0	0
100	Globaal	289,0	12,0	-1247,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : Torsie



Torsie



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 16

## Torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
1	Globaal	26,0	-24,0	50,0	0	0	0
100	Globaal	26,0	-24,0	50,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>EG</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>Trek</i> (VER1)	<i>Druk</i> (VER1)	<i>Torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	1,20	0	0	1,00	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0,90	0	1,00	0	0	
3	Co #3 torsie	UGT	0,90	0	0	0	1,00	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **EG (PERM1), GWS (PERM1), Trek (VER1), Druk (VER1), Torsie (VER1)**: Factor;

**Project:**

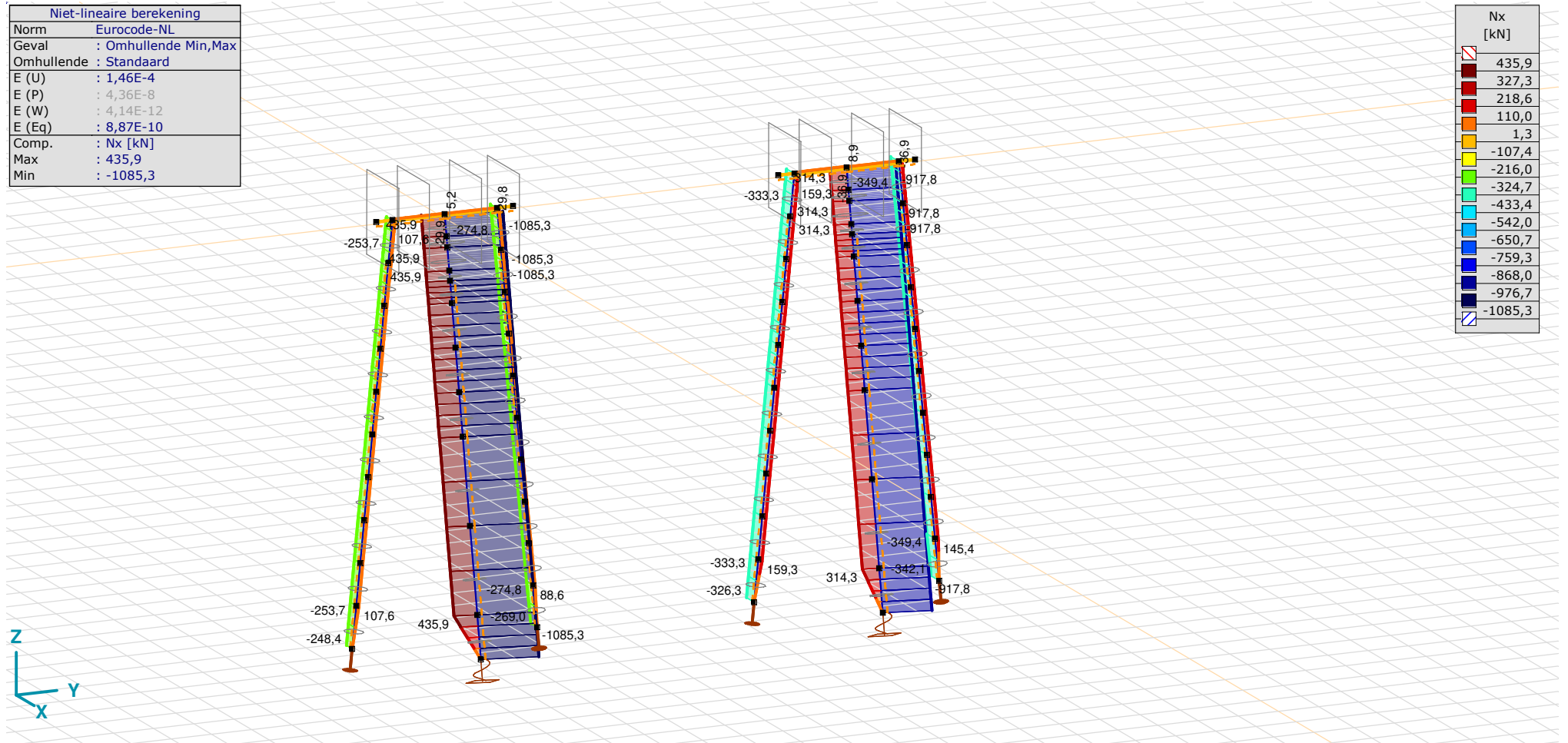
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 17

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 435,9
Min	: -1085,3



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project:**

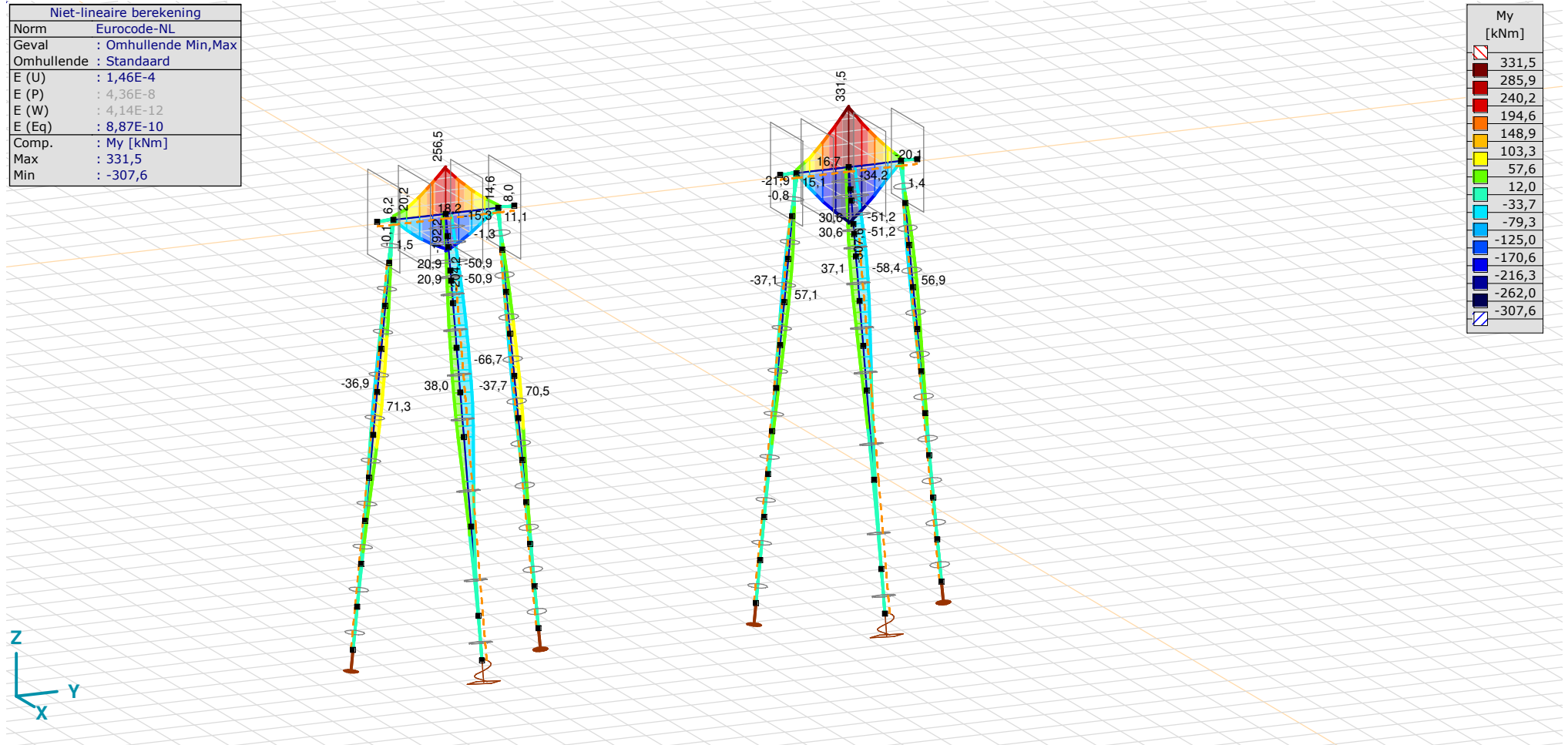
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 18

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: My [kNm]
Max	: 331,5
Min	: -307,6



[III], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)

**Project:**

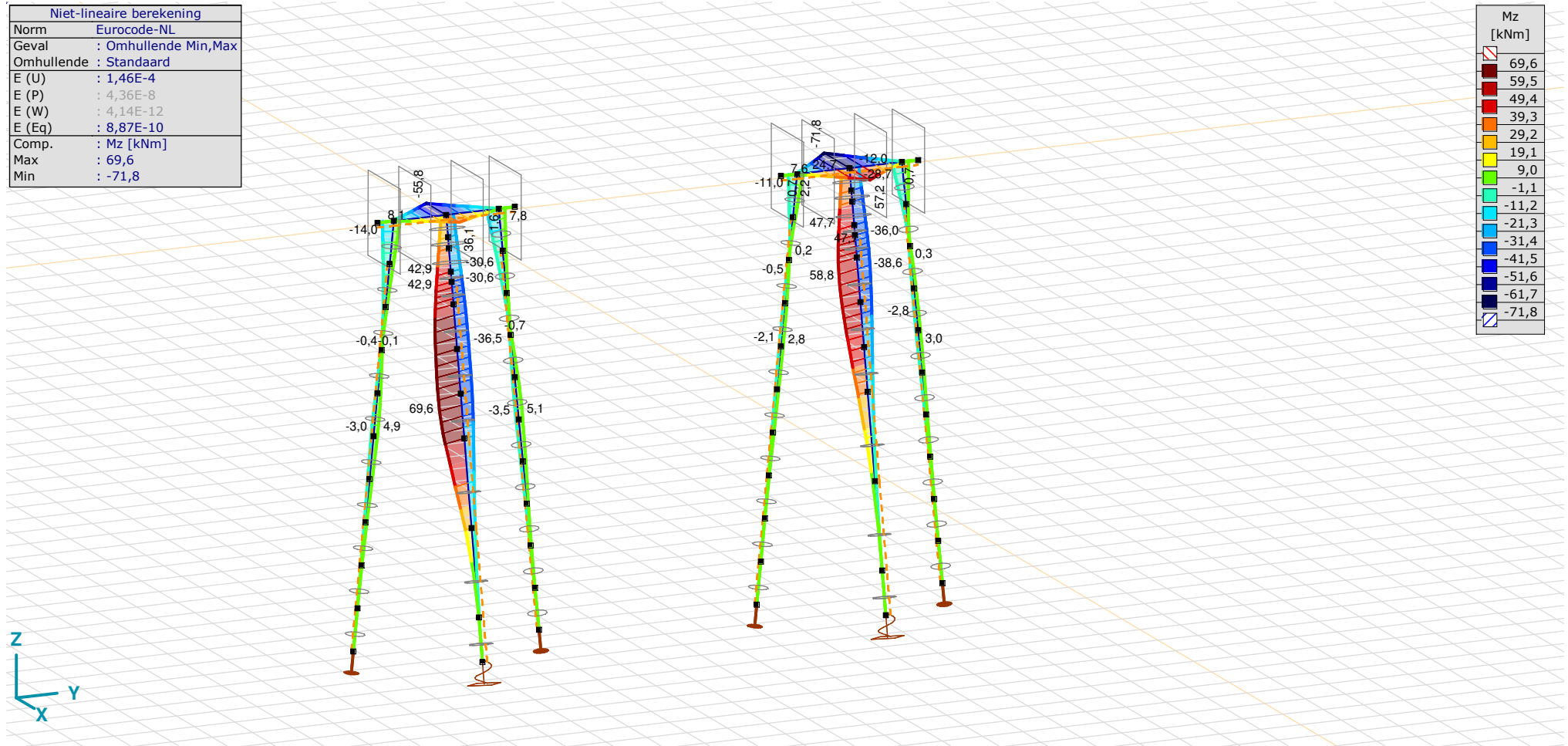
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 19

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 69,6
Min	: -71,8



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project:**

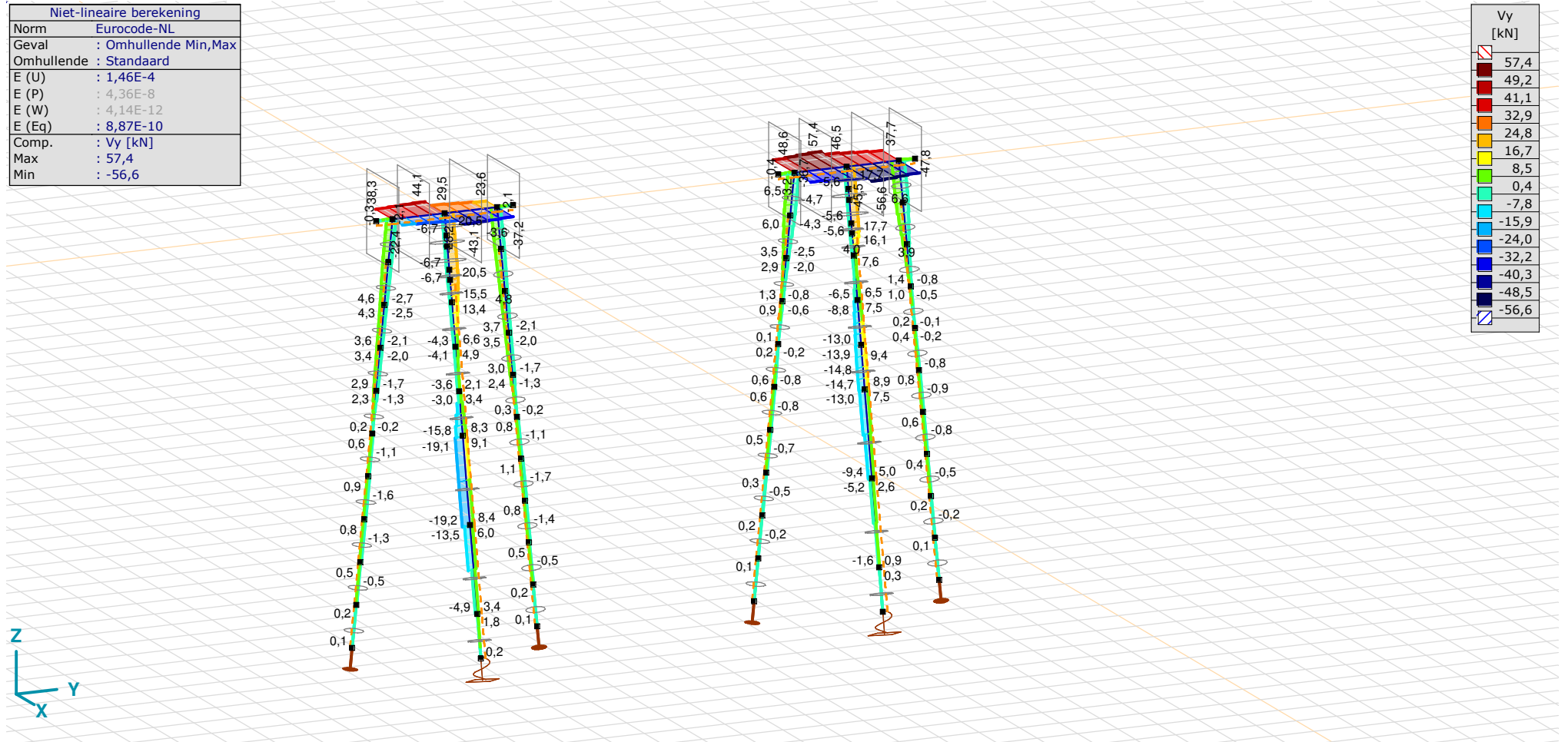
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 57,4
Min	: -56,6



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vy, Lijnen (gevuld)

**Project:**

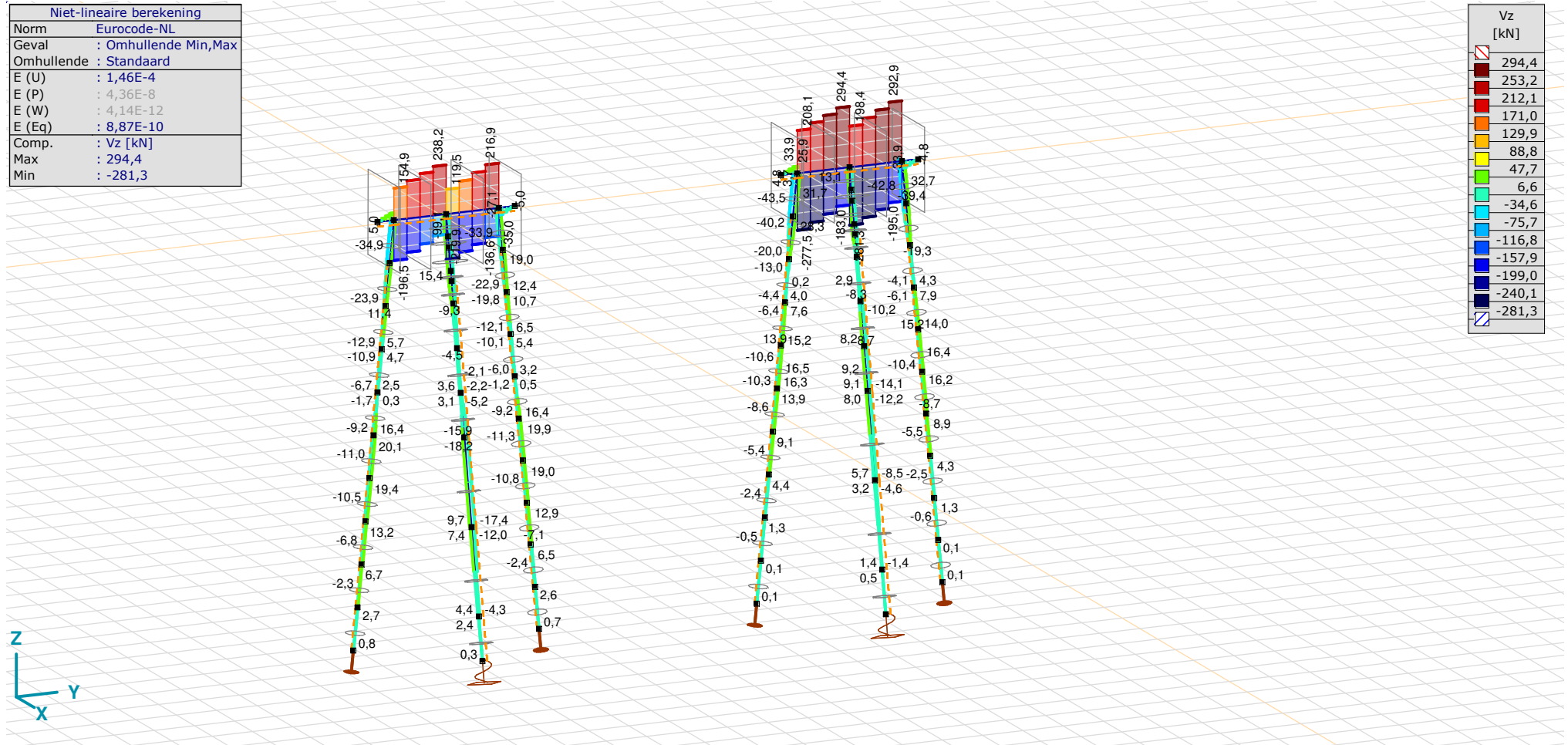
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 294,4
Min	: -281,3



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 22

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	1	O 800	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(3)	<b>-1085,3</b>	-6,7	-12,4	-0,5	11,1	-25,3	0
2	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(5)	<b>-1085,3</b>	-6,7	-12,4	-0,5	23,7	-32,2	0
3	1	O 800		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(2)	<b>-1085,3</b>	-6,7	-12,4	-0,5	20,9	-30,6	0
4	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(7)	<b>-1085,3</b>	-4,2	-9,3	-0,5	29,1	-34,8	0
5	1	O 800		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(4)	<b>-1085,3</b>	-6,7	-12,4	-0,5	14,3	-27,0	0
6	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(8)	<b>-1085,3</b>	-0,3	-4,5	-0,5	35,5	-36,5	0
7	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(6)	<b>-1085,3</b>	0,2	0,3	-0,5	0	0	0
8	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(36)	<b>-1085,3</b>	2,1	-1,5	-0,5	38,0	-35,2	0
9	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(10)	<b>-1085,3</b>	8,4	9,7	-0,5	13,4	-10,6	0
10	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(11)	<b>-1085,3</b>	3,4	4,4	-0,5	1,4	-1,0	0
35	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(9)	<b>-1085,3</b>	8,3	7,6	-0,5	33,6	-28,9	0
1	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(3)	<b>435,9</b>	20,5	15,4	-0,4	-38,7	26,7	0
2	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(5)	<b>435,9</b>	20,5	15,4	-0,4	-54,4	47,6	0
3	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(2)	<b>435,9</b>	20,5	15,4	-0,4	-50,9	42,9	0
4	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(7)	<b>435,9</b>	15,5	10,5	-0,4	-60,8	56,6	0
5	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	<b>435,9</b>	20,5	15,4	-0,4	-42,6	31,9	0
6	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(8)	<b>435,9</b>	6,6	2,6	-0,4	-66,4	66,7	0
7	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,020	(11)	<b>435,9</b>	0	0	-0,4	0	0	0
8	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(36)	<b>435,9</b>	1,0	-2,2	-0,4	-65,8	69,6	0
9	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(10)	<b>435,9</b>	-19,2	-17,4	-0,4	-16,9	19,2	0
10	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(11)	<b>435,9</b>	-4,9	-4,3	-0,4	0	0	0
35	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(9)	<b>435,9</b>	-15,8	-15,9	-0,4	-54,4	59,6	0
59	4	1800x2000	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(100)	-36,9	46,5	198,4	17,1	<b>-307,6</b>	57,2	0
58	4	1800x2000		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,300	(100)	17,4	57,4	294,4	21,7	<b>331,5</b>	-71,8	0
58	4	1800x2000	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,300	(100)	17,4	57,4	294,4	21,7	331,5	<b>-71,8</b>	0
8	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(36)	435,9	1,0	-2,2	-0,4	-65,8	<b>69,6</b>	0
35	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,020	(36)	435,9	-2,5	-5,2	-0,4	-65,8	<b>69,6</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;



**Project:**

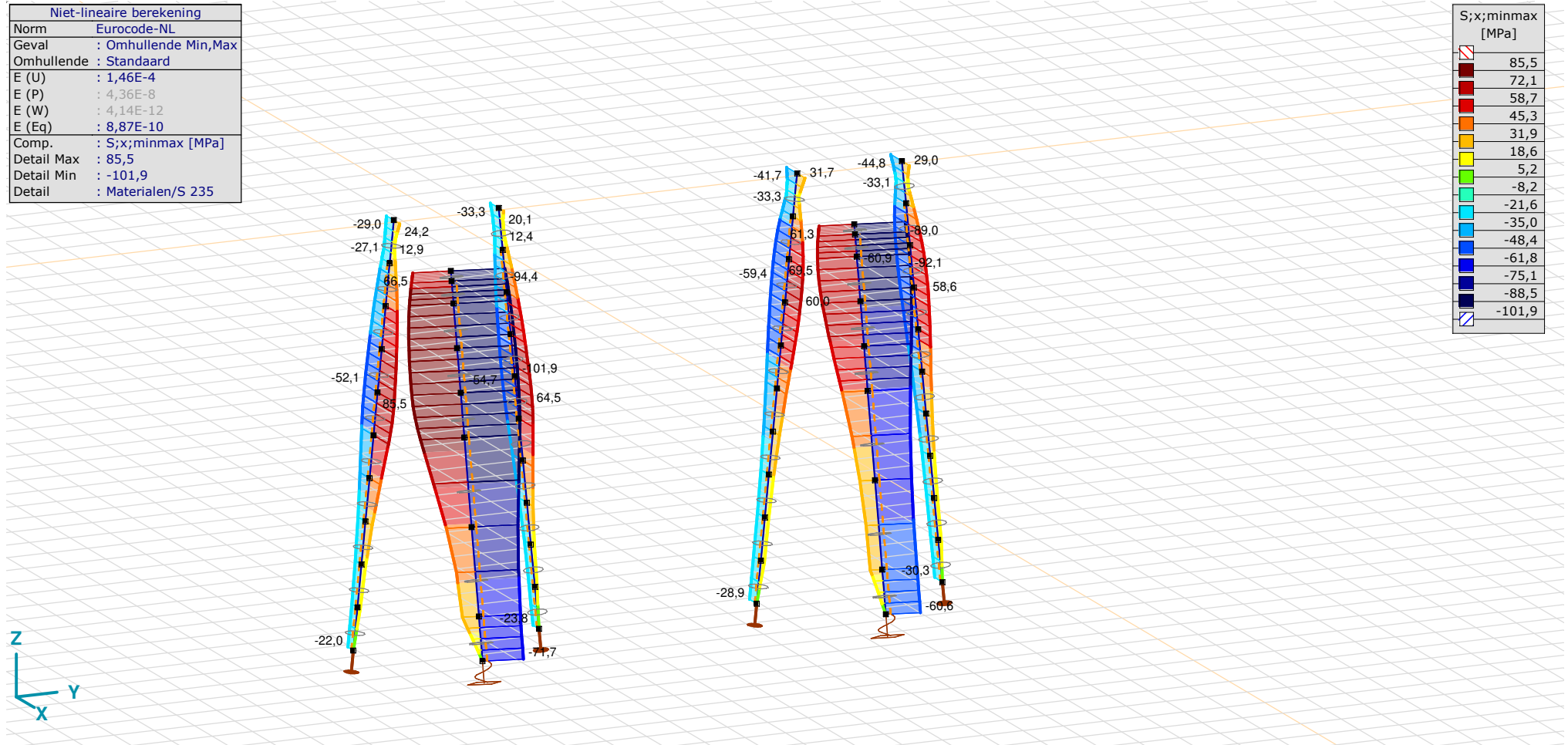
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: S;x;minmax [MPa]
Detail Max	: 85,5
Detail Min	: -101,9
Detail	: Materialen/S 235



[III], &gt; S 235, Non-lin., Omhullende (Standaard), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)



**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 24

## Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S <sub>x</sub> ;min [MPa]	S <sub>x</sub> ;max [MPa]	V <sub>min</sub> [MPa]	V <sub>max</sub> [MPa]	S <sub>omin</sub> [MPa]	S <sub>omax</sub> [MPa]	V <sub>y</sub> ;gem [MPa]	V <sub>z</sub> ;gem [MPa]
Ext.															
7	2	LD1	Somin	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(6)	0	0	0	0	<b>0</b>	0,1	0	0
7	2	LD1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(6)	-71,7	-71,7	0	0	<b>71,7</b>	71,7	0	0
7	2	LD1	Somax	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(6)	0	0	0	0	0	<b>0,1</b>	0	0
8	2	LD1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,510	(93)	-101,9	-40,2	0	0,2	40,2	<b>101,9</b>	0,1	-0,2

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S<sub>x</sub>;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S<sub>x</sub>;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

**V<sub>min</sub>:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **V<sub>max</sub>:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **S<sub>omin</sub>:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **S<sub>omax</sub>:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V<sub>y</sub>;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting;

**V<sub>z</sub>;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

**Project:**

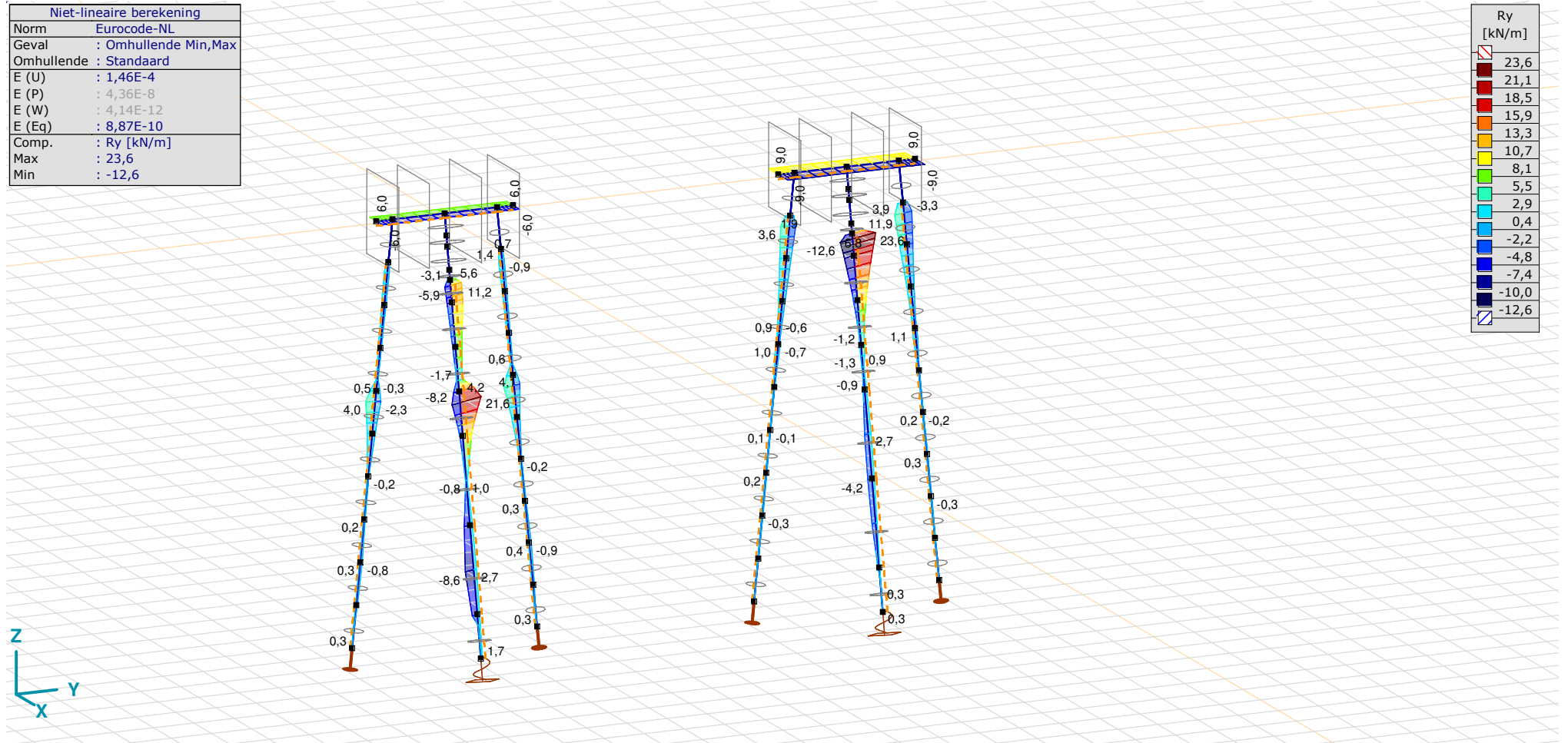
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 23,6
Min	: -12,6



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

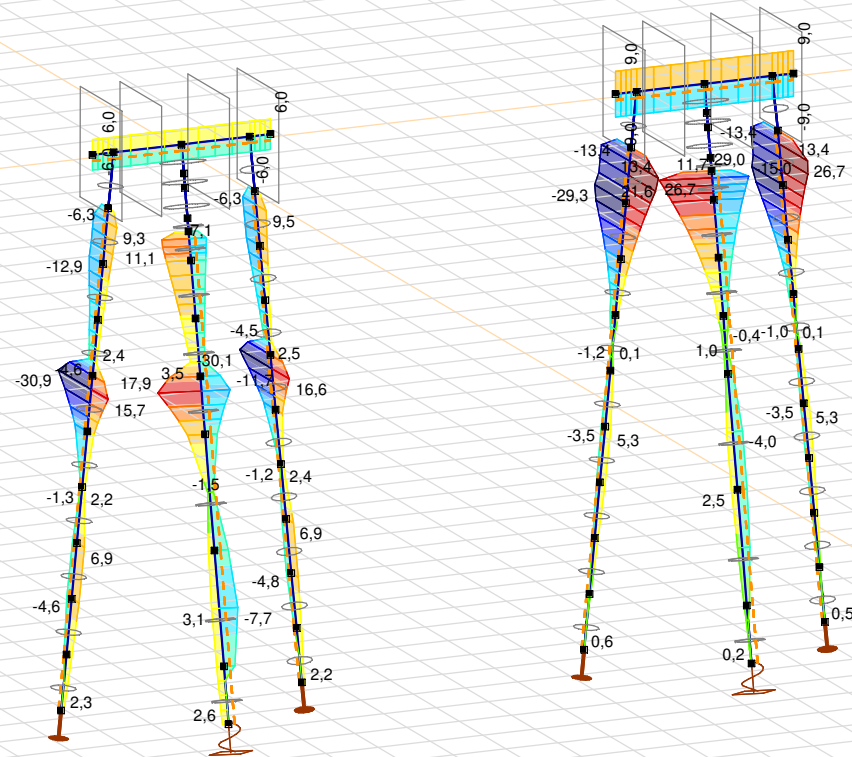
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 26,7
Min	: -30,9



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

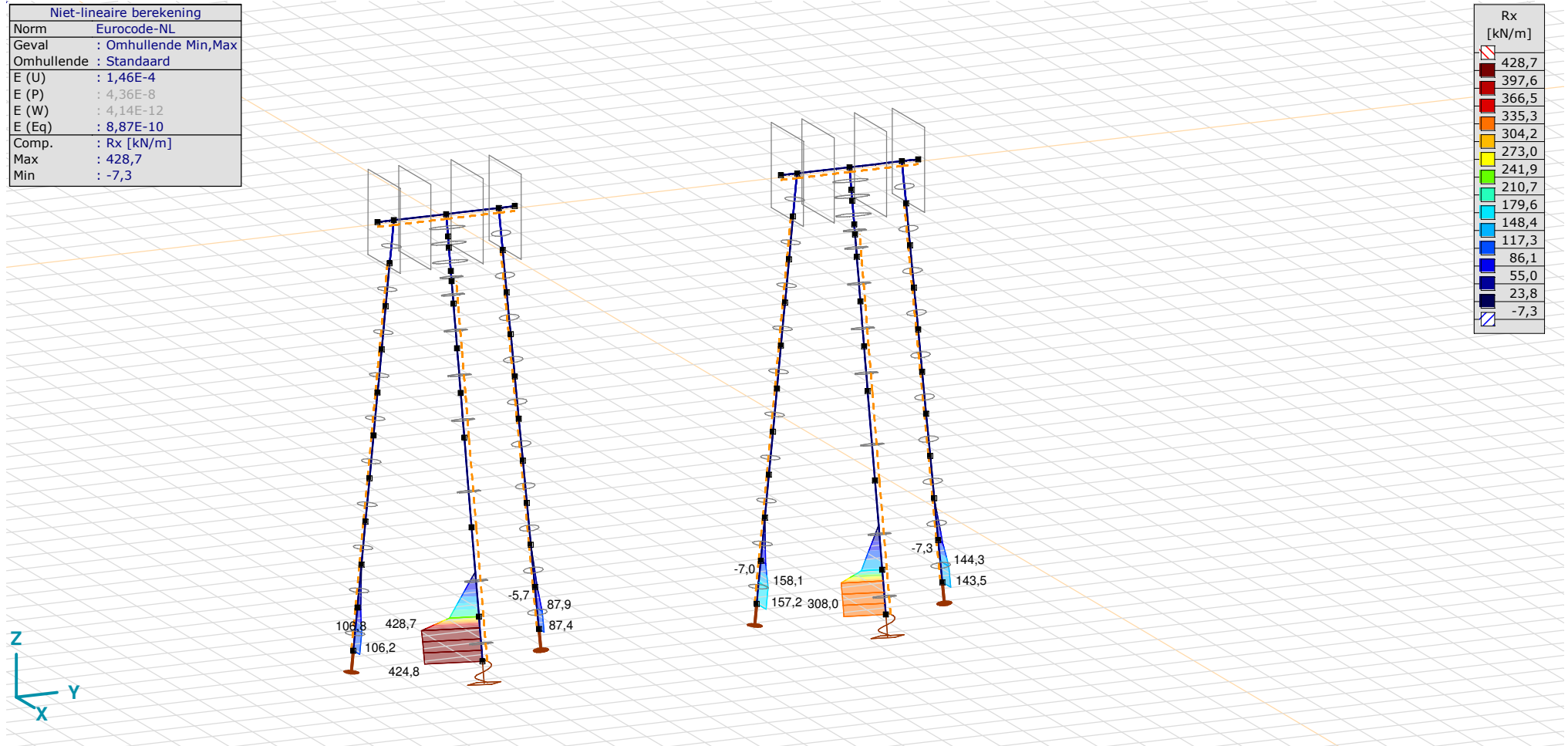
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 428,7
Min	: -7,3



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project:**

Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

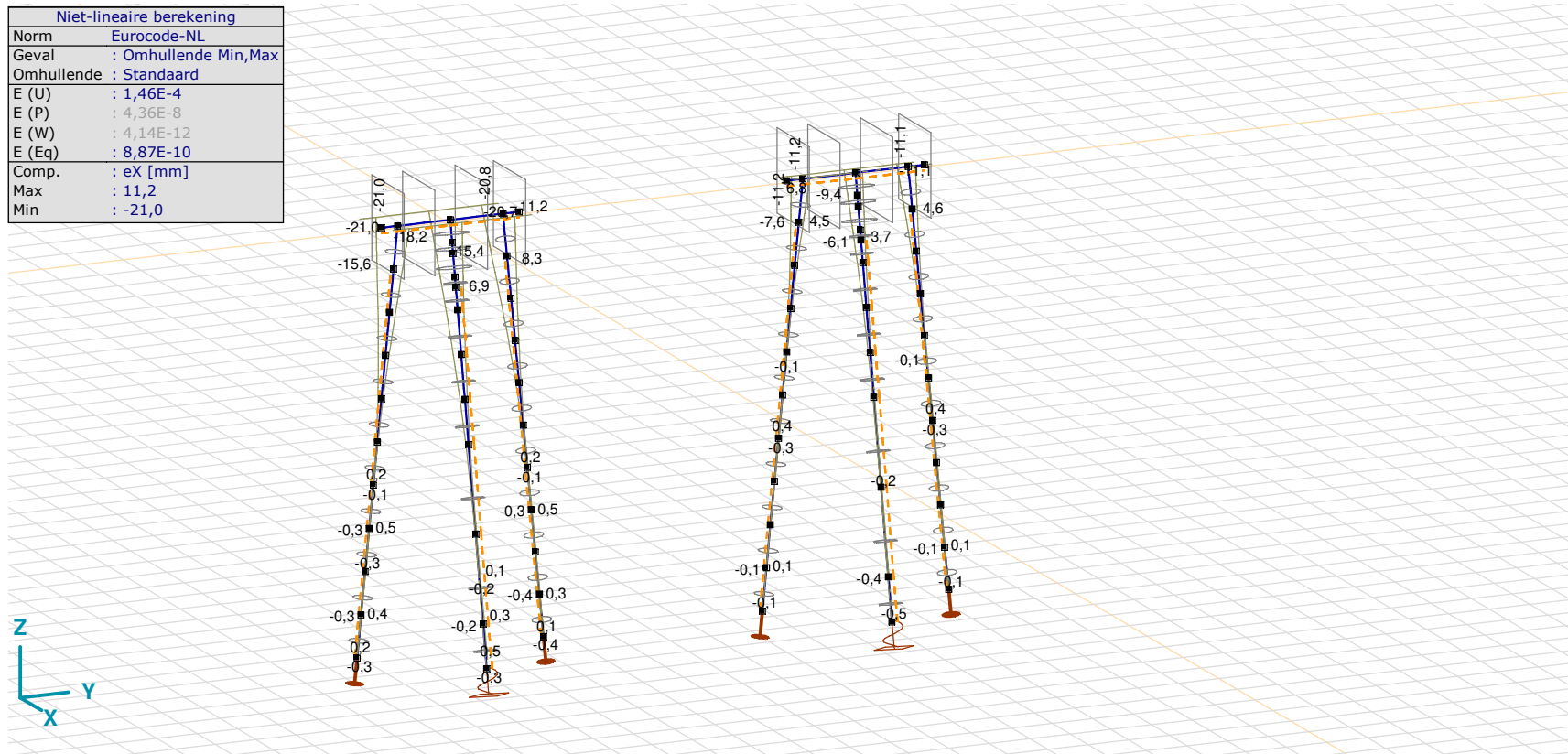
Pag. 28

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
1	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-20,9</b>	0,8	1,4	20,9	0	-0,005	0	0,005
		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>11,1</b>	0,6	-1,1	11,2	0	0,003	0	0,003
	eY	min	Co #3 torsie [1] (1,000)	0,2	<b>-1,2</b>	-0,3	1,3	0	0	0	0
		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-20,9	<b>0,8</b>	1,4	20,9	0	-0,005	0	0,005

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: eX [mm]
Max	: 11,2
Min	: -21,0



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen

**Project:**

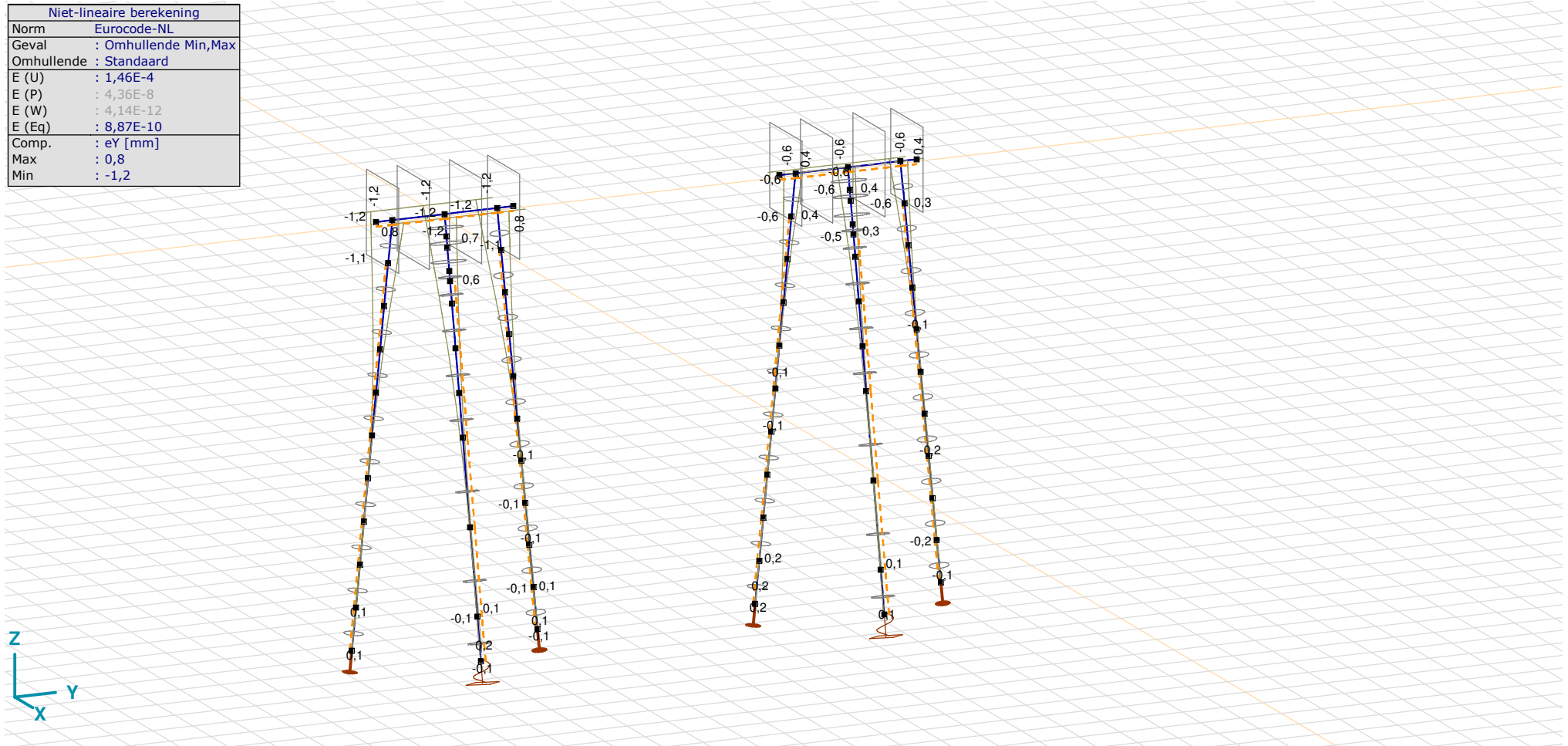
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: eY [mm]
Max	: 0,8
Min	: -1,2



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen

**Project:**

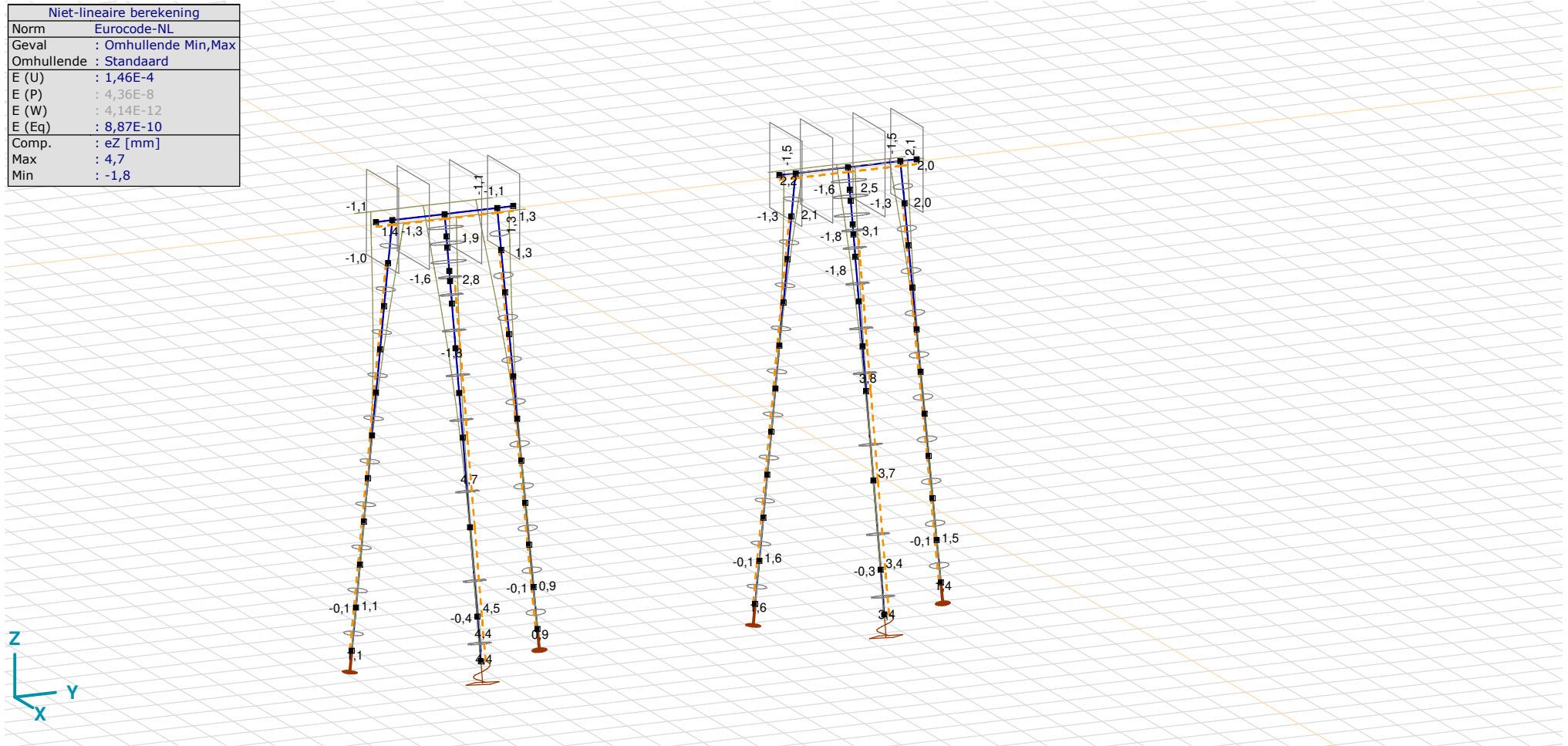
Constructeur:

Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs**

23-5-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 4,7
Min	: -1,8



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eZ, Lijnen

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
3P-LD-L1 met ballast.axs

Report



## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
Materialen	4	[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
Profielen	4	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	22
Tekening	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	23
Knopen	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	24
Staven	8	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	25
Knoopopleggingen	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Tekening met beddingen	10	Staaftkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Palen]	27
Lijnopleggingen	11	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
EG poer	14	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
GWS	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	30
GWS: Knoopbelastingen	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	31
SLS 7	16	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	32
SLS 7: Knoopbelastingen	17	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	33
SPLS 3_druk	17	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
SPLS 3_trek	18	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
SPLS 3_trek: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
SPLS 3_torsie	19	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	38
SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	20		

# Project

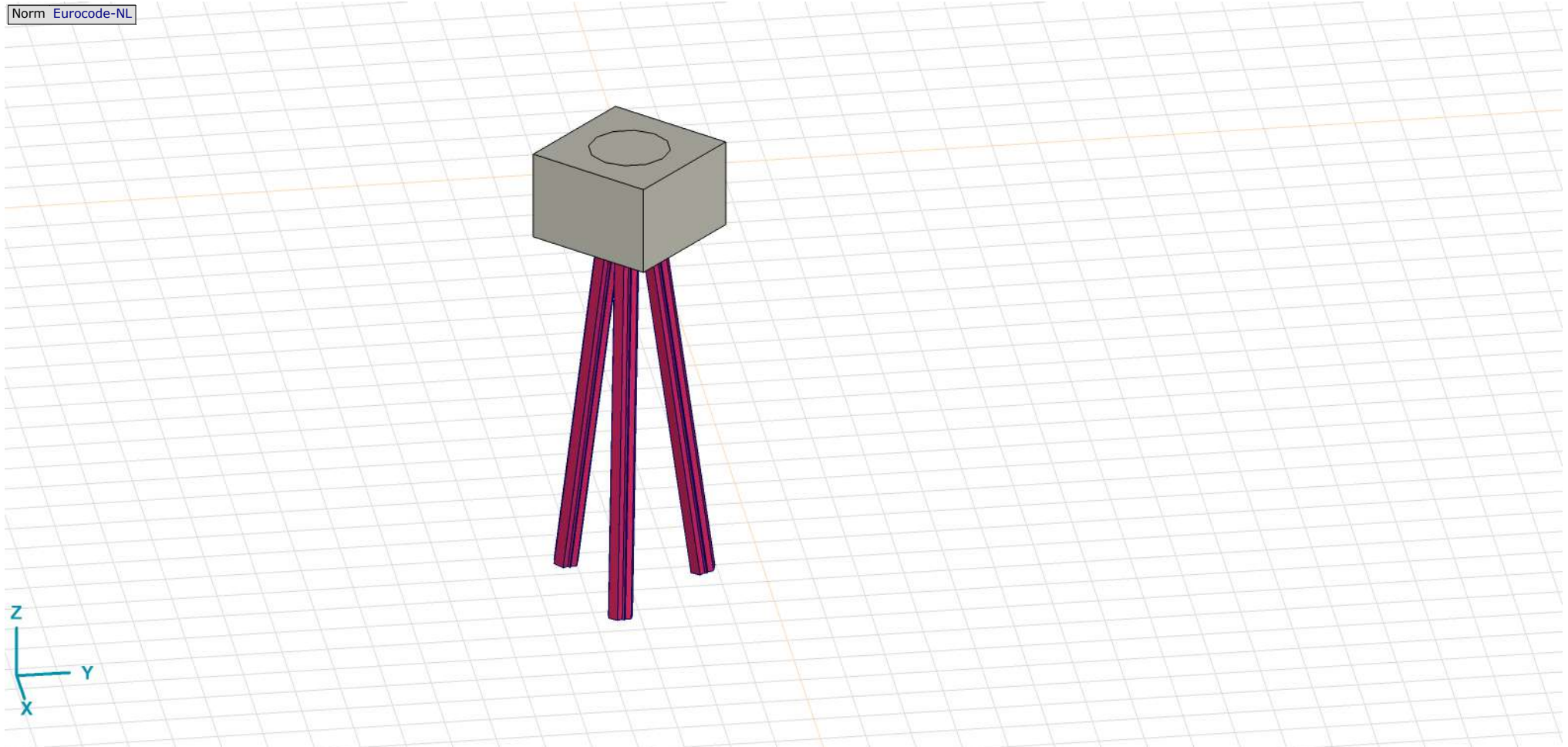
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project





Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,e,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

**Project**


Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [ ]	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

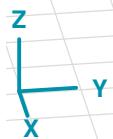
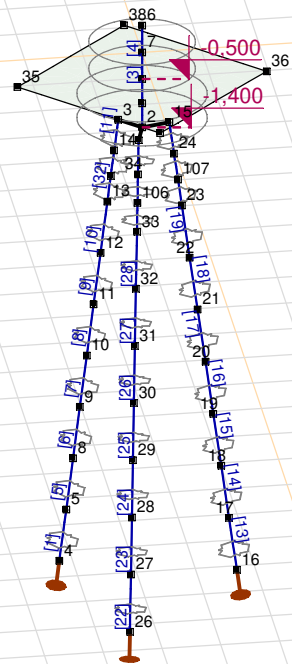
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 7

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 8

**Knopen**

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	-0,500	10	-0,822	-0,822	-6,000	19	-0,338	1,262	-7,000	28	1,401	-0,375	-8,000	37	2,121	0	-0,500
2	0	0	-1,400	11	-0,720	-0,720	-5,000	20	-0,301	1,123	-6,000	29	1,262	-0,338	-7,000	38	-2,121	0	-0,500
3	-0,354	-0,354	-1,400	12	-0,618	-0,618	-4,000	21	-0,264	0,984	-5,000	30	1,123	-0,301	-6,000	39	0	0	-0,950
4	-1,229	-1,229	-10,000	13	-0,516	-0,516	-3,000	22	-0,226	0,845	-4,000	31	0,984	-0,264	-5,000	106	0,636	-0,170	-2,500
5	-1,127	-1,127	-9,000	14	-0,415	-0,415	-2,000	23	-0,189	0,706	-3,000	32	0,845	-0,226	-4,000	107	-0,170	0,636	-2,500
6	0	0	0,500	15	-0,129	0,483	-1,400	24	-0,152	0,566	-2,000	33	0,706	-0,189	-3,000	108	-0,466	-0,466	-2,500
7	0	0	0	16	-0,450	1,679	-10,000	25	0,483	-0,129	-1,400	34	0,566	-0,152	-2,000				
8	-1,026	-1,026	-8,000	17	-0,413	1,540	-9,000	26	1,679	-0,450	-10,000	35	0	-2,121	-0,500				
9	-0,924	-0,924	-7,000	18	-0,375	1,401	-8,000	27	1,540	-0,413	-9,000	36	0	2,121	-0,500				

**Staven**

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	18	21	22	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
2	39	1	0,450	j - i	C30/37	7	↗ R1	19	22	23	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	↗ R1	20	24	15	0,606	j - i	S 235	6	↗ R8
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	↗ R1	21	23	107	0,505	i - j	S 235	6	↗ R8
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	22	26	27	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	23	27	28	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	24	28	29	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	25	29	30	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	26	30	31	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	↗ R2	27	31	32	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	↗ R2	28	32	33	1,010	i - j	S 235	6	↗ R7
12	13	108	0,505	i - j	S 235	6	↗ R2	29	34	25	0,606	j - i	S 235	6	↗ R7
13	16	17	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	30	33	106	0,505	i - j	S 235	6	↗ R7
14	17	18	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	31	2	39	0,450	i - j	C30/37	7	↗ R1
15	18	19	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	32	108	14	0,505	j - i	S 235	6	↗ R2
16	19	20	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	33	107	24	0,505	j - i	S 235	6	↗ R8
17	20	21	1,010	i - j	S 235	6	↗ R8	34	106	34	0,505	j - i	S 235	6	↗ R7

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 9

## Knooppoleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staafr.	Staafr. 16	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	1145,0	—	—	—
2	16	-0,450	1,679	-10,000	Staafr.	Staafr. 40	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	1145,0	—	—	—
3	26	1,679	-0,450	-10,000	Staafr.	Staafr. 52	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	1145,0	—	—	—

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	—	—	—	—
2	16	—	—	—	—
3	26	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;



# Project

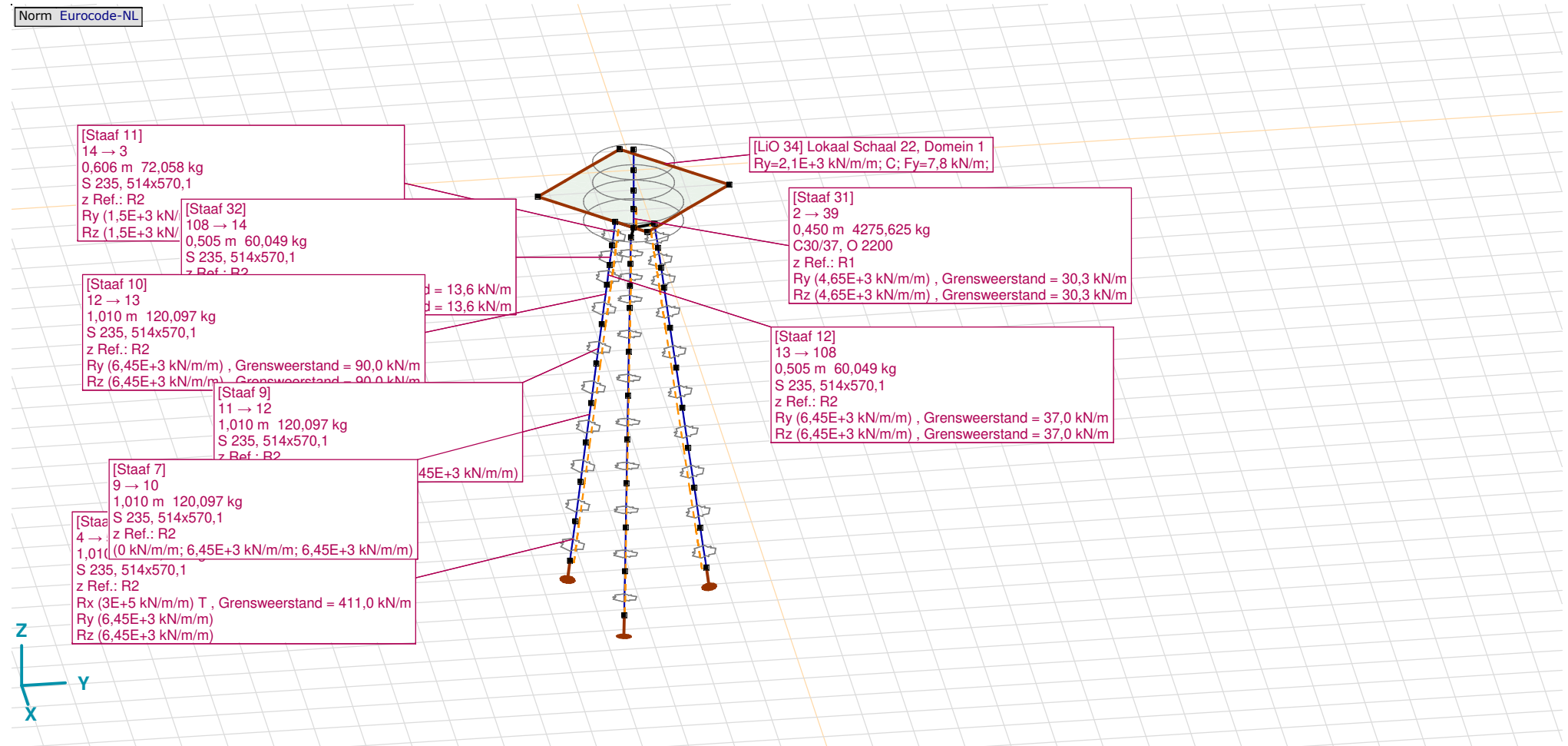
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 10

Norm Eurocode-NL



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 11

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
32	Rand (19)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
33	Rand (25)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
34	Rand (31)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
35	Rand (37)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
		<b>Staafr.</b>													
1	Staafr. 1	Staafr. r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staafr. 5	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staafr. 6	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staafr. 7	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staafr. 8	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staafr. 9	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staafr. 10	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staafr. 11	Staafr. r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staafr. 12	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staafr. 13	Staafr. r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staafr. 14	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staafr. 15	Staafr. r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
32	Rand (19)		7,8				
33	Rand (25)		7,8				
34	Rand (31)		7,8				
35	Rand (37)		7,8				
1	Staafr. 1	411,0					
2	Staafr. 5						
3	Staafr. 6						
4	Staafr. 7						
5	Staafr. 8						
6	Staafr. 9						
7	Staafr. 10		90,0	90,0			
8	Staafr. 11		7,3	7,3			
9	Staafr. 12		37,0	37,0			
10	Staafr. 13	411,0					
11	Staafr. 14						
12	Staafr. 15						

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 12

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
13	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
17	Staaf 20	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 21	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 22	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 24	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 25	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 29	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 30	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 31	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 32	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
13	Staaf 16						
14	Staaf 17						
15	Staaf 18						
16	Staaf 19		90,0	90,0			
17	Staaf 20		7,3	7,3			
18	Staaf 21		37,0	37,0			
19	Staaf 22	411,0					
20	Staaf 23						
21	Staaf 24						
22	Staaf 25						
23	Staaf 26						
24	Staaf 27						
25	Staaf 28		90,0	90,0			
26	Staaf 29		7,3	7,3			
27	Staaf 30		37,0	37,0			
28	Staaf 31		30,3	30,3			
29	Staaf 32		13,6	13,6			

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	$R_x$ [kN/m/m]	$R_y$ [kN/m/m]	$R_z$ [kN/m/m]	$R_{xx}$ [kNm/rad/m]	$R_{yy}$ [kNm/rad/m]	$R_{zz}$ [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
30	Staaf 33	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 34	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	$F(x)$ [kN/m]	$F(y)$ [kN/m]	$F(z)$ [kN/m]	$M(x)$ [kNm/m]	$M(y)$ [kNm/m]	$M(z)$ [kNm/m]
30	Staaf 33		13,6	13,6			
31	Staaf 34		13,6	13,6			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

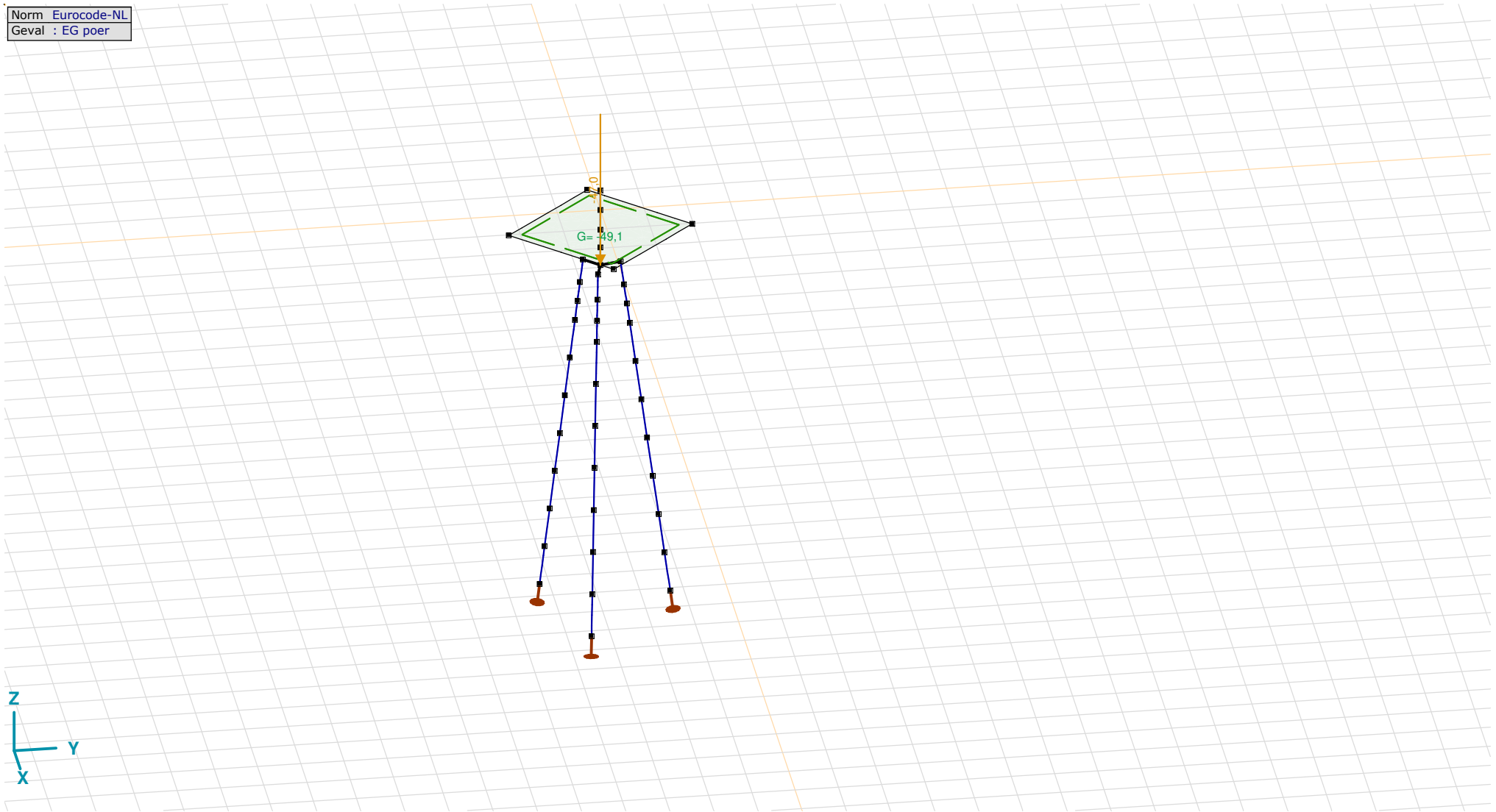
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 14

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



EG poer

# Project

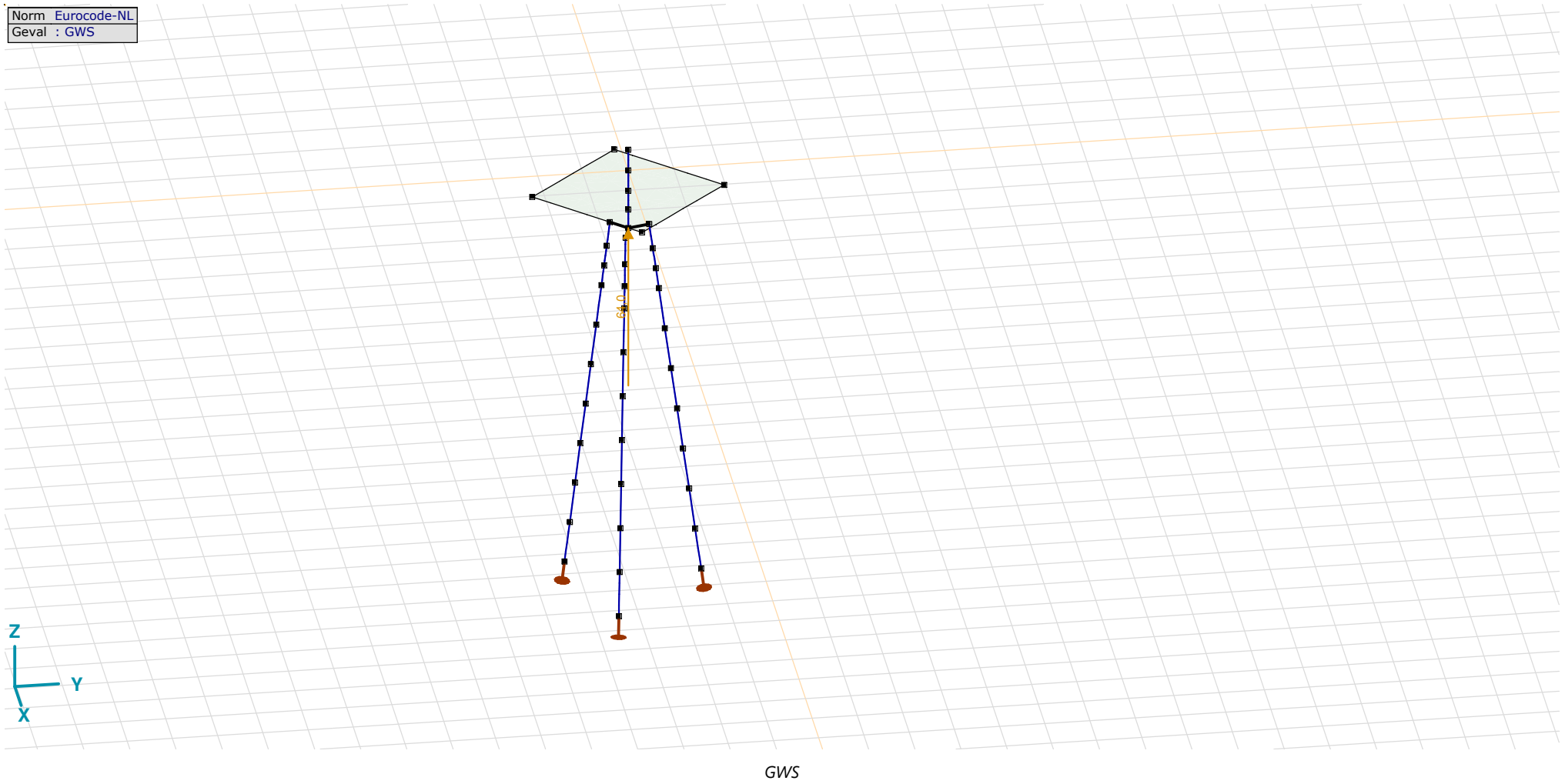
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 15

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

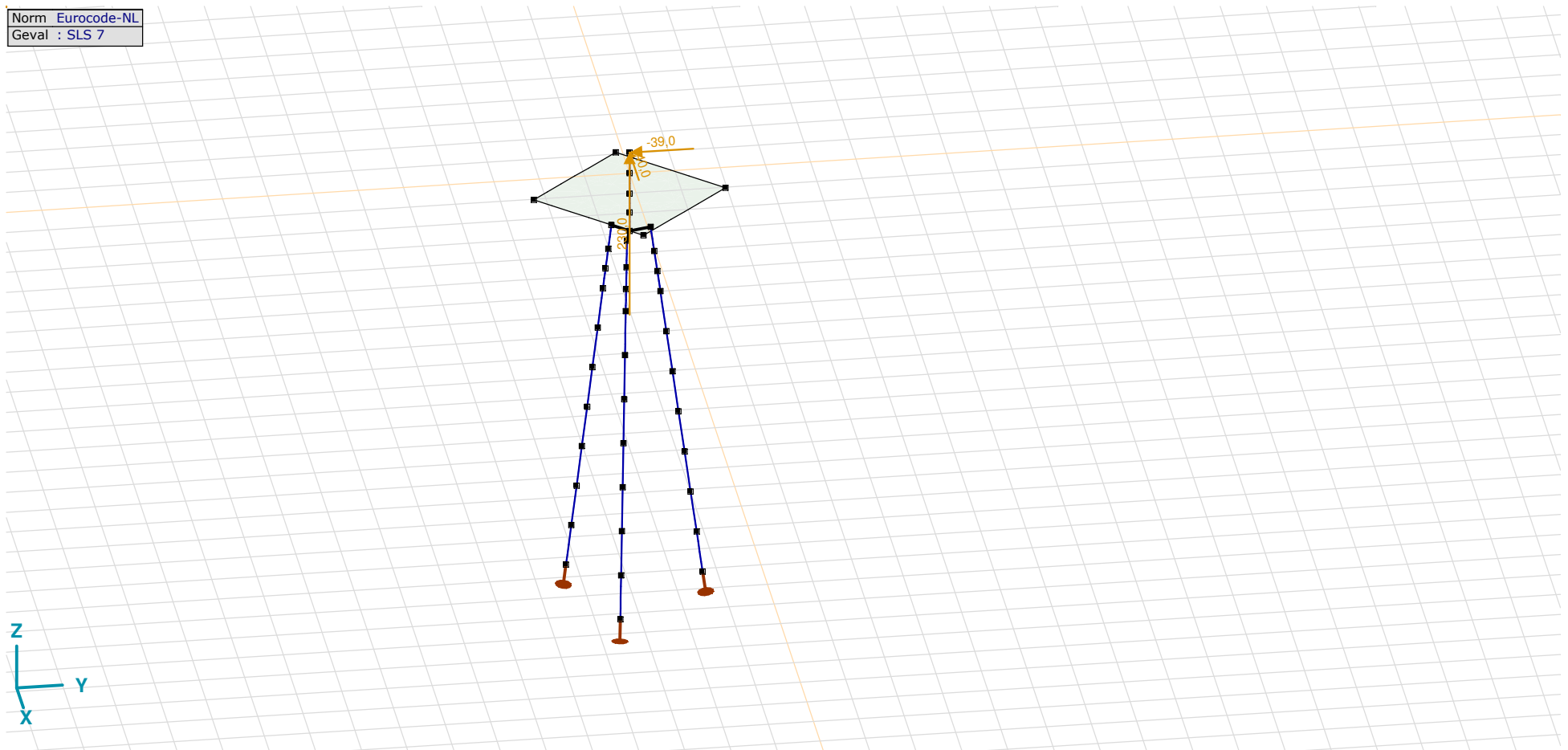
Pag. 16

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	64,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SLS 7



SLS 7

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

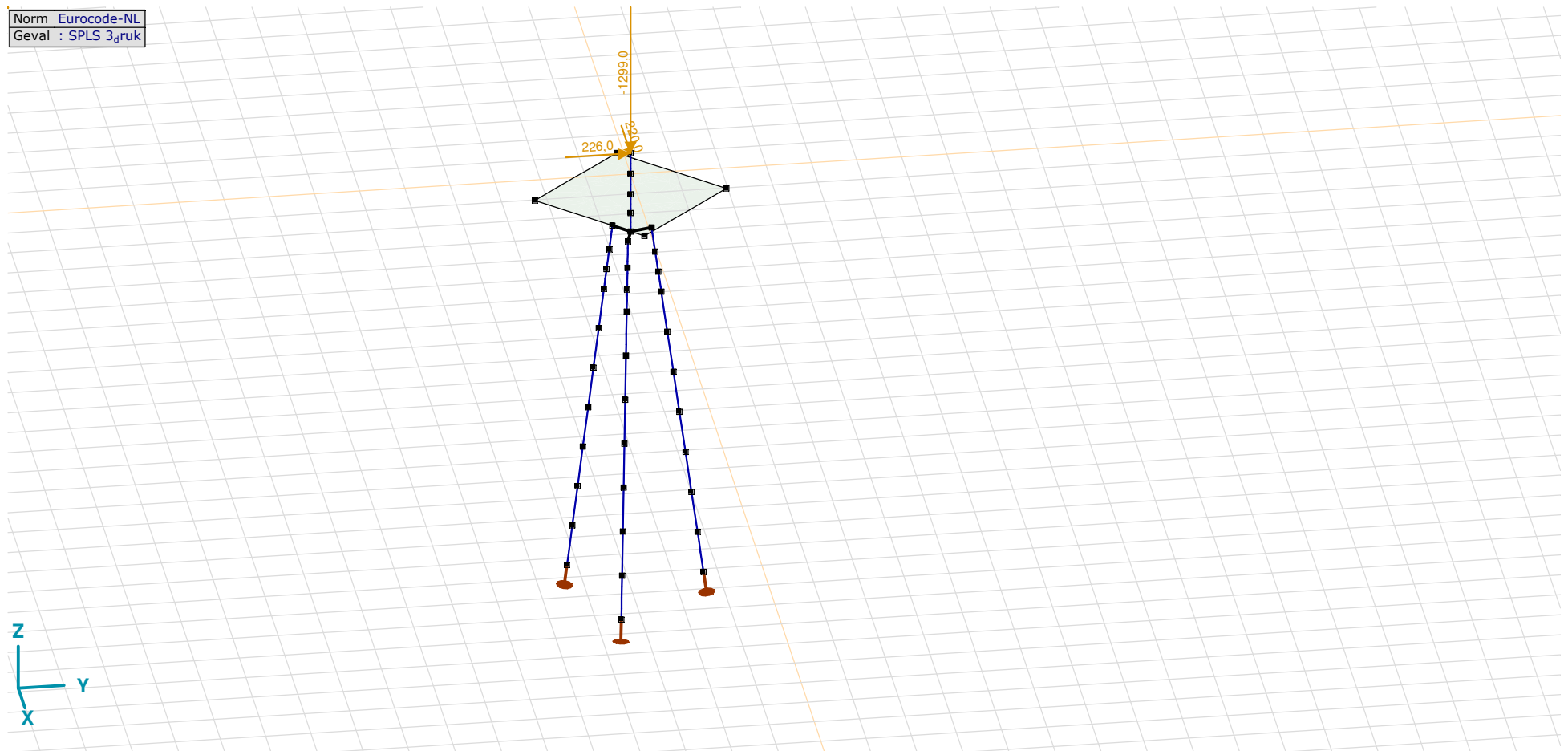
Pag. 17

### SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-40,0	-39,0	230,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3<sub>druk</sub>

SPLS 3<sub>druk</sub>



## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

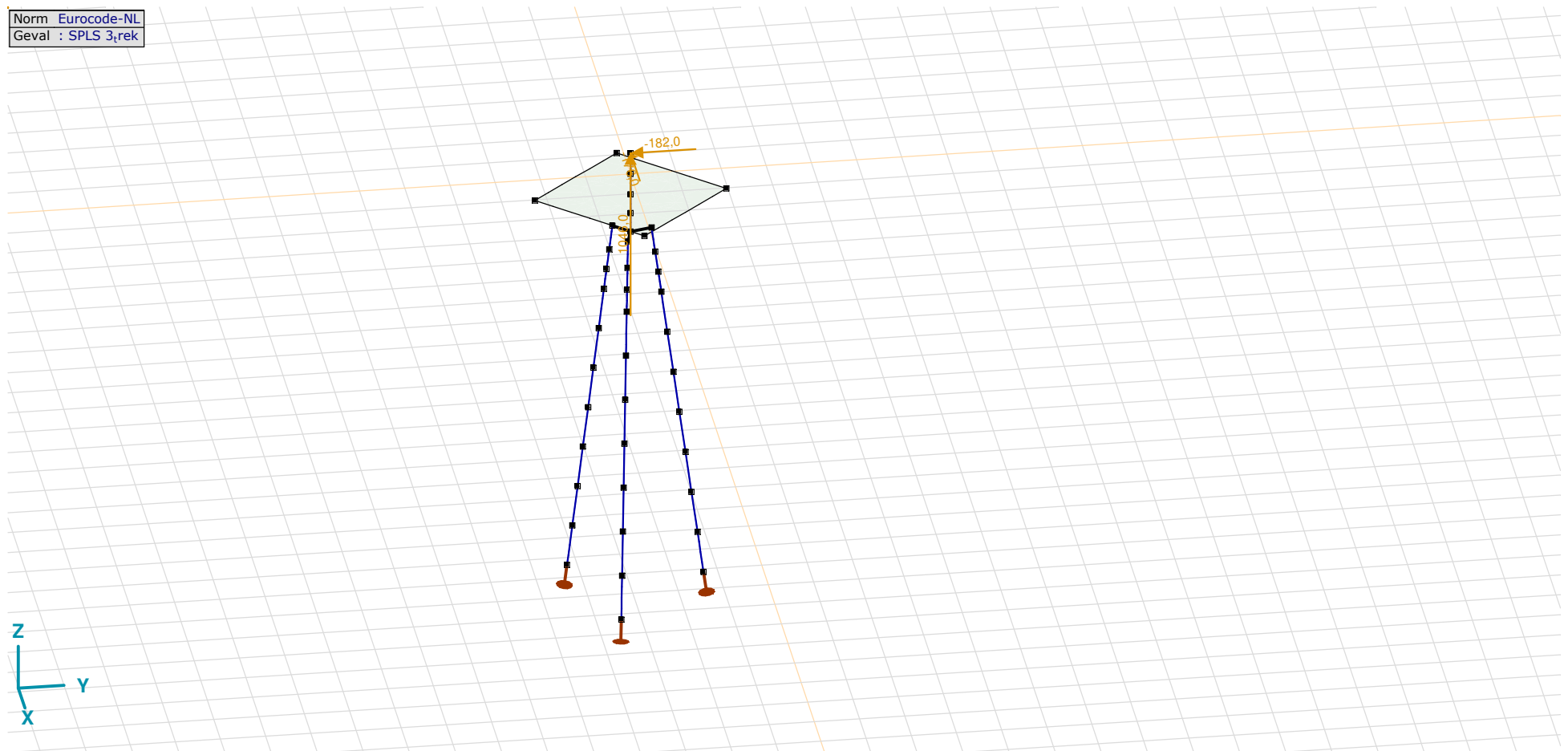
Pag. 18

### SPLS 3\_druk: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	220,0	226,0	-1299,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3\_rek



SPLS 3\_trek

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

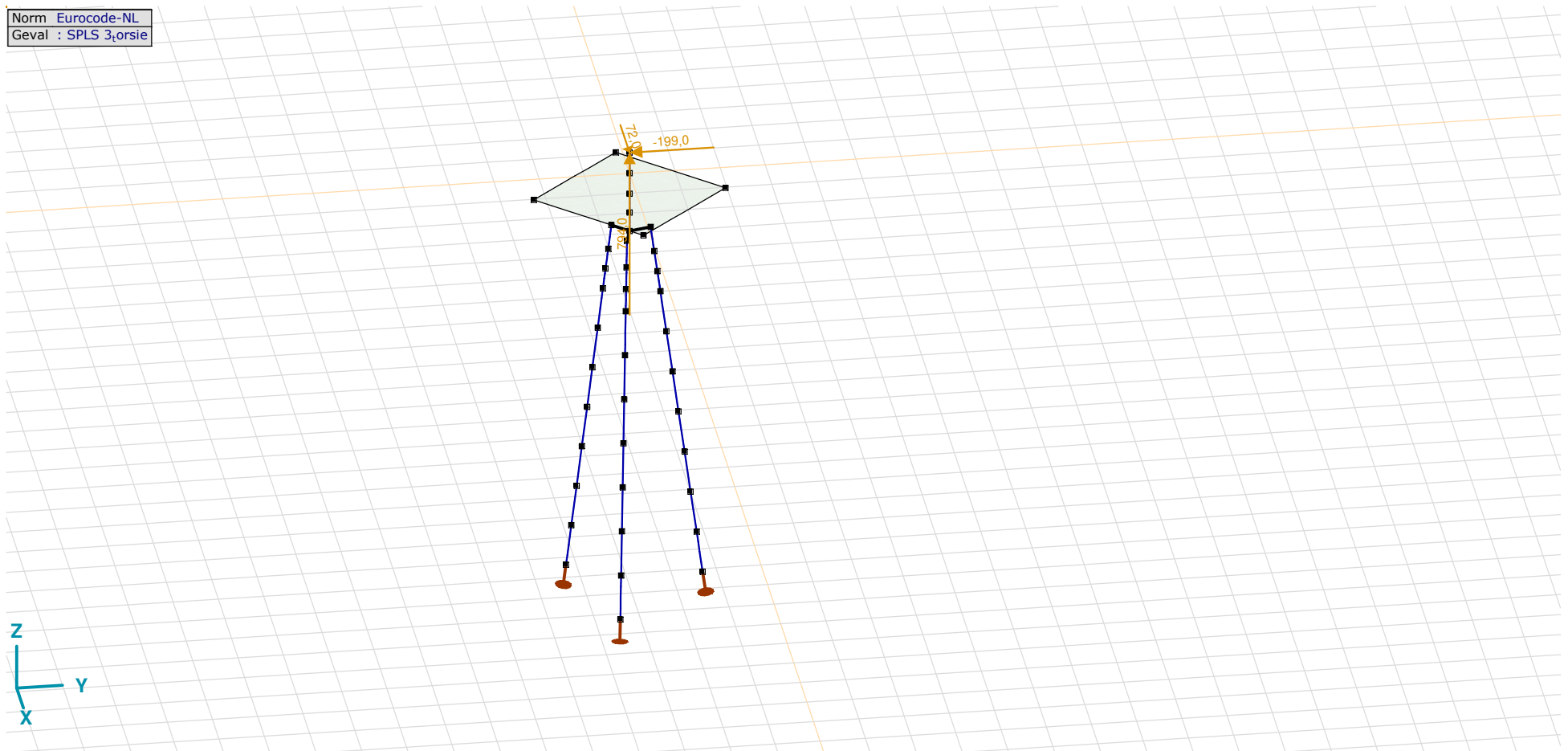
Pag. 19

### SPLS 3\_trek: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	-176,0	-182,0	1046,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : SPLS 3,orsie



SPLS 3\_torsie

## Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 20

### SPLS 3\_torsie: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	72,0	-199,0	794,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

### Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS 3_druk</i> (VER1)	<i>SPLS 3_trek</i> (VER1)	<i>SPLS 3_torsie</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3\_druk (VER1), SPLS 3\_trek (VER1), SPLS 3\_torsie (VER1)**: Factor;

# Project

Analysis by

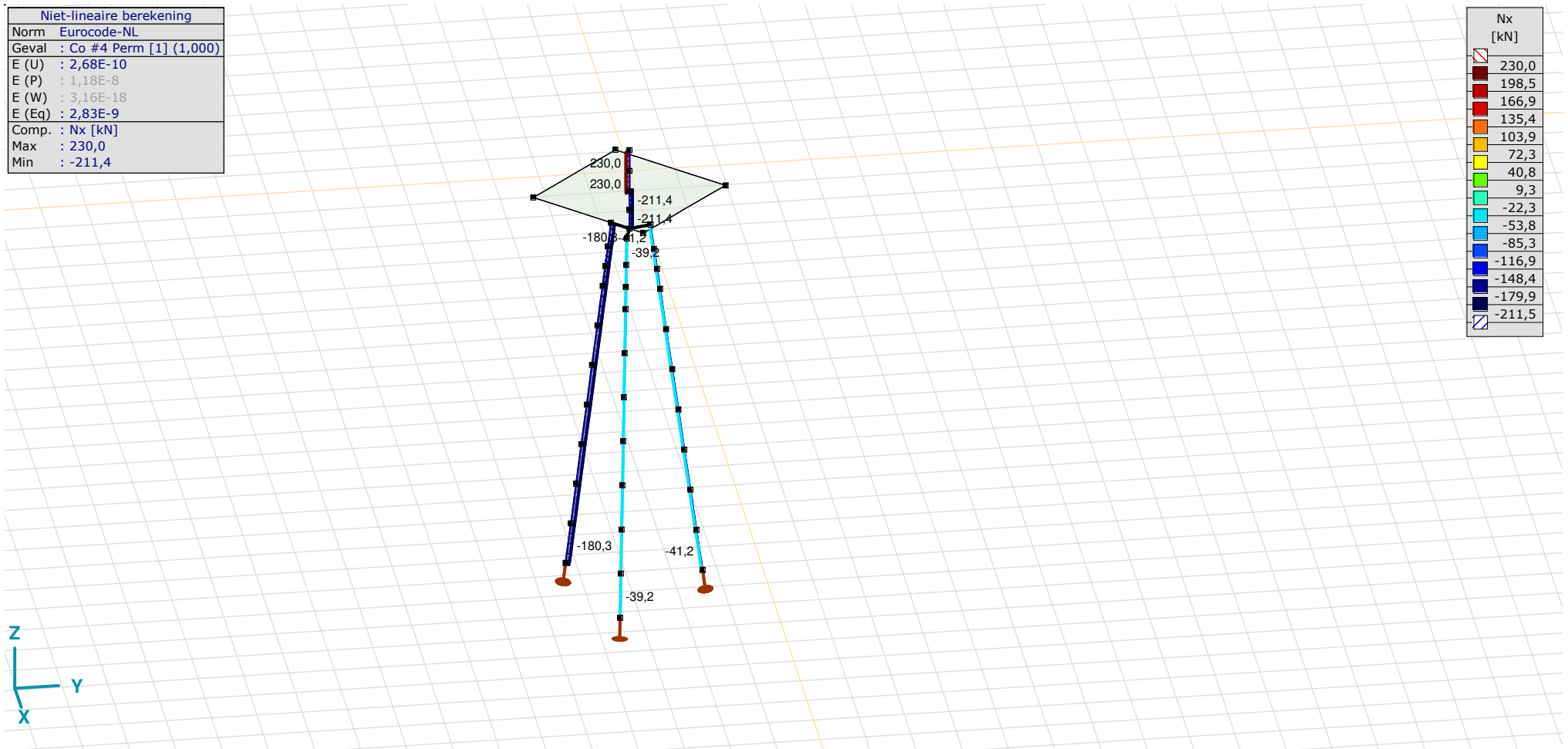
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 2,68E-10
E (P)	: 1,18E-8
E (W)	: 3,16E-18
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: 230,0
Min	: -211,4

Nx [kN]	
230,0	
198,5	
166,9	
135,4	
103,9	
72,3	
40,8	
9,3	
-22,3	
-53,8	
-85,3	
-116,9	
-148,4	
-179,9	
-211,5	



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

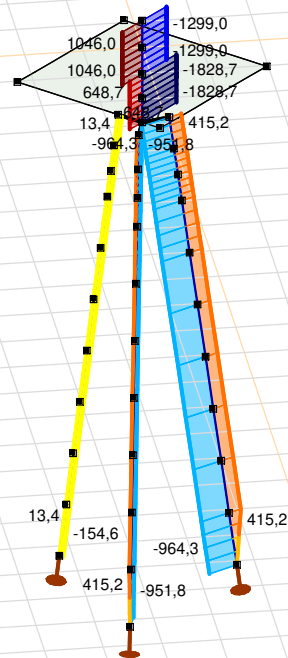
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1046,0
Min	: -1828,7



Nx [kN]	
1046,0	1046,0
840,7	840,7
635,3	635,3
430,0	430,0
224,7	224,7
19,3	19,3
-186,0	-186,0
-391,4	-391,4
-596,7	-596,7
-802,0	-802,0
-1007,4	-1007,4
-1212,7	-1212,7
-1418,1	-1418,1
-1623,4	-1623,4
-1828,7	-1828,7

[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

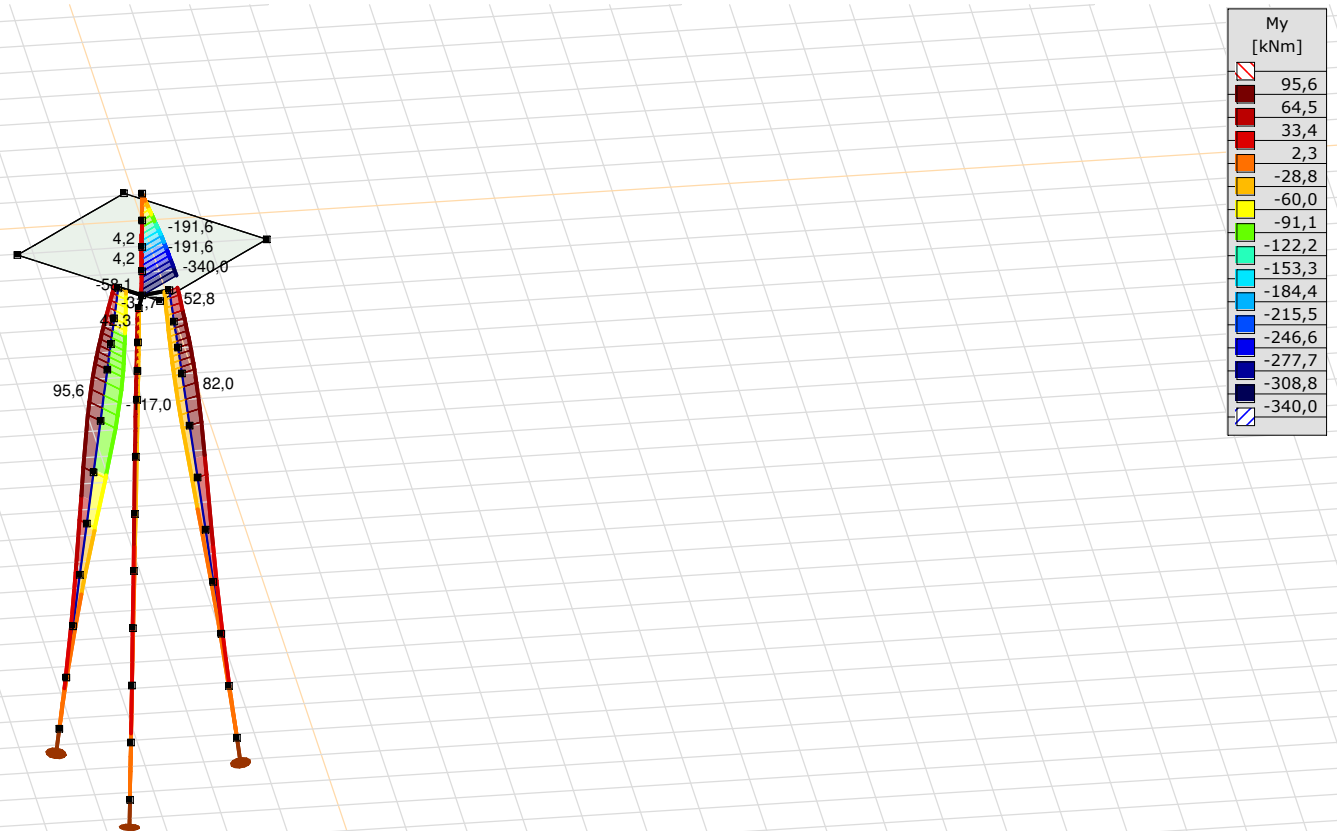
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 95,6
Min	: -340,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

# Project

Analysis by

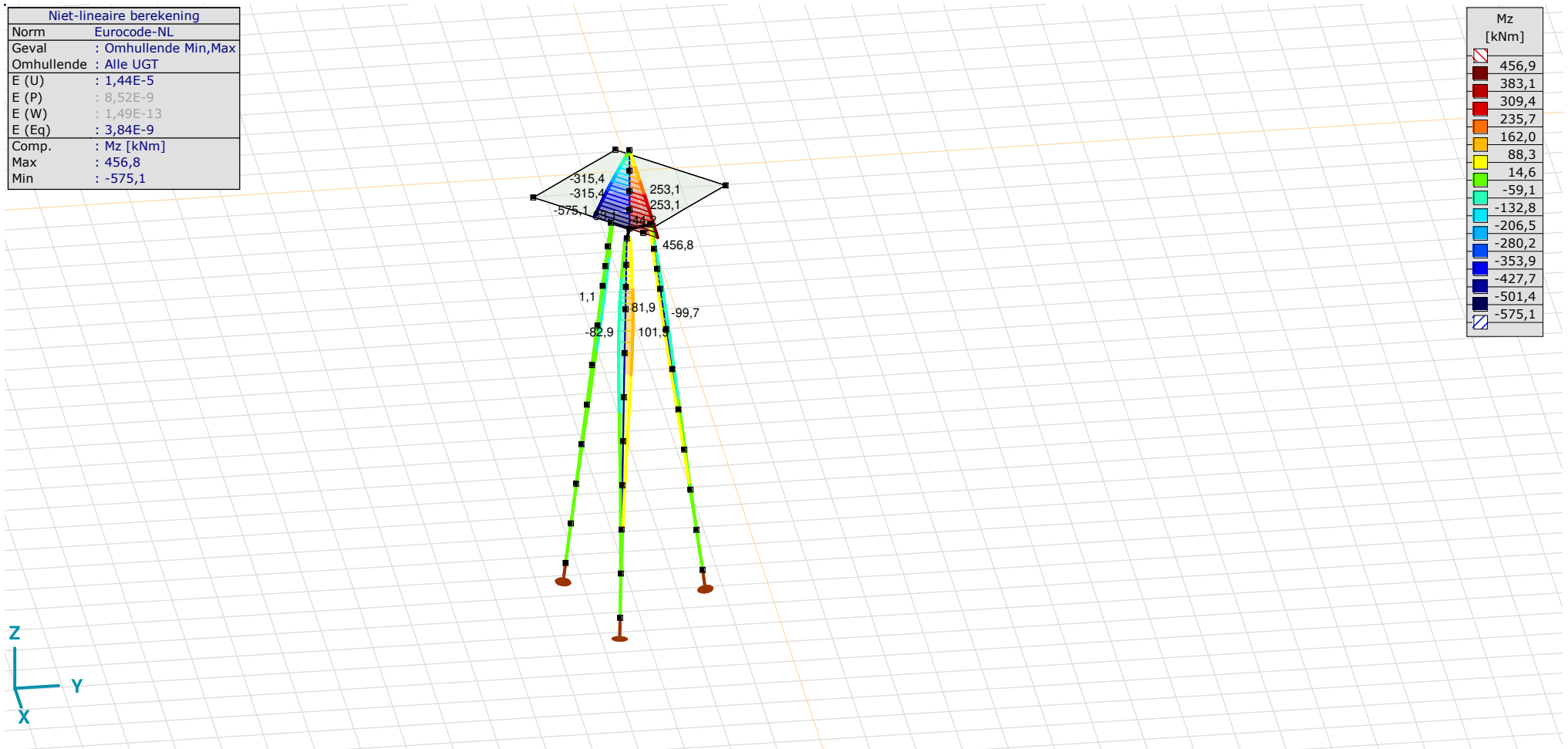
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 456,8
Min	: -575,1

Mz [kNm]	
	456,9
	383,1
	309,4
	235,7
	162,0
	88,3
	14,6
	-59,1
	-132,8
	-206,5
	-280,2
	-353,9
	-427,7
	-501,4
	-575,1



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

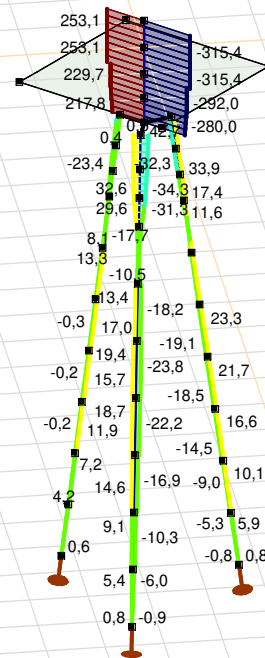
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 253,1
Min	: -315,4



Vy [kN]	
253,1	212,5
171,9	131,3
90,7	50,1
9,5	-31,1
-71,7	-112,3
-152,9	-193,5
-234,2	-274,8
-315,4	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)





**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 27

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	<b>-154,6</b>	0	-1,0	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	<b>13,4</b>	-0,1	6,3	0	3,6	0	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(111)	10,0	<b>-0,1</b>	6,3	0	2,0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(111)	-23,4	<b>4,2</b>	-1,7	0	-0,6	-1,3	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(111)	-154,6	0,1	<b>-6,8</b>	0	-2,2	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(111)	10,0	-0,1	<b>6,3</b>	0	2,0	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	-154,6	0,1	-6,8	0	<b>-3,9</b>	-0,1	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	13,4	-0,1	6,3	0	<b>3,6</b>	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	-23,4	4,2	-1,7	0	-1,0	<b>-2,4</b>	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	13,4	-0,1	6,3	0	3,6	<b>0</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

# Project

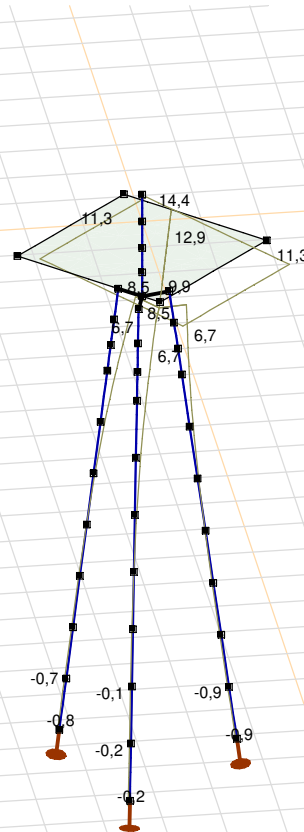
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 14,4
Min	: -0,9



[1], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen



**Project**

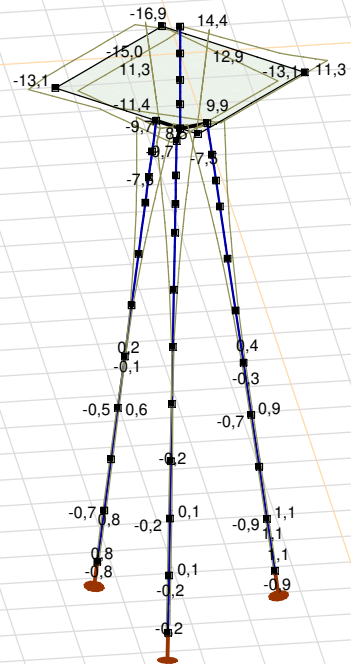
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 14,4
Min	: -16,9



**Project**

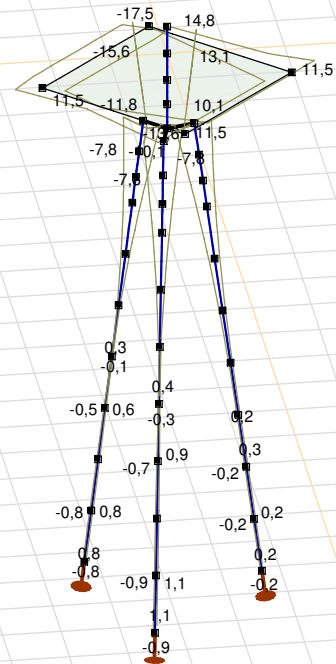
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 14,8
Min	: -17,5



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

**Project**

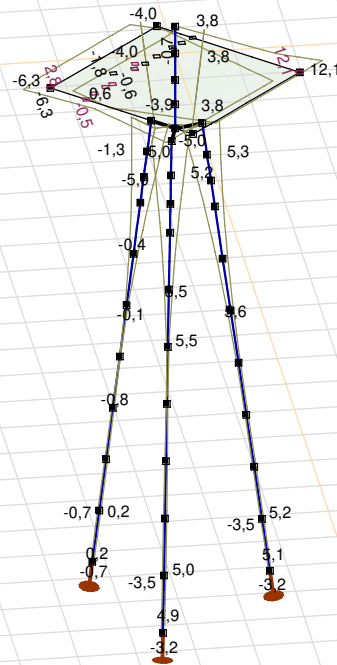
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 12,1
Min	: -10,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 33

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-16,9</b>	-17,5	3,8	24,7	0,0039	-0,0038	0	0,0055
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>14,4</b>	14,8	-4,0	21,0	-0,0032	0,0031	0	0,0045
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-16,9	<b>-17,5</b>	3,8	24,7	0,0039	-0,0038	0	0,0055
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	14,4	<b>14,8</b>	-4,0	21,0	-0,0032	0,0031	0	0,0045
36	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	11,3	11,5	<b>-10,8</b>	19,4	-0,0032	0,0031	0	0,0045
36		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-13,1	-13,6	<b>12,1</b>	22,4	0,0039	-0,0038	0	0,0054
10	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	-0,1	-0,1	0,1	<b>0,2</b>	-0,0006	0,0006	0	0,0008
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-16,9	-17,5	3,8	<b>24,7</b>	0,0039	-0,0038	0	0,0055

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;



**Project**

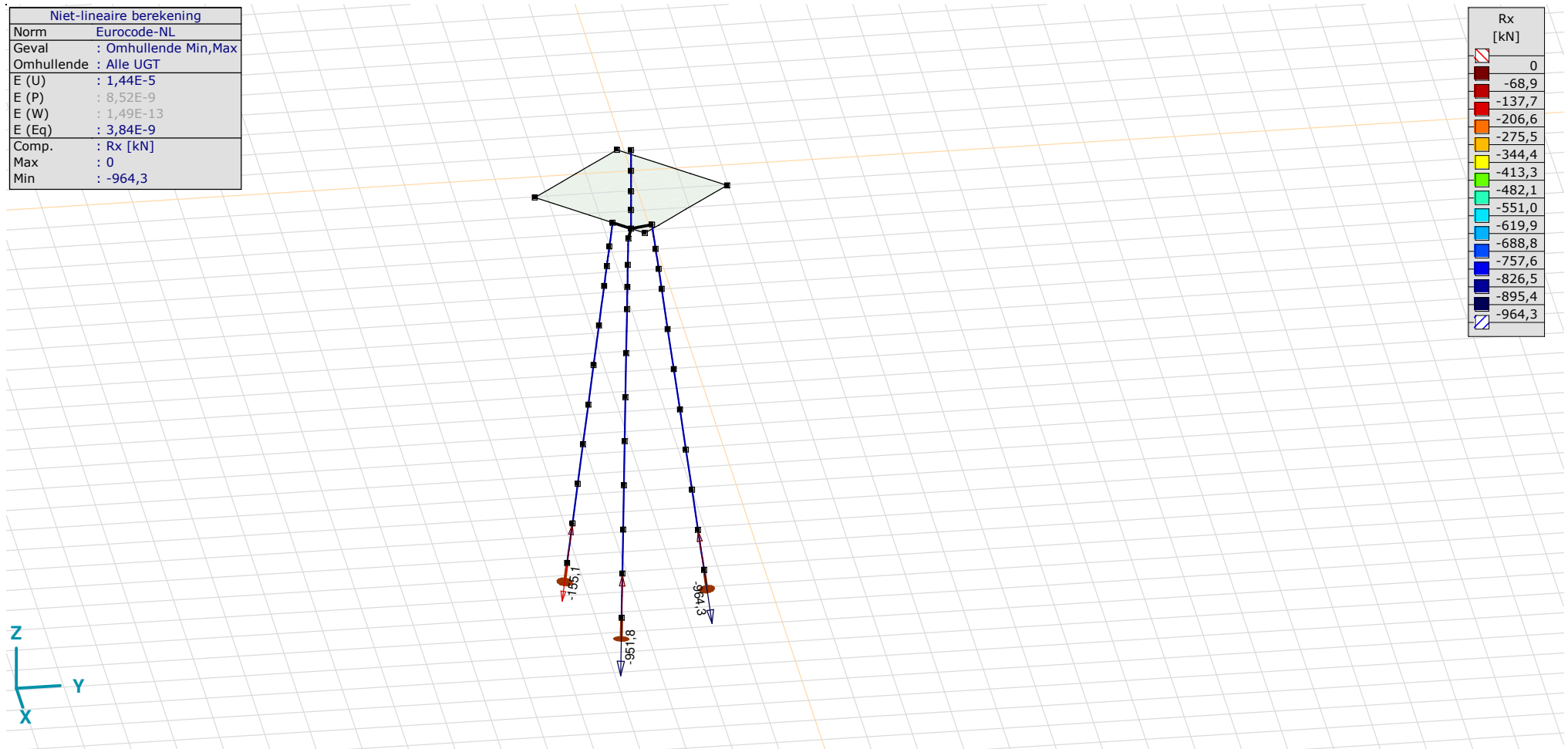
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -964,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

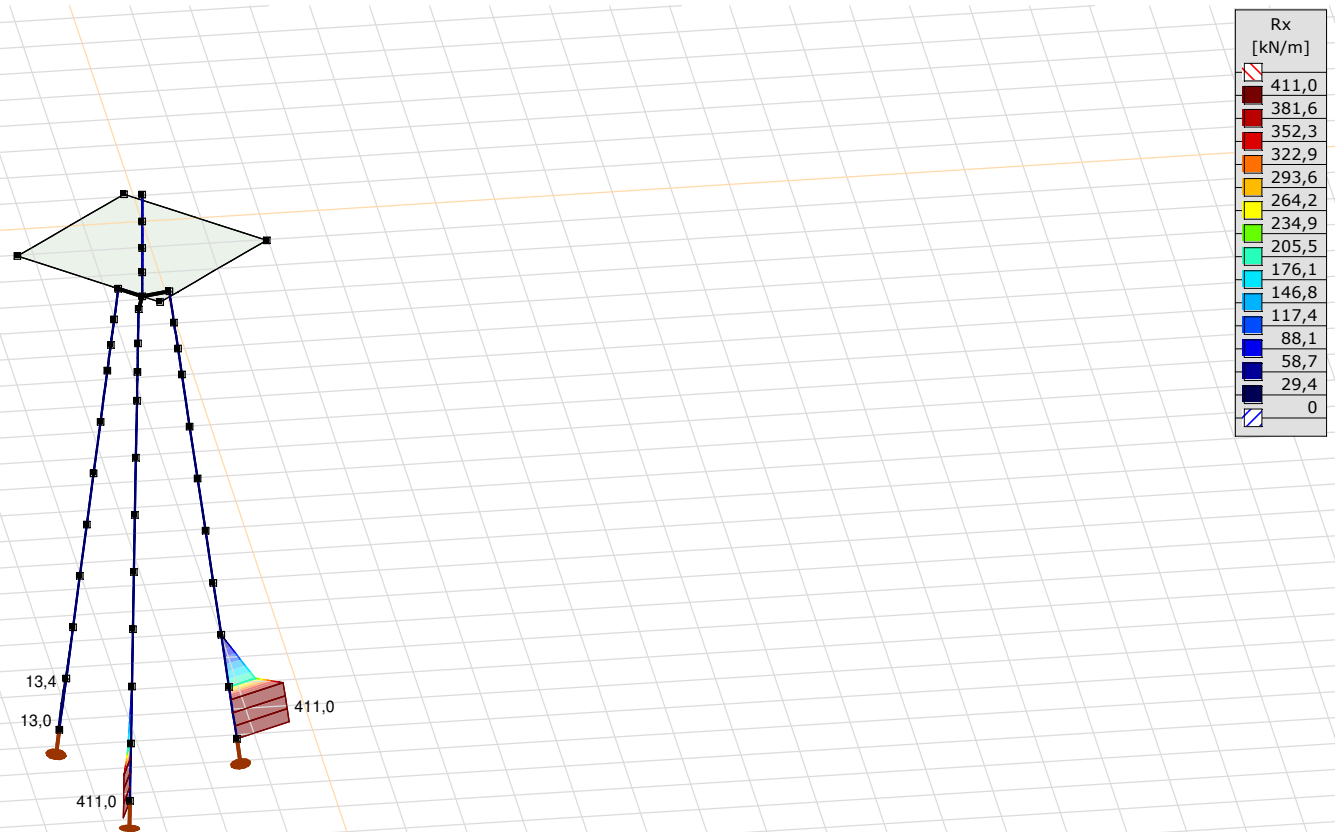
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 411,0
Min	: 0



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

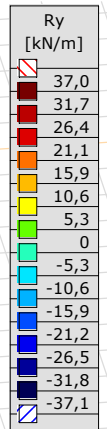
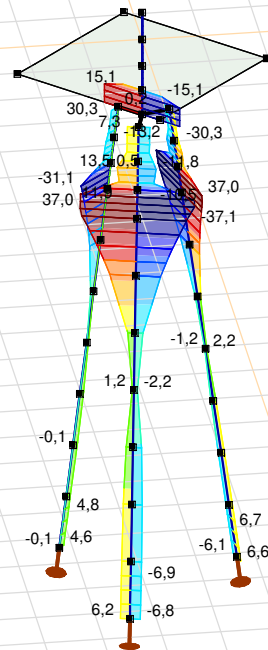
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 37,0
Min	: -37,1



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

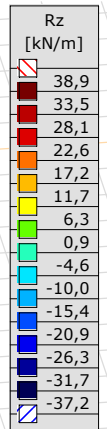
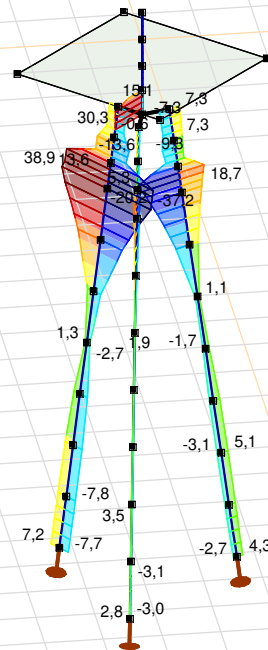
Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 38,9
Min	: -37,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs**

3-6-2022 Pag. 38

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	4	-1,229	-1,229	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-155,1</b>
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>0</b>
2	16	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-964,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	26	1,679	-0,450	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-951,8</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
Ext.									
2	16	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-964,3</b>
2	16	-0,450	1,679	-10,000	Staaft r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
4P-O ballast.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	SPLS 3_115 Ba_Ct1: Knoopbelastingen	30
Materialen	4	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	30
Profielen	4	[II], Non-lin., Co #5 max druk afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	31
Tekening	7	[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	32
Knopen	7	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	33
Staven	9	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	34
Knoopopleggingen	12	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	35
Tekening met beddingen	14	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	36
Lijnopleggingen	15	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	37
EG poer	24	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), 1500x900]	38
EG poer: Staaft eigen gewicht	25	Staafrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), 400x900]	39
GWS	25	[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), eZ, Lijnen	40
GWS: Knoopbelastingen	26	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	41
SLS 7	26	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	42
SLS 7: Knoopbelastingen	27	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	43
SPLS_90 Ba_All cts	27	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	44
SPLS_90 Ba_All cts: Knoopbelastingen	28	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	45
SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts	28	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	46
SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts: Knoopbelastingen	29	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	47
SPLS 3_115 Ba_Ct1	29	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	48

# Project

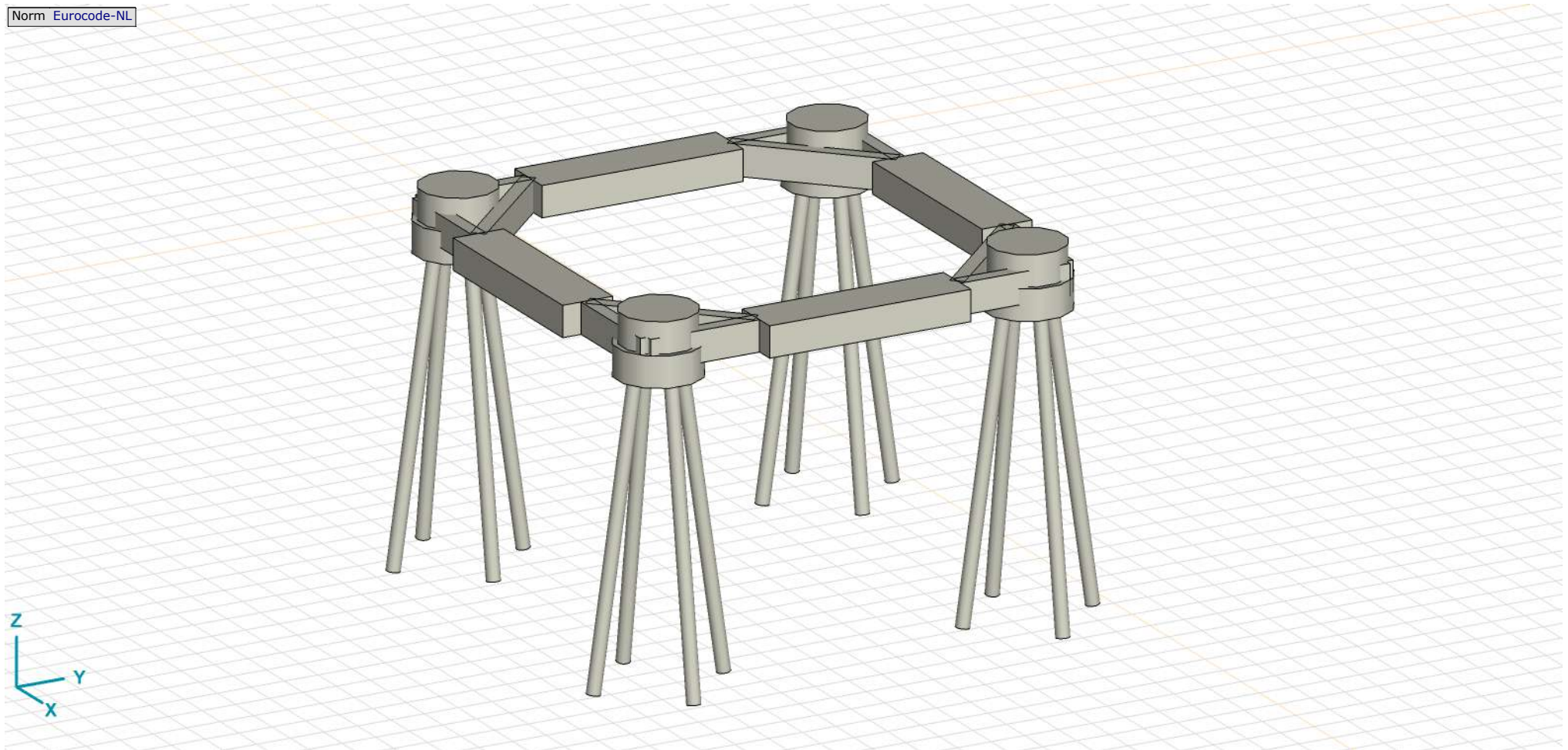
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render



## Project





Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 4



## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingscoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

**Project**






Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	$S.p.$
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

**Project**



Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
8	1500x900		Ander	Recht.	900,0	1500,0	0	0	0	0	0	1350000,00	1125000,00	1125000,00
9	400x900		Ander	Recht.	900,0	400,0	0	0	0	0	0	360000,00	300000,00	300000,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]
8	1500x900	2,28E+11	9,11E+10	2,53E+11	0	2,53E+11	9,11E+10	90,00	4E+15	3,37E+08	3,37E+08	2,02E+08	2,02E+08	5,06E+08	3,04E+08
9	400x900	1,38E+10	2,43E+10	4,8E+09	0	2,43E+10	4,8E+09	0	1,5E+14	5,4E+07	5,4E+07	2,4E+07	2,4E+07	8,1E+07	3,6E+07

	Naam	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [mm]	S.p.
8	1500x900	259,8	433,0	1500,0	900,0	750,0	450,0	0	0	0	0	0	5
9	400x900	259,8	115,5	400,0	900,0	200,0	450,0	0	0	0	0	0	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>ω</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 8

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
6	0	0	0,400	76	0	0	-0,500	151	9,494	0	-7,000	234	9,926	11,000	-4,000	317	0	9,206	-9,000
7	0	0	0	95	-0,750	-0,750	-0,500	153	9,638	0	-6,000	236	10,070	11,000	-3,000	319	0	9,350	-8,000
8	0	-1,938	-10,000	96	-0,750	0	-0,500	155	9,782	0	-5,000	238	10,214	11,000	-2,000	321	0	9,494	-7,000
10	0	-1,794	-9,000	97	0	-0,750	-0,500	157	9,926	0	-4,000	239	11,000	9,062	-10,000	323	0	9,638	-6,000
12	0	-1,650	-8,000	98	11,750	11,750	-0,500	159	10,070	0	-3,000	241	11,000	9,206	-9,000	325	0	9,782	-5,000
14	0	-1,506	-7,000	99	11,750	-0,750	-0,500	161	10,214	0	-2,000	243	11,000	9,350	-8,000	327	0	9,926	-4,000
16	0	-1,362	-6,000	100	-0,750	11,750	-0,500	162	11,000	-1,938	-10,000	245	11,000	9,494	-7,000	329	0	10,070	-3,000
18	0	-1,218	-5,000	101	11,000	11,000	-0,500	164	11,000	-1,794	-9,000	247	11,000	9,638	-6,000	331	0	10,214	-2,000
20	0	-1,074	-4,000	102	11,000	11,750	-0,500	166	11,000	-1,650	-8,000	249	11,000	9,782	-5,000	332	1,938	11,000	-10,000
22	0	-0,930	-3,000	103	11,750	11,000	-0,500	168	11,000	-1,506	-7,000	251	11,000	9,926	-4,000	334	1,794	11,000	-9,000
24	0	-0,786	-2,000	104	11,000	0	-1,400	170	11,000	-1,362	-6,000	253	11,000	10,070	-3,000	336	1,650	11,000	-8,000
25	1,938	0	-10,000	105	11,700	0	-1,400	172	11,000	-1,218	-5,000	255	11,000	10,214	-2,000	338	1,506	11,000	-7,000
27	1,794	0	-9,000	106	11,000	0,700	-1,400	174	11,000	-1,074	-4,000	256	12,938	11,000	-10,000	340	1,362	11,000	-6,000
29	1,650	0	-8,000	107	10,300	0	-1,400	176	11,000	-0,930	-3,000	258	12,794	11,000	-9,000	342	1,218	11,000	-5,000
31	1,506	0	-7,000	108	11,000	-0,700	-1,400	178	11,000	-0,786	-2,000	260	12,650	11,000	-8,000	344	1,074	11,000	-4,000
33	1,362	0	-6,000	109	11,000	0	0,400	179	11,000	0	-0,500	262	12,506	11,000	-7,000	346	0,930	11,000	-3,000
35	1,218	0	-5,000	110	11,000	0	0	198	11,000	11,000	-1,400	264	12,362	11,000	-6,000	348	0,786	11,000	-2,000
37	1,074	0	-4,000	111	12,938	0	-10,000	199	11,000	11,700	-1,400	266	12,218	11,000	-5,000	349	0	12,938	-10,000
39	0,930	0	-3,000	113	12,794	0	-9,000	200	10,300	11,000	-1,400	268	12,074	11,000	-4,000	351	0	12,794	-9,000
41	0,786	0	-2,000	115	12,650	0	-8,000	201	11,000	10,300	-1,400	270	11,930	11,000	-3,000	353	0	12,650	-8,000
42	0	1,938	-10,000	117	12,506	0	-7,000	202	11,700	11,000	-1,400	272	11,786	11,000	-2,000	355	0	12,506	-7,000
44	0	1,794	-9,000	119	12,362	0	-6,000	203	11,000	11,000	0,400	291	0	11,000	-1,400	357	0	12,362	-6,000
46	0	1,650	-8,000	121	12,218	0	-5,000	204	11,000	11,000	0	292	-0,700	11,000	-1,400	359	0	12,218	-5,000
48	0	1,506	-7,000	123	12,074	0	-4,000	205	11,000	12,938	-10,000	293	0	10,300	-1,400	361	0	12,074	-4,000
50	0	1,362	-6,000	125	11,930	0	-3,000	207	11,000	12,794	-9,000	294	0,700	11,000	-1,400	363	0	11,930	-3,000
52	0	1,218	-5,000	127	11,786	0	-2,000	209	11,000	12,650	-8,000	295	0	11,700	-1,400	365	0	11,786	-2,000
54	0	1,074	-4,000	128	11,000	1,938	-10,000	211	11,000	12,506	-7,000	296	0	11,000	0,400	366	0	11,000	-0,500
56	0	0,930	-3,000	130	11,000	1,794	-9,000	213	11,000	12,362	-6,000	297	0	11,000	0	385	2,500	-0,750	-0,500
58	0	0,786	-2,000	132	11,000	1,650	-8,000	215	11,000	12,218	-5,000	298	-1,938	11,000	-10,000	386	-0,750	2,500	-0,500
59	-1,938	0	-10,000	134	11,000	1,506	-7,000	217	11,000	12,074	-4,000	300	-1,794	11,000	-9,000	387	0,875	0,875	-0,500
61	-1,794	0	-9,000	136	11,000	1,362	-6,000	219	11,000	11,930	-3,000	302	-1,650	11,000	-8,000	388	11,750	2,500	-0,500
63	-1,650	0	-8,000	138	11,000	1,218	-5,000	221	11,000	11,786	-2,000	304	-1,506	11,000	-7,000	389	10,125	0,875	-0,500
65	-1,506	0	-7,000	140	11,000	1,074	-4,000	222	9,062	11,000	-10,000	306	-1,362	11,000	-6,000	390	8,500	-0,750	-0,500
67	-1,362	0	-6,000	142	11,000	0,930	-3,000	224	9,206	11,000	-9,000	308	-1,218	11,000	-5,000	391	8,500	11,750	-0,500
69	-1,218	0	-5,000	144	11,000	0,786	-2,000	226	9,350	11,000	-8,000	310	-1,074	11,000	-4,000	392	10,125	10,125	-0,500
71	-1,074	0	-4,000	145	9,062	0	-10,000	228	9,494	11,000	-7,000	312	-0,930	11,000	-3,000	393	11,750	8,500	-0,500
73	-0,930	0	-3,000	147	9,206	0	-9,000	230	9,638	11,000	-6,000	314	-0,786	11,000	-2,000	394	-0,750	8,500	-0,500
75	-0,786	0	-2,000	149	9,350	0	-8,000	232	9,782	11,000	-5,000	315	0	9,062	-10,000	395	0,875	10,125	-0,500

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 9

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
396	2,500	11,750	-0,500												

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
1	7	6	0,400	j - i	C30/37	7	↗ R1	31	69	71	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
2	8	10	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	32	71	73	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
3	10	12	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	33	73	75	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
4	12	14	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	34	76	7	0,500	j - i	C30/37	7	↗ R1
5	14	16	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	35	24	2	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4
6	16	18	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	36	41	3	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9
7	18	20	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	37	58	4	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5
8	20	22	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	38	1	76	0,900	i - j	C30/37	4	↗ R1
9	22	24	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	39	75	5	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13
10	25	27	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	40	110	109	0,400	j - i	C30/37	7	↗ R10
11	27	29	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	41	111	113	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
12	29	31	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	42	113	115	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
13	31	33	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	43	115	117	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
14	33	35	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	44	117	119	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
15	35	37	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	45	119	121	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
16	37	39	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	46	121	123	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
17	39	41	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	47	123	125	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
18	42	44	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	48	125	127	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
19	44	46	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	49	128	130	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
20	46	48	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	50	130	132	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
21	48	50	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	51	132	134	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
22	50	52	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	52	134	136	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
23	52	54	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	53	136	138	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
24	54	56	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	54	138	140	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
25	56	58	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	55	140	142	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
26	59	61	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	56	142	144	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5
27	61	63	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	57	145	147	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
28	63	65	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	58	147	149	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
29	65	67	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	59	149	151	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
30	67	69	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	60	151	153	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 10

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>z</sub>
61	153	155	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	98	243	245	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
62	155	157	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	99	245	247	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
63	157	159	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	100	247	249	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
64	159	161	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	101	249	251	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
65	162	164	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	102	251	253	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
66	164	166	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	103	253	255	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
67	166	168	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	104	256	258	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
68	168	170	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	105	258	260	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
69	170	172	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	106	260	262	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
70	172	174	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	107	262	264	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
71	174	176	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	108	264	266	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
72	176	178	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	109	266	268	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
73	179	110	0,500	j - i	C30/37	7	↗ R10	110	268	270	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
74	127	105	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9	111	270	272	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9
75	144	106	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5	112	101	204	0,500	i - j	C30/37	7	↗ R11
76	161	107	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13	113	221	199	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5
77	104	179	0,900	i - j	C30/37	4	↗ R10	114	238	200	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13
78	178	108	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4	115	255	201	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4
79	204	203	0,400	j - i	C30/37	7	↗ R11	116	198	101	0,900	j - i	C30/37	4	↗ R11
80	205	207	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	117	272	202	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9
81	207	209	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	118	297	296	0,400	j - i	C30/37	7	↗ R15
82	209	211	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	119	298	300	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
83	211	213	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	120	300	302	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
84	213	215	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	121	302	304	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
85	215	217	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	122	304	306	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
86	217	219	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	123	306	308	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
87	219	221	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	124	308	310	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
88	222	224	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	125	310	312	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
89	224	226	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	126	312	314	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13
90	226	228	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	127	315	317	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
91	228	230	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	128	317	319	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
92	230	232	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	129	319	321	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
93	232	234	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	130	321	323	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
94	234	236	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	131	323	325	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
95	236	238	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R13	132	325	327	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
96	239	241	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	133	327	329	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4
97	241	243	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4	134	329	331	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R4

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022 Pag. 11

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
135	332	334	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	158	386	387	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
136	334	336	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	159	389	388	2,298	j - i	C30/37	9	Auto
137	336	338	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	160	390	389	2,298	j - i	C30/37	9	Auto
138	338	340	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	161	391	392	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
139	340	342	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	162	392	393	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
140	342	344	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	163	394	395	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
141	344	346	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	164	395	396	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
142	346	348	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R9	165	95	97	0,750	i - j	C30/37	9	Auto
143	349	351	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	166	95	96	0,750	i - j	C30/37	9	Auto
144	351	353	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	167	103	98	0,750	j - i	C30/37	9	Auto
145	353	355	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	168	102	98	0,750	j - i	C30/37	9	Auto
146	355	357	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	169	97	385	2,500	i - j	C30/37	9	Auto
147	357	359	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	170	96	386	2,500	i - j	C30/37	9	Auto
148	359	361	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	171	99	388	3,250	i - j	C30/37	9	Auto
149	361	363	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	172	390	99	3,250	j - i	C30/37	9	Auto
150	363	365	1,010	i - j	C30/37	1	↗ R5	173	391	102	2,500	j - i	C30/37	9	Auto
151	366	297	0,500	j - i	C30/37	7	↗ R15	174	393	103	2,500	j - i	C30/37	9	Auto
152	314	292	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R13	175	394	100	3,250	j - i	C30/37	9	Auto
153	331	293	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R4	176	100	396	3,250	i - j	C30/37	9	Auto
154	348	294	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R9	177	385	390	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
155	291	366	0,900	i - j	C30/37	4	↗ R15	178	388	393	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
156	365	295	0,606	j - i	C30/37	1	↗ R5	179	386	394	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
157	385	387	2,298	i - j	C30/37	9	Auto	180	396	391	6,000	j - i	C30/37	8	Auto

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 12

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	8	0	-1,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 2	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
2	25	1,938	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 18	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
3	42	0	1,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 34	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
4	59	-1,938	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 50	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
5	111	12,938	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 95	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
6	128	11,000	1,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 111	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
7	145	9,062	0	-10,000	StAAF r.	StAAF 127	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
8	162	11,000	-1,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 143	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
9	205	11,000	12,938	-10,000	StAAF r.	StAAF 184	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-
10	222	9,062	11,000	-10,000	StAAF r.	StAAF 200	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	-	-

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	8	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
2	25	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
3	42	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
4	59	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
5	111	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
6	128	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
7	145	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
8	162	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
9	205	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—
10	222	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—	-	-	-	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	8	-	-	-	-
2	25	-	-	-	-
3	42	-	-	-	-
4	59	-	-	-	-
5	111	-	-	-	-
6	128	-	-	-	-
7	145	-	-	-	-
8	162	-	-	-	-
9	205	-	-	-	-
10	222	-	-	-	-

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 13

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xV</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
11	239	11,000	9,062	-10,000	Staafr.	Staafr. 216	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—
12	256	12,938	11,000	-10,000	Staafr.	Staafr. 232	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—
13	298	-1,938	11,000	-10,000	Staafr.	Staafr. 273	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—
14	315	0	9,062	-10,000	Staafr.	Staafr. 289	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—
15	332	1,938	11,000	-10,000	Staafr.	Staafr. 305	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—
16	349	0	12,938	-10,000	Staafr.	Staafr. 321	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	740,0	—	—	—

	Knoop	K <sub>yV</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zV</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xxV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yyV</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
11	239	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	256	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	298	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	315	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	332	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	349	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzV</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
11	239	—	—	—	—
12	256	—	—	—	—
13	298	—	—	—	—
14	315	—	—	—	—
15	332	—	—	—	—
16	349	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xV</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

**Project**

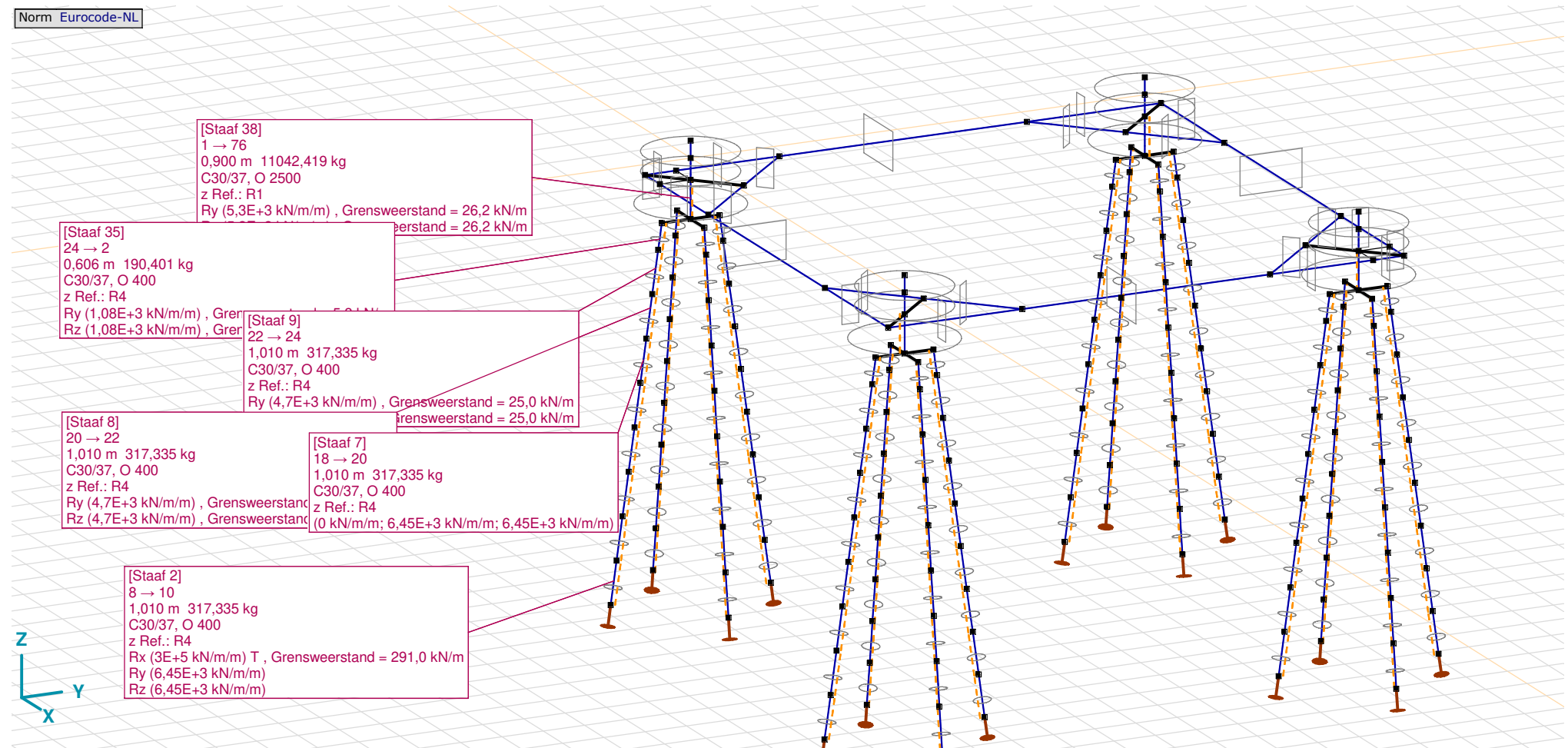
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 14

Norm Eurocode-NL



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 15

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	Staaf 2	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 3	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 8	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 9	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 11	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 12	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 2	291,0					
2	Staaf 3						
3	Staaf 4						
4	Staaf 5						
5	Staaf 6						
6	Staaf 7						
7	Staaf 8		65,5	65,5			
8	Staaf 9		25,0	25,0			
9	Staaf 10	291,0					
10	Staaf 11						
11	Staaf 12						
12	Staaf 13						
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16		65,5	65,5			
16	Staaf 17		25,0	25,0			

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 16

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaaf 18	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaaf 19	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaaf 20	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaaf 21	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaaf 22	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaaf 23	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaaf 24	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaaf 25	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaaf 26	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaaf 27	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaaf 28	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaaf 29	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaaf 30	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaaf 31	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaaf 32	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaaf 33	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaaf 35	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaaf 18	291,0					
18	Staaaf 19						
19	Staaaf 20						
20	Staaaf 21						
21	Staaaf 22						
22	Staaaf 23						
23	Staaaf 24		65,5	65,5			
24	Staaaf 25		25,0	25,0			
25	Staaaf 26	291,0					
26	Staaaf 27						
27	Staaaf 28						
28	Staaaf 29						
29	Staaaf 30						
30	Staaaf 31						
31	Staaaf 32		65,5	65,5			
32	Staaaf 33		25,0	25,0			
33	Staaaf 35		5,3	5,3			

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 17

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaaf 36	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaaf 37	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaaf 38	Staaaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaaf 39	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaaf 41	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaaf 42	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaaf 43	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaaf 44	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaaf 45	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaaf 46	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaaf 47	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaaf 48	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaaf 49	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaaf 50	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaaf 51	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaaf 52	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaaf 53	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaaf 36		5,3	5,3			
35	Staaaf 37		5,3	5,3			
36	Staaaf 38		26,2	26,2			
37	Staaaf 39		5,3	5,3			
38	Staaaf 41	291,0					
39	Staaaf 42						
40	Staaaf 43						
41	Staaaf 44						
42	Staaaf 45						
43	Staaaf 46						
44	Staaaf 47		65,5	65,5			
45	Staaaf 48		25,0	25,0			
46	Staaaf 49	291,0					
47	Staaaf 50						
48	Staaaf 51						
49	Staaaf 52						
50	Staaaf 53						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 18

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaaf 54	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaaf 55	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaaf 56	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaaf 57	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaaf 58	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaaf 59	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaaf 60	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaaf 61	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	Staaaf 62	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
60	Staaaf 63	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	Staaaf 64	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	Staaaf 65	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
63	Staaaf 66	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
64	Staaaf 67	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	Staaaf 68	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	Staaaf 69	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	Staaaf 70	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaaf 54						
52	Staaaf 55		65,5	65,5			
53	Staaaf 56		25,0	25,0			
54	Staaaf 57	291,0					
55	Staaaf 58						
56	Staaaf 59						
57	Staaaf 60						
58	Staaaf 61						
59	Staaaf 62						
60	Staaaf 63		65,5	65,5			
61	Staaaf 64		25,0	25,0			
62	Staaaf 65	291,0					
63	Staaaf 66						
64	Staaaf 67						
65	Staaaf 68						
66	Staaaf 69						
67	Staaaf 70						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 19

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	Staaaf 71	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
69	Staaaf 72	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	Staaaf 74	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	Staaaf 75	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	Staaaf 76	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	Staaaf 77	Staaaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	Staaaf 78	Staaaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	Staaaf 80	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
76	Staaaf 81	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
77	Staaaf 82	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
78	Staaaf 83	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
79	Staaaf 84	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
80	Staaaf 85	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
81	Staaaf 86	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
82	Staaaf 87	Staaaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
83	Staaaf 88	Staaaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
84	Staaaf 89	Staaaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	Staaaf 71		65,5	65,5			
69	Staaaf 72		25,0	25,0			
70	Staaaf 74		5,3	5,3			
71	Staaaf 75		5,3	5,3			
72	Staaaf 76		5,3	5,3			
73	Staaaf 77		26,2	26,2			
74	Staaaf 78		5,3	5,3			
75	Staaaf 80	291,0					
76	Staaaf 81						
77	Staaaf 82						
78	Staaaf 83						
79	Staaaf 84						
80	Staaaf 85						
81	Staaaf 86		65,5	65,5			
82	Staaaf 87		25,0	25,0			
83	Staaaf 88	291,0					
84	Staaaf 89						



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 20

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
85	Staaf 90	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
86	Staaf 91	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
87	Staaf 92	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
88	Staaf 93	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
89	Staaf 94	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
90	Staaf 95	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
91	Staaf 96	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
92	Staaf 97	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
93	Staaf 98	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
94	Staaf 99	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
95	Staaf 100	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
96	Staaf 101	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
97	Staaf 102	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
98	Staaf 103	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
99	Staaf 104	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
100	Staaf 105	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
101	Staaf 106	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
85	Staaf 90						
86	Staaf 91						
87	Staaf 92						
88	Staaf 93						
89	Staaf 94		65,5	65,5			
90	Staaf 95		25,0	25,0			
91	Staaf 96	291,0					
92	Staaf 97						
93	Staaf 98						
94	Staaf 99						
95	Staaf 100						
96	Staaf 101						
97	Staaf 102		65,5	65,5			
98	Staaf 103		25,0	25,0			
99	Staaf 104	291,0					
100	Staaf 105						
101	Staaf 106						

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 21

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
102	Staafl 107	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
103	Staafl 108	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
104	Staafl 109	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
105	Staafl 110	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
106	Staafl 111	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
107	Staafl 113	Staafl r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
108	Staafl 114	Staafl r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
109	Staafl 115	Staafl r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
110	Staafl 116	Staafl r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
111	Staafl 117	Staafl r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
112	Staafl 119	Staafl r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
113	Staafl 120	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
114	Staafl 121	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
115	Staafl 122	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
116	Staafl 123	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
117	Staafl 124	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
118	Staafl 125	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
102	Staafl 107						
103	Staafl 108						
104	Staafl 109						
105	Staafl 110		65,5	65,5			
106	Staafl 111		25,0	25,0			
107	Staafl 113		5,3	5,3			
108	Staafl 114		5,3	5,3			
109	Staafl 115		5,3	5,3			
110	Staafl 116		26,2	26,2			
111	Staafl 117		5,3	5,3			
112	Staafl 119	291,0					
113	Staafl 120						
114	Staafl 121						
115	Staafl 122						
116	Staafl 123						
117	Staafl 124						
118	Staafl 125		65,5	65,5			

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 22

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
119	Staafl 126	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
120	Staafl 127	Staafl r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
121	Staafl 128	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
122	Staafl 129	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
123	Staafl 130	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
124	Staafl 131	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
125	Staafl 132	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
126	Staafl 133	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
127	Staafl 134	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
128	Staafl 135	Staafl r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
129	Staafl 136	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
130	Staafl 137	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
131	Staafl 138	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
132	Staafl 139	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
133	Staafl 140	Staafl r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
134	Staafl 141	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
135	Staafl 142	Staafl r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
119	Staafl 126		25,0	25,0			
120	Staafl 127	291,0					
121	Staafl 128						
122	Staafl 129						
123	Staafl 130						
124	Staafl 131						
125	Staafl 132						
126	Staafl 133		65,5	65,5			
127	Staafl 134		25,0	25,0			
128	Staafl 135	291,0					
129	Staafl 136						
130	Staafl 137						
131	Staafl 138						
132	Staafl 139						
133	Staafl 140						
134	Staafl 141		65,5	65,5			
135	Staafl 142		25,0	25,0			

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 23

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
136	StAAF 143	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
137	StAAF 144	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
138	StAAF 145	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
139	StAAF 146	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
140	StAAF 147	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
141	StAAF 148	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
142	StAAF 149	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
143	StAAF 150	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
144	StAAF 152	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
145	StAAF 153	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
146	StAAF 154	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
147	StAAF 155	StAAF r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
148	StAAF 156	StAAF r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
136	StAAF 143	291,0					
137	StAAF 144						
138	StAAF 145						
139	StAAF 146						
140	StAAF 147						
141	StAAF 148						
142	StAAF 149		65,5	65,5			
143	StAAF 150		25,0	25,0			
144	StAAF 152		5,3	5,3			
145	StAAF 153		5,3	5,3			
146	StAAF 154		5,3	5,3			
147	StAAF 155		26,2	26,2			
148	StAAF 156		5,3	5,3			

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

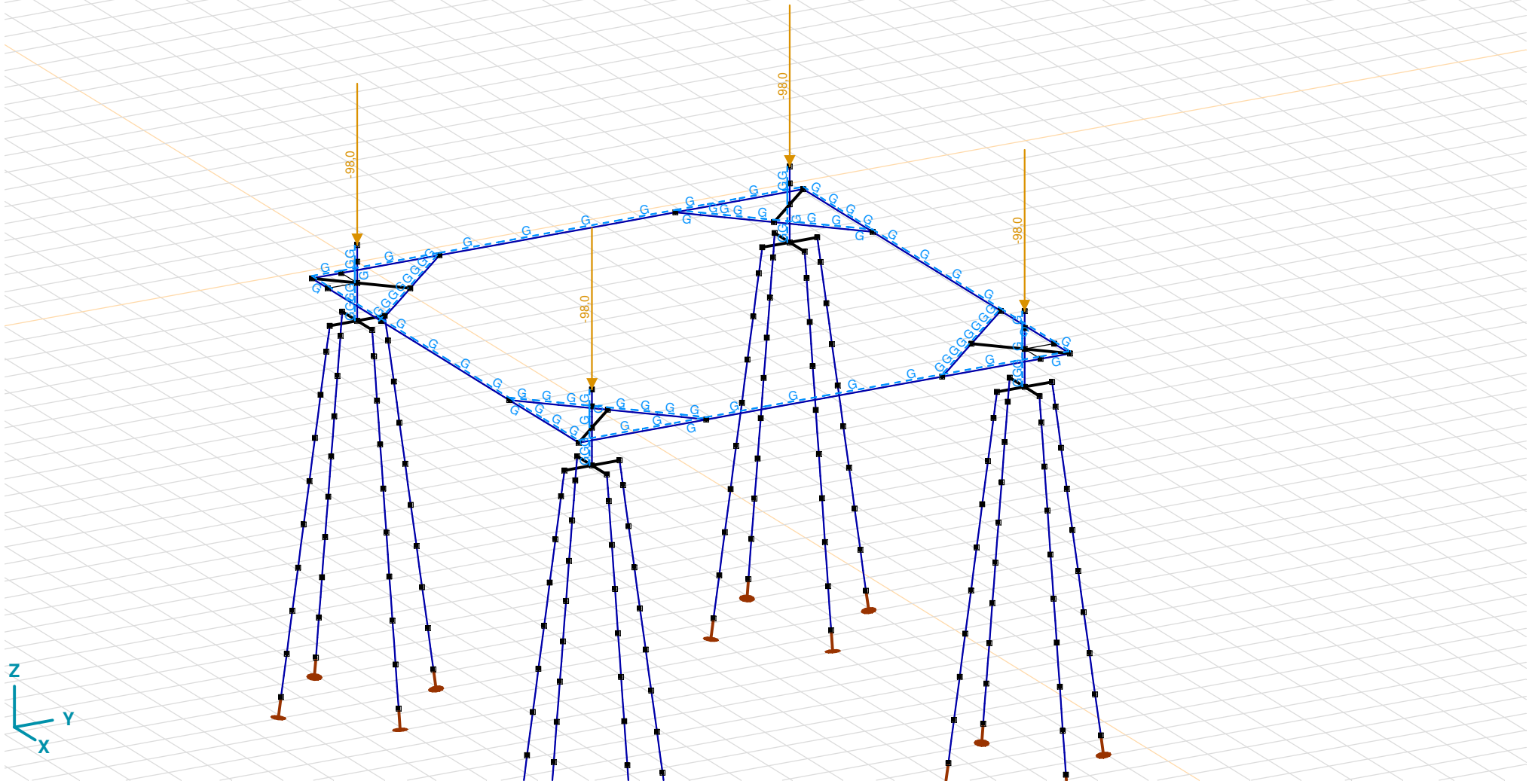
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 24

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



EG poer

**Project**

Analysis by

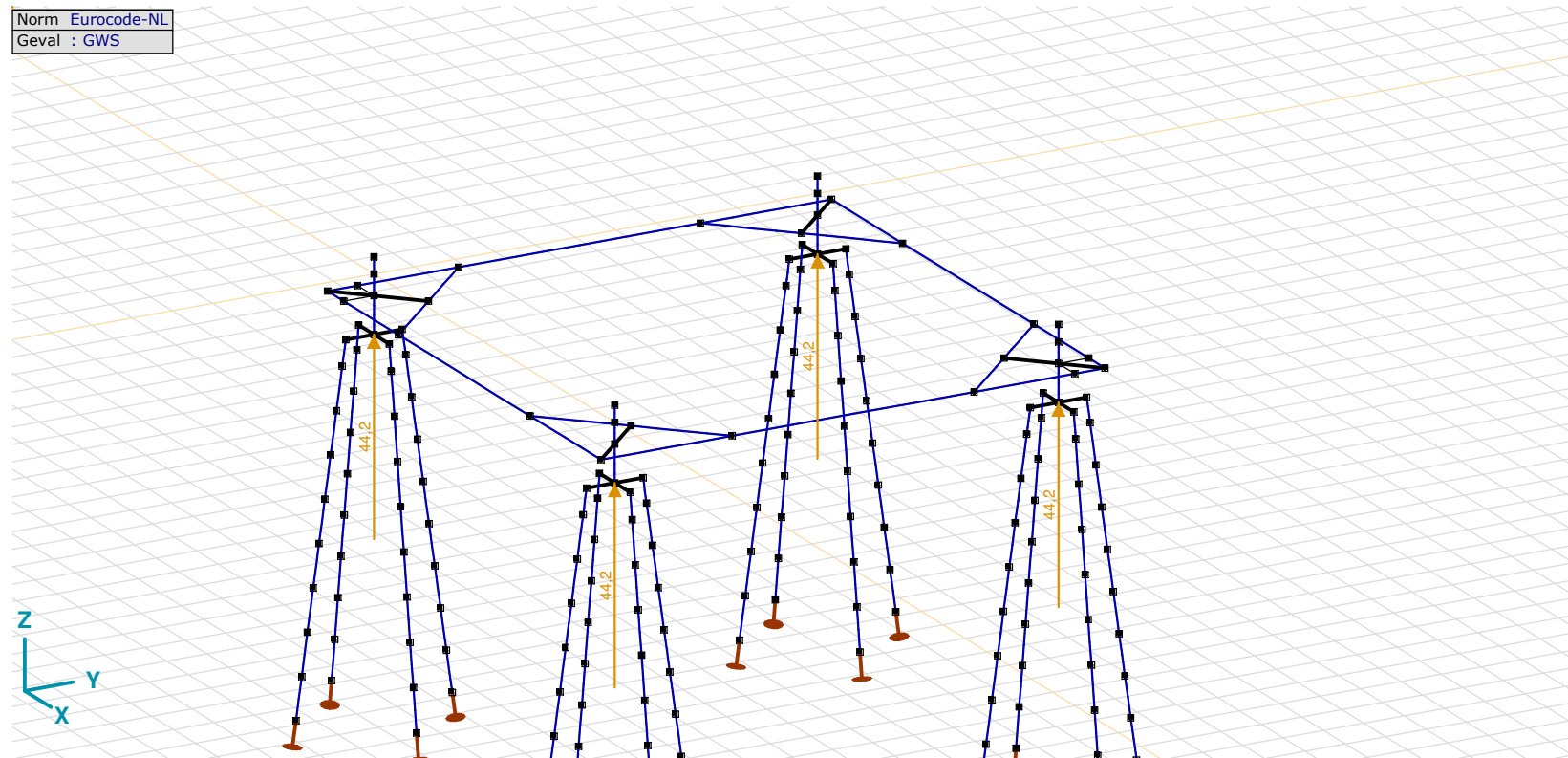
Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 25

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]		$\Sigma$ [kg]
1	3800,555	248-251	4750,694
66-69	4750,694	264-267	11042,419
82-85	11042,419	272	3800,555
90-94	6500,555	337-340	4750,694
159-162	4750,694	353-356	11042,419
175-178	11042,419	361-428	118246,296
183	3800,555	<b>Totaal</b>	<b>199320,970</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

GWS

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

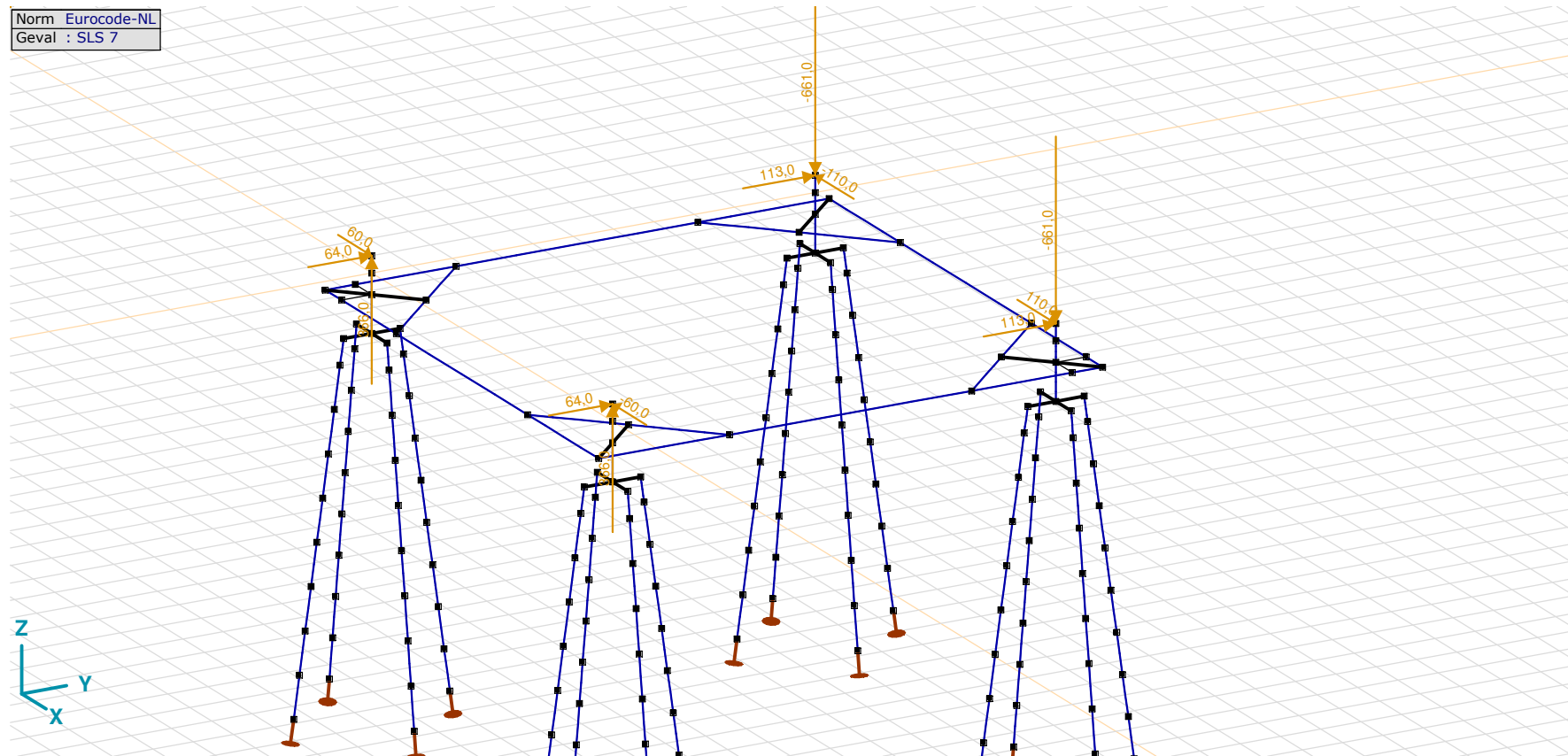
3-6-2022

Pag. 26

## GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
1	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
104	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
198	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
291	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;



SLS 7

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

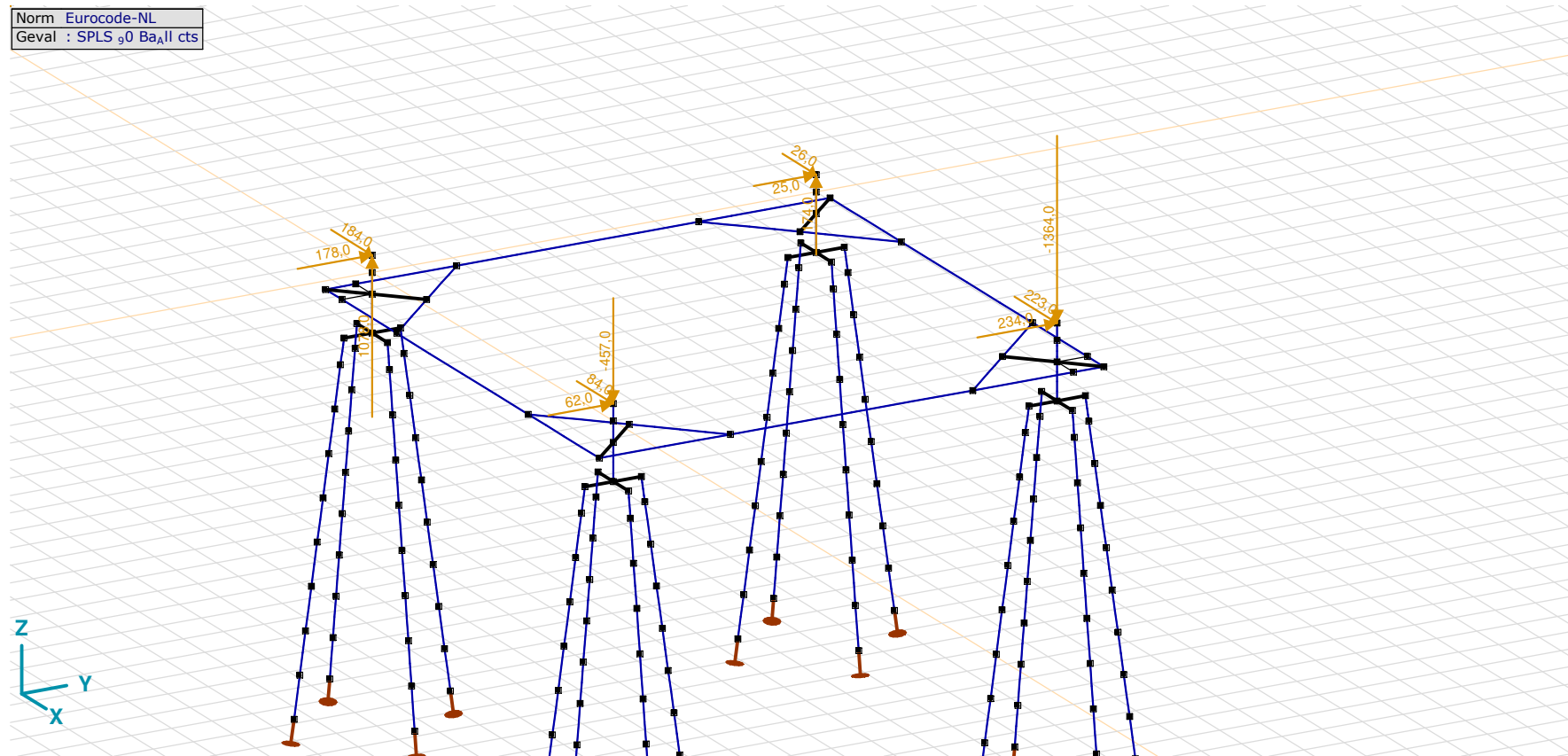
3-6-2022

Pag. 27

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	60,0	64,0	366,0	0	0	0
109	Globaal	-60,0	64,0	366,0	0	0	0
203	Globaal	110,0	113,0	-661,0	0	0	0
296	Globaal	-110,0	113,0	-661,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;



SPLS\_90 Ba\_All cts



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

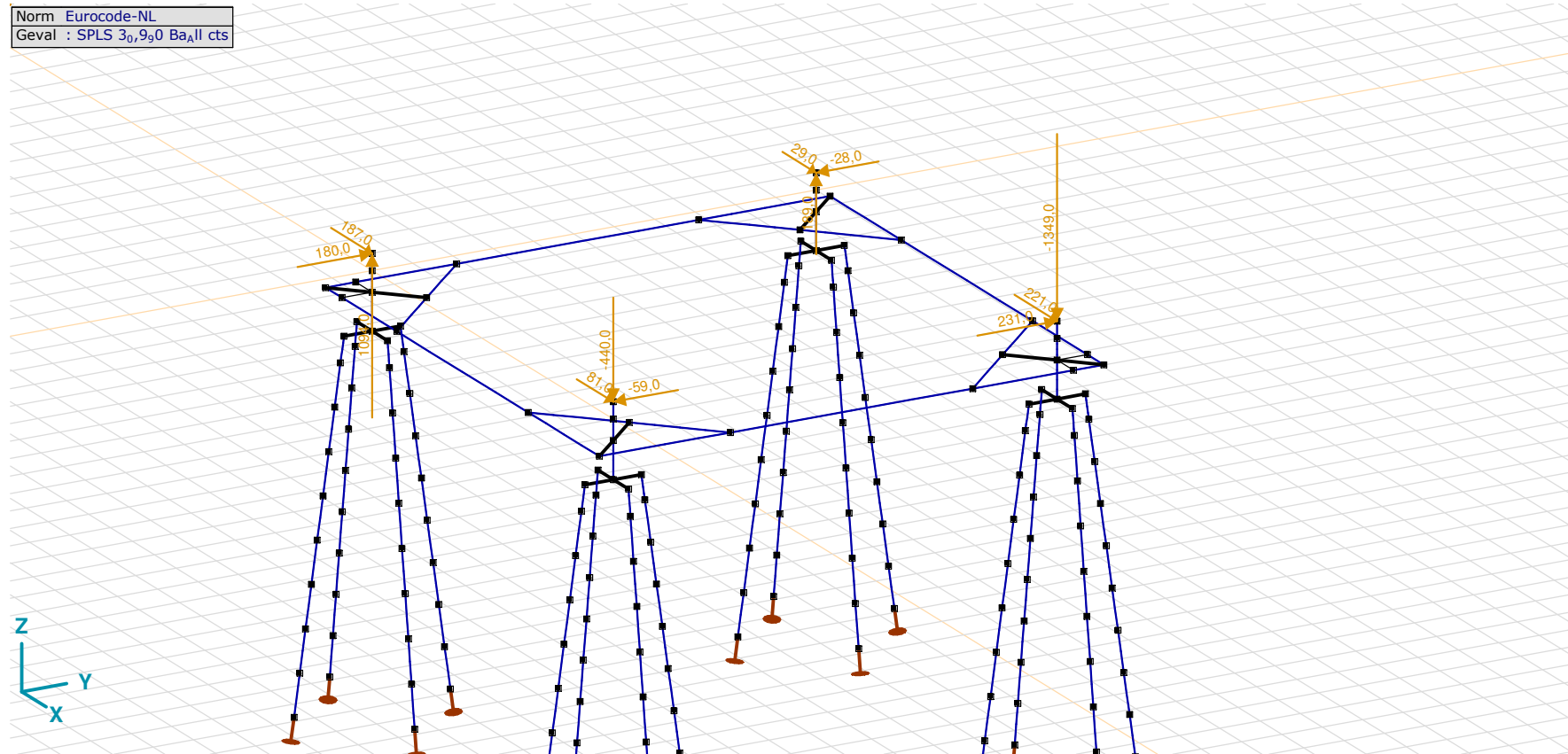
3-6-2022

Pag. 28

## SPLS\_90 Ba\_All cts: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	184,0	178,0	1078,0	0	0	0
109	Globaal	84,0	62,0	-457,0	0	0	0
203	Globaal	223,0	234,0	-1364,0	0	0	0
296	Globaal	26,0	25,0	174,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

SPLS 3<sub>0,9</sub>0 Ba<sub>II</sub> cts

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

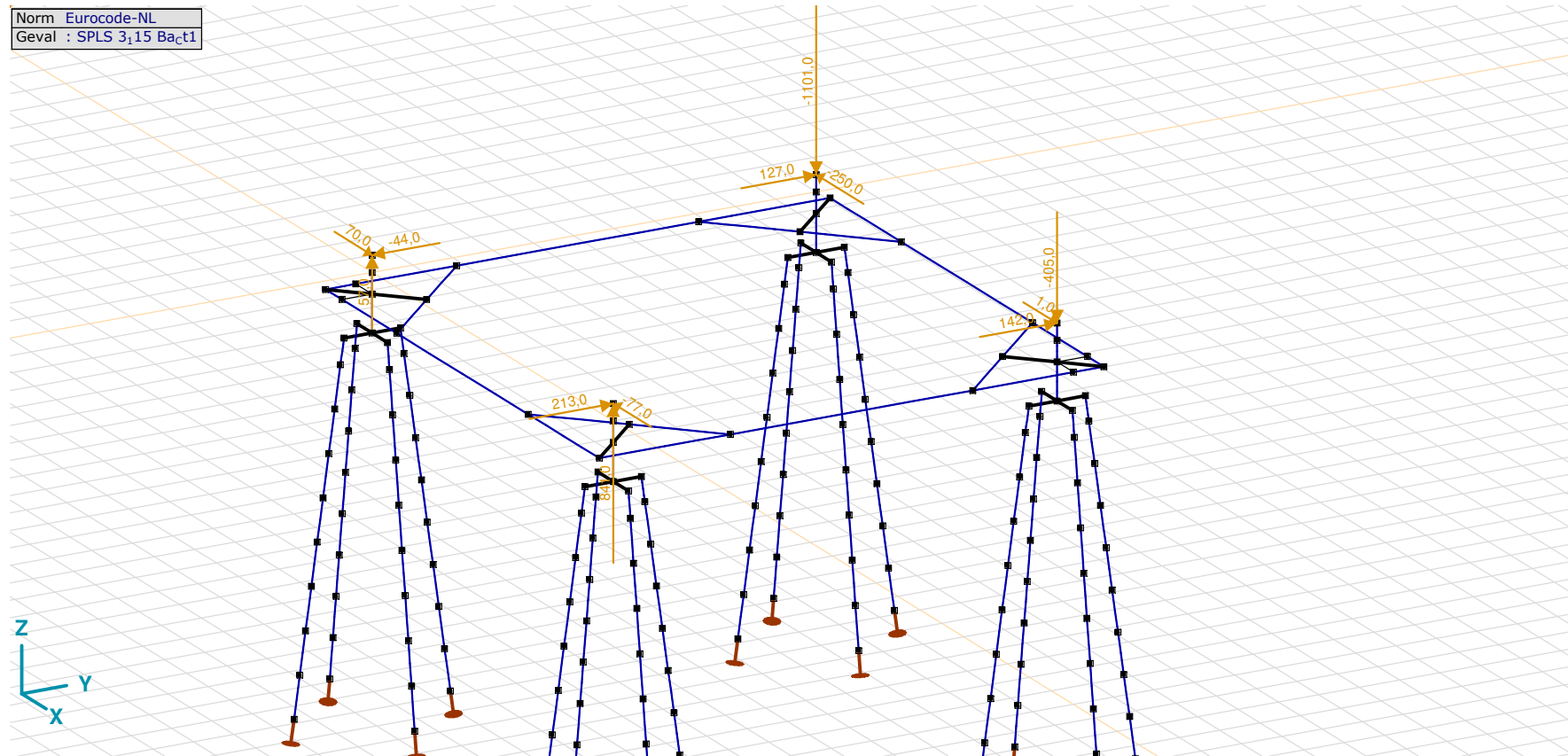
3-6-2022

Pag. 29

## SPLS 3\_0,9\_90 Ba\_All cts: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
6	Globaal	187,0	180,0	1094,0	0	0	0
109	Globaal	81,0	-59,0	-440,0	0	0	0
203	Globaal	221,0	231,0	-1349,0	0	0	0
296	Globaal	29,0	-28,0	189,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;



SPLS 3\_115 Ba\_Ct1

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022 Pag. 30

## SPLS 3\_115 Ba\_Ct1: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
6	Globaal	70,0	-44,0	57,0	0	0	0
109	Globaal	-77,0	213,0	841,0	0	0	0
203	Globaal	1,0	142,0	-405,0	0	0	0
296	Globaal	-250,0	127,0	-1101,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>SPLS_90 Ba_All cts</i> (VER1)	<i>SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts</i> (VER1)	<i>SPLS 3_115 Ba_Ct1</i> (VER1)	<i>Puntlast1</i> (Puntlast)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,15	0	0	1,15	0	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,15	0	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,15	1,00	0	0	0	1,15	0	
4	Co #4 ULS+puntlast	UGT	0	1,15	0	1,15	0	0	0	1,40	
5	Co #5 max druk afk	UGT	0	1,05	0	0	1,00	0	0	0	
6	Co #6 max trek afk	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	0	
7	Co #7 max torsie	UGT	0	1,05	1,00	0	0	0	1,00	0	
8	Co #8 PB	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1**, **EG poer (PERM1)**, **GWS (PERM1)**, **SLS 7 (PERM1)**, **SPLS 90 Ba<sub>A</sub>II cts (VER1)**, **SPLS 3<sub>0,9</sub>0 Ba<sub>A</sub>II cts (VER1)**, **SPLS 3<sub>15</sub> Ba<sub>C</sub>t1 (VER1)**, **Puntlast1 (Puntlast)**: Factor;



# Project

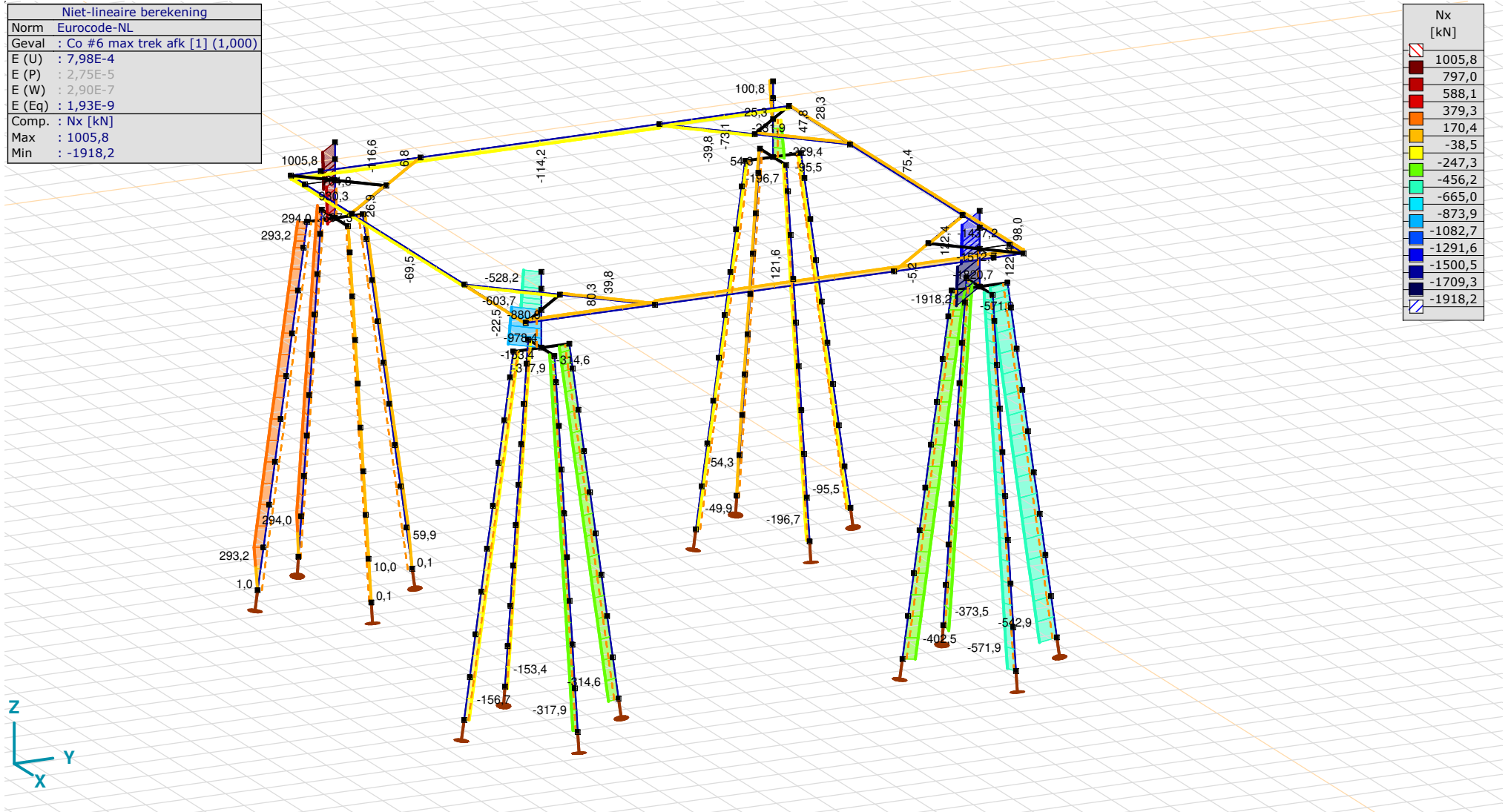
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #6 max trek afk [1] (1,000)
E (U)	: 7,98E-4
E (P)	: 2,75E-5
E (W)	: 2,90E-7
E (Eq)	: 1,93E-9
Comp.	Nx [kN]
Max	: 1005,8
Min	: -1918,2



[III], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

**Project**

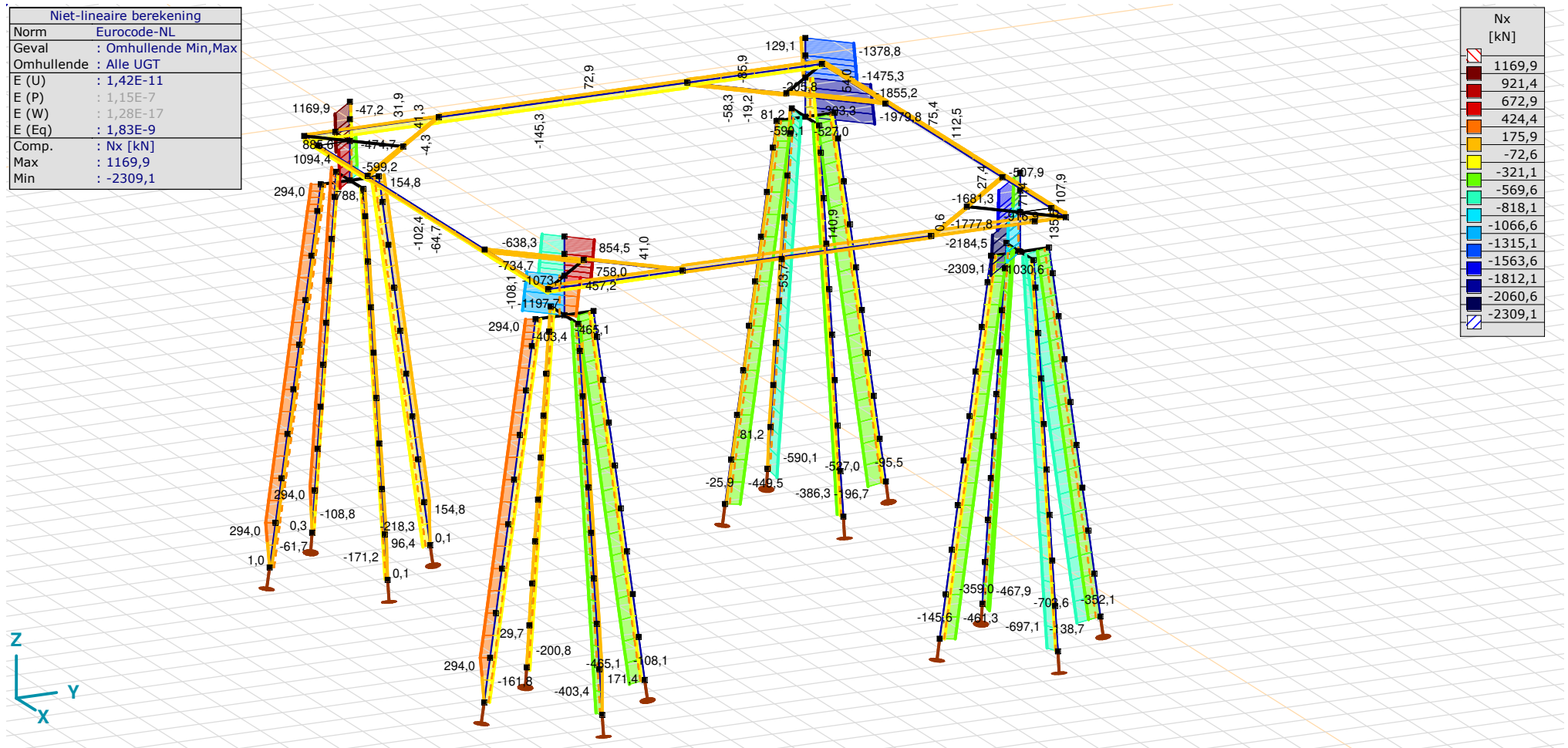
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1169,9
Min	: -2309,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)



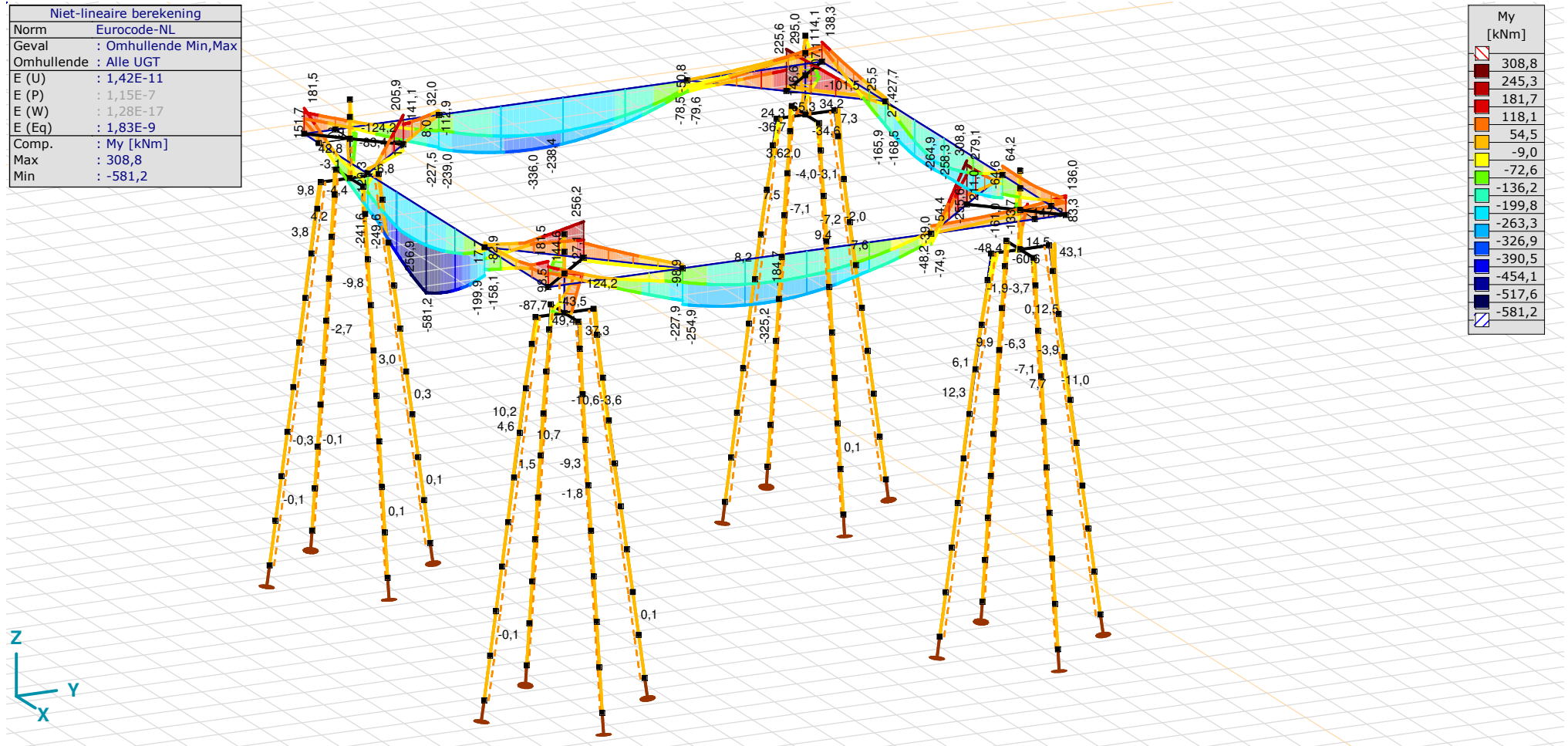
**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 34



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

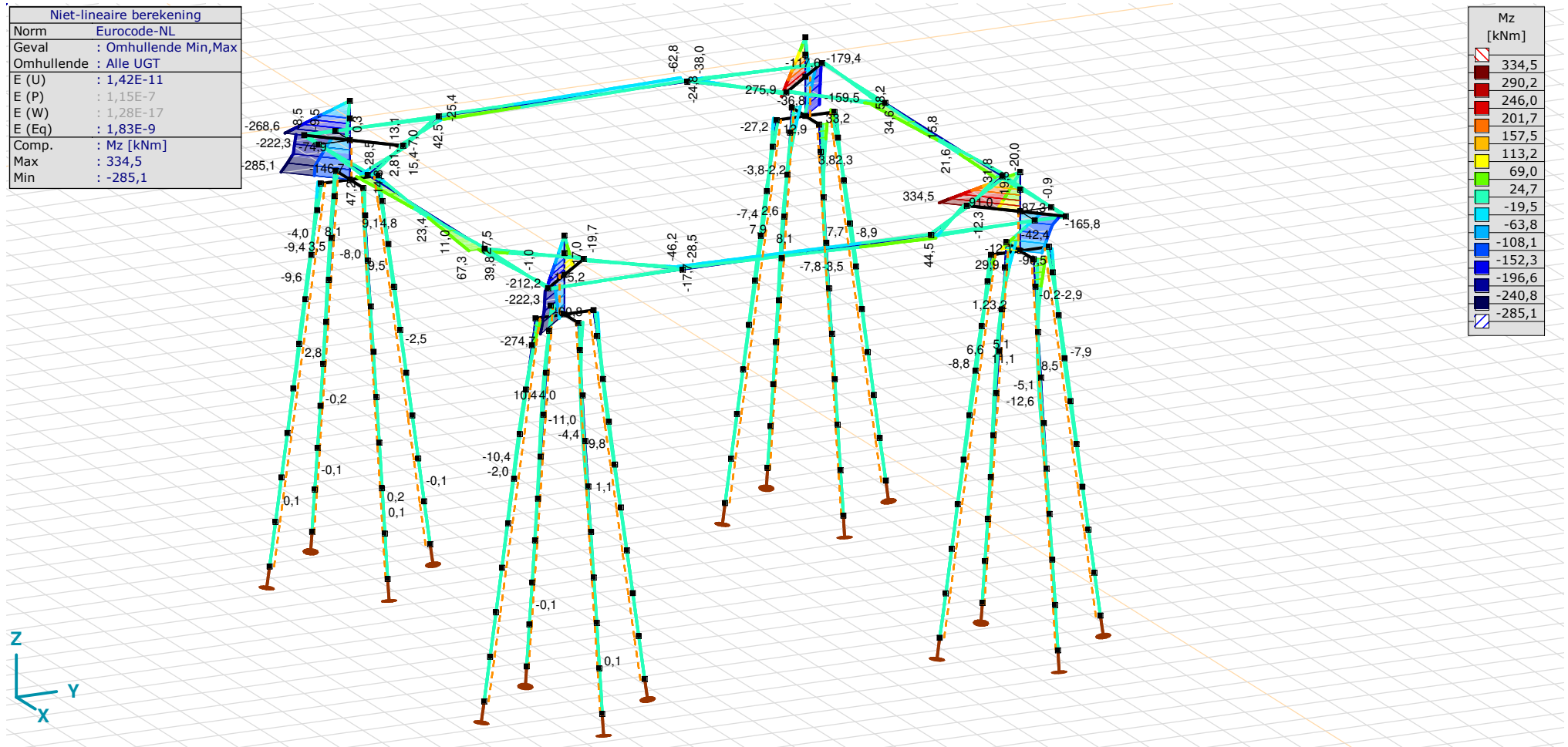
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 334,5
Min	: -285,1



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)



**Project**

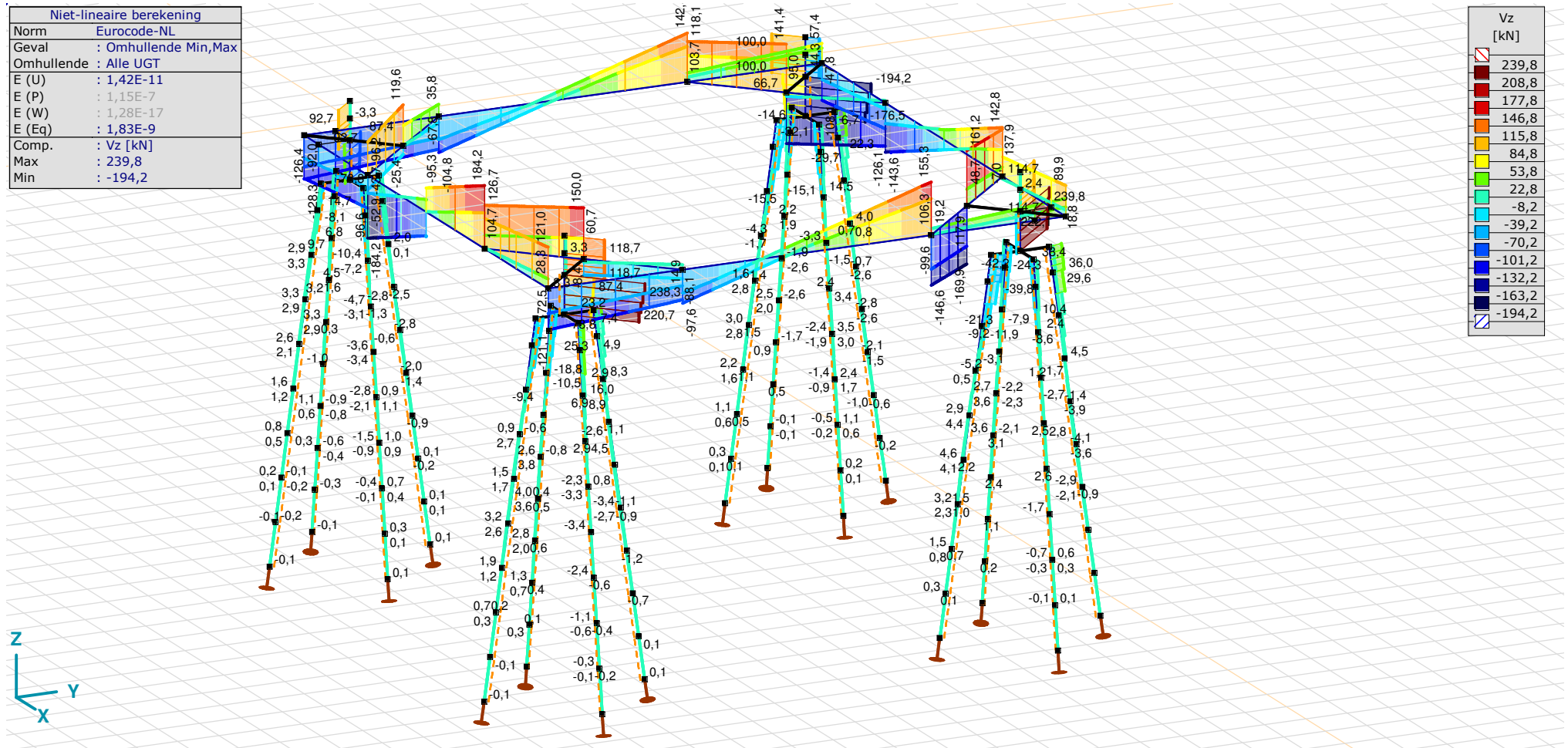
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 36

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 239,8
Min	: -194,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 38

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 1500x900]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
179	8	1500x900	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(386)	<b>-145,3</b>	11,5	-67,8	-47,6	-207,5	6,2	0
178	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(388)	<b>140,9</b>	-6,1	-68,4	26,6	-106,1	-46,2	0
177	8	1500x900	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	-92,9	<b>-16,4</b>	-52,9	60,5	-239,8	-31,3	0
179	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(386)	-145,3	<b>11,5</b>	-67,8	-47,6	-207,5	6,2	0
177	8	1500x900	Vz	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	0	(385)	-102,4	0	<b>-184,2</b>	0	-199,9	23,4	0
177	8	1500x900		max	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	6,000	(390)	-102,4	0	<b>184,2</b>	0	-199,9	23,4	0
179	8	1500x900	Tx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(386)	72,9	9,5	-104,8	<b>-53,7</b>	-116,0	42,5	0
177	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	-92,9	-16,4	-52,9	<b>60,5</b>	-239,8	-31,3	0
177	8	1500x900	My	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	3,000	(428)	-102,4	0	70,0	0	<b>-581,2</b>	23,4	0
180	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(391)	88,5	11,3	118,6	-47,1	<b>27,2</b>	-16,2	0
179	8	1500x900	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(394)	-145,3	11,5	111,0	-47,6	-77,7	<b>-62,8</b>	0
177	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(390)	-92,9	-16,4	125,9	60,5	-20,8	<b>67,3</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 39

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 400x900]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
166	9	400x900	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(95)	<b>-156,2</b>	-1,6	-111,4	-14,0	116,0	-0,3	0
170	9	400x900		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	<b>-156,2</b>	-1,6	-105,5	-14,0	34,7	0,9	0
167	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(103)	<b>135,5</b>	-1,5	21,5	-7,3	72,5	1,6	0
174	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(393)	<b>135,5</b>	-1,5	1,6	-7,3	43,6	-2,1	0
163	9	400x900	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(394)	-58,3	<b>-25,7</b>	90,7	-0,5	-72,8	-38,0	0
160	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(390)	-66,9	<b>25,9</b>	123,4	8,1	-82,9	39,8	0
162	9	400x900	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(392)	-26,2	5,6	<b>-169,9</b>	8,9	308,8	1,8	0
161	9	400x900		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,298	(392)	-19,9	-1,0	<b>161,2</b>	-8,1	279,1	-1,8	0
158	9	400x900	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(386)	1,8	5,7	-9,3	<b>-28,5</b>	12,3	6,1	0
157	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	40,5	8,5	-43,7	<b>31,3</b>	33,8	16,5	0
169	9	400x900	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	2,500	(385)	-127,6	6,2	-96,6	14,5	<b>-241,6</b>	-14,8	0
162	9	400x900		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(392)	-26,2	5,6	-169,9	8,9	<b>308,8</b>	1,8	0
163	9	400x900	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(394)	-58,3	-25,7	90,7	-0,5	-72,8	<b>-38,0</b>	0
160	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(390)	-66,9	25,9	123,4	8,1	-82,9	<b>39,8</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

# Project

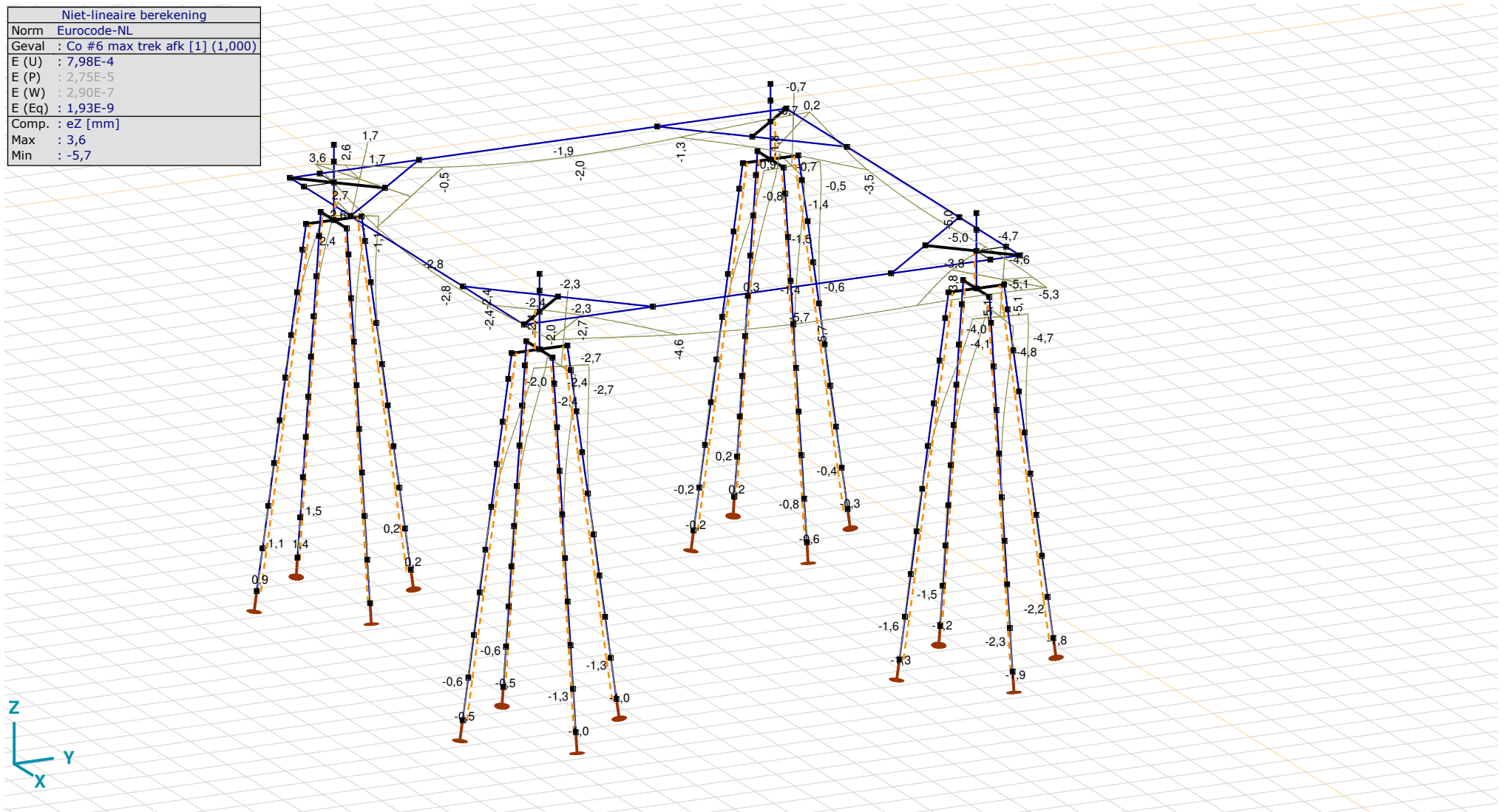
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 40

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #6 max trek afk [1] (1,000)
E (U)	: 7,98E-4
E (P)	: 2,75E-5
E (W)	: 2,90E-7
E (Eq)	: 1,93E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 3,6
Min	: -5,7



[III], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), eZ, Lijnen

# Project

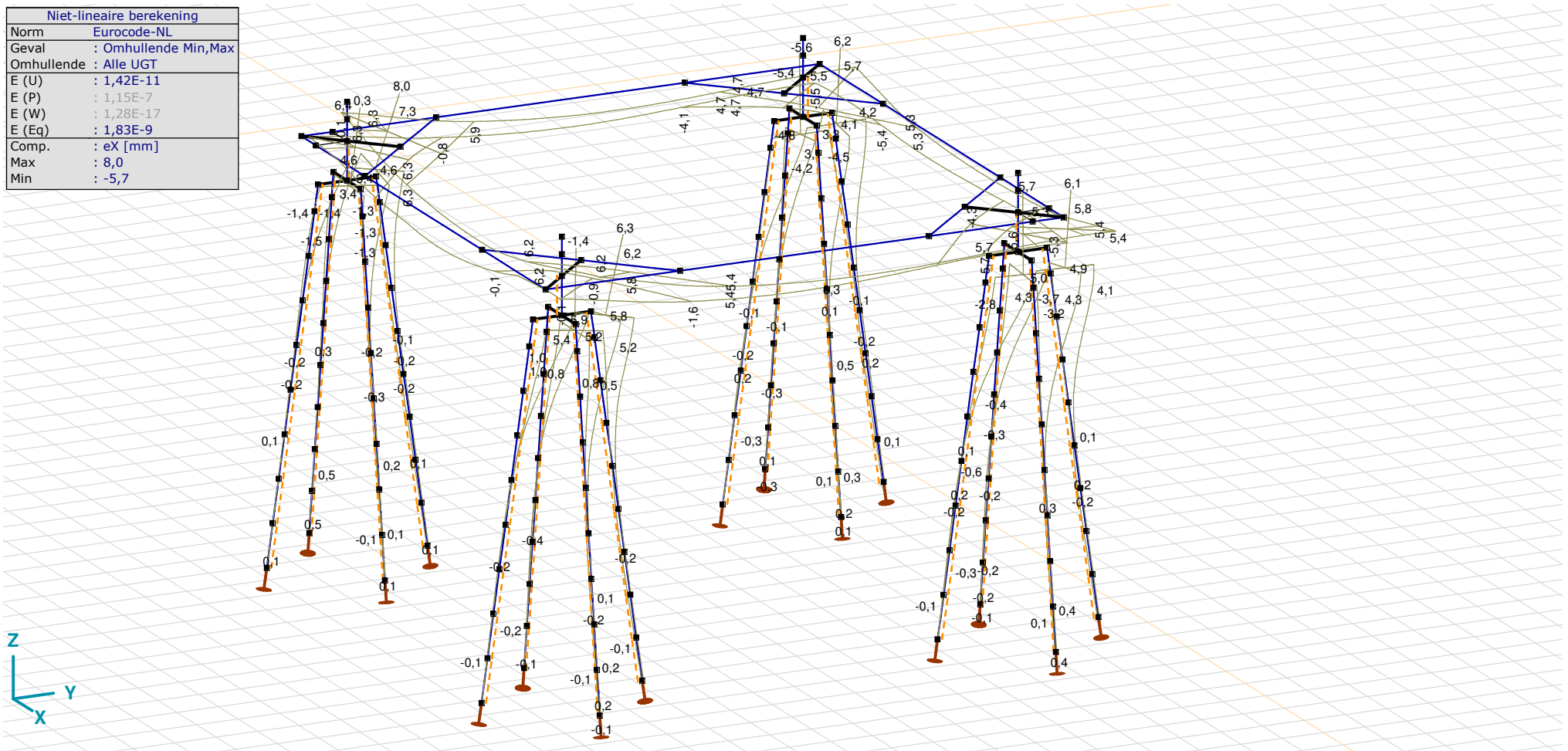
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 41

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 8,0
Min	: -5,7



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen



**Project**

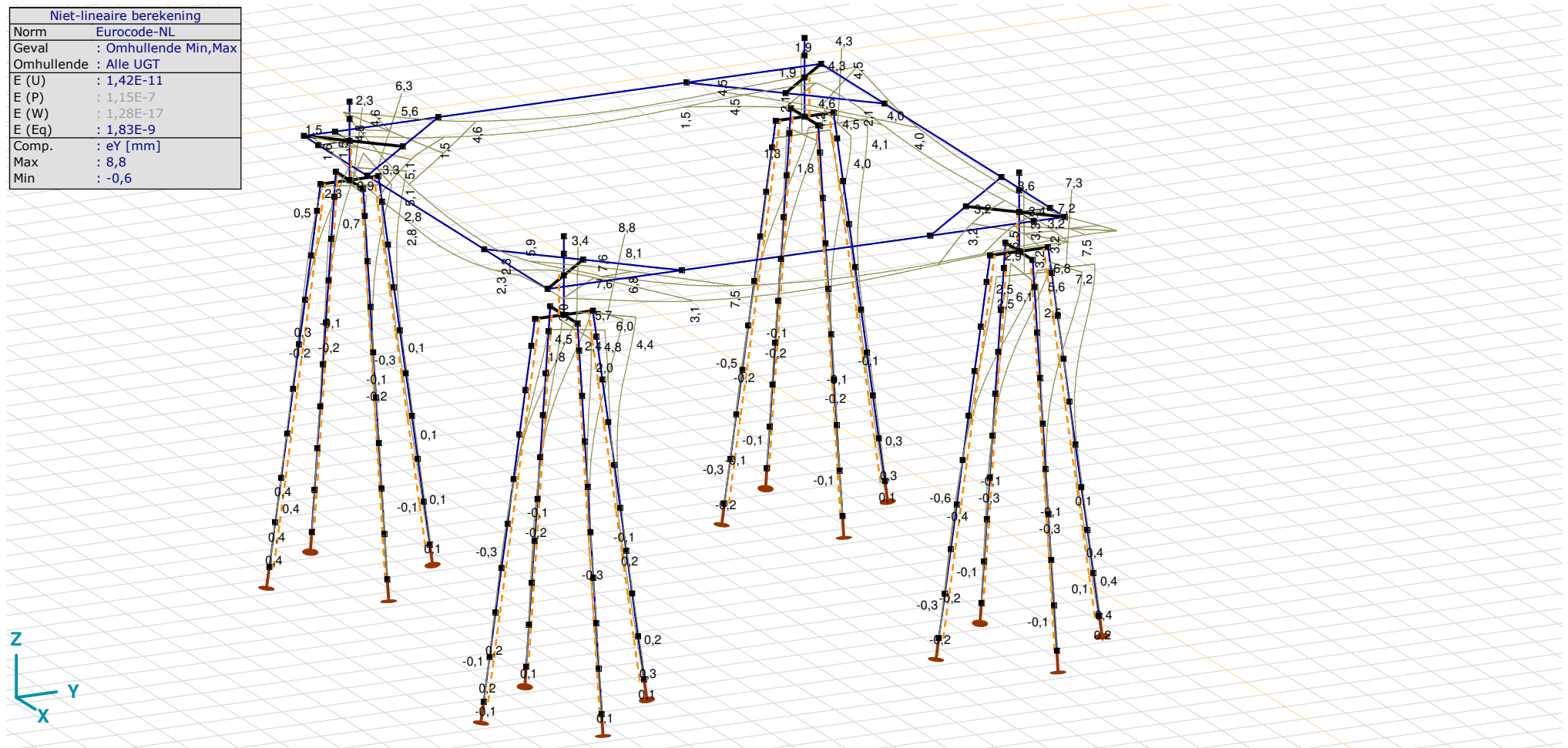
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 42

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 8,8
Min	: -0,6



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

**Project**

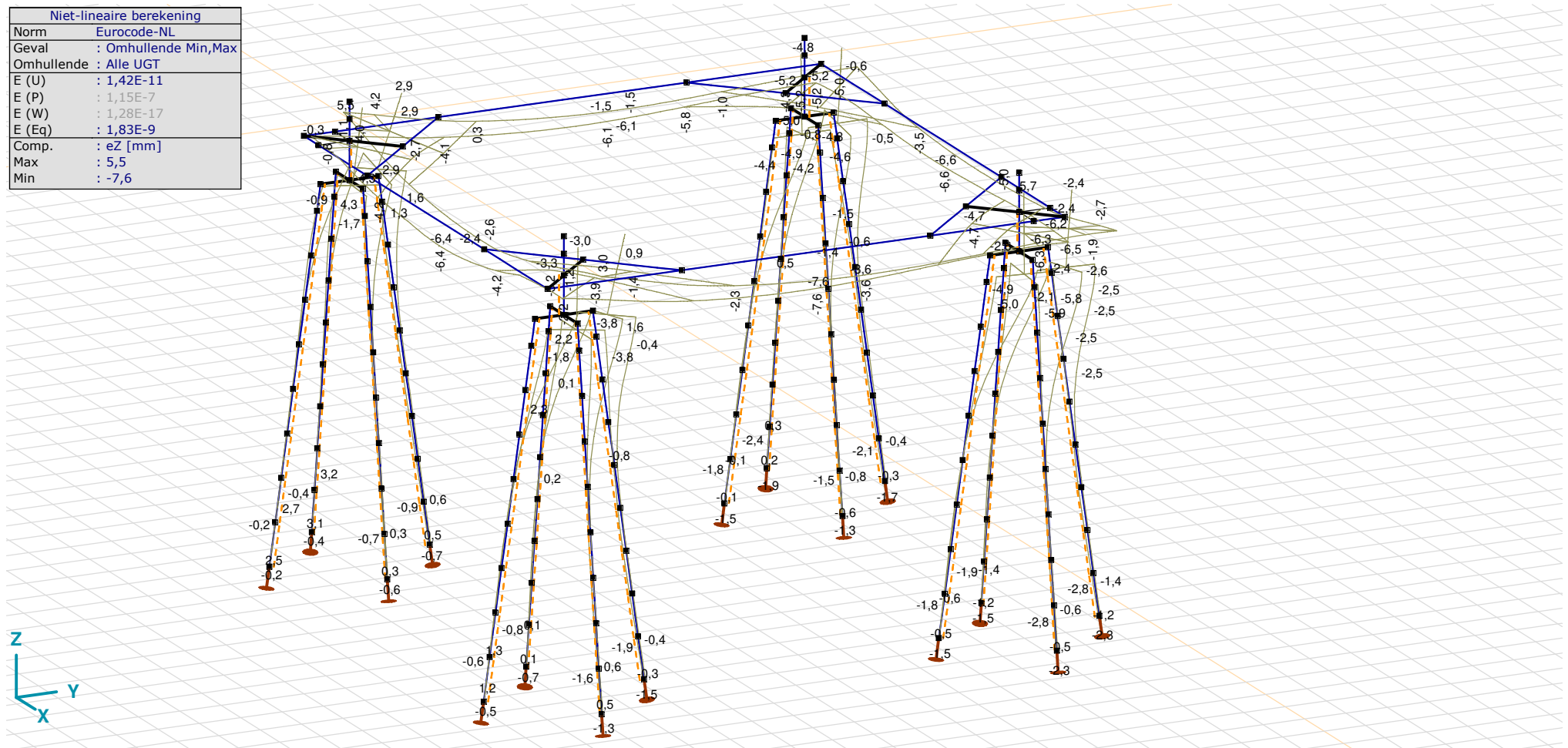
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 43

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,5
Min	: -7,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen



**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 44

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
203	eX	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-5,7</b>	7,3	-2,7	9,7	-0,0003	-0,0009	0,0006	0,0012
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>8,0</b>	5,3	2,9	10,0	-0,0016	0,0019	0,0001	0,0025
246	eY	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	-0,2	<b>-0,6</b>	-2,7	2,7	-0,0001	0,0001	0,0002	0,0003
109		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	-1,4	<b>8,8</b>	0,9	9,0	-0,0018	-0,0010	0,0005	0,0021
431	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	6,2	<b>-7,6</b>	11,3	0	0,0010	-0,0001	0,0010
95		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,4	3,8	<b>5,5</b>	9,2	-0,0016	0,0019	0,0001	0,0025
60	eR	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	0	0	-0,0003	0,0003
431		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	6,2	-7,6	<b>11,3</b>	0	0,0010	-0,0001	0,0010

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

# Project

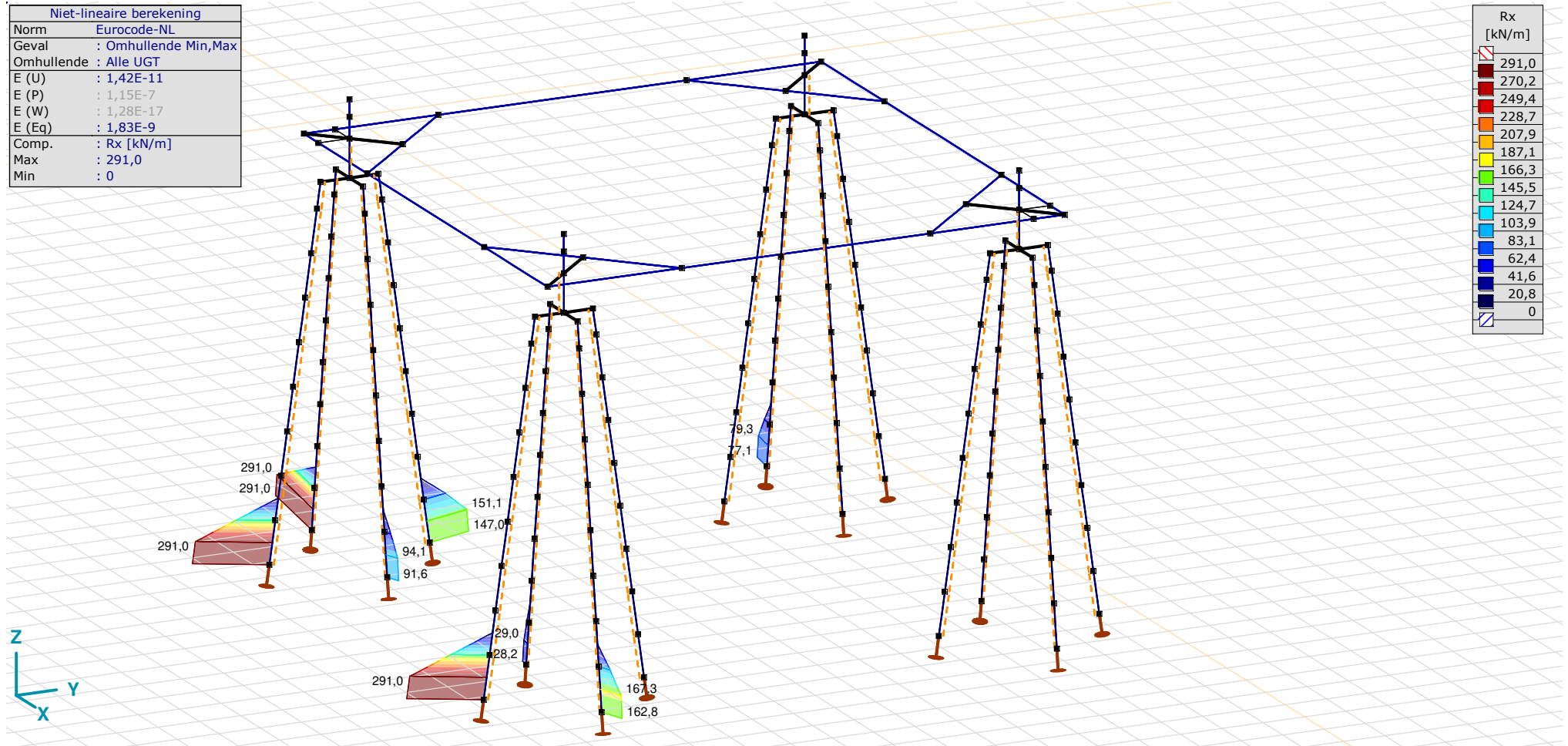
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 45

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 291,0
Min	: 0



[[I], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

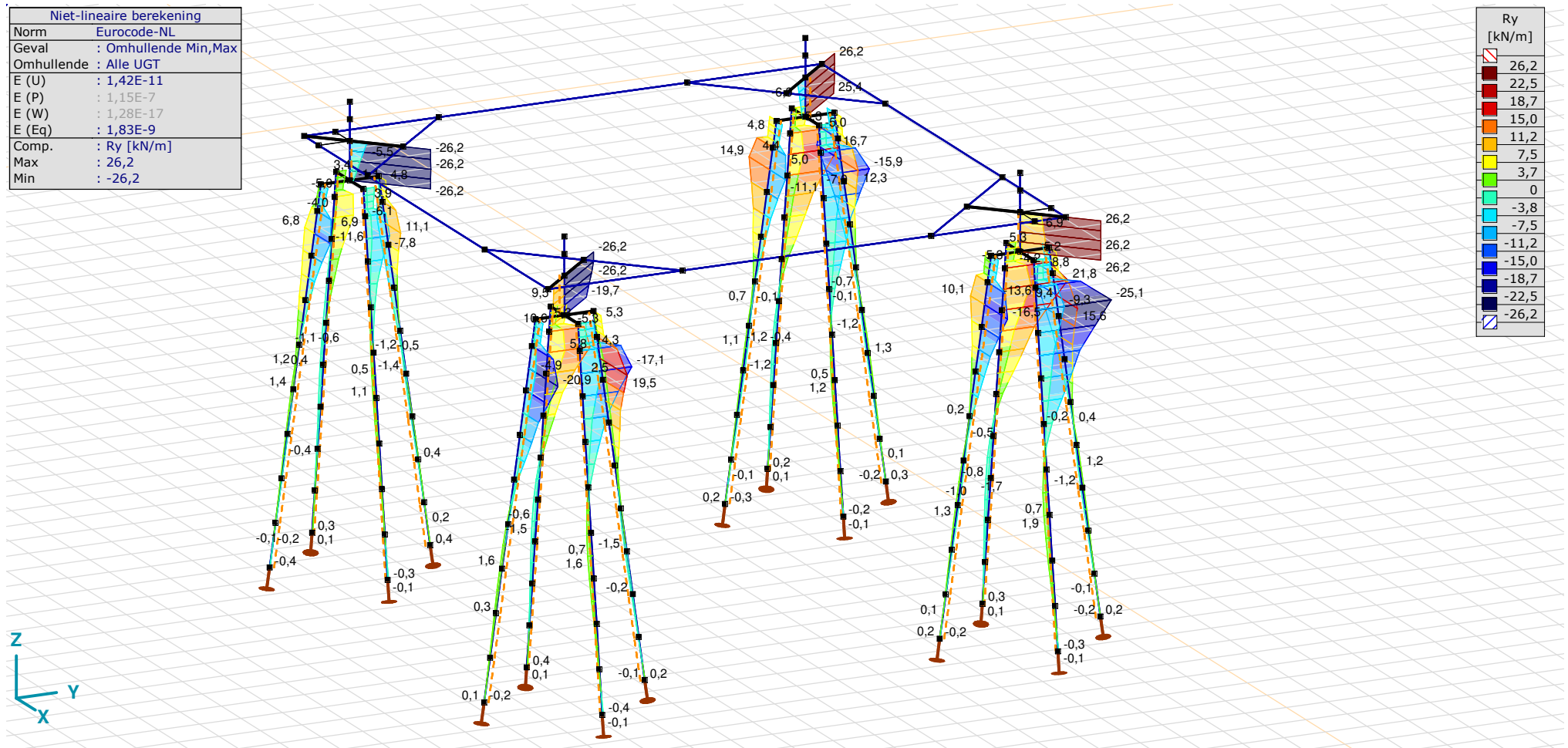
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 46

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 26,2
Min	: -26,2



III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

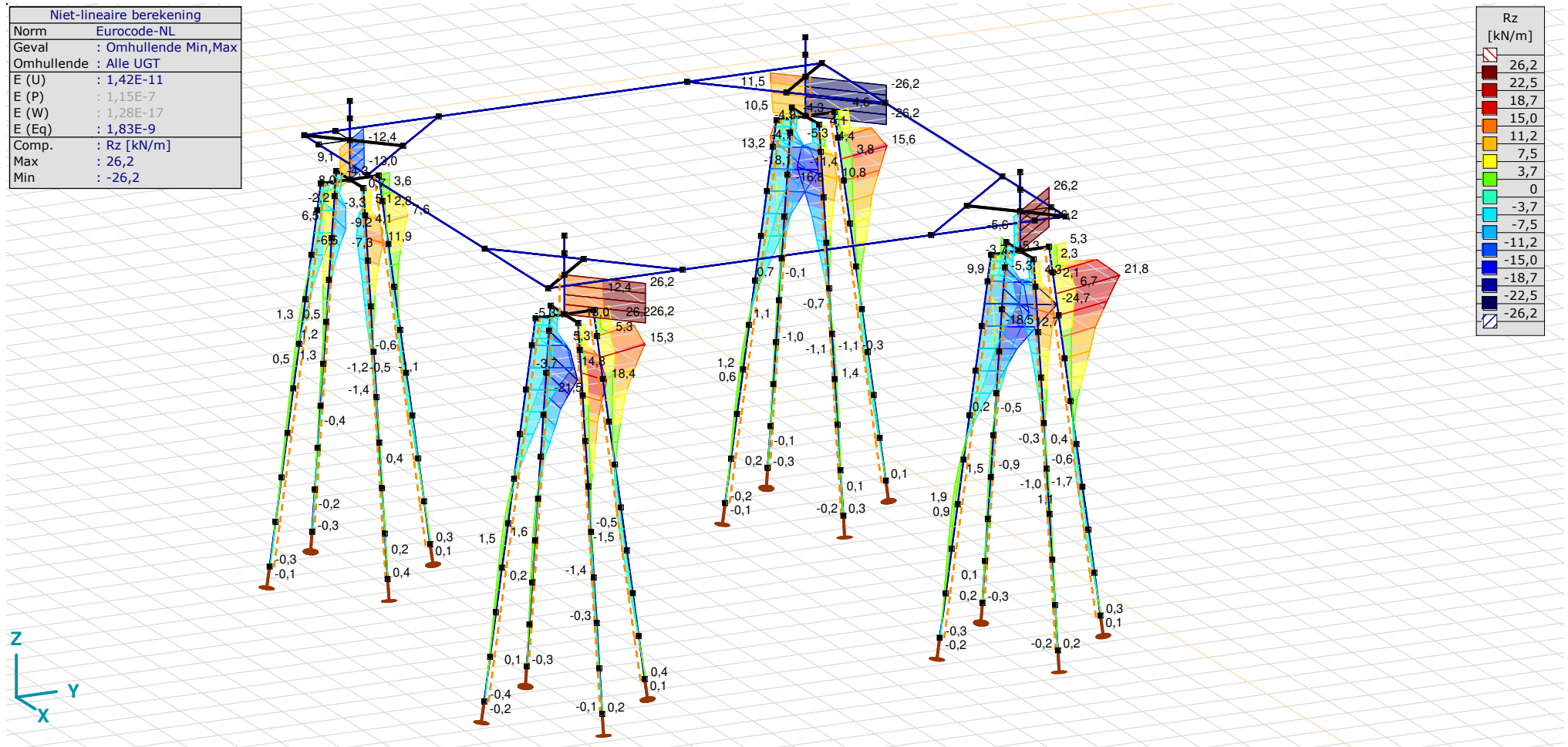
Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022

Pag. 47

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 26,2
Min	: -26,2



[[I], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022 Pag. 48

## Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	8	0	-1,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-61,7</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
2	25	1,938	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-171,2</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
3	42	0	1,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-218,3</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
4	59	-1,938	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-108,8</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
5	111	12,938	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-403,4</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
6	128	11,000	1,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-465,1</b>
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	<b>-108,1</b>
7	145	9,062	0	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-200,9</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
8	162	11,000	-1,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-161,9</b>
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>0</b>
9	205	11,000	12,938	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-703,6</b>
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	<b>-352,1</b>
10	222	9,062	11,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-467,9</b>
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	<b>-359,0</b>
11	239	11,000	9,062	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-461,4</b>
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	<b>-145,6</b>
12	256	12,938	11,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-697,1</b>
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	<b>-138,7</b>
13	298	-1,938	11,000	-10,000	Staaft r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-590,1</b>

**Project**

Analysis by

Model: **4P-O ballast.axs**

3-6-2022 Pag. 49

Interne krachten knooppolegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>
14	315	0	9,062	-10,000	Staa f r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-449,5</b>
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-26,0</b>
15	332	1,938	11,000	-10,000	Staa f r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-386,3</b>
							max	Co #6 max trek afk [1] (1,000)	<b>-196,7</b>
16	349	0	12,938	-10,000	Staa f r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-527,0</b>
							max	Co #6 max trek afk [1] (1,000)	<b>-95,5</b>
Ext.									
9	205	11,000	12,938	-10,000	Staa f r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-703,6</b>
4	59	-1,938	0	-10,000	Staa f r.	Rx	max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

# Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy  
2P-LD verzwaard mast 27.axs

Report

## Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	Pagina	Onderdeel	Pagina
Tekening render	3	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vy, Lijnen (gevuld)	27
Materialen	4	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Vz, Lijnen (gevuld)	28
Profielen	4	Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Palen]	29
Tekening	8	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	30
Knopen	9	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), My, Lijnen (gevuld)	31
Staven	10	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	32
Knoopopleggingen	11	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Tx, Lijnen (gevuld)	33
Tekening met beddingen	12	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	34
Lijnopleggingen	13	[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	35
EG poer	16	Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe poer]	36
EG poer: Staaf eigen gewicht	17	[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	37
GWS	17	Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe palen]	38
GWS: Knoopbelastingen	18	[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	39
SLS 7	18	[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	40
SLS 7: Knoopbelastingen	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eX, Lijnen	41
ULS 1a_45	19	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eY, Lijnen	42
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	20	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), eZ, Lijnen	43
ULS 1a_45_0,9_0,9	20	Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	44
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (knoopopl.), Lijnen	45
ULS 5a	21	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	46
ULS 5a: Knoopbelastingen	22	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	47
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	22	[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	48
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	23	Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]	49
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Nx, Lijnen (gevuld)	24	[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	50
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), My, Lijnen (gevuld)	25	[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	51
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT ), Mz, Lijnen (gevuld)	26		



# Project

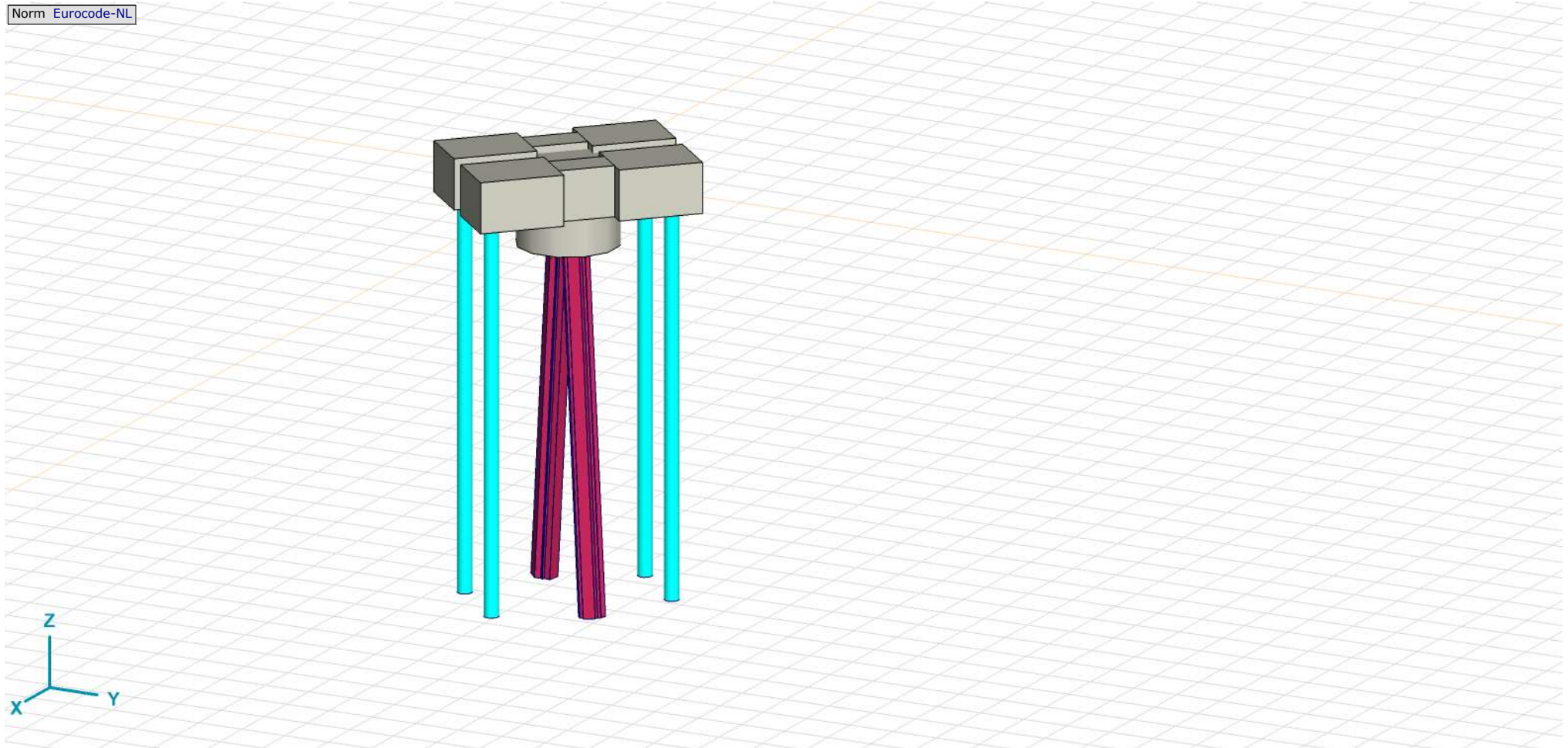
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 3

Norm Eurocode-NL



Tekening render

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 4

## Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	$P_1$
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235,00
3	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 355,00

	Naam	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	C30/37	$\gamma_c = 1,500$	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\phi_t = 2,00$										
2	S 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360,00										
3	S 355	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 510,00	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 335,00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 470,00										

**Naam:** Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model;  **$E_x$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting;  **$E_y$ :** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting;  **$\nu$ :** Poisson's verhouding;  **$\alpha_T$ :** Warmteuitzettingcoëfficiënt;  **$\rho$ :** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Ontwerpparameter;

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	S.p.
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 5

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	$S.p.$
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	2,6E+09	2,6E+09	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

**Project**





Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 6

## Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00
8	2700x1100		Ander	Recht.	1100,0	2700,0	0	0	0	0	0	2970000,00	2475000,00	2475000,00
9	700x1100		Ander	Recht.	1100,0	700,0	0	0	0	0	0	770000,00	641666,70	641666,70

	Naam	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_w$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elt}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,elb}$ [mm <sup>3</sup> ]
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09
8	2700x1100	8,91E+11	2,99E+11	1,8E+12	0	1,8E+12	2,99E+11	90,00	9,3E+16	1,34E+09	1,34E+09	5,44E+08	5,44E+08
9	700x1100	7,6E+10	7,76E+10	3,14E+10	0	7,76E+10	3,14E+10	0	6,1E+14	1,41E+08	1,41E+08	8,98E+07	8,98E+07

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	S.p.
6	514x570,1	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9
7	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
8	2700x1100	2E+09	8,17E+08	317,5	779,4	2700,0	1100,0	1350,0	550,0	0	0	0	0	0	5
9	700x1100	2,12E+08	1,35E+08	317,5	202,1	700,0	1100,0	350,0	550,0	0	0	0	0	0	5

## Project




Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 7

### Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
10	ROR 323,90* 10,0		Gewalst	Buis	323,9	323,9	10,0	10,0	0	0	0	9848,95	4932,33	4932,83
11	1350x1100		Ander	Recht.	1100,0	1350,0	0	0	0	0	0	1485000,00	1237500,00	1237500,00
12	ROR 273,00* 10,0		Gewalst	Buis	273,0	273,0	10,0	10,0	0	0	0	8251,91	4135,55	4135,91

	Naam	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>w</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,elt</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,elb</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,elt</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,elb</sub> [mm <sup>3</sup> ]
10	ROR 323,90* 10,0	2,43E+08	1,21E+08	1,21E+08	0	1,21E+08	1,21E+08	0	3	748843,20	748843,20	748843,20	748843,20
11	1350x1100	3,04E+11	1,5E+11	2,26E+11	0	2,26E+11	1,5E+11	90,00	1,3E+15	3,34E+08	3,34E+08	2,72E+08	2,72E+08
12	ROR 273,00* 10,0	1,43E+08	7,14E+07	7,14E+07	0	7,14E+07	7,14E+07	0	2	522780,40	522780,40	522780,40	522780,40

	Naam	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [mm]	S.p.
10	ROR 323,90* 10,0	983790,00	983790,00	111,0	111,0	323,9	323,9	161,9	161,9	0	0	0	0	160,4	5
11	1350x1100	5,01E+08	4,08E+08	317,5	389,7	1350,0	1100,0	675,0	550,0	0	0	0	0	0	5
12	ROR 273,00* 10,0	690706,70	690706,70	93,0	93,0	273,0	273,0	136,5	136,5	0	0	0	0	-103,3	5

**Naam:** Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Afrondingswaarde; **A<sub>x</sub>:** Doorsnede-oppervlak; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Afschuivingsoppervlak; **I<sub>x</sub>:** Torsietraagheidsmoment; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Buigtraagheidsmoment; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **I<sub>w</sub>:** Krommingsconstante; **W<sub>1,elt</sub>, W<sub>1,elb</sub>, W<sub>2,elt</sub>, W<sub>2,elb</sub>:** Elastisch weerstandsmoment; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastisch weerstandsmoment; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Traagheidsstraal; **H<sub>y</sub>:** Afmeting in lokale Y-richting; **H<sub>z</sub>:** Afmeting in lokale Z-richting; **y<sub>G</sub>:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z<sub>G</sub>:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y<sub>s</sub>:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z<sub>s</sub>:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

# Project

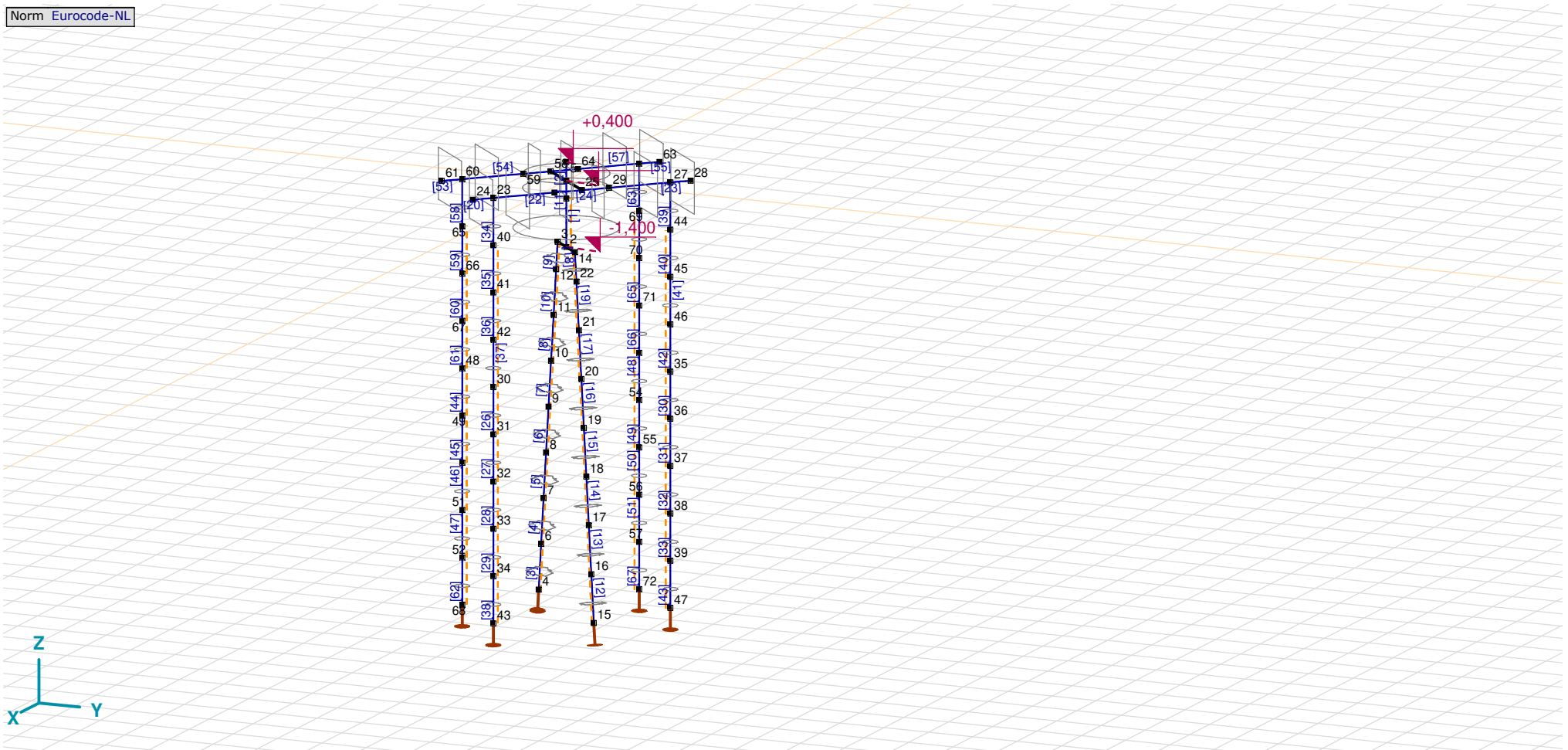
Analysis by

Model: 2P-LD verzwaaard mast 27.axs

3-6-2022

Pag. 8

Norm Eurocode-NL



Tekening

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 9

## Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0	16	1,026	1,026	-8,000	31	2,015	-0,742	-5,000	46	-0,742	2,015	-3,000	61	1,061	-2,333	0
2	0	0	-1,400	17	0,924	0,924	-7,000	32	2,015	-0,742	-6,000	47	-0,742	2,015	-9,000	62	-2,015	0,742	0
3	-0,354	-0,354	-1,400	18	0,822	0,822	-6,000	33	2,015	-0,742	-7,000	48	0,742	-2,015	-4,000	63	-2,333	1,061	0
4	-1,127	-1,127	-9,000	19	0,720	0,720	-5,000	34	2,015	-0,742	-8,000	49	0,742	-2,015	-5,000	64	-1,061	-0,212	0
5	0	0	0,400	20	0,618	0,618	-4,000	35	-0,742	2,015	-4,000	50	0,742	-2,015	-6,000	65	0,742	-2,015	-1,000
6	-1,026	-1,026	-8,000	21	0,516	0,516	-3,000	36	-0,742	2,015	-5,000	51	0,742	-2,015	-7,000	66	0,742	-2,015	-2,000
7	-0,924	-0,924	-7,000	22	0,415	0,415	-2,000	37	-0,742	2,015	-6,000	52	0,742	-2,015	-8,000	67	0,742	-2,015	-3,000
8	-0,822	-0,822	-6,000	23	2,015	-0,742	0	38	-0,742	2,015	-7,000	53	-2,015	0,742	-4,000	68	0,742	-2,015	-9,000
9	-0,720	-0,720	-5,000	24	2,333	-1,061	0	39	-0,742	2,015	-8,000	54	-2,015	0,742	-5,000	69	-2,015	0,742	-1,000
10	-0,618	-0,618	-4,000	25	0,636	0,636	0	40	2,015	-0,742	-1,000	55	-2,015	0,742	-6,000	70	-2,015	0,742	-2,000
11	-0,516	-0,516	-3,000	26	1,061	0,212	0	41	2,015	-0,742	-2,000	56	-2,015	0,742	-7,000	71	-2,015	0,742	-3,000
12	-0,415	-0,415	-2,000	27	-0,742	2,015	0	42	2,015	-0,742	-3,000	57	-2,015	0,742	-8,000	72	-2,015	0,742	-9,000
13	0	0	-0,375	28	-1,061	2,333	0	43	2,015	-0,742	-9,000	58	-0,636	-0,636	0				
14	0,354	0,354	-1,400	29	0,212	1,061	0	44	-0,742	2,015	-1,000	59	-0,212	-1,061	0				
15	1,127	1,127	-9,000	30	2,015	-0,742	-4,000	45	-0,742	2,015	-2,000	60	0,742	-2,015	0				

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 10

## Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref <sub>Z</sub>
1	2	13	1,025	i - j	C30/37	7	↗ R14	35	41	40	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
2	1	5	0,400	i - j	C30/37	5	↗ R14	36	42	41	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
3	4	6	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	37	30	42	1,000	i - j	S 355	10	↗ R17
4	6	7	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	38	43	34	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
5	7	8	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	39	44	27	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	40	45	44	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	41	46	45	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	42	35	46	1,000	i - j	S 355	10	↗ R9
9	12	3	0,606	j - i	S 235	6	↗ R4	43	47	39	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
10	11	12	1,010	i - j	S 235	6	↗ R4	44	49	48	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
11	1	13	0,375	i - j	C30/37	5	↗ R14	45	50	49	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
12	15	16	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	46	51	50	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
13	16	17	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	47	52	51	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
14	17	18	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	48	54	53	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
15	18	19	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	49	55	54	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
16	19	20	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	50	56	55	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
17	20	21	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	51	57	56	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
18	22	14	0,606	j - i	S 235	6	↗ R3	52	59	58	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
19	21	22	1,010	i - j	S 235	6	↗ R3	53	61	60	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
20	24	23	0,450	j - i	C30/37	11	Auto	54	60	59	1,350	j - i	C30/37	11	Auto
21	26	25	0,600	j - i	C30/37	9	Auto	55	63	62	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
22	23	26	1,350	i - j	C30/37	11	Auto	56	64	58	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
23	28	27	0,450	j - i	C30/37	11	Auto	57	62	64	1,350	i - j	C30/37	11	Auto
24	29	25	0,600	j - i	C30/37	9	Auto	58	65	60	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
25	27	29	1,350	i - j	C30/37	11	Auto	59	66	65	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
26	31	30	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17	60	67	66	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
27	32	31	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17	61	48	67	1,000	i - j	S 355	10	↗ R17
28	33	32	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17	62	68	52	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17
29	34	33	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17	63	69	62	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
30	36	35	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9	64	70	69	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
31	37	36	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9	65	71	70	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
32	38	37	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9	66	53	71	1,000	i - j	S 355	10	↗ R9
33	39	38	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9	67	72	57	1,000	j - i	S 355	10	↗ R9
34	40	23	1,000	j - i	S 355	10	↗ R17								

Lengte: Elementlengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref<sub>Z</sub>: Referentie voor lokale Z-richting;



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 11

## Knooppopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	Naam <sub>x</sub>	Veermodel <sub>x</sub>	K <sub>x</sub> [kN/m]	K <sub>xv</sub> [kN/m]	NL <sub>x</sub>	Grenswaarde <sub>x</sub> [kN]	Naam <sub>y</sub>	Veermodel <sub>y</sub>	K <sub>y</sub> [kN/m]
1	4	-1,127	-1,127	-9,000	Staafr.	Staafr. 79	Verend alleen druk LD1	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	633,0	—	—	—
2	15	1,127	1,127	-9,000	Staafr.	Staafr. 95	Verend alleen druk LD1	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	633,0	—	—	—
3	43	2,015	-0,742	-9,000	Staafr.	Staafr. 34	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	350,0	—	—	—
4	47	-0,742	2,015	-9,000	Staafr.	Staafr. 42	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	350,0	—	—	—
5	68	0,742	-2,015	-9,000	Staafr.	Staafr. 66	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	350,0	—	—	—
6	72	-2,015	0,742	-9,000	Staafr.	Staafr. 74	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk Alleen druk	350,0	—	—	—

	Knoop	K <sub>yv</sub> [kN/m]	Naam <sub>z</sub>	Veermodel <sub>z</sub>	K <sub>z</sub> [kN/m]	K <sub>zv</sub> [kN/m]	Naam <sub>xx</sub>	Veermodel <sub>xx</sub>	K <sub>xx</sub> [kNm/rad]	K <sub>xv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>yy</sub>	Veermodel <sub>yy</sub>	K <sub>yy</sub> [kNm/rad]	K <sub>yv</sub> [kNm/rad]	Naam <sub>zz</sub>
1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Knoop	Veermodel <sub>zz</sub>	K <sub>zz</sub> [kNm/rad]	K <sub>zzv</sub> [kNm/rad]	Veermodel <sub>w</sub>
1	4	—	—	—	—
2	15	—	—	—	—
3	43	—	—	—	—
4	47	—	—	—	—
5	68	—	—	—	—
6	72	—	—	—	—

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam<sub>x</sub>:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel<sub>x</sub>:** Veermodel; **K<sub>x</sub>:** Initiële stijfheid; **K<sub>xv</sub>:** Trillingsstijfheid; **NL<sub>x</sub>:** Niet-lineaire parameters; **Grenswaarde<sub>x</sub>:** Grenswaarde; **K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initiële stijfheid;

**Project**

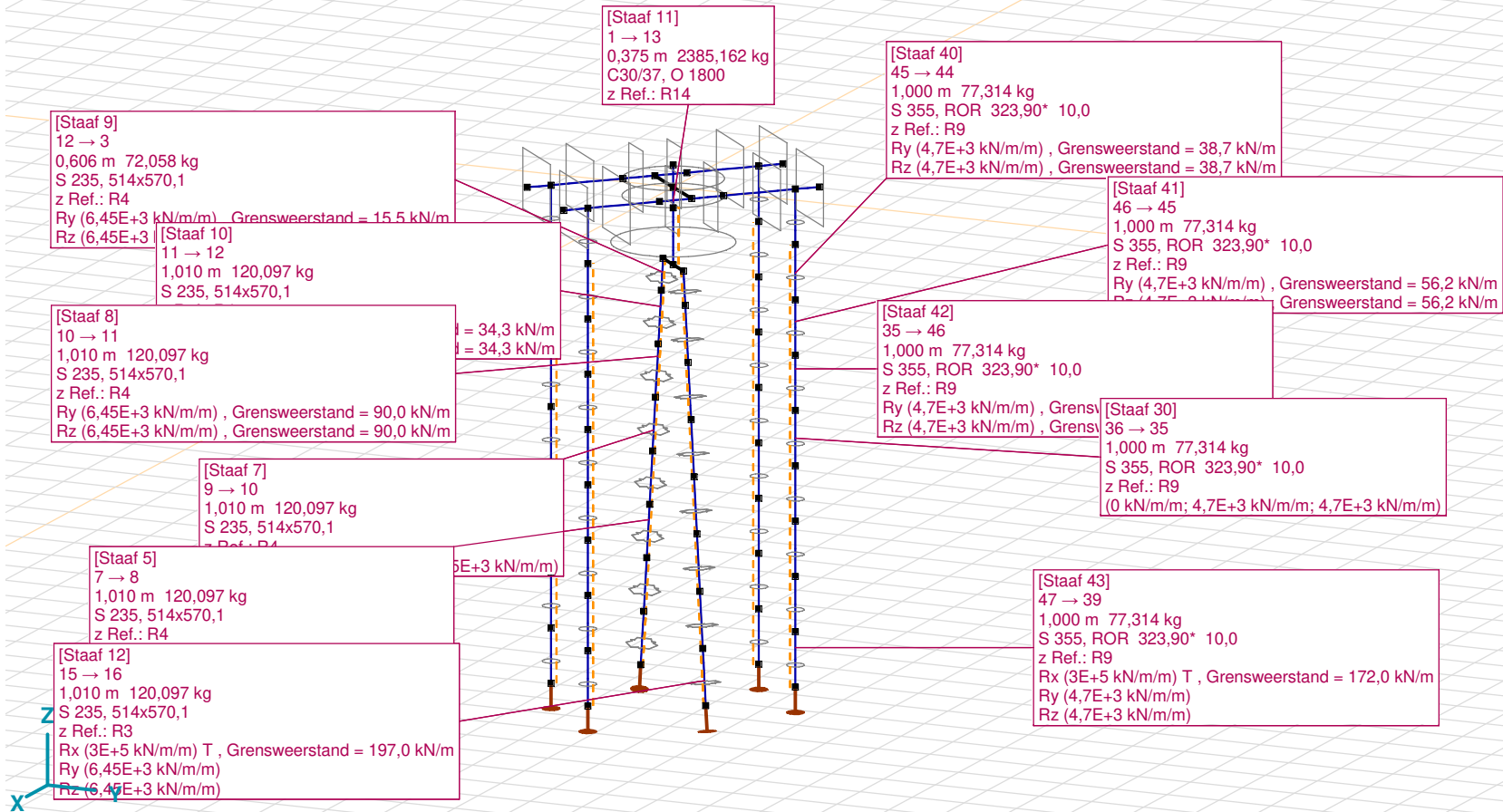
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 12

Norm Eurocode-NL



Tekening met beddingen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 13

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		<b>StAAF r.</b>													
1	StAAF 1	StAAF r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	StAAF 3	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
6	StAAF 4	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	StAAF 5	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	StAAF 6	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	StAAF 7	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	StAAF 8	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	StAAF 9	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	StAAF 10	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	StAAF 12	StAAF r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
11	StAAF 13	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	StAAF 14	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	StAAF 15	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	StAAF 16	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	StAAF 17	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	StAAF 18	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	StAAF 1		23,1	23,1			
5	StAAF 3	197,0					
6	StAAF 4						
7	StAAF 5						
8	StAAF 6						
9	StAAF 7						
4	StAAF 8		90,0	90,0			
2	StAAF 9		15,5	15,5			
3	StAAF 10		34,3	34,3			
10	StAAF 12	197,0					
11	StAAF 13						
12	StAAF 14						
13	StAAF 15						
14	StAAF 16						
15	StAAF 17		90,0	90,0			
16	StAAF 18		15,5	15,5			

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 14

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	StAAF 19	StAAF r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	StAAF 26	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	StAAF 27	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	StAAF 28	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	StAAF 29	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	StAAF 30	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	StAAF 31	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	StAAF 32	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	StAAF 33	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	StAAF 35	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	StAAF 36	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	StAAF 37	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	StAAF 38	StAAF r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	StAAF 40	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	StAAF 41	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	StAAF 42	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	StAAF 43	StAAF r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	StAAF 19		34,3	34,3			
18	StAAF 26						
19	StAAF 27						
20	StAAF 28						
21	StAAF 29						
22	StAAF 30						
23	StAAF 31						
24	StAAF 32						
25	StAAF 33						
26	StAAF 35		38,7	38,7			
27	StAAF 36		56,2	56,2			
28	StAAF 37		73,7	73,7			
29	StAAF 38	172,0					
30	StAAF 40		38,7	38,7			
31	StAAF 41		56,2	56,2			
32	StAAF 42		73,7	73,7			
33	StAAF 43	172,0					

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 15

## Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	R <sub>x</sub> [kN/m/m]	R <sub>y</sub> [kN/m/m]	R <sub>z</sub> [kN/m/m]	R <sub>xx</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>yy</sub> [kNm/rad/m]	R <sub>zz</sub> [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	StAAF 44	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	StAAF 45	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	StAAF 46	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	StAAF 47	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	StAAF 48	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	StAAF 49	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	StAAF 50	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	StAAF 51	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	StAAF 59	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	StAAF 60	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	StAAF 61	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	StAAF 62	StAAF r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
46	StAAF 64	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	StAAF 65	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	StAAF 66	StAAF r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	StAAF 67	StAAF r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	StAAF 44						
35	StAAF 45						
36	StAAF 46						
37	StAAF 47						
38	StAAF 48						
39	StAAF 49						
40	StAAF 50						
41	StAAF 51						
42	StAAF 59		38,7	38,7			
43	StAAF 60		56,2	56,2			
44	StAAF 61		73,7	73,7			
45	StAAF 62	172,0					
46	StAAF 64		38,7	38,7			
47	StAAF 65		56,2	56,2			
48	StAAF 66		73,7	73,7			
49	StAAF 67	172,0					

**Lijn:** Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>:** Verplaatsingsstijfheid; **R<sub>xx</sub>, R<sub>yy</sub>, R<sub>zz</sub>:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

# Project

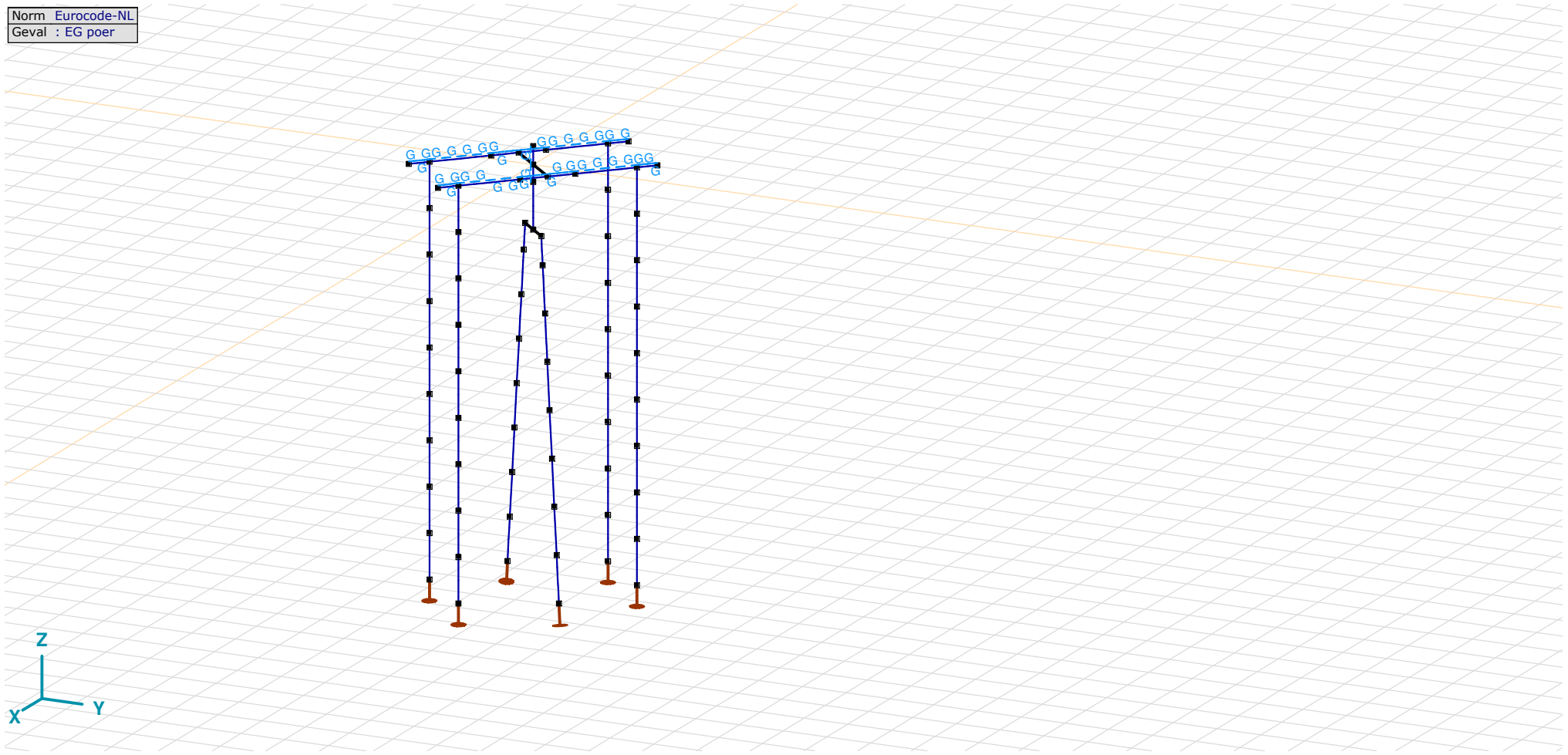
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 16

Norm Eurocode-NL  
Geval : EG poer



EG poer

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

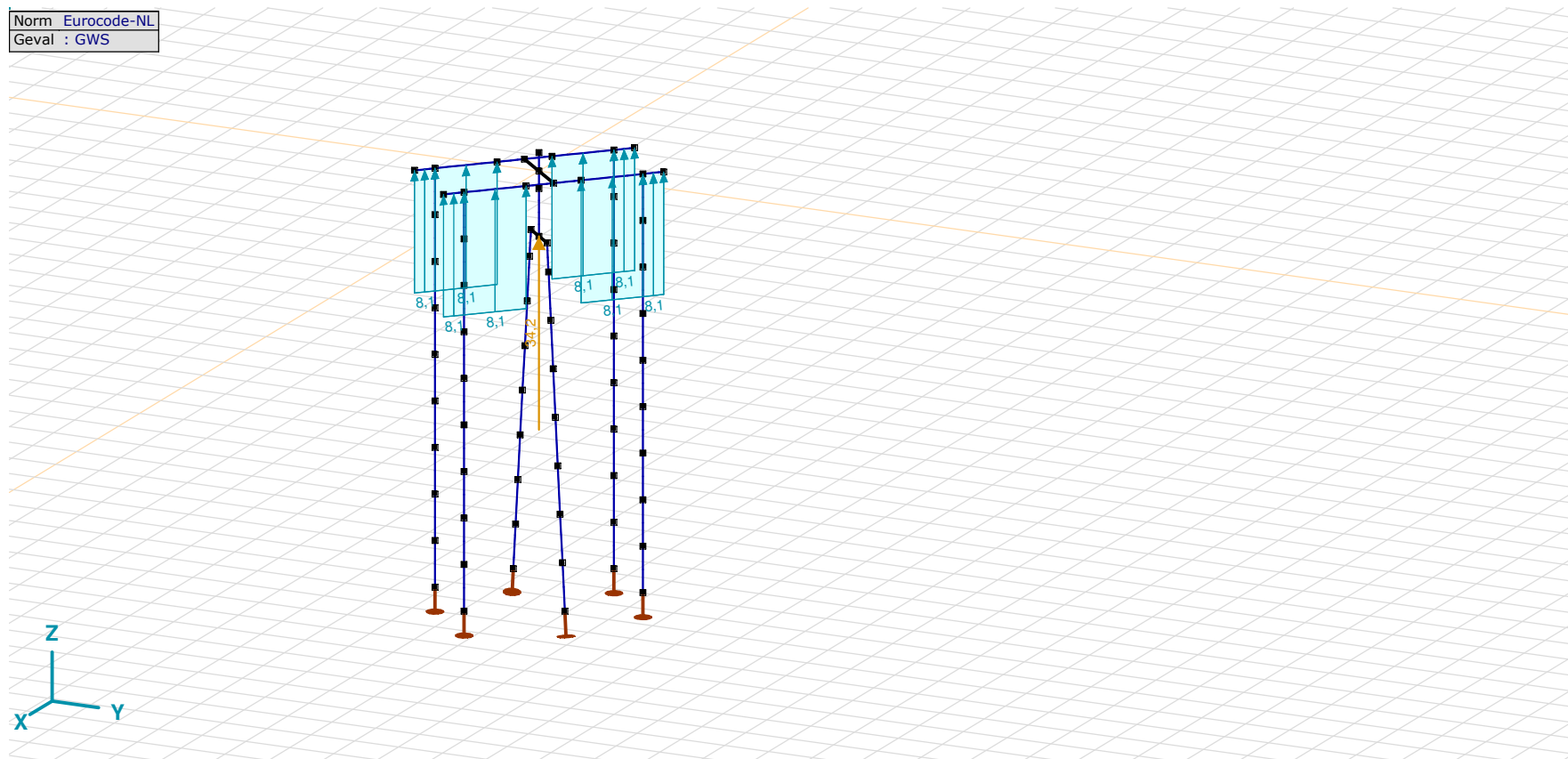
Pag. 17

EG poer: Staaf eigen gewicht

	$\Sigma$ [kg]
1	2544,173
6	2385,162
111-134	15675,001
143-166	15675,001
<b>Totaal</b>	<b>36279,337</b>

 $\Sigma$ : Totale massa;

Norm Eurocode-NL  
Geval : GWS



GWS

**Project**

Analysis by

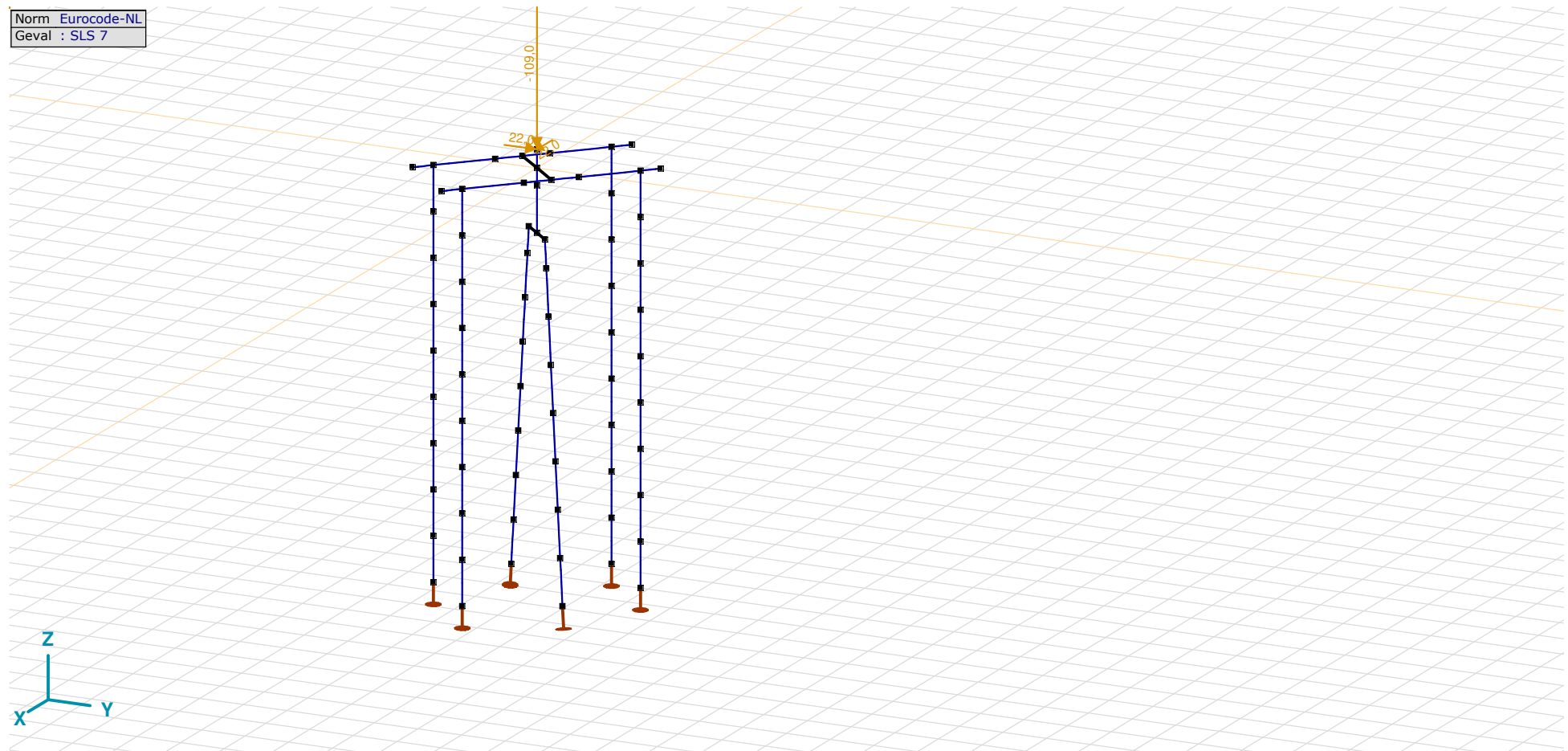
Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 18

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

 $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

SLS 7



**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

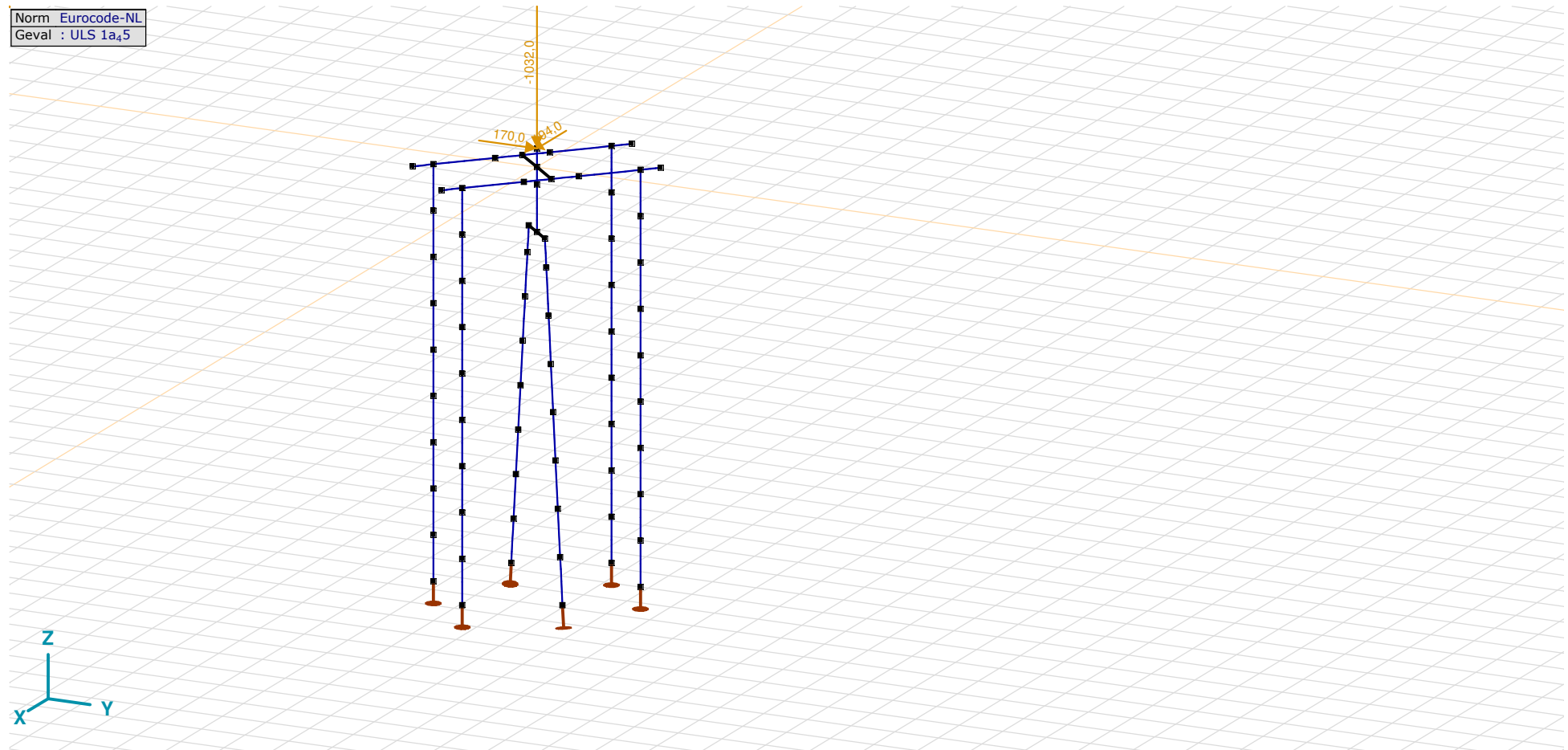
3-6-2022

Pag. 19

## SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
5	Globaal	22,0	22,0	-109,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingsmoment component;

ULS 1a<sub>45</sub>

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

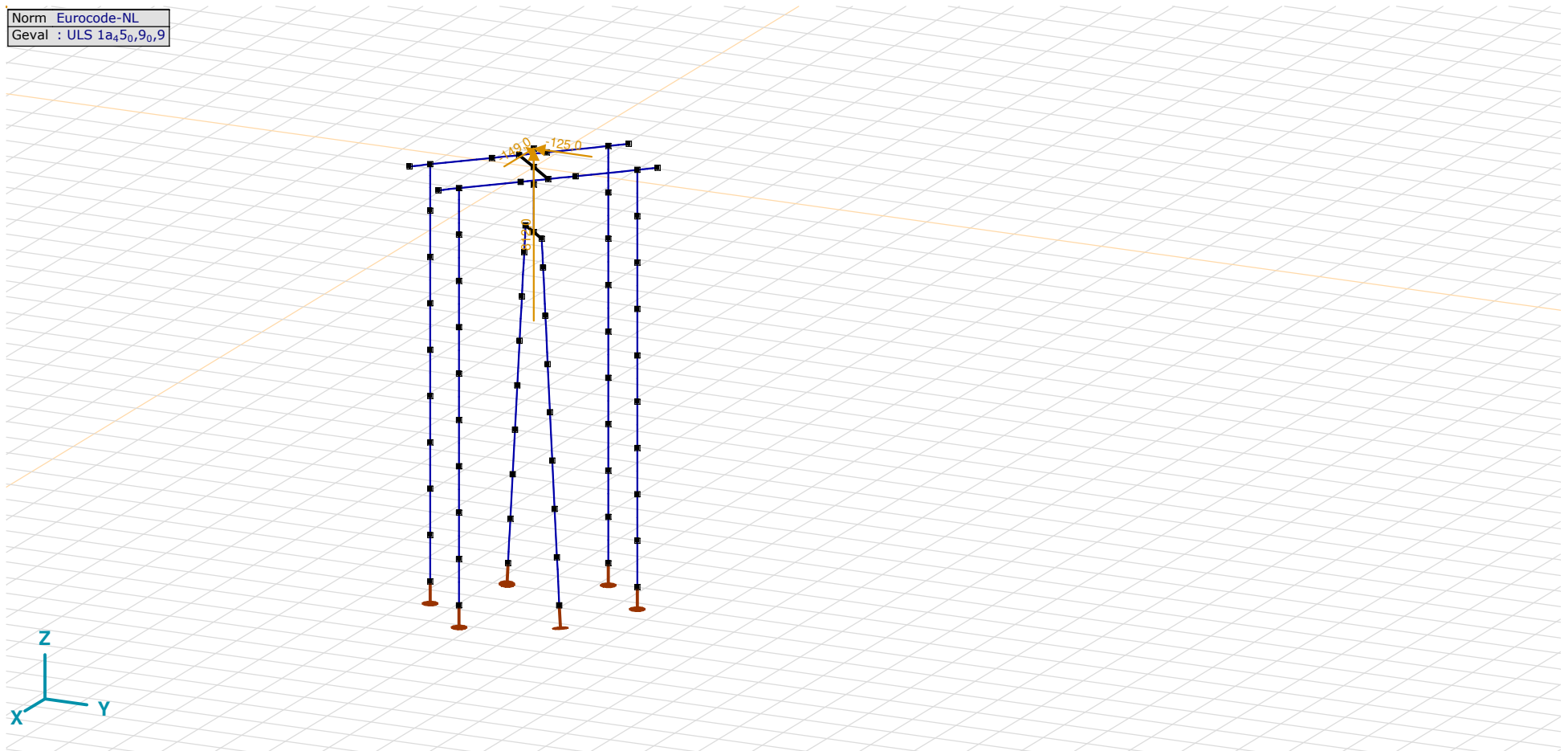
Pag. 20

### ULS 1a\_45: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
5	Globaal	194,0	170,0	-1032,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 1a<sub>45</sub>,9<sub>0</sub>,9



ULS 1a\_45\_0,9\_0,9

## Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

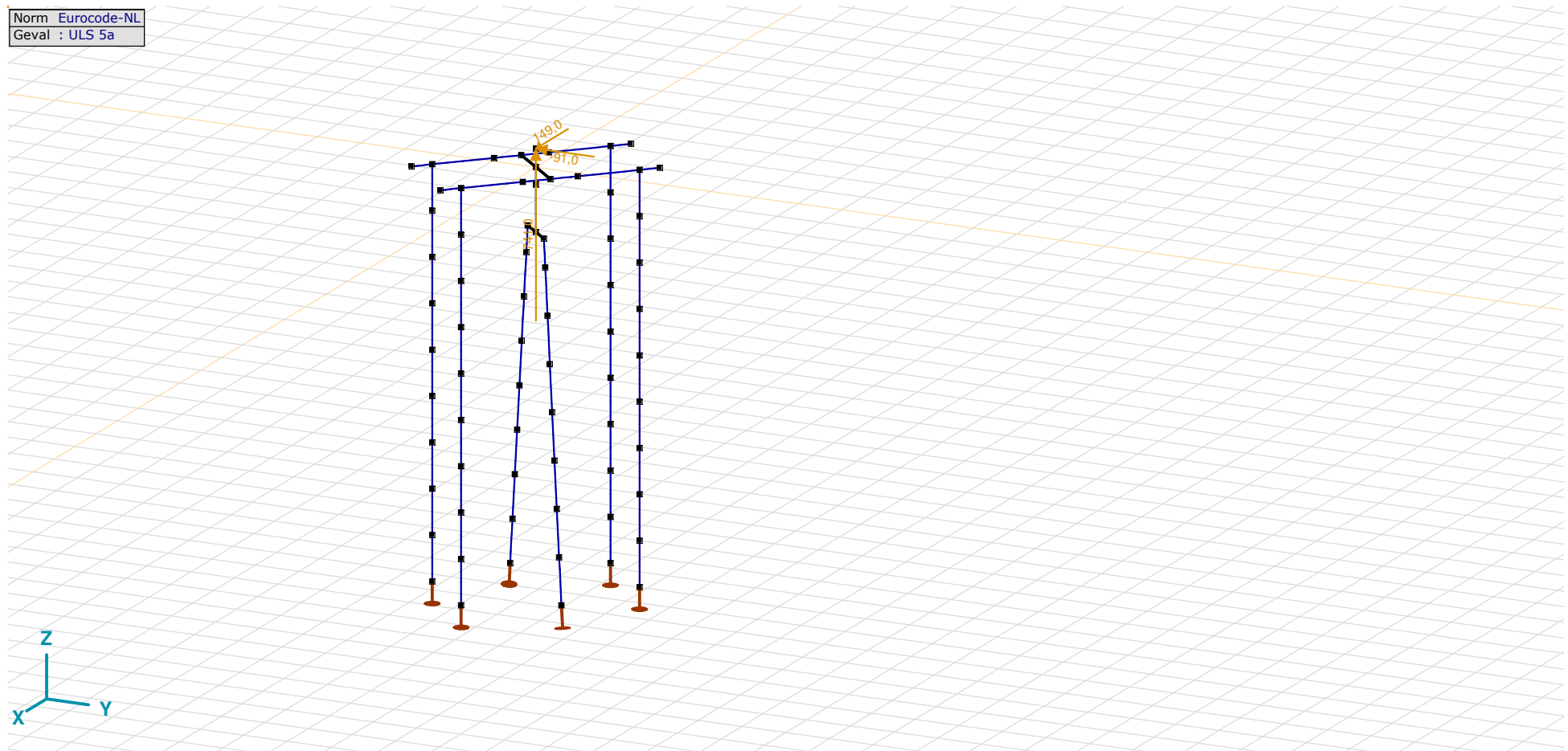
Pag. 21

### ULS 1a\_45\_0,9\_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
5	Globaal	-149,0	-125,0	812,0	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Belastingkracht component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Belastingmoment component;

Norm Eurocode-NL  
Geval : ULS 5a



ULS 5a

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 22

## ULS 5a: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F<sub>x</sub></i> [kN]	<i>F<sub>y</sub></i> [kN]	<i>F<sub>z</sub></i> [kN]	<i>M<sub>x</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>y</sub></i> [kNm]	<i>M<sub>z</sub></i> [kNm]
5	Globaal	149,0	-91,0	741,0	0	0	0

**F<sub>x</sub>, F<sub>y</sub>, F<sub>z</sub>**: Belastingkracht component; **M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, M<sub>z</sub>**: Belastingsmoment component;

## Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>ST1</i>	<i>EG poer</i> (PERM1)	<i>GWS</i> (PERM1)	<i>SLS 7</i> (PERM1)	<i>ULS 1a_45</i> (VER1)	<i>ULS 1a_45_0,9_0,9</i> (VER1)	<i>ULS 5a</i> (VER1)	<i>Commentaar</i>
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

**Naam**: Naam belastingcombinatie; **Type**: Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a<sub>45</sub> (VER1), ULS 1a<sub>45</sub><sub>0,9</sub><sub>0,9</sub> (VER1), ULS 5a (VER1)**: Factor;

# Project

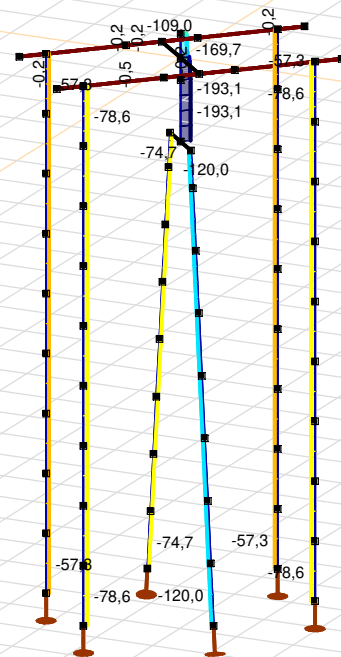
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 23

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4 Perm [1] (1,000)
E (U)	: 7,33E-11
E (P)	: 1,47E-7
E (W)	: 1,72E-17
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	Nx [kN]
Max	: 0
Min	: -193,1



Nx [kN]	
0	
-13,8	
-27,6	
-41,4	
-55,2	
-69,0	
-82,8	
-96,6	
-110,4	
-124,1	
-137,9	
-151,7	
-165,5	
-179,3	
-193,1	



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

# Project

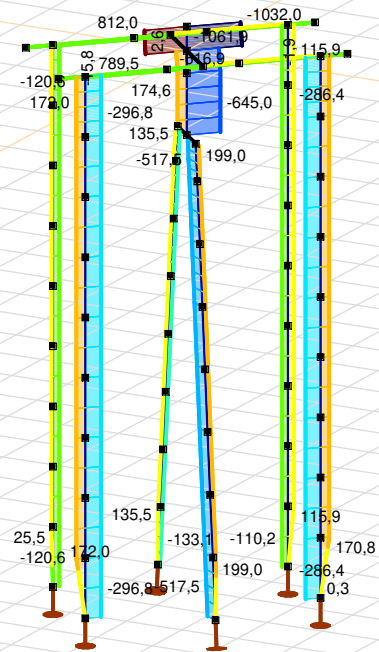
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 812,0
Min	: -1061,9



Nx [kN]	
812,0	
678,2	
544,3	
410,5	
276,6	
142,7	
8,9	
-125,0	
-258,8	
-392,7	
-526,5	
-660,4	
-794,2	
-928,1	
-1062,0	



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

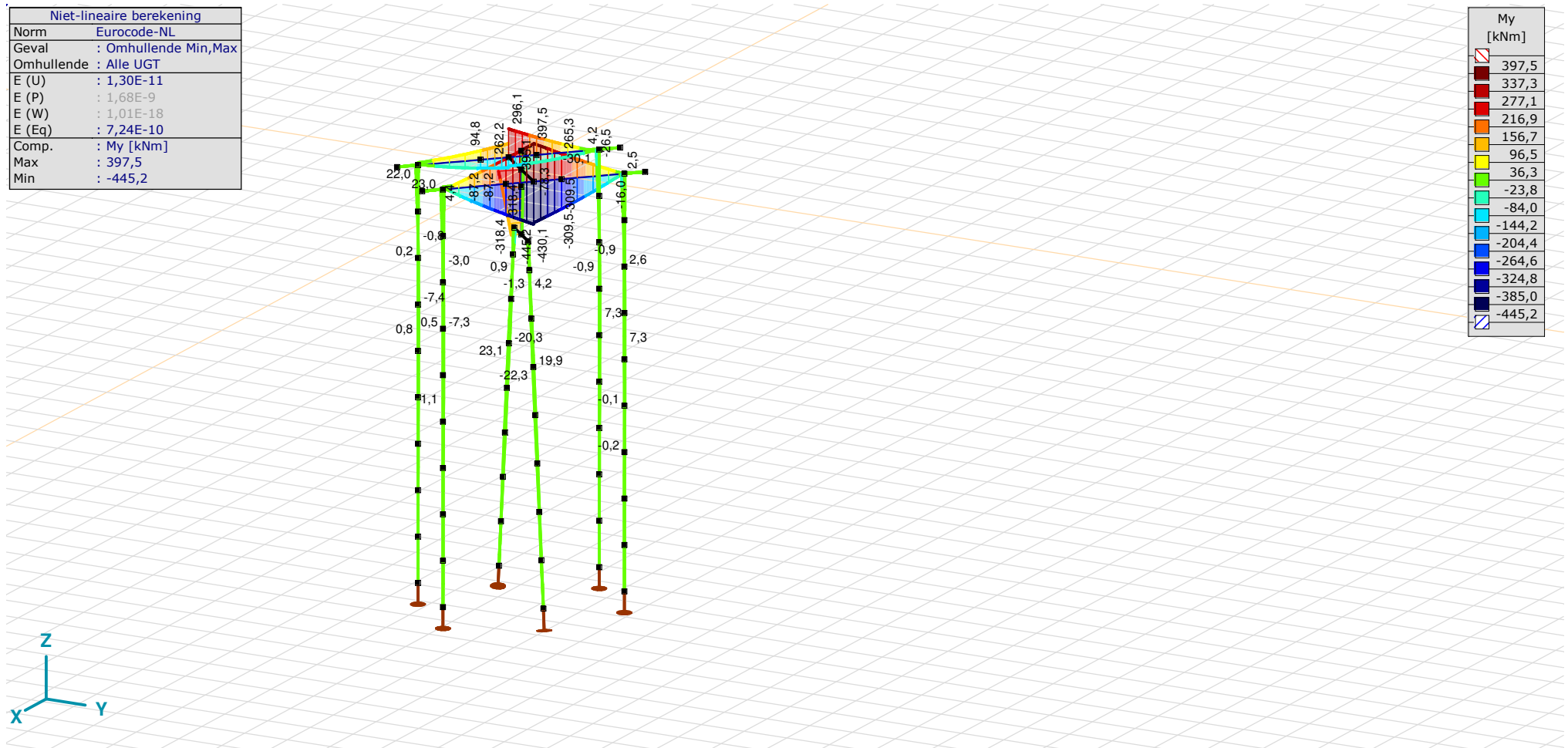
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: My [kNm]
Max	: 397,5
Min	: -445,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

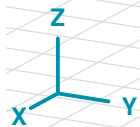
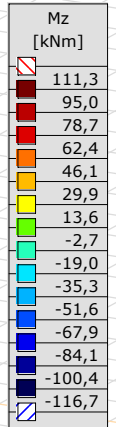
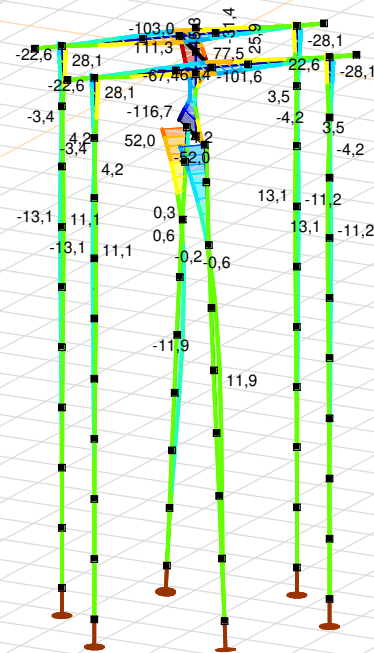
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 111,3
Min	: -116,7



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)



**Project**

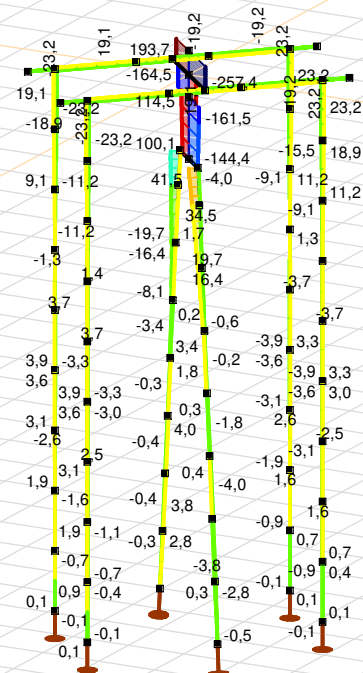
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

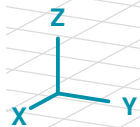
3-6-2022

Pag. 27

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 193,7
Min	: -257,4



Vy [kN]	
193,8	193,8
161,5	161,5
129,3	129,3
97,1	97,1
64,9	64,9
32,6	32,6
0,4	0,4
-31,8	-31,8
-64,0	-64,0
-96,3	-96,3
-128,5	-128,5
-160,7	-160,7
-192,9	-192,9
-225,2	-225,2
-257,4	-257,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

# Project

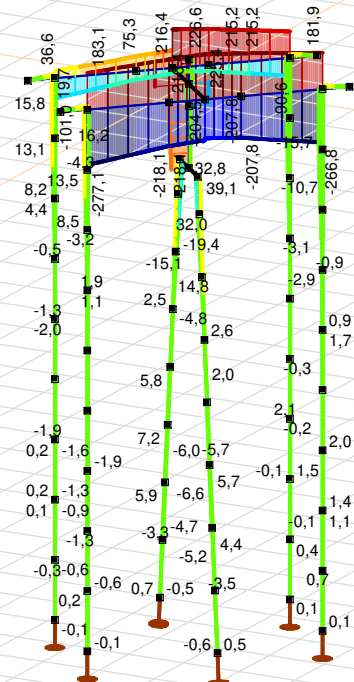
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 226,6
Min	: -277,1



Vz [kN]	
[Red]	226,6
[Dark Red]	190,6
[Red-Orange]	154,7
[Orange]	118,7
[Yellow-Orange]	82,7
[Yellow]	46,7
[Light Green]	10,7
[Green]	-25,3
[Cyan]	-61,2
[Blue-Cyan]	-97,2
[Blue]	-133,2
[Dark Blue]	-169,2
[Dark Blue-Black]	-205,2
[Black]	-241,2
[Dark Blue-Black]	-277,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 29

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
12	6	514x570,1	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(15)	<b>-517,5</b>	0	-0,6	0	0	0	0
13	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(16)	<b>-517,5</b>	-0,4	-5,2	0	-2,1	0,2	0
14	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	<b>-517,5</b>	-0,4	-6,6	0	-7,5	0,6	0
15	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	<b>-517,5</b>	-0,2	-5,7	0	-14,3	1,0	0
16	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	<b>-517,5</b>	0,3	-1,6	0	-20,4	1,2	0
17	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	<b>-517,5</b>	0,8	2,6	0	-22,3	0,9	0
18	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	<b>-517,5</b>	3,4	32,0	0	5,8	-2,8	0
19	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	<b>-517,5</b>	1,9	14,8	0	-15,6	-0,3	0
12	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(16)	<b>199,0</b>	0,3	3,0	0	1,8	-0,2	0
13	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(16)	<b>199,0</b>	0,4	4,4	0	1,8	-0,2	0
14	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	<b>199,0</b>	0,4	5,7	0	6,3	-0,6	0
15	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	<b>199,0</b>	0,3	5,2	0	12,2	-1,1	0
16	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	<b>199,0</b>	-0,2	2,0	0	17,6	-1,4	0
17	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	<b>199,0</b>	-0,6	-1,3	0	19,9	-1,2	0
18	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	<b>199,0</b>	-3,2	-25,7	0	-1,5	2,1	0
19	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	<b>199,0</b>	-1,7	-11,2	0	15,3	-0,2	0
9	6	514x570,1	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,455	(114)	135,5	<b>-41,5</b>	-5,7	0	-2,2	45,7	0
18	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,455	(126)	74,2	<b>41,5</b>	8,5	0	5,8	-45,7	0
9	6	514x570,1	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,455	(114)	-133,1	-4,2	<b>-46,4</b>	0	-32,9	4,4	0
18	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,455	(126)	-517,5	4,2	<b>39,1</b>	0	21,5	-4,4	0
3	6	514x570,1	Tx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(110)	8,5	-0,3	-3,3	<b>0</b>	-1,1	0,1	0
3	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(110)	100,9	2,8	0,5	<b>0</b>	0,2	-1,0	0
9	6	514x570,1	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,606	(3)	-133,1	-4,2	-46,4	0	<b>-39,9</b>	5,1	0
18	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,606	(14)	-517,5	4,2	39,1	0	<b>27,4</b>	-5,1	0
18	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,606	(14)	74,2	41,5	8,5	0	7,1	<b>-52,0</b>	0
9	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,606	(3)	135,5	-41,5	-5,7	0	-3,1	<b>52,0</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

**Project**

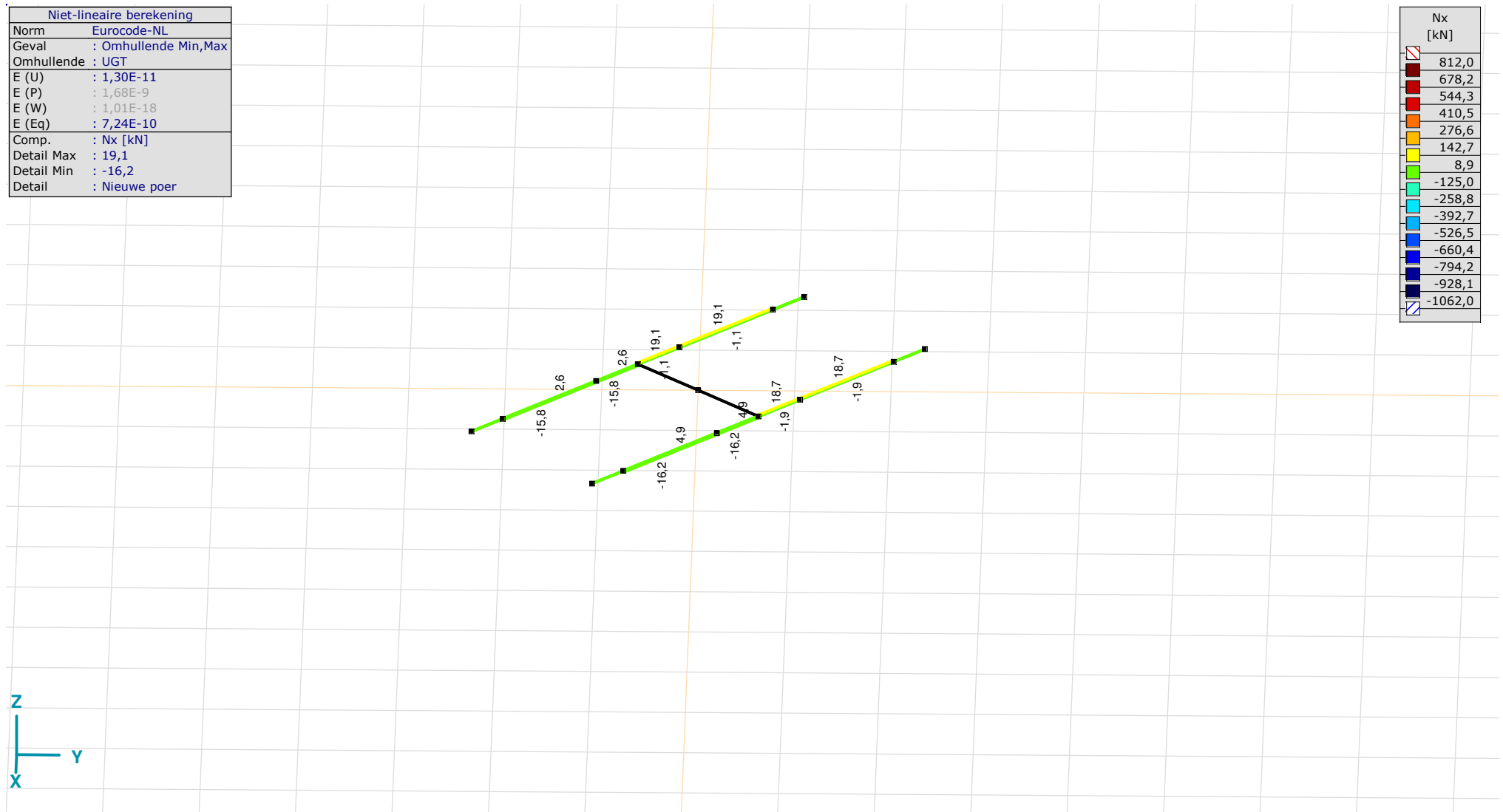
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Nx [kN]
Detail Max	: 19,1
Detail Min	: -16,2
Detail	: Nieuwe poer



[III], &gt; Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

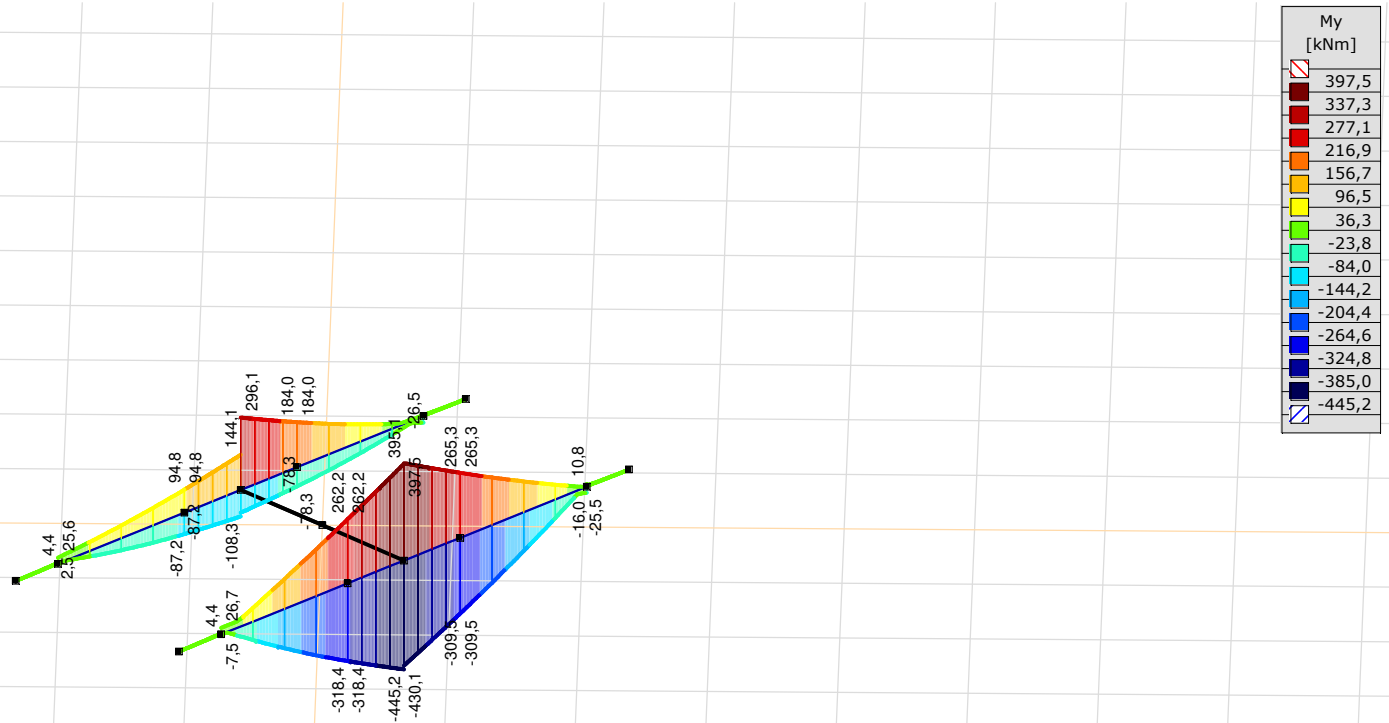
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 31

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: My [kNm]
Detail Max	: 397,5
Detail Min	: -445,2
Detail	: Nieuwe poer



[III], &gt; Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), My, Lijnen (gevuld)

**Project**

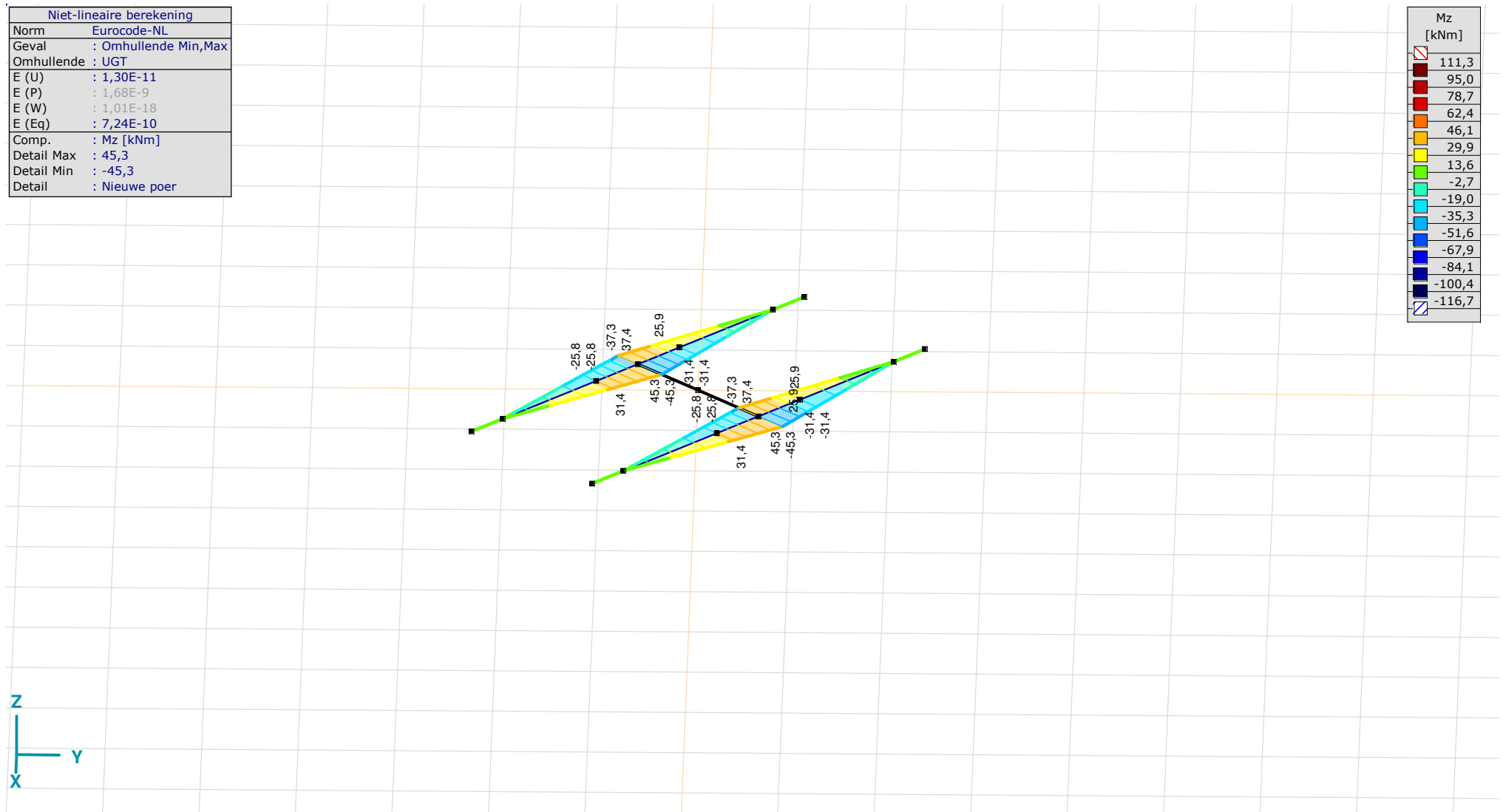
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 45,3
Detail Min	: -45,3
Detail	: Nieuwe poer



[III], &gt; Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

**Project**

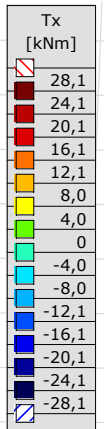
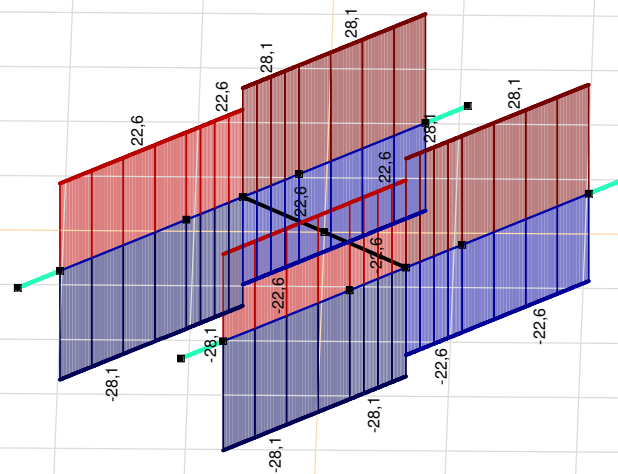
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Tx [kNm]
Detail Max	: 28,1
Detail Min	: -28,1
Detail	: Nieuwe poer



[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Tx, Lijnen (gevuld)

**Project**

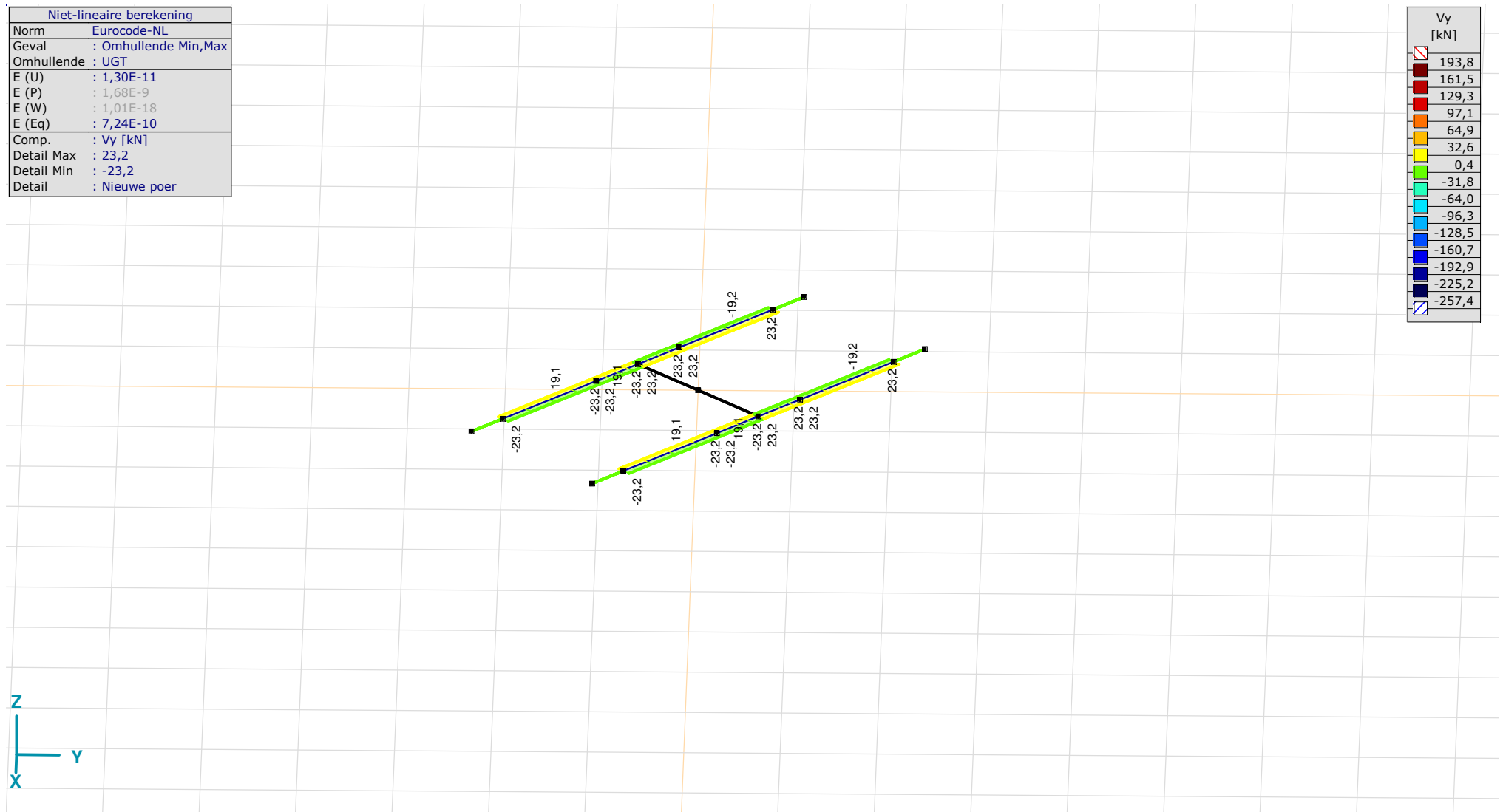
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Vy [kN]
Detail Max	: 23,2
Detail Min	: -23,2
Detail	: Nieuwe poer

[III], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT),  $V_y$ , Lijnen (gevuld)



**Project**

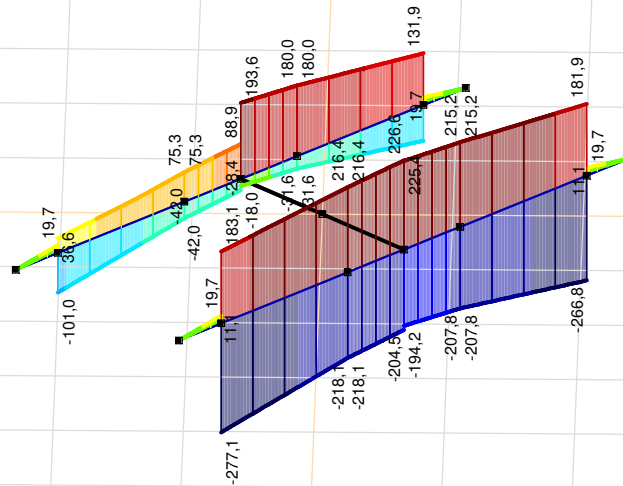
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 35

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Vz [kN]
Detail Max	: 226,6
Detail Min	: -277,1
Detail	: Nieuwe poer



[III], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 36

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe poer]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
21	9	700x1100	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(26)	<b>-16,2</b>	-3,5	47,7	-4,2	58,6	4,7	0
22	11	1350x1100		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(23)	<b>-16,2</b>	-3,5	-0,3	-4,2	26,7	0	0
56	9	700x1100		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(64)	<b>19,1</b>	3,5	180,0	4,2	184,0	-4,7	0
57	11	1350x1100		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(62)	<b>19,1</b>	3,5	131,9	4,2	-26,5	0	0
21	9	700x1100	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,300	(136)	-5,4	<b>-23,2</b>	-211,3	-28,1	-382,8	38,3	0
22	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(138)	-5,4	<b>-23,2</b>	-262,4	-28,1	-75,1	7,8	0
52	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,450	(156)	-2,7	<b>-23,2</b>	-31,8	-28,1	-103,8	41,8	0
54	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(164)	-2,7	<b>-23,2</b>	-86,2	-28,1	-22,3	7,8	0
24	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(29)	-1,9	<b>23,2</b>	-207,8	28,1	-309,5	-31,4	0
25	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(27)	-1,9	<b>23,2</b>	-266,8	28,1	10,8	0	0
56	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,450	(168)	0,8	<b>23,2</b>	-21,4	28,1	-90,2	-41,8	0
57	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(171)	0,8	<b>23,2</b>	-75,8	28,1	-23,9	-7,8	0
22	11	1350x1100	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	-5,4	-23,2	<b>-277,1</b>	-28,1	15,9	0	0
21	9	700x1100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,600	(25)	4,9	19,1	<b>226,6</b>	22,6	395,1	-37,3	0
21	9	700x1100	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	-5,4	-23,2	-218,1	<b>-28,1</b>	-318,4	31,4	0
22	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	-5,4	-23,2	-277,1	<b>-28,1</b>	15,9	0	0
52	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(59)	-2,7	-23,2	-42,0	<b>-28,1</b>	-87,2	31,4	0
54	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(60)	-2,7	-23,2	-101,0	<b>-28,1</b>	9,3	0	0
24	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(29)	-1,9	23,2	-207,8	<b>28,1</b>	-309,5	-31,4	0
25	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(27)	-1,9	23,2	-266,8	<b>28,1</b>	10,8	0	0
56	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(64)	0,8	23,2	-31,6	<b>28,1</b>	-78,3	-31,4	0
57	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(62)	0,8	23,2	-90,6	<b>28,1</b>	4,2	0	0
21	9	700x1100	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	-5,4	-23,2	-204,5	-28,1	<b>-445,2</b>	45,3	0
24	9	700x1100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,600	(25)	1,4	-19,2	225,4	-22,6	<b>397,5</b>	37,4	0
24	9	700x1100	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	-1,9	23,2	-194,2	28,1	-430,1	<b>-45,3</b>	0
56	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(58)	0,8	23,2	-18,0	28,1	-93,1	<b>-45,3</b>	0
21	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	-5,4	-23,2	-204,5	-28,1	-445,2	<b>45,3</b>	0
52	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(58)	-2,7	-23,2	-28,4	-28,1	-108,3	<b>45,3</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

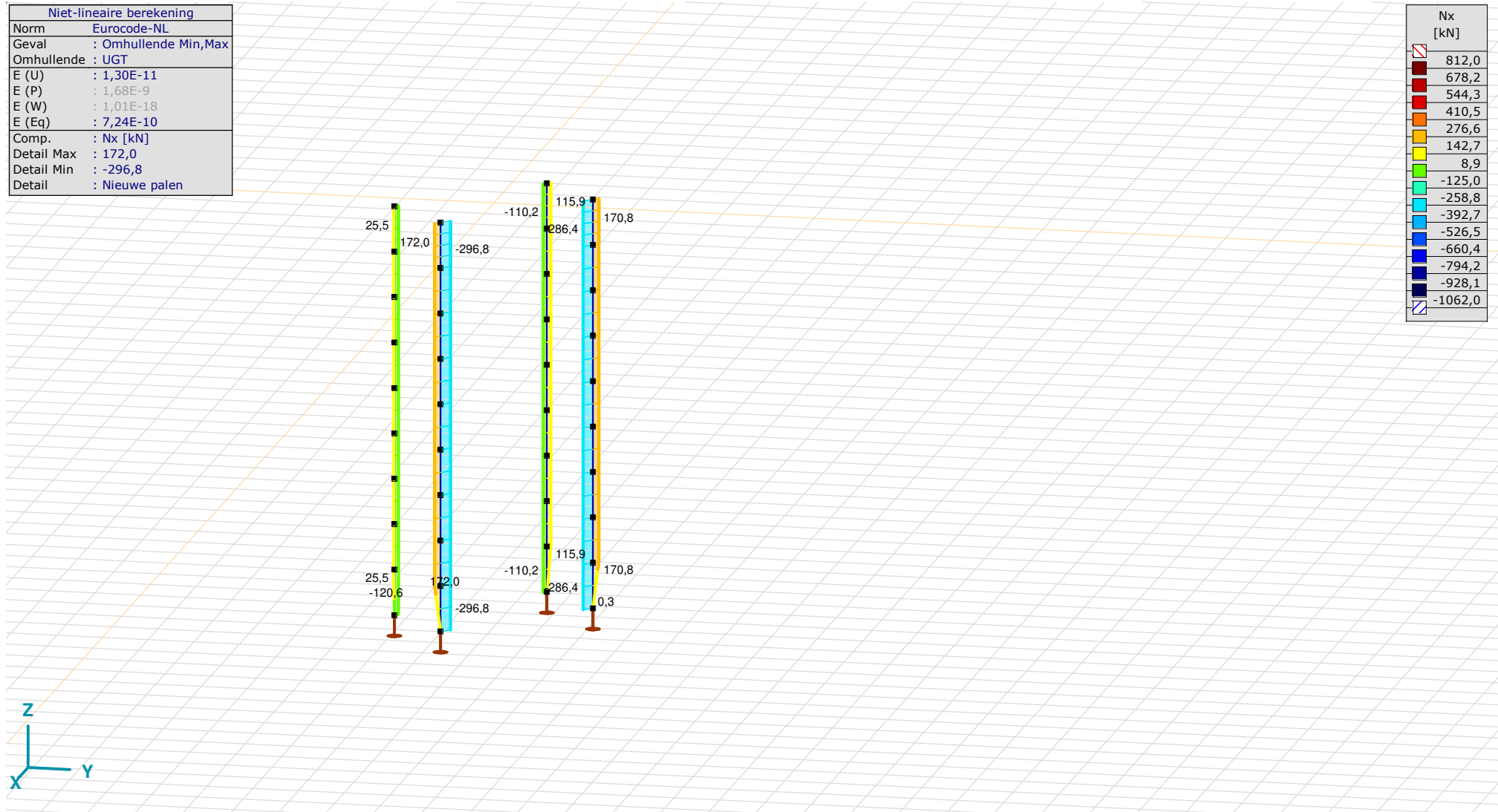
**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 37



[II], &gt; Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 38

## Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe palen]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm <sup>2</sup> ]
Ext.														
26	10	ROR 323,90* 10,0	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	<b>-296,8</b>	3,9	-0,1	0	-1,1	-7,0	0
27	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(32)	<b>-296,8</b>	3,1	-0,4	0	-0,7	-3,6	0
28	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(33)	<b>-296,8</b>	1,9	-0,4	0	-0,4	-1,4	0
29	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(34)	<b>-296,8</b>	0,9	-0,2	0	-0,1	-0,3	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(40)	<b>-296,8</b>	-23,2	5,4	0	6,1	4,9	0
35	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(41)	<b>-296,8</b>	-11,2	3,7	0	1,9	-9,9	0
36	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(42)	<b>-296,8</b>	-1,3	1,8	0	-0,3	-13,1	0
37	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(30)	<b>-296,8</b>	3,0	0,5	0	-1,1	-10,8	0
38	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(43)	<b>-296,8</b>	0,1	-0,1	0	0	0	0
26	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(31)	<b>172,0</b>	-3,3	0,2	0	1,0	5,8	0
27	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(32)	<b>172,0</b>	-2,6	0,3	0	0,7	3,0	0
28	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(33)	<b>172,0</b>	-1,6	0,3	0	0,3	1,1	0
29	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(34)	<b>172,0</b>	-0,7	0,2	0	0,1	0,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(40)	<b>172,0</b>	19,1	-4,9	0	-5,1	-3,4	0
35	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(41)	<b>172,0</b>	9,1	-3,2	0	-1,4	8,7	0
36	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(42)	<b>172,0</b>	0,9	-1,5	0	0,5	11,1	0
37	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(30)	<b>172,0</b>	-2,6	-0,4	0	1,1	9,1	0
38	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,000	(34)	<b>172,0</b>	-0,4	0,1	0	0,1	0,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(40)	-296,8	<b>-23,2</b>	5,4	0	6,1	4,9	0
58	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(65)	-120,6	<b>-23,2</b>	2,7	0	2,2	4,9	0
39	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(44)	-286,4	<b>23,2</b>	1,9	0	4,4	-4,9	0
63	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(69)	-110,2	<b>23,2</b>	-0,8	0	0,5	-4,9	0
63	10	ROR 323,90* 10,0	Vz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(69)	115,9	3,5	<b>-19,1</b>	0	-11,0	-0,7	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(40)	-16,4	-3,5	<b>16,2</b>	0	6,8	0,7	0
26	10	ROR 323,90* 10,0	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	-296,8	3,9	-0,1	<b>0</b>	-1,1	-7,0	0
26	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	-296,8	3,9	-0,1	<b>0</b>	-1,1	-7,0	0
63	10	ROR 323,90* 10,0	My	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,000	(62)	115,9	3,5	-19,1	0	<b>-30,1</b>	-4,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,000	(23)	-16,4	-3,5	16,2	0	<b>23,0</b>	4,2	0
39	10	ROR 323,90* 10,0	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(27)	-286,4	23,2	1,9	0	6,4	<b>-28,1</b>	0
63	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(62)	-110,2	23,2	-0,8	0	-0,2	<b>-28,1</b>	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(23)	-296,8	-23,2	5,4	0	11,5	<b>28,1</b>	0
58	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(60)	-120,6	-23,2	2,7	0	4,9	<b>28,1</b>	0

**Prof.:** Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;





**Project**

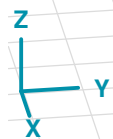
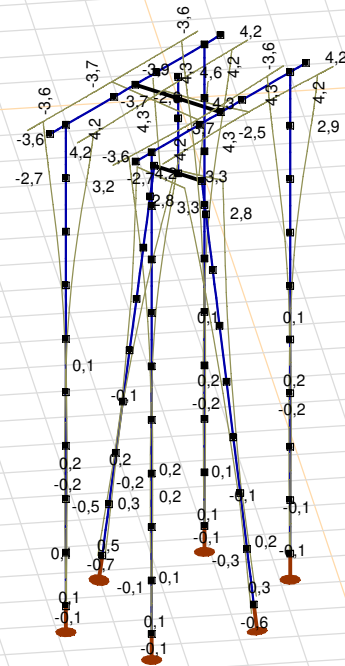
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 41

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,6
Min	: -3,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

**Project**

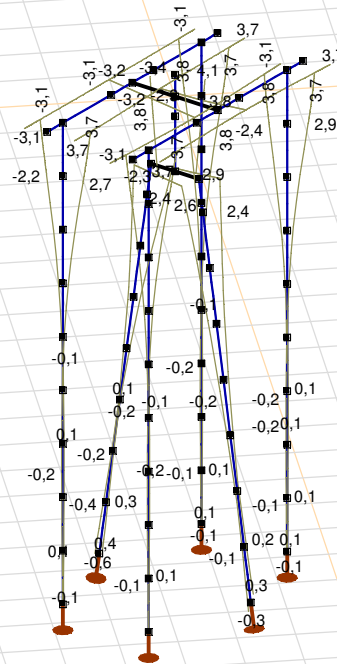
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 42

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eY [mm]
Max	: 4,1
Min	: -3,4



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen



**Project**

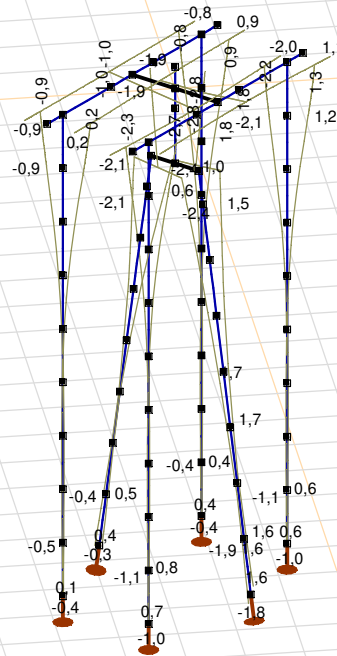
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 43

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 1,8
Min	: -2,8



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 44

## Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
5	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-3,9</b>	-3,4	1,0	5,3	0,0006	-0,0007	0	0,0009
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>4,6</b>	4,1	-1,9	6,4	-0,0007	0,0007	0	0,0010
5	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	-3,9	<b>-3,4</b>	1,0	5,3	0,0006	-0,0007	0	0,0009
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,6	<b>4,1</b>	-1,9	6,4	-0,0007	0,0007	0	0,0010
25	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,3	3,8	<b>-2,8</b>	6,4	-0,0007	0,0007	0	0,0010
135		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,3	3,8	<b>-2,8</b>	6,4	-0,0007	0,0007	0	0,0010
25		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-3,7	-3,2	<b>1,8</b>	5,2	0,0006	-0,0007	0	0,0009
135		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	-3,7	-3,2	<b>1,8</b>	5,2	0,0007	-0,0006	0	0,0009
93	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	<b>0</b>	0,0002	-0,0002	-0,0001	0,0003
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,6	4,1	-1,9	<b>6,4</b>	-0,0007	0,0007	0	0,0010

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

**Project**

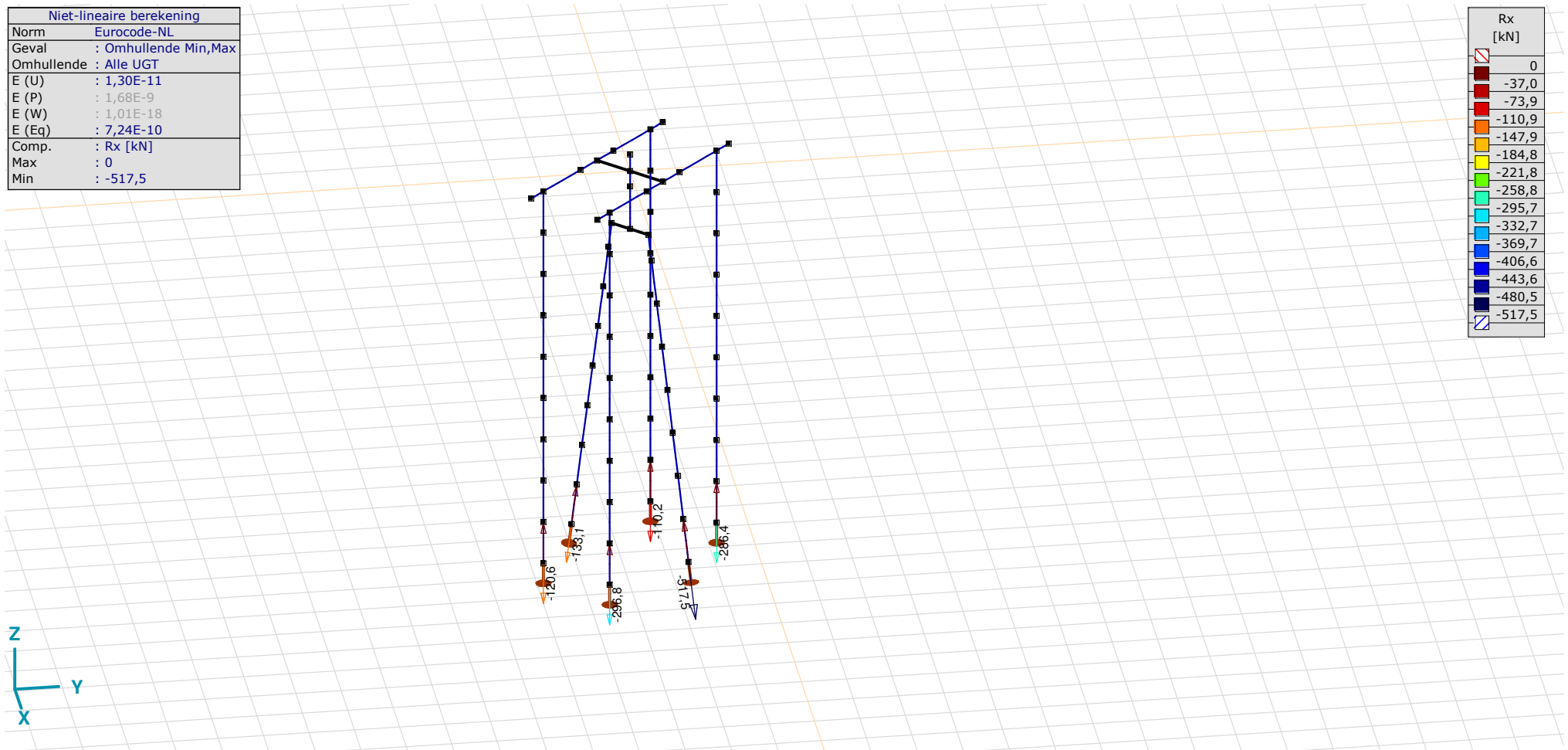
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 45

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -517,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

**Project**

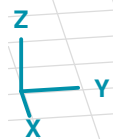
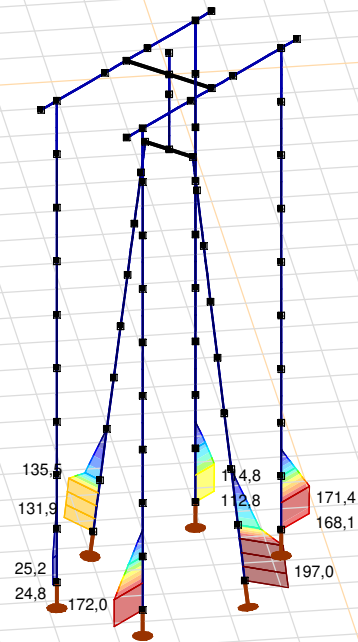
Analysis by

Model: **2P-LD verzw aard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 46

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Rx [kN/m]
Max	: 197,0
Min	: 0



[[I]], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

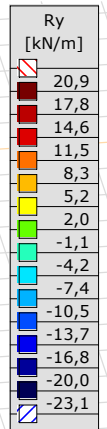
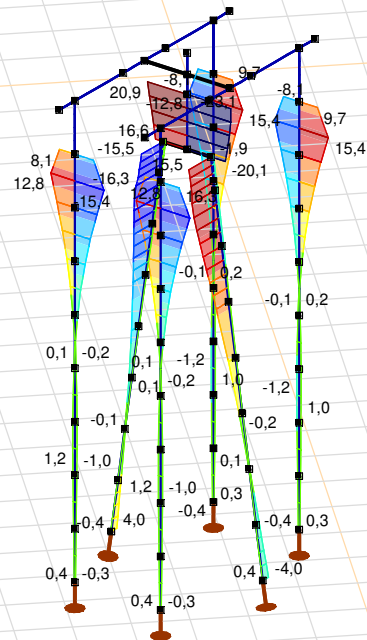
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 47

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 20,9
Min	: -23,1



[III], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

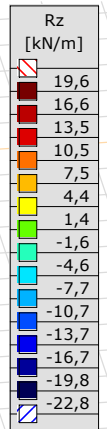
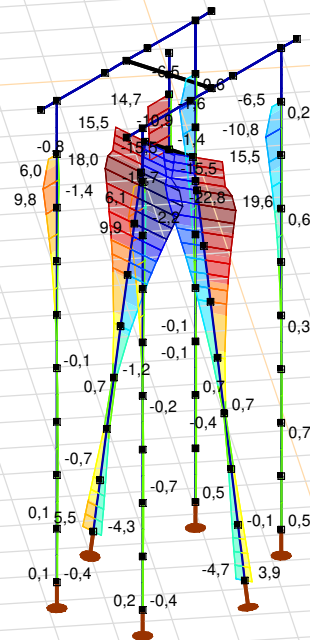
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 48

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 19,6
Min	: -22,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

**Project**

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022 Pag. 49

Interne krachten knooppogging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT )]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Geval</i>	<i>R<sub>x</sub> [kN]</i>
1	4	-1,127	-1,127	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-133,1</b> <b>0</b>
2	15	1,127	1,127	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-517,5</b> <b>0</b>
3	43	2,015	-0,742	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-296,8</b> <b>0</b>
4	47	-0,742	2,015	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-286,4</b> <b>0</b>
5	68	0,742	-2,015	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>-120,6</b> <b>0</b>
6	72	-2,015	0,742	-9,000	Staaf r.	Rx	min max	Co #1 max druk [1] (1,000) Co #3 max torsie [1] (1,000)	<b>-110,2</b> <b>0</b>
Ext.									
2	15	1,127	1,127	-9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	<b>-517,5</b>
2	15	1,127	1,127	-9,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	<b>0</b>

**Knoop:** Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

**Project**

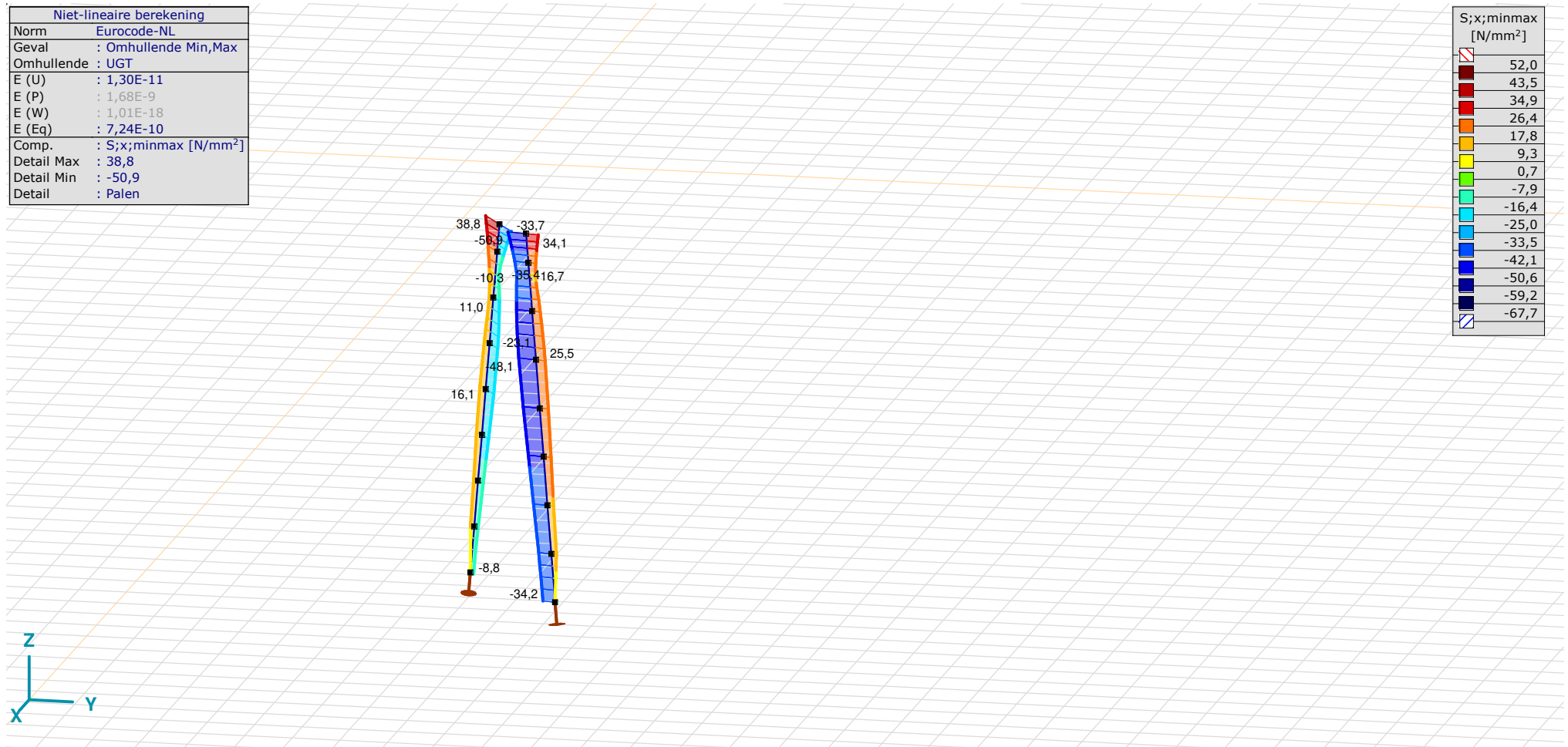
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 50

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: S;x;minmax [N/mm <sup>2</sup> ]
Detail Max	: 38,8
Detail Min	: -50,9
Detail	: Palen



[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)



**Project**

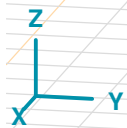
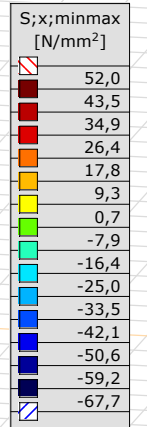
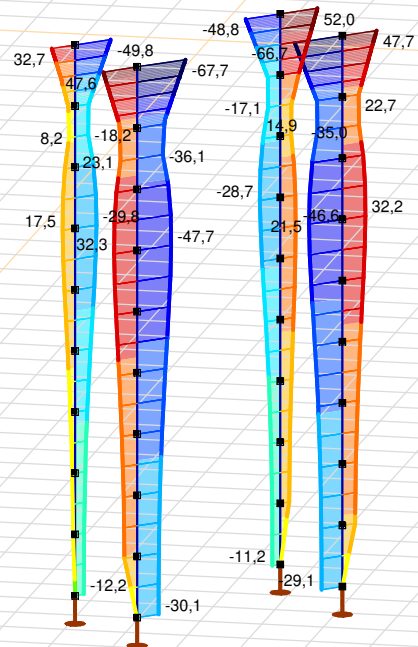
Analysis by

Model: **2P-LD verzaard mast 27.axs**

3-6-2022

Pag. 51

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: S;x;minmax [N/mm <sup>2</sup> ]
Detail Max	: 52,0
Detail Min	: -67,7
Detail	: Nieuwe palen



[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)



## **APPENDIX H**

### **Fundatiebelastingen**

---

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-401,8	74,3	62,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-412,8	76,5	64,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-371,6	68,3	65,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-371,7	69,8	67,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-461,8	83,8	70,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-482,5	89,0	76,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-492,8	91,9	77,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-550,6	100,7	89,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-554,2	101,6	84,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-627,4	97,8	86,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-728,7	113,1	101,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1650,4	321,4	-289,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-775,5	136,7	125,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-825,0	148,1	141,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-907,6	150,2	133,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1011,4	172,0	154,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1646,8	321,9	-287,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1032,5	-175,1	184,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-891,4	-150,9	160,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-977,7	-165,7	175,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1030,8	175,6	184,4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-965,7	164,5	173,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1046,0	176,4	182,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1001,1	-169,8	179,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1059,6	178,5	185,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1115,7	187,6	195,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba All Cts
82	HC+0	-1105,2	185,8	193,5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts
98	HC+0	-1140,6	191,9	199,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts
1	EA+0	-1065,4	-173,4	-192,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-953,1	-161,3	-162,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	-1628,0	277,1	311,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Verticaal trek [kN]</b>	<b>x-richting [kN]</b>	<b>y-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	567,0	107,5	95,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	574,9	109,1	96,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	545,1	102,6	103,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	546,4	104,4	104,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	645,3	120,3	107,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	670,0	126,3	113,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	693,0	132,2	117,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	778,3	146,5	135,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
15	S+12	763,7	143,8	126,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
7	S+15	828,1	130,0	118,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
17	S+15 T1	931,4	145,5	134,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2148,1	419,1	-411,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1124,4	201,8	190,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1176,5	213,7	207,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
120	S+0(tc)	1246,7	212,5	196,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1372,3	239,2	221,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2155,9	423,5	-410,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1267,2	-215,8	224,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1126,0	191,5	201,0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1216,0	-207,0	216,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1264,5	216,0	224,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1216,1	207,5	217,0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1299,0	220,2	225,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1257,7	-214,1	219,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1313,3	-222,8	228,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1385,3	-234,8	240,7	Afkeur CC2-0	SPLS 3_63 Ah All Cts
82	HC+0	1378,2	233,6	239,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115 Ba All Cts
98	HC+0	1395,4	236,6	242,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_116 Ba All Cts
1	EA+0	1390,9	-236,6	-237,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1259,0	-212,4	-212,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	2099,1	372,5	407,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-410,0	15,3	-8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-421,2	15,7	-8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-379,2	19,3	-1,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-379,3	21,8	-1,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-471,0	16,6	-9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-492,1	19,9	-9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-502,9	19,5	-10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-561,9	22,4	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-565,6	18,7	-12,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-635,6	29,0	-7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-738,2	34,0	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1703,3	-97,7	22,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-791,4	28,0	-7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-841,8	37,0	-4,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-925,6	19,2	-11,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1032,0	26,0	-12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1699,6	-97,5	24,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1057,4	26,3	-6,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-912,9	23,5	-7,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1001,3	25,1	-6,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1055,7	26,7	6,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-989,0	25,8	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1071,3	22,6	4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1085,2	23,6	5,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1142,6	24,2	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba All Cts
82	HC+0	-1131,9	24,0	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts
98	HC+0	-1168,1	24,8	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts
1	EA+0	-1096,2	-23,5	13,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-980,0	-18,2	0,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	-1667,3	56,3	24,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal druk [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	578,6	-28,7	8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	586,6	-28,9	8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	556,2	-34,8	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	557,6	-37,1	-0,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	658,2	-31,3	9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	683,4	-34,9	9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	707,2	-35,7	10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	794,2	-40,9	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
15	S+12	779,3	-35,7	12,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
7	S+15	838,8	-41,9	7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
17	S+15 T1	943,5	-47,1	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2221,9	152,1	-5,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1147,3	-49,2	7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1200,6	-58,4	4,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
120	S+0(tc)	1271,4	-39,6	11,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1400,2	-47,9	12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2230,0	153,2	-9,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1297,8	-31,6	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1153,2	-28,7	-6,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1245,3	-30,4	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1295,0	-31,9	-5,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1245,4	-31,5	-6,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1330,3	-28,2	-3,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1288,1	-28,9	4,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1345,0	-29,2	4,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1418,7	-30,1	4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_63 Ah All Cts
82	HC+0	1411,4	-30,1	-4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115 Ba All Cts
98	HC+0	1429,1	-30,5	-4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_116 Ba All Cts
1	EA+0	1430,4	27,5	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1294,1	22,0	0,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	2149,7	-87,6	-24,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting hoekmasten**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
9	HA+0	-740,6	21,5	-113,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah Ct2
23	HA+0	-912,9	23,5	-7,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-720,4	18,3	100,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah Ct1
128	HA+0 T1	-1054,2	25,9	6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
39	WA+0	-989,0	25,8	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-813,7	16,1	-89,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba Ct2
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-827,8	17,2	-89,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2
4	HC+0	-982,3	18,6	-84,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba Ct2
82	HC+0	-953,6	18,0	-86,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct2
98	HC+0	-998,7	19,0	-85,1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2
1	EA+0	-366,1	-5,6	144,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
133	EA+0_133	-312,8	-8,2	123,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1
119	HB+0(tc)	-1659,1	53,0	30,5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Initiële situatie**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-205,0	7,6	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-210,6	7,9	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-189,6	9,7	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-189,7	10,9	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-235,5	8,3	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-246,1	9,9	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-251,4	9,7	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-280,9	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
15	S+12	-282,8	9,3	34,4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
7	S+15	-317,8	14,5	31,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
17	S+15 T1	-369,1	17,0	31,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
115	S+0_xc T1	-851,6	-48,8	143,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2
116	S+9(c)	-395,7	14,0	25,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
117	S+9(tc)	-420,9	18,5	25,7	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 11
120	S+0(tc)	-462,8	9,6	35,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	-516,0	13,0	35,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	-849,8	-48,7	142,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2



Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

Mastrnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-603,3	112,2	95,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-605,8	112,7	95,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-571,6	105,9	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-571,9	108,2	101,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-678,5	123,8	105,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-708,0	131,1	112,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-724,0	135,6	115,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-810,5	148,9	133,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-811,7	149,5	125,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-912,7	142,5	126,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-1054,5	163,8	148,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1650,4	321,4	-289,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-1012,7	178,9	165,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-1075,7	193,4	184,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-1177,1	195,5	175,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1011,4	172,0	154,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1646,8	321,9	-287,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1077,6	-182,9	192,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-890,0	149,9	-154,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1025,6	-175,3	183,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1075,7	183,3	192,1	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-1012,0	172,5	181,7	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1104,6	186,5	192,5	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1001,1	-169,8	179,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1116,4	188,3	195,7	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1234,8	-202,4	223,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_63
82	HC+0	-1215,1	199,7	220,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115
98	HC+0	-1295,8	213,5	234,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_116
1	EA+0	-1293,8	-211,6	-233,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-1075,6	-181,0	-193,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_77,5
119	HB+0(tc)	-1700,9	282,4	327,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Globale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Verticaal druk [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbareheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	773,3	146,4	129,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	776,0	146,9	129,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	749,0	140,8	137,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	750,7	143,3	140,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	871,5	162,1	143,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	905,4	170,4	152,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	934,6	178,0	157,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1050,2	197,2	181,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
15	S+12	1032,2	193,9	169,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
7	S+15	1124,0	176,3	160,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
17	S+15 T1	1268,0	198,0	182,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2148,1	419,1	-411,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1379,9	247,5	233,8	Verbouw CC2	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1444,8	-262,3	253,9	Verbouw CC2	ULS 1a_135
120	S+0(tc)	1533,8	261,1	240,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1372,3	239,2	221,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2155,9	423,5	-410,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1326,5	-226,0	235,1	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1129,3	-188,6	-194,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1280,1	-217,9	223,4	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1323,9	226,3	234,4	Verbouw CC2	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1276,7	218,0	227,6	Verbouw CC2	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1372,7	232,9	238,2	Verbouw CC2	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1257,7	-214,1	219,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1385,5	-235,2	241,3	Verbouw CC2	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1544,8	-258,2	274,8	Verbouw CC2	ULS 1a_63
82	HC+0	1531,8	256,5	272,8	Verbouw CC2	ULS 1a_115
98	HC+0	1591,4	266,7	283,2	Verbouw CC2	ULS 1a_116
1	EA+0	1640,5	-277,9	-280,9	Verbouw CC2	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1435,8	-248,6	-243,8	Verbouw CC2	ULS 1a_77,5
119	HB+0(tc)	2207,3	384,9	431,0	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-615,6	24,3	-11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-618,1	24,4	-12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-583,3	28,5	-5,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-583,6	32,0	-4,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-692,0	25,9	-13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-722,1	30,5	-12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-738,8	30,1	-14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-827,0	34,7	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-828,3	29,2	-17,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-924,6	42,8	-11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-1068,2	49,9	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1703,3	-97,7	22,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-1033,4	37,5	-9,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-1097,7	48,9	-6,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-1200,5	26,4	-14,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1032,0	26,0	-12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1699,6	-97,5	24,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1103,6	27,3	-6,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-915,5	-18,6	-3,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1050,4	27,1	-5,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1101,7	27,7	6,2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-1036,4	26,8	6,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1131,2	23,9	4,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1143,3	24,8	5,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1264,6	28,5	-15,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_63
82	HC+0	-1244,4	28,6	14,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115
98	HC+0	-1327,1	30,4	14,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_116
1	EA+0	-1331,2	-28,8	15,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-1107,4	-27,2	8,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_77,5
119	HB+0(tc)	-1741,9	55,6	32,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Lokaal druk [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	789,1	-38,1	11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	791,9	-38,2	12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	764,3	-45,1	2,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	766,0	-48,4	1,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	888,8	-41,4	13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	923,4	-46,3	12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	953,7	-47,2	14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1071,6	-54,2	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
15	S+12	1053,3	-47,1	17,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
7	S+15	1138,7	-56,5	11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
17	S+15 T1	1284,5	-63,7	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2221,9	152,1	-5,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1408,1	-59,9	9,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1474,4	-71,4	-6,0	Verbouw CC2	ULS 1a_135
120	S+0(tc)	1564,2	-47,8	14,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1400,2	-47,9	12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2230,0	153,2	-9,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1358,5	-32,9	6,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1161,1	21,2	-4,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1310,9	-29,2	3,9	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1355,8	-33,2	-5,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1307,5	-33,0	-6,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1405,8	-29,8	-3,8	Verbouw CC2	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1288,1	-28,9	4,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1418,9	-30,8	4,3	Verbouw CC2	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1582,0	-35,5	11,7	Verbouw CC2	ULS 1a_63
82	HC+0	1568,7	-35,8	-11,5	Verbouw CC2	ULS 1a_115
98	HC+0	1629,7	-37,2	-11,6	Verbouw CC2	ULS 1a_116
1	EA+0	1687,1	32,6	-2,1	Verbouw CC2	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1477,1	30,9	3,5	Verbouw CC2	ULS 1a_77,5
119	HB+0(tc)	2260,5	-89,2	-32,6	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Verticaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
74	S+0	-307,8	12,2	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-309,1	12,2	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-291,6	14,3	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-291,8	16,0	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-346,0	12,9	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-361,0	15,3	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-369,4	15,1	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-413,5	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
15	S+12	-414,1	14,6	34,4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
7	S+15	-462,3	21,4	31,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
17	S+15 T1	-534,1	24,9	31,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
115	S+0_xc T1	-851,6	-48,8	143,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2
116	S+9(c)	-516,7	18,8	25,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
117	S+9(tc)	-548,9	24,4	25,7	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 11
120	S+0(tc)	-600,2	13,2	35,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	-516,0	13,0	35,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	-849,8	-48,7	142,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2

Project: **MBT-EHV**  
 Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**  
 Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting hoekmasten**  
 Richting **Lokale assenstelsel**

<b>Mastrnummer</b>	<b>Masttype</b>	<b>Verticaal trek [kN]</b>	<b>Xi-richting [kN]</b>	<b>Eta-richting [kN]</b>	<b>Betrouwbaarheidsniveau</b>	<b>Bijbehorende loadcase</b>
9	HA+0	-620,2	15,5	140,5	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2
23	HA+0	-426,1	-8,8	-129,5	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
75	HA+0	-578,8	14,5	-135,3	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
128	HA+0 T1	-568,9	13,7	-137,8	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
39	WA+0	-522,1	14,1	-138,2	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
54	HB+0	-818,4	20,8	99,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-832,4	21,7	101,0	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1
4	HC+0	-994,6	22,1	-99,3	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_45 Ba Ct2
82	HC+0	-958,4	23,0	101,4	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct1
98	HC+0	-1004,1	24,0	100,5	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct1
1	EA+0	-385,0	-5,8	152,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
133	EA+0_133	-322,1	-8,2	129,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1
119	HB+0(tc)	-1741,9	55,6	32,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

## **Bijlage 12 Rapportage mastconstructie S+0 & S+0 T**



“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

# MBT-EHV380 – S+0 & S+0 T

## Rapport

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0883, Rev. 1

Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945353

Datum: 2022-07-21





Projectnaam: "TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN  
FUNDATIES BBB380"  
Rapport titel: MBT-EHV380 – S+0 & S+0 T Rapport  
Klant: TenneT TSO B.V.  
Contactpersoon: [REDACTED]  
Datum uitgave: 2022-07-21  
Project nr.: 10166260  
Organisatie unit: TDT  
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0945353  
Rapport nr.: 22-0883, Rev. 1

Energy Systems  
DNV Netherlands B.V.  
Utrechtseweg 310-B50  
6812 AR Arnhem  
The Netherlands

Tel: [REDACTED]  
Handelsregister Arnhem 09006400

Gedownload door: [REDACTED]

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

- Open  
 Intern  
 Commercieel vertrouwelijk  
 Vertrouwelijk  
 Geheim

\*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-06	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	2022-07-21	Tweede uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	2
1.3	Relatie overige documenten	2
2	EISEN .....	2
3	BEREKENINGEN .....	3
3.1	Mastbeeld	3
3.2	Mastenlijst	4
3.3	Telecommunicatieapparatuur	5
3.4	Uitgangspunten	8
3.5	Processtappen	8
3.6	Geleiderbelastingen	8
3.7	Reacties op de fundering	8
3.8	Modellering	8
3.9	Bestaande aanpassingen	9
4	TOETSING MAST .....	10
5	AANPASSINGEN .....	17
5.1	Inleiding	17
5.2	Aanpassingen	17
5.3	Verificatie eisen	18
6	REFERENTIES .....	19
Appendix A	GELEIDERBELASTINGEN	
Appendix B	UITVOER PLS-TOWER	
Appendix C	TOETSING KNIKVERKORTERS	
Appendix D	TOETSING BLOKDEUVELS	
Appendix E	TEKENINGEN	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma "Beter benutten bestaande 380 kV-ring" en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

#### 1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

#### 2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttypen S+0 en S+0 T van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

## 1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of het in dit rapport beschreven masttype geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.3 Relatie overige documenten

### 1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

### 1.3.2 E-studie deel 1

In het rapport "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttypen S+0 en S+0 T, zijn de volgende aanpassingen aan de constructie vereist:

- Verlaagd bevestigingspunt voor geleiders aan de ondertraverse voor masten 49, 111 en 123 (S+0 - constructies).

Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van aanpassingen.

### 1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

## 2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

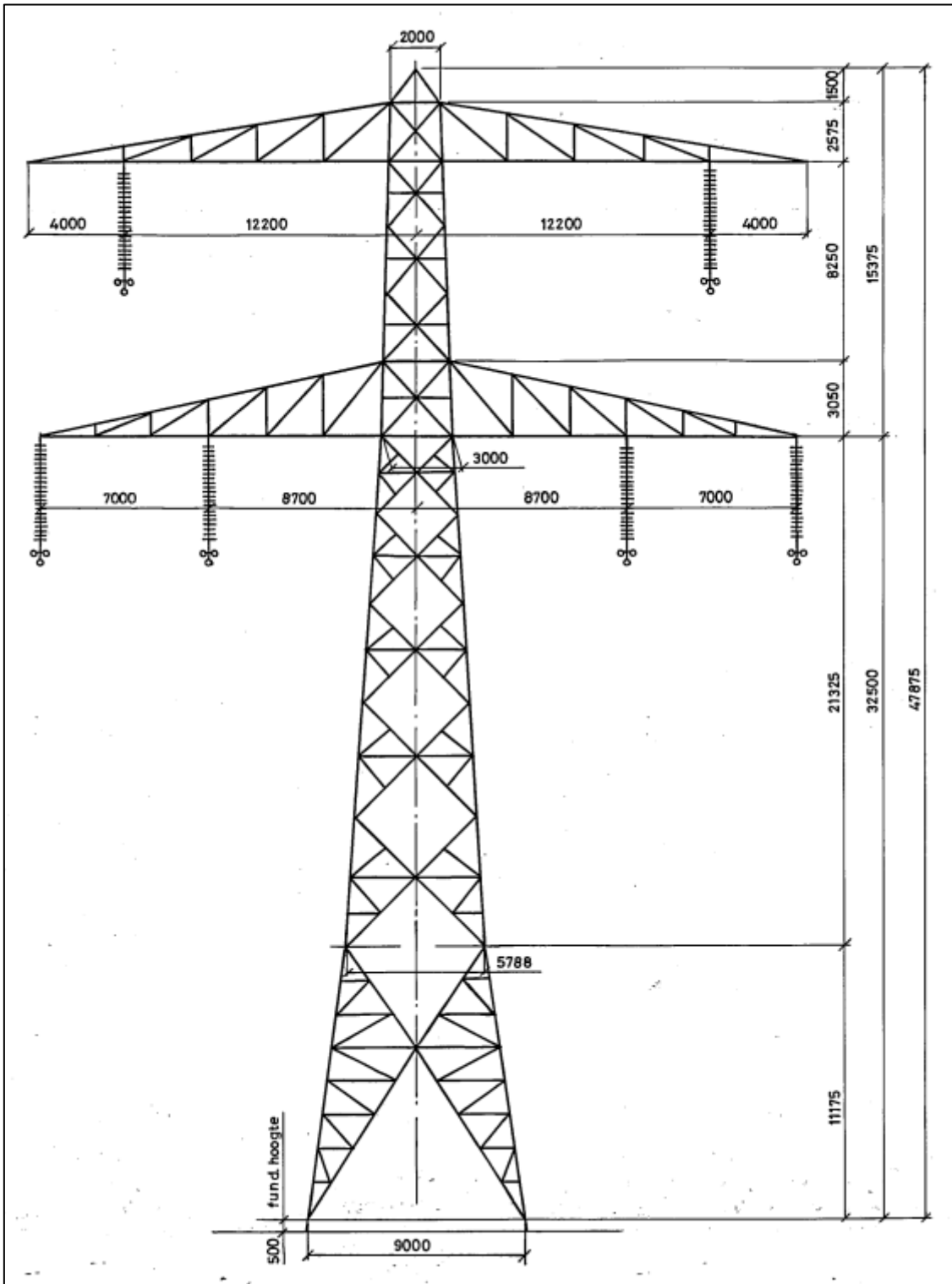
**Tabel 1 Relevante eisen**

Eis. Id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkingsf actoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 11
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way".  Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 11

### 3 BEREKENINGEN

#### 3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld S+0 and S+0 T

## 3.2 Mastenlijst

In dit rapport worden de masttypen S+0 en S+0 T getoetst. Voor masttype S+0 is mast 74 getoetst aangezien deze maatgevend is gebaseerd op de wind en weight span. Daarnaast is op mast 74 een hoogteverschil van 12 m toegepast om een hogere windbelasting op de constructie in rekening te brengen. Voor de S+0 T zijn de masten 12, 64, 70, 93 en 127 als locatiespecifieke masten geanalyseerd.

Alle masten bevinden zich in windgebied III. De windbelasting is aangepast op basis van de hoogte van naburige masten (negatieve waarden duiden op een afname van de hoogte). Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten.

**Tabel 2 Lijnparameters S+0 en S+0 T masten**

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
2	S+0	74	180	390	378	3.6
3	S+0	74	180	400	400	0.2
5	S+0	74	180	296	264	6.6
<b>12</b>	<b>S+0 T1</b>	<b>12</b>	<b>180</b>	<b>303</b>	<b>317</b>	<b>-3.2</b>
19	S+0	74	180	377	347	9.0
20	S+0	74	180	336	316	4.8
21	S+0	74	180	311	340	-6.0
22	S+0	74	180	305	287	4.2
24	S+0	74	180	385	373	3.8
25	S+0	74	180	391	401	-2.3
26	S+0	74	180	400	362	11.2
29	S+0	74	180	397	366	9.4
30	S+0	74	180	390	387	1.5
31	S+0	74	180	402	379	6.8
38	S+0	74	180	401	390	3.7
40	S+0	74	180	382	382	0.3
41	S+0	74	180	379	380	0.6
42	S+0	74	180	383	385	-0.4
43	S+0	74	180	376	378	0.1
44	S+0	74	180	364	369	-0.7
45	S+0	74	180	363	357	1.8
46	S+0	74	180	374	381	-1.1
47	S+0	74	180	369	368	0.4
48	S+0	74	180	359	364	-1.1
49	S+0	74	180	352	302	12.3
52	S+0	74	180	401	364	10.9
53	S+0	74	180	397	397	0.2
55	S+0	74	180	389	389	0.2
56	S+0	74	180	384	379	1.6
58	S+0	74	180	413	407	2.2
60	S+0	74	180	405	396	3.0
62	S+0	74	180	390	392	-0.2
63	S+0	74	180	389	392	-0.4
<b>64</b>	<b>S+0 T1</b>	<b>64</b>	<b>180</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>0.2</b>
65	S+0	74	180	373	382	-1.8
66	S+0	74	180	360	352	2.2
67	S+0	74	180	377	380	-0.4
68	S+0	74	180	399	401	-0.2
<b>70</b>	<b>S+0 T1</b>	<b>70</b>	<b>180</b>	<b>373</b>	<b>370</b>	<b>1.0</b>
71	S+0	74	180	373	378	-0.9
72	S+0	74	180	379	368	3.3
73	S+0	74	180	397	412	-3.8
<b>74</b>	<b>S+0</b>	<b>74</b>	<b>180</b>	<b>408</b>	<b>400</b>	<b>2.6</b>
76	S+0	74	180	399	396	1.1
77	S+0	74	180	400	399	0.7
78	S+0	74	180	400	407	-1.7
79	S+0	74	180	400	399	0.6
80	S+0	74	180	400	400	0.2
81	S+0	74	180	400	400	0.4
83	S+0	74	180	382	378	1.3
84	S+0	74	180	370	374	-0.5
86	S+0	74	180	375	375	0.1
87	S+0	74	180	375	379	-0.9

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
88	S+0	74	180	372	373	0.3
89	S+0	74	180	380	378	0.8
91	S+0	74	180	325	322	0.9
92	S+0	74	180	350	351	0.3
<b>93</b>	<b>S+0 T3</b>	<b>93</b>	<b>180</b>	<b>350</b>	<b>371</b>	<b>-5.0</b>
94	S+0	74	180	345	334	3.0
95	S+0	74	180	370	372	-0.1
96	S+0	74	180	399	400	0.0
97	S+0	74	180	398	397	0.9
101	S+0	74	180	399	369	9.1
102	S+0	74	180	392	386	2.0
104	S+0	74	180	368	368	0.7
105	S+0	74	180	377	383	-1.3
106	S+0	74	180	370	372	0.1
107	S+0	74	180	342	342	0.7
108	S+0	74	180	342	336	1.8
109	S+0	74	180	362	372	-1.9
110	S+0	74	180	362	360	0.8
111	S+0	74	180	358	328	9.2
123	S+0	74	180	387	363	8.4
124	S+0	74	180	350	362	-2.4
125	S+0	74	180	350	343	2.1
126	S+0	74	180	350	349	0.4
<b>127</b>	<b>S+0 T1</b>	<b>127</b>	<b>180</b>	<b>374</b>	<b>384</b>	<b>-2.0</b>
129	S+0	74	180	396	405	-2.0
131	S+0	74	180	360	363	-0.4
132	S+0	74	180	319	310	2.1

### 3.3 Telecommunicatieapparatuur

Masten 12, 64, 70, 93 en 127 bevatten telecommunicatieapparatuur. De gegevens van de apparatuur zijn opgenomen in Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 en Tabel 7 en toegepast in het PLS-TOWER-model, gebaseerd op de asset-data.

**Tabel 3 Telecommunicatieapparatuur voor mast 12**

Apparatuur label	Aantal	A <sub>opp</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>opp</sub> [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
RFS antenne APXVERR26-C	1		0.74	28.30	
RFS antenne APXVERR26-C	2		0.47	28.30	
DTMA 1800	3		0.05	8.00	
Buis 139.7 x 6.3	7		0.14	20.59	
UNP 120	3		0.12	13.30	
Buis 60.3 x 4	6		0.06	5.50	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
<b>Totaal</b>		<b>0.28</b>	<b>3.53</b>	<b>326.10</b>	<b>15.78</b>

**Tabel 4 Telecommunicatieapparatuur voor mast 64**

Apparatuur label	Aantal	A <sub>opp</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>opp</sub> [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/3	2		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5	5		0.11	13.35	
UNP 140	9		0.14	16.00	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
<b>Totaal</b>		<b>0.14</b>	<b>2.30</b>	<b>248.30</b>	<b>7.89</b>



**Tabel 5 Telecommunicatieapparatuur voor mast 70**

Apparatuur label	Aantal	A <sub>opp</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>opp</sub> [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	1		0.67	14.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	2		0.25	14.00	
Buis 114.3 x 12.5	6		0.11	31.18	
UNP 160	6		0.16	18.90	
1 1/2" hostalietpijp 2 x 1 per m	53	0.08			4.33
7/8" feederbundel 3 x 2 per m	53	0.11			5.79
<b>Totaal</b>		<b>0.19</b>	<b>2.92</b>	<b>392.50</b>	<b>10.12</b>

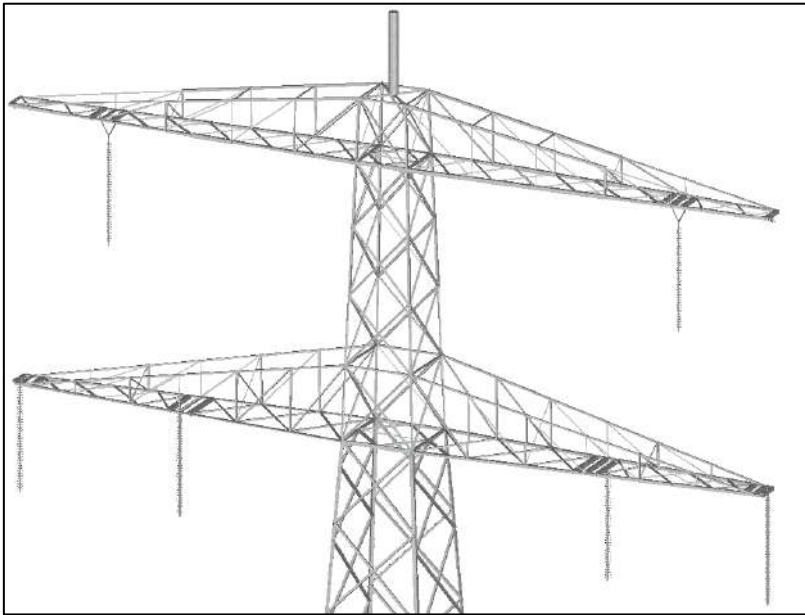
**Tabel 6 Telecommunicatieapparatuur voor mast 93**

Apparatuur label	Aantal	A <sub>opp</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>opp</sub> [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Kathrein 80020892	1		1.02	44.70	
Kathrein 80020892	2		0.46	44.70	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	1		0.04	5.80	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	2		0.02	5.80	
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0.21	52.00	
Radio 2212 RRU	3		0.14	20.00	
FTTA box	3		0.11	15.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Buis 60 x 5	22		0.06	6.74	
Voeding KPN 3 x 1 13mm per m (zonder railsysteem)	20	0.04			0.89
Hybride kabel (22mm) 3x	20	0.07			4.44
RG214-50 1 x 1 per m (zonder railsysteem)	25	0.01			0.19
<b>Totaal</b>		<b>0.12</b>	<b>4.79</b>	<b>585.80</b>	<b>5.52</b>

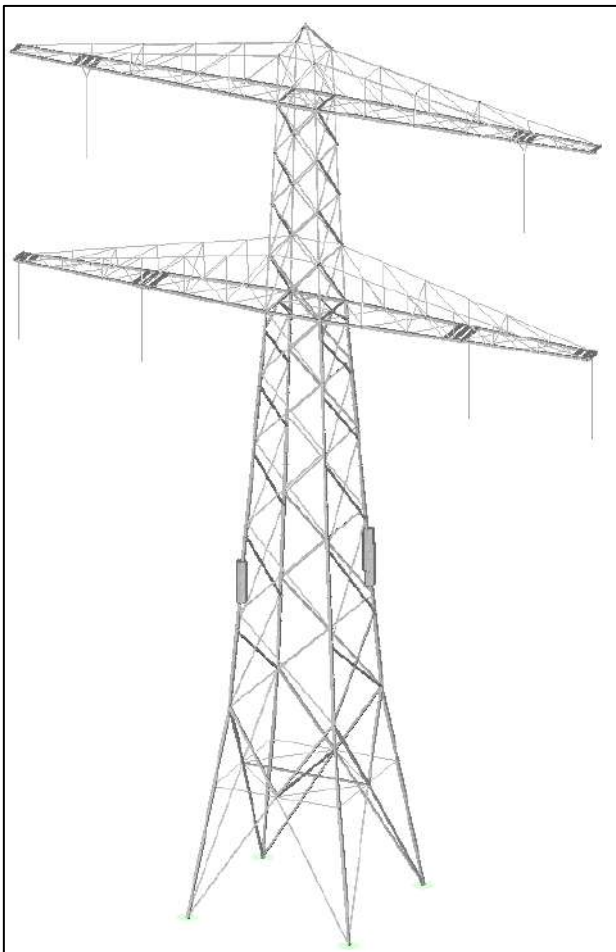
**Tabel 7 Telecommunicatieapparatuur voor mast 127**

Apparatuur label	Aantal	A <sub>opp</sub> /m [m <sup>2</sup> /m]	A <sub>opp</sub> [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Horiz construction 1	1		0.55		
Horiz construction 1	1		0.25		
Vert. Pijp	1		1.11		
Schotel d = 390	1		0.12		
Schotel d = 690	1		0.37		
Antenna	2		0.51		
Kabel 7/8"	47	0.056			
Hostalietpijp 1-1/2"	47	0.040			
Rail	47	0.050			
<b>Totaal</b>		<b>0.146</b>	<b>3.42</b>		

Het gewicht van de apparatuur in mast 127 wordt niet vermeld in de asset data, een waarde van 4.5 kN is aangenomen. Figuur 2 en Figuur 3 geven de apparatuur weer die in de PLS TOWER-modellen is toegepast.



**Figuur 2 Telecommunicatieapparatuur aangebracht op masten 12, 64, 70 en 127**



**Figuur 3 Telecommunicatieapparatuur aangebracht op mast 93**

### 3.4 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

**Tabel 8 Uitgangspunten berekening**

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

### 3.5 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

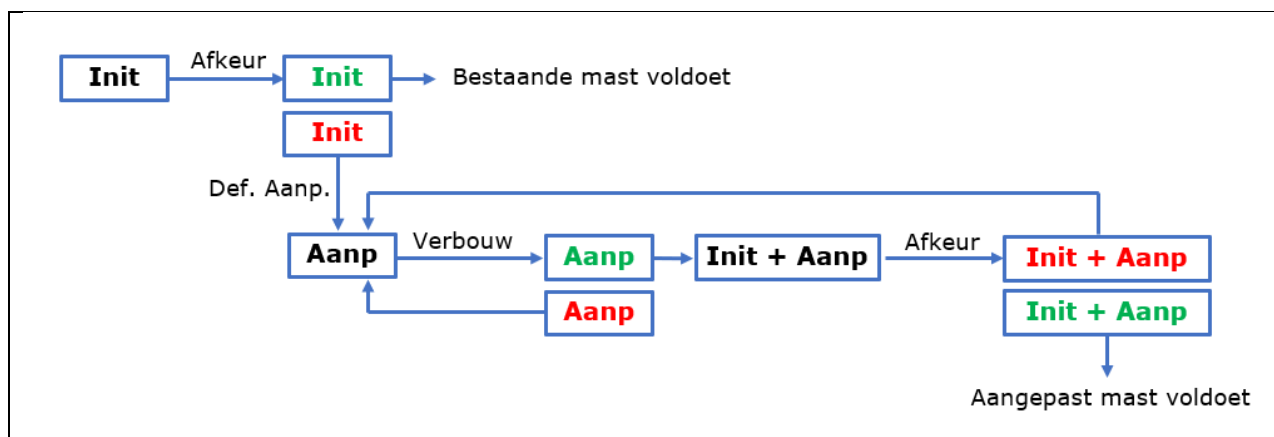
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 4 weergegeven.



**Figuur 4 Procesdiagram**

### 3.6 Geleiderbelastingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

### 3.7 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

### 3.8 Modelling

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de

boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

### 3.9 Bestaande aanpassingen

Op basis van de rapporten van Petersburg Consultants [4] [5] [6] [7], en D&C Engineering [8], is geconstateerd dat mast 64 en 70 reeds aanpassingen hebben ondergaan. Met deze aanpassingen dient rekening gehouden te worden in de PLS TOWER-modellen. Tabel 9 en Tabel 10 geven een overzicht van de wijzigingen.

**Tabel 9 Aanpassingen opgenomen in het oorspronkelijke PLS TOWER model voor mast 64**

Groepslabel	Aanpassing
107A/B	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8
106A/B/C	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8
115B/C	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8

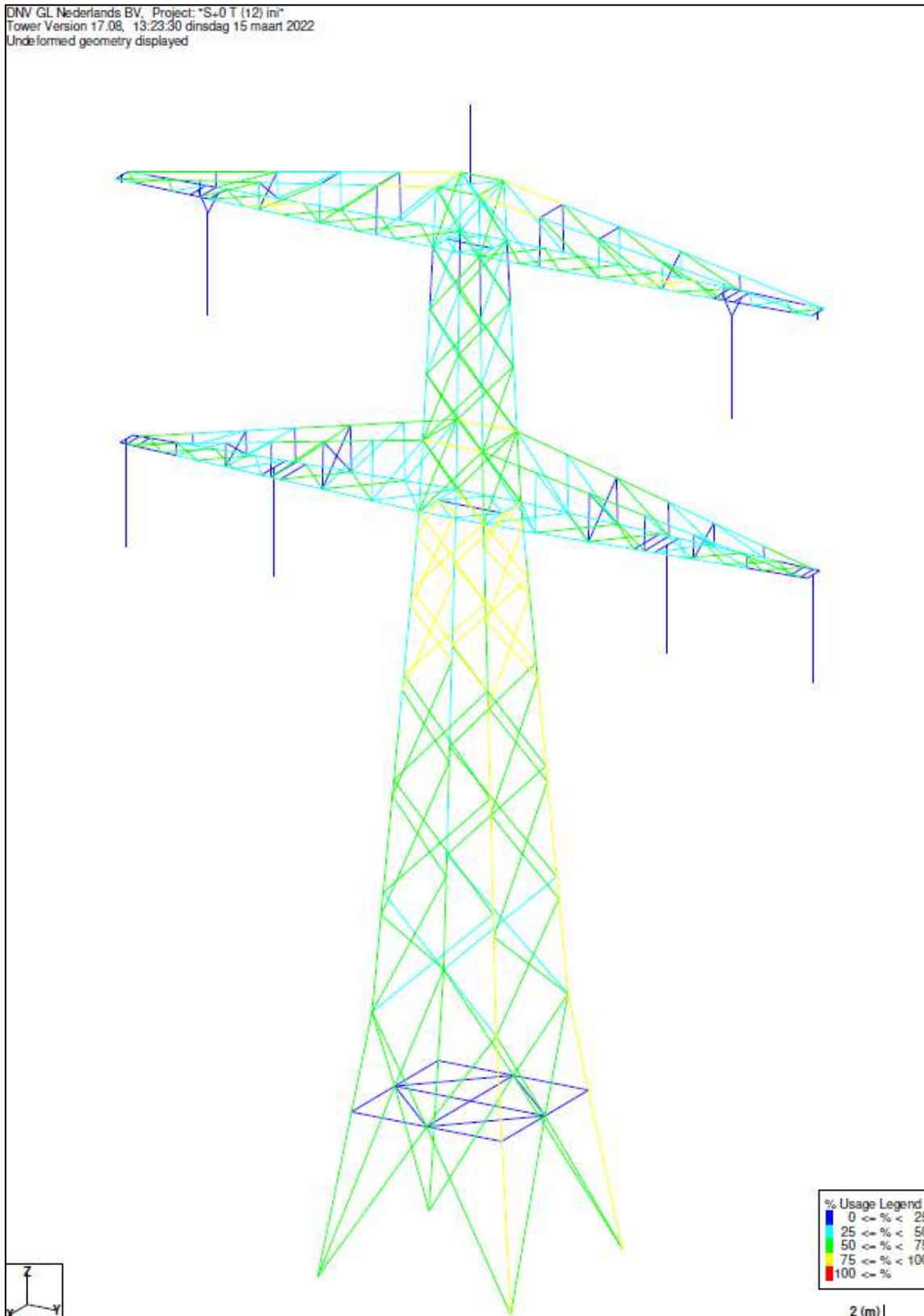
**Tabel 10 Aanpassingen opgenomen in het oorspronkelijke PLS TOWER model voor mast 70**

Groepslabel	Aanpassing
202T	Gewijzigd in L60 x 6 en bouten gewijzigd in 8.8
224T	Gewijzigd in L130 x 65 x 10 en bouten gewijzigd in 8.8
226T	Gewijzigd in L100 x 75 x 9 en bouten gewijzigd in 8.8
233T	Gewijzigd in L80 x 8 en bouten gewijzigd in 8.8

De aanwezigheid van de telecommunicatieapparatuur en de wijzigingen (voor mast 64) zijn geverifieerd met behulp van beelden van Google StreetView.

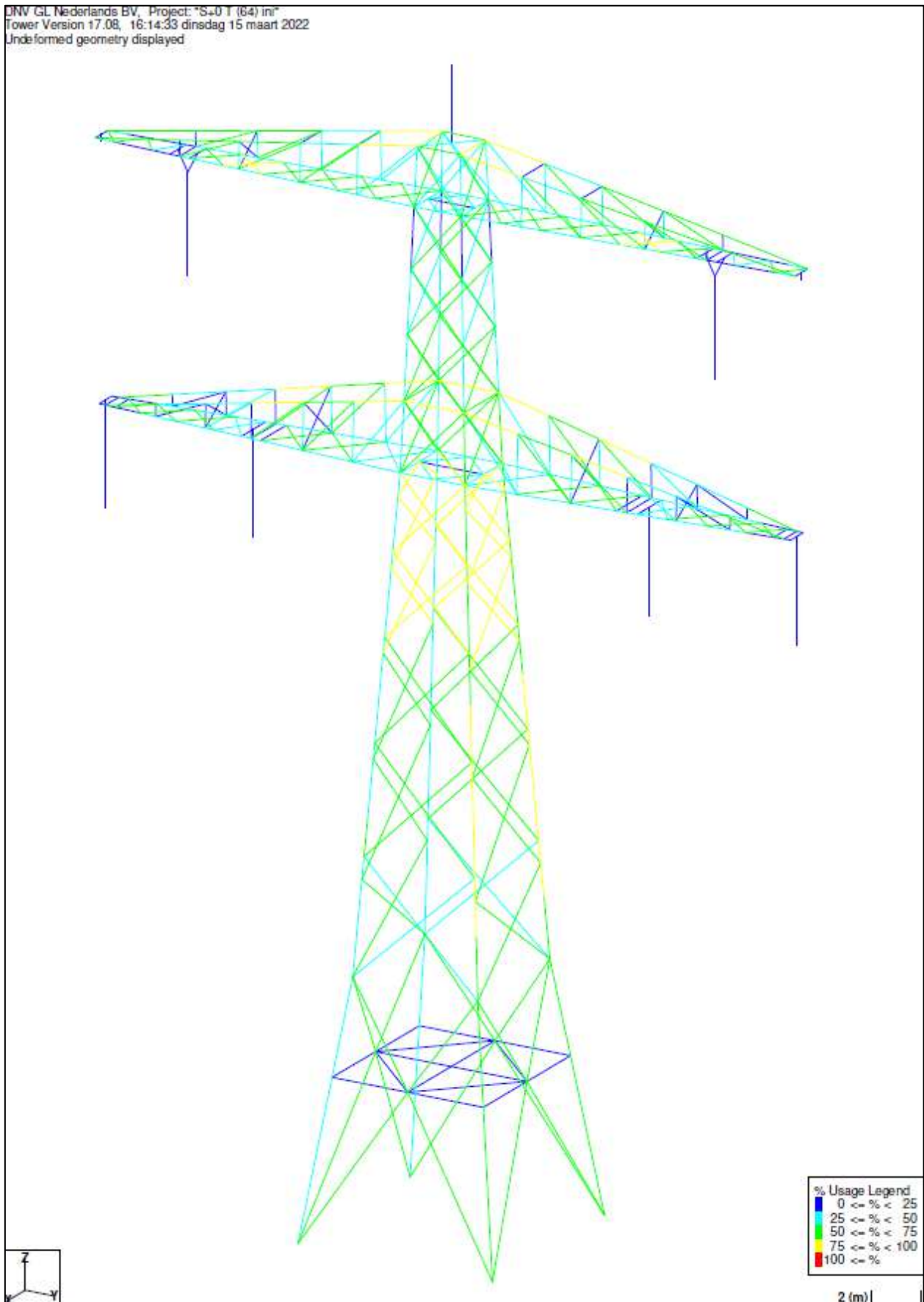
## 4 TOETSING MAST

Het resultaat van de toetsing van masttypen S+0 en S+0 T met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 5, Figuur 6, Figuur 7, Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10.



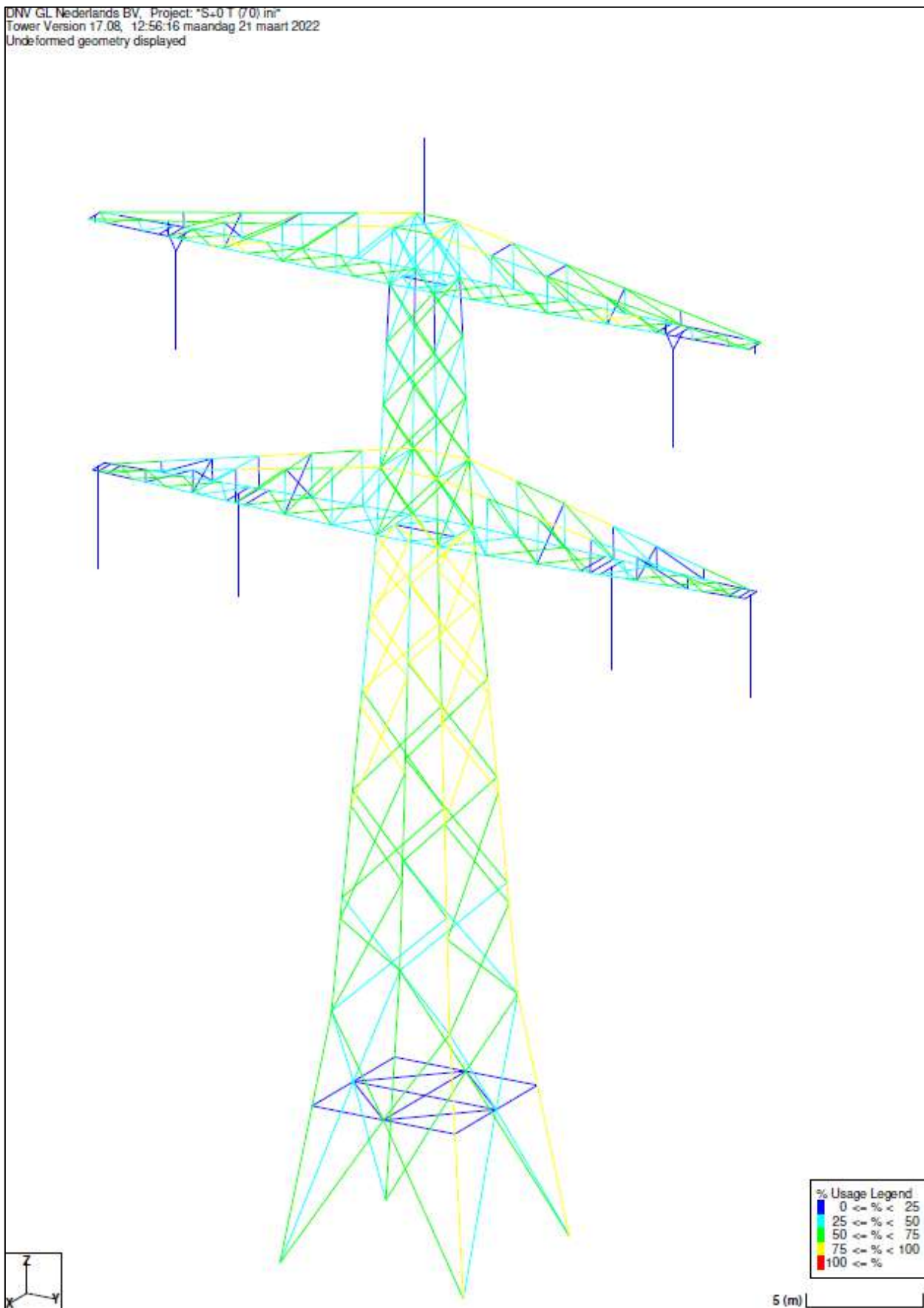
**Figuur 5 Resultaat PLS TOWER S+0 T (12)**

DNV GL Nederlands BV, Project: "S-0 T (64) in"  
 Tower Version 17.08, 16:14:33 dinsdag 15 maart 2022  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 6 Resultaat PLS TOWER S+0 T (64)**

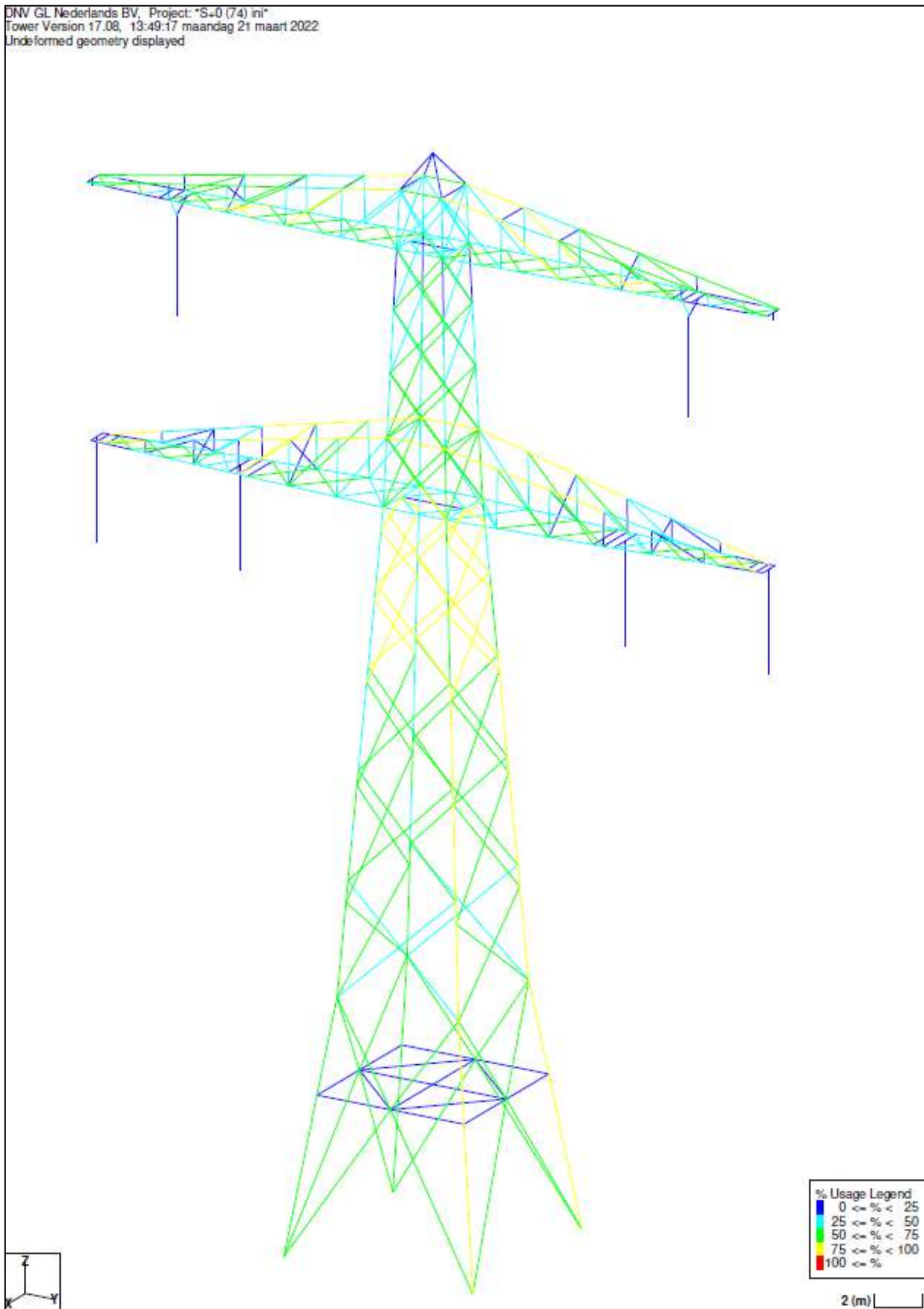
DNV GL Nederlands BV, Project: "S+0 T (70) in"  
 Tower Version 17.08, 12:56:16 maandag 21 maart 2022  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 7 Resultaat PLS TOWER S+0 T (70)**



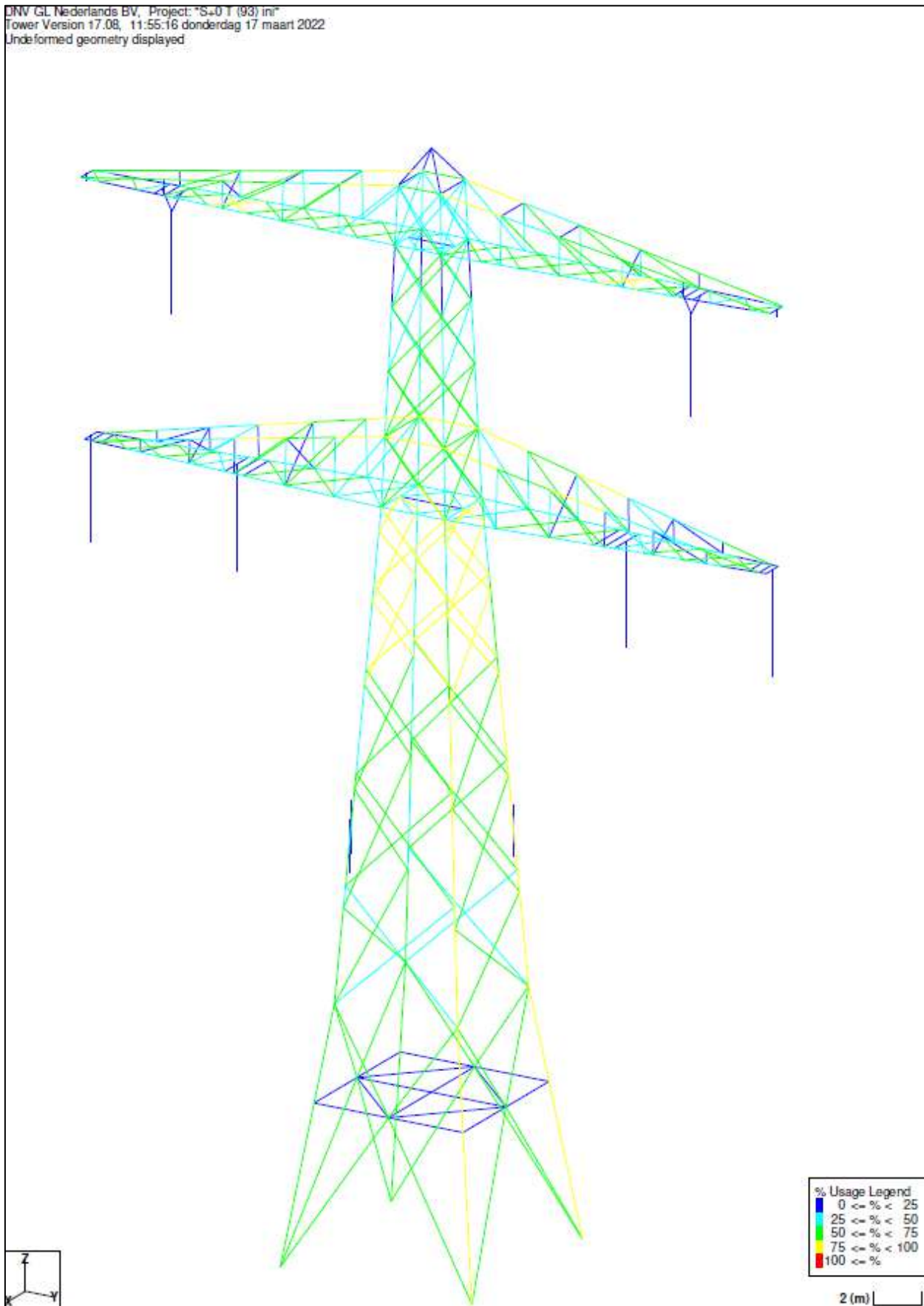
DNV GL Nederlands BV, Project: "S+0 (74) ini"  
 Tower Version 17.08, 13:49:17 maandag 21 maart 2022  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 8 Resultaat PLS TOWER S+0 (74)**

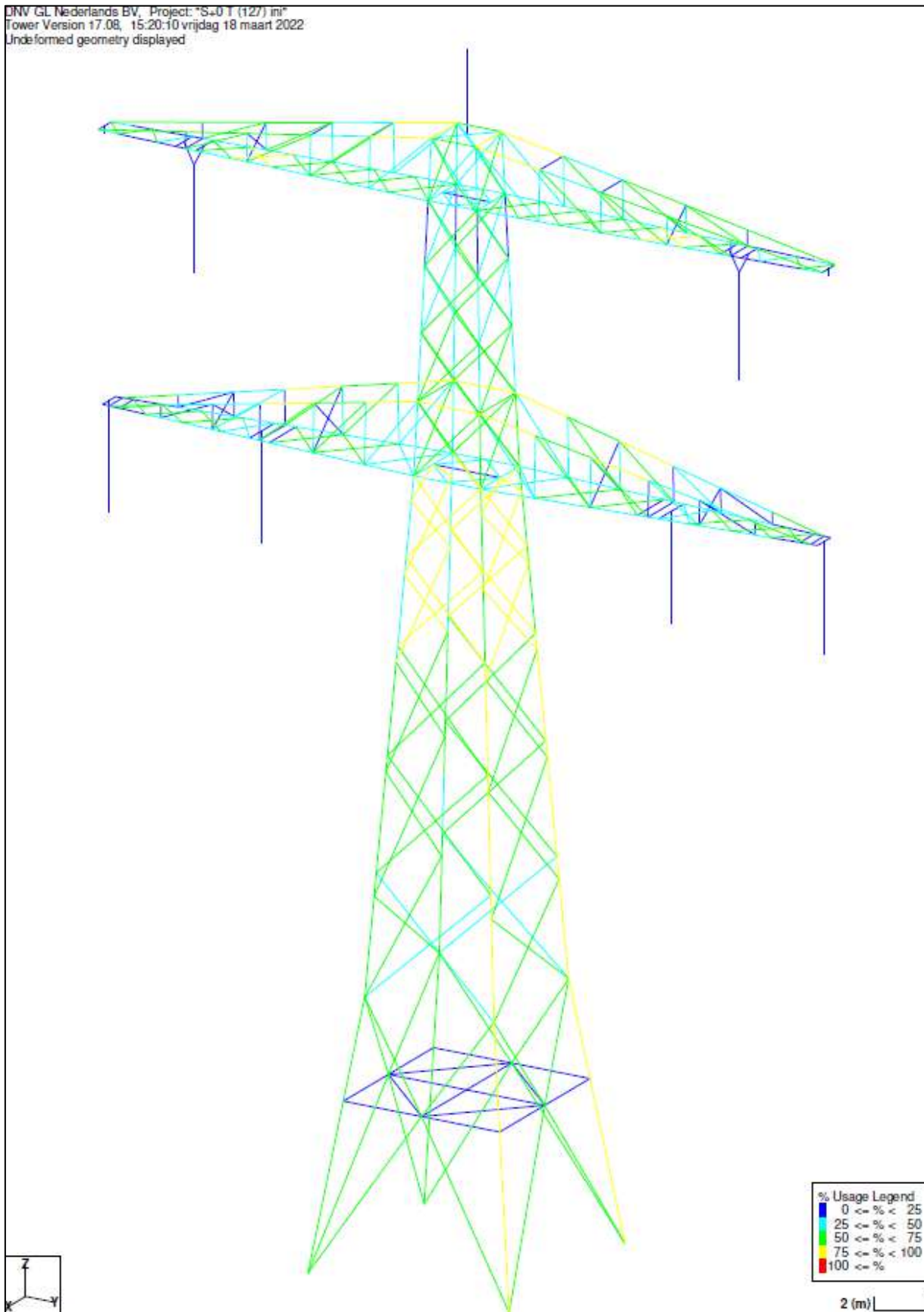


DNV GL Nederlands BV, Project: "S+0 T (93) in"  
 Tower Version 17.08, 11:55:16 donderdag 17 maart 2022  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 9 Resultaat PLS TOWER S+0 T (93)**

DNV GL Nederlands BV, Project: "S+0 T (127) in"  
 Tower Version 17.08, 15:20:10 vrijdag 18 maart 2022  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 10 Resultaat PLS TOWER S+0 T (127)**

De resultaten van de toetsing van profielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 9.

**Tabel 9 Samenvatting uitgevoerde toetsing**

Toetsing van	Beoordeling		Referentie
Profielen	Voldoen		Figuur 5 Figuur 6 Figuur 7 Figuur 8 Figuur 9 Figuur 10 Appendix B
Knikverkorters		Voldoen niet	Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

## 5 AANPASSINGEN

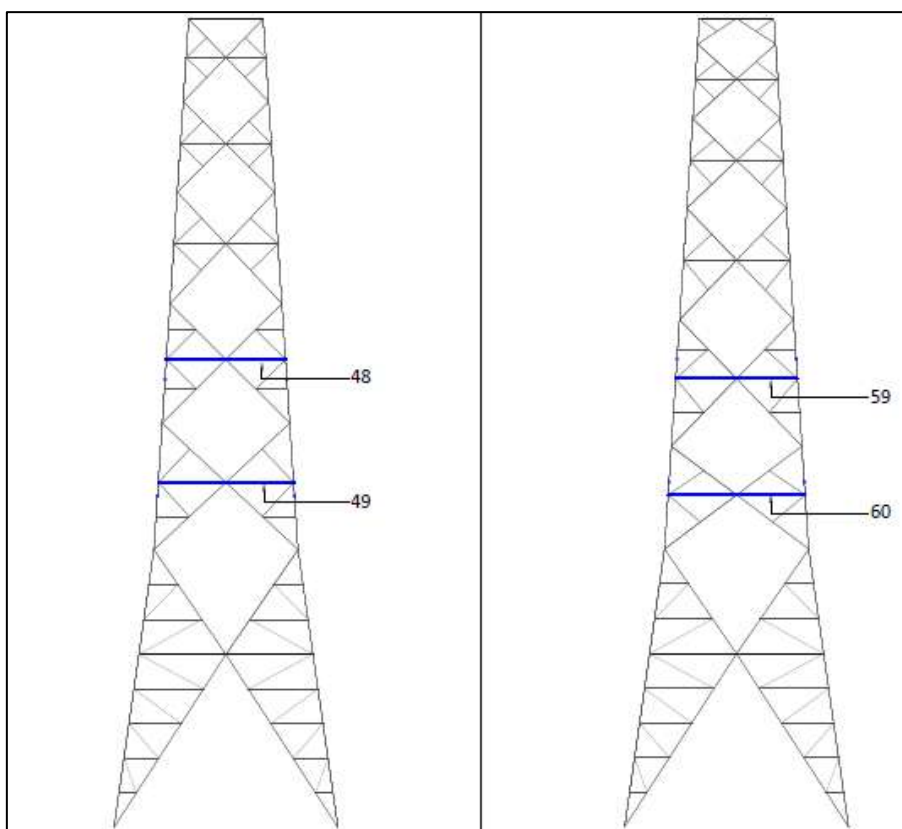
### 5.1 Inleiding

In dit deel worden versterkingen van de mast voorgesteld om ervoor te zorgen dat de mast voldoet aan afkeurniveau. Nieuwe profielen of bouten moeten voldoen aan de eisen op basis van verbouwniveau. Het voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervanging van knikverkorters in het onderste deel van de mast (van toepassing op alle constructies)

### 5.2 Aanpassingen

Conform de resultaten in Appendix C moeten er horizontale knikverkorters in het onderste deel van de mast worden vervangen. Figuur 11 toont de te vervangen knikverkorters.



**Figuur 11 De te vervangen knikverkorters (vooraanzicht (links) and zijaanzicht (rechts))**

Tabel 10 geeft een overzicht van het gewicht van de profielen dat nodig is voor de aanpassingen. De aangegeven lengtes zijn per profiel.

**Tabel 10 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen mast 12, 64, 70, 74, 93 and 127**

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
POS 48	L45x5	S235	1M12-5.6t	L50x5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.32	35.00
POS 49	L45x5	S235	1M12-5.6t	L55x6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.64	51.72
POS 59	L45x5	S235	1M12-5.6t	L50x5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.37	35.76
POS 60	L45x5	S235	1M12-5.6t	L55x6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.67	52.31
								16		174.79

### 5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 11.

**Tabel 11 Verificatie eisen**

Eis Id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

## 6 REFERENTIES

- [1] "002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [2] "002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [3] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [4] Petersburg Consultants, "Controle mast 12 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenne-opstelpunt 8615," 2018.
- [5] Petersburg Consultants, "Controle mast 64 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenneopstelling 0731," 2009.
- [6] Petersburg Consultants, "Controle mast 70 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. Vodafone antenneopstelling 2584," 2013.
- [7] Petersburg Consultants, "Controle mast 93 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenne-opstelpunt 8653," 2019.
- [8] D&C Engineering, "Globale controle mastconstructie, masttype S+0, mastnr 127," 2002.



## APPENDIX A

### GELEIDERBELASTINGEN

---





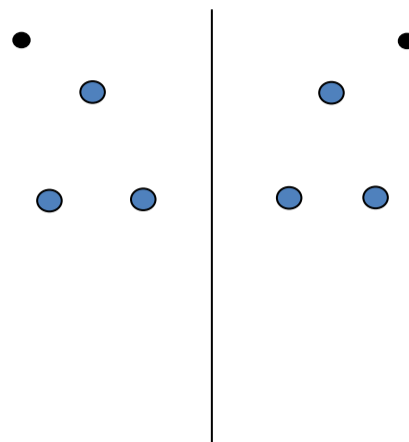
Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 12

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0 T  
Tower type Steunmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

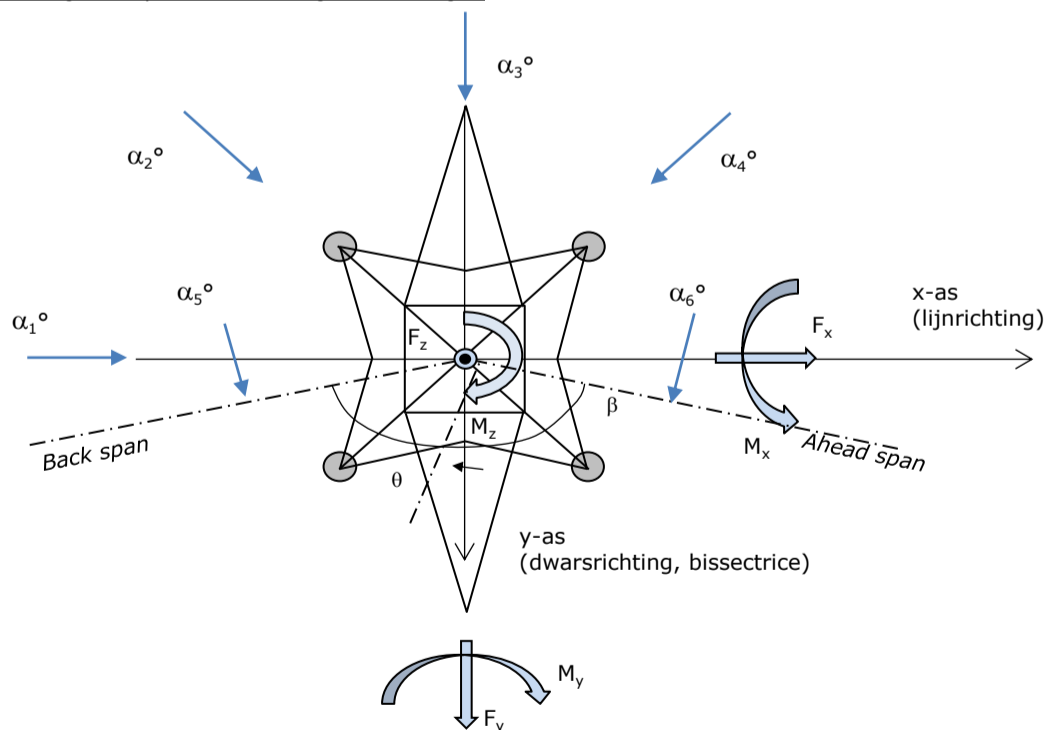
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-2,7	-0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-2,7	-0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-2,8	-0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-2,8	-0,2 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	334,9	271,4 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	1226	1226 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

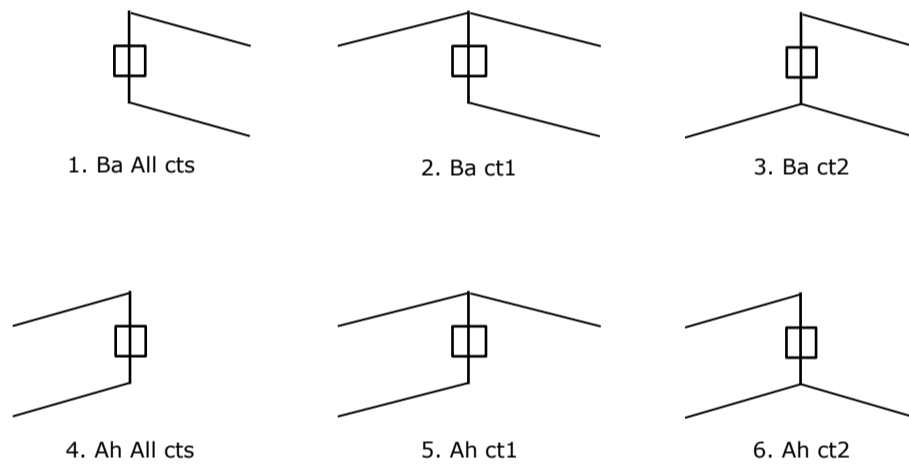
**Absence of conductors**

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

**Load situations SPLS**

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

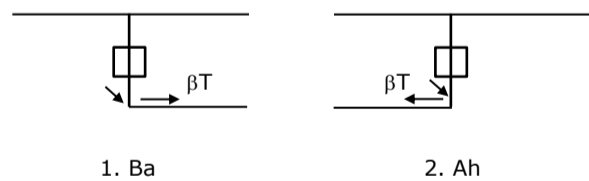
Principle of load situations:



**Load situation 5a. Conductor failure**

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

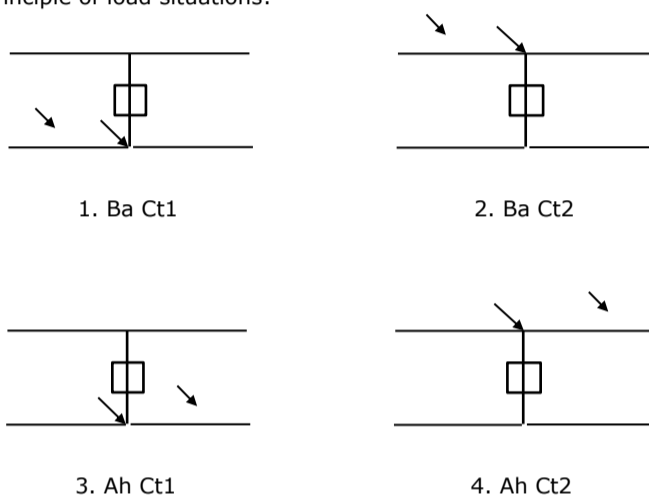
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



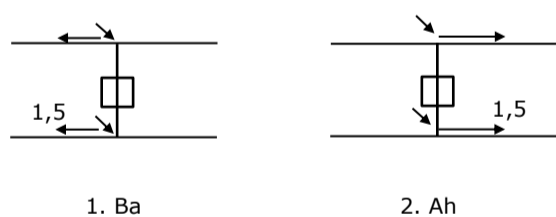
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0 T	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,00	0,15	3,18
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,80	0,17	3,05
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,30	0,24	2,76
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,90	0,30	2,54
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,65	0,31	2,50
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,00	0,15	3,18
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,80	0,17	3,05
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,30	0,24	2,76
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,90	0,30	2,54
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,65	0,31	2,50
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 12

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,28	0,71	11,2	2,2
Middenstuk 1	0,28	0,71	9,9	2,0
Middenstuk 2	0,28	0,71	11,4	2,3
Bovenstuk 1	0,28	0,71	5,9	1,2
Bovenstuk 2	0,28	0,71	0,2	0,0

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top	3,53	50	1,14
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,8	22,7	0,0	-22,7	5,6	149,7	127,0	0,0	-127,0
Middenstuk 1	0,82	22,0	18,7	0,0	-18,7	16,1	355,2	301,4	0,0	-301,4
Middenstuk 2	0,96	27,2	23,1	0,0	-23,1	26,8	728,9	618,5	0,0	-618,5
Bovenstuk 1	1,04	12,9	11,0	0,0	-11,0	35,5	459,1	389,5	0,0	-389,5
Bovenstuk 2	1,09	15,4	13,1	0,0	-13,1	42,4	652,6	553,7	0,0	-553,7
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>159,1</b>	<b>121,3</b>	<b>0,0</b>	<b>-121,3</b>		<b>4499,2</b>	<b>3282,7</b>	<b>0,0</b>	<b>-3282,7</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,7	26,8	22,7	5,6	0,0	127,0	149,7	127,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	18,7	22,0	18,7	16,1	0,0	301,4	355,2	301,4
Middenstuk 2	0,96	0,0	23,1	27,2	23,1	26,8	0,0	618,5	728,9	618,5
Bovenstuk 1	1,04	0,0	11,0	12,9	11,0	35,5	0,0	389,5	459,1	389,5
Bovenstuk 2	1,09	0,0	13,1	15,4	13,1	42,4	0,0	553,7	652,6	553,7
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>121,3</b>	<b>126,9</b>	<b>121,3</b>		<b>0,0</b>	<b>3282,7</b>	<b>3238,2</b>	<b>3282,7</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	164	0	0	0	4728	0
Windrichting 45°	125	125	0	3444	3444	0
Windrichting 90°	0	131	0	3467	0	0
Windrichting 135°	-125	125	0	3444	-3444	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct1f2	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct1f3	32,0	1,01	0,60	0,55	1,09	28,53	56,9	52,1	47,4	103,7	94,9
380ct2f1	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct2f2	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct2f3	32,0	1,01	0,60	0,55	1,09	28,53	56,9	52,1	47,4	103,7	94,9
bl1	36,4	1,04	0,61	0,56	1,20	22,45	17,3	15,8	41,9	32,3	29,5
bl2	36,4	1,04	0,61	0,56	1,20	22,35	17,2	15,7	41,8	32,2	29,5

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct1f2	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct1f3	35,5	1,04	0,61	0,56	1,09	28,53	59,0	54,0	47,4	108,3	99,1
380ct2f1	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct2f2	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct2f3	35,5	1,04	0,61	0,56	1,09	28,53	59,0	54,0	47,4	108,3	99,1
bl1	39,7	1,07	0,62	0,57	1,20	22,45	17,9	16,4	41,9	33,4	30,6
bl2	39,7	1,07	0,62	0,57	1,20	22,35	17,8	16,3	41,8	33,4	30,5

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,3	2,7	5,2	4,2
bl2	-28,4	28,4	3,3	2,7	5,2	4,1
380ct1f1	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct1f2	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct1f3	-111,9	111,9	11,4	9,7	14,7	11,5
380ct2f1	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct2f2	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct2f3	-111,9	111,9	11,4	9,7	14,7	11,5

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	317,2	320,3	317,2
bl2	317,2	320,2	317,2
380ct1f1	319,2	321,8	319,2
380ct1f2	319,2	321,8	319,2
380ct1f3	315,4	317,5	315,4
380ct2f1	319,2	321,8	319,2
380ct2f2	319,2	321,8	319,2
380ct2f3	315,4	317,5	315,4

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	327,3	317,5
bl2	327,6	317,5
380ct1f1	325,0	319,7
380ct1f2	325,0	319,7
380ct1f3	321,0	316,0
380ct2f1	325,0	319,7
380ct2f2	325,0	319,7
380ct2f3	321,0	316,0

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	331,0 m / 1,092 -
Min. weight span	314,7 m / 1,038 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	6,0	7,3	-32,9	32,9
bl2	14,6	6,0	7,2	-32,4	32,4
380ct1f1	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct1f2	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct1f3	51,7	21,0	26,2	-111,6	112,2
380ct2f1	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct2f2	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct2f3	51,7	21,0	26,2	-111,6	112,2

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,2	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,1	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	1,8	1,4
bl2	1,8	1,3
380ct1f1	9,4	7,5
380ct1f2	9,4	7,5
380ct1f3	9,3	7,3
380ct2f1	9,4	7,5
380ct2f2	9,4	7,5
380ct2f3	9,3	7,3

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	127	114	4735	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	127	114	4735	0	0
ULS 3_90		0	67	170	2491	0	0
ULS 3_0,9_90		0	67	170	2491	0	0
SLS 7		0	0	106	-1	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

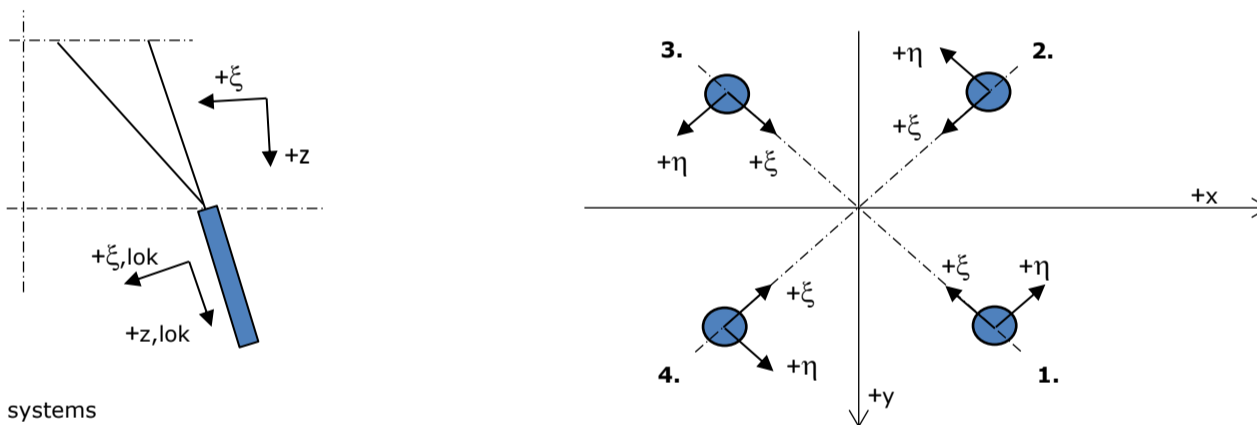
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	274	329	8607	0	0
ULS 3_90	0	111	385	3653	0	0
SLS 7	0	0	311	-1	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	274	282	<b>8607</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	185	0	280	-1	<b>5361</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	311	131	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	141	204	281	<b>6277</b>	<b>3904</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	122	111	<b>647</b>	7	-165	-33	661
2	ULS 1a_0	63	-76	<b>380</b>	10	-98	-21	387
3	ULS 5a Ah 22	-12	-59	<b>208</b>	-33	-50	-8	213
4	ULS 1a_135	-122	111	<b>647</b>	-7	-165	-33	661

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-16	8	<b>-52</b>	-17	5	-5	-53
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-91	81	<b>-495</b>	7	121	21	-506
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	<b>-495</b>	-7	121	21	-506
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	32	-46	<b>-228</b>	-10	55	9	-233

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	27	-26	-9	<b>37</b>	-1	-3	-10
2	ULS 5a Ba 21	7	-57	179	<b>36</b>	-46	-9	182
3	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	<b>38</b>	-1	-2	-8
4	ULS 5a Ah 10	-7	57	177	<b>36</b>	-45	-9	181

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	7	57	178	<b>-36</b>	-46	-9	182
2	ULS 5a Ah 21	27	26	-9	<b>-37</b>	-1	-3	-10
3	ULS 5a Ah 21	-7	-57	177	<b>-36</b>	-45	-9	181
4	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	<b>-38</b>	-1	-2	-8

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	21	-27	<b>-43</b>	<b>34</b>	4	-5	-44
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-91	81	<b>-495</b>	<b>7</b>	121	21	-506
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	<b>-495</b>	<b>-7</b>	121	21	-506
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	32	-46	<b>-228</b>	<b>-10</b>	55	9	-233

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	78	0	-22	-6	79
2	SLS 7	16	-16	78	0	-22	-6	79
3	SLS 7	-16	-16	78	0	-22	-6	79
4	SLS 7	-16	16	78	0	-22	-6	79

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	122	111	<b>647</b>	7	-165	-33	661
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	<b>-495</b>	-7	121	21	-506
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	<b>38</b>	-1	-2	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	<b>-38</b>	-1	-2	-8
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	<b>-495</b>	<b>-7</b>	121	21	-506

#### Maximum tension load - SLS

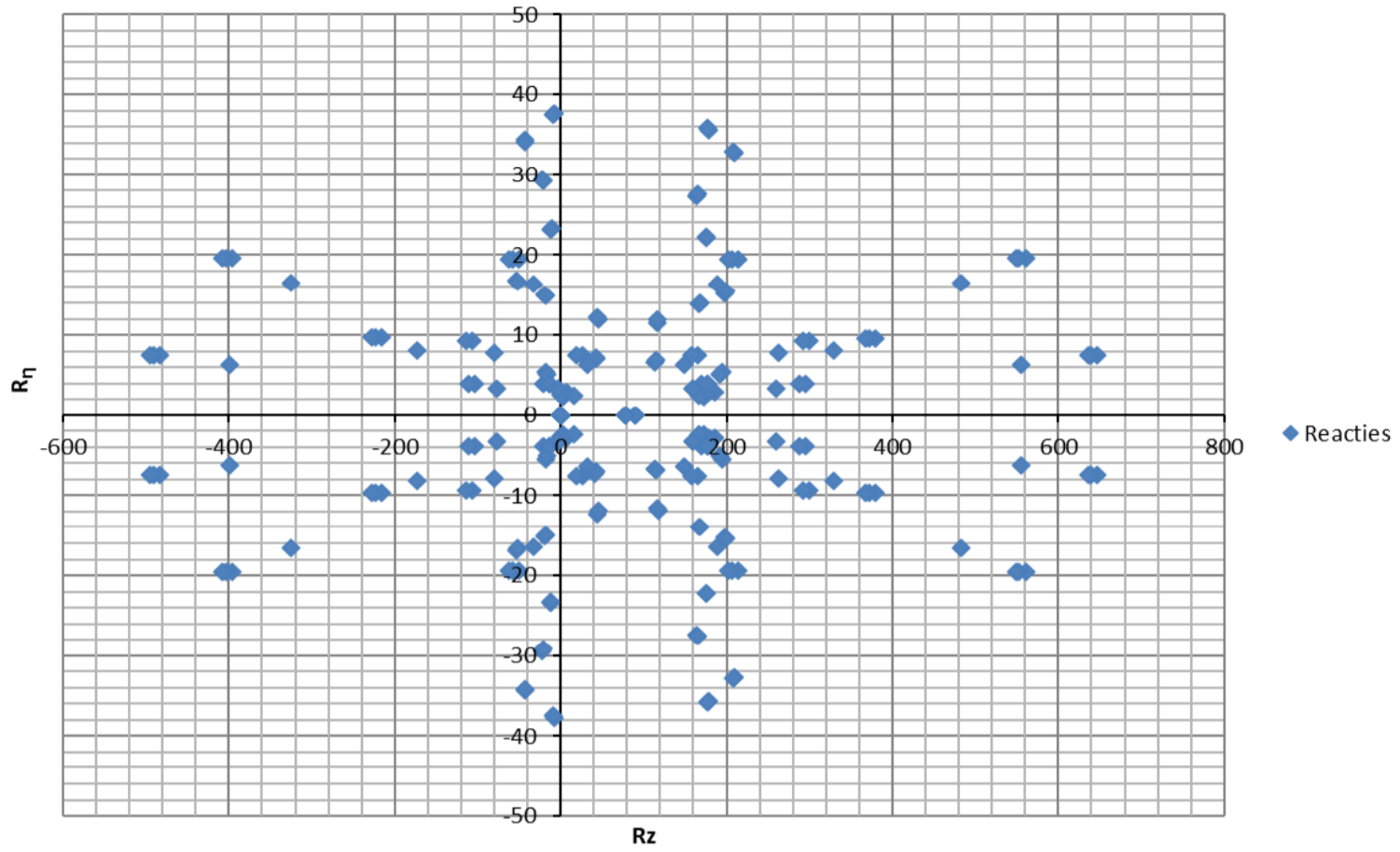
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>78</b>	0	-22	-6	79
2	SLS 1a_135	-73	64	<b>-400</b>	6	97	16	-408
3	SLS 1a_45	73	64	<b>-400</b>	-6	97	16	-408
4	SLS 1a_0	23	-35	<b>-174</b>	-8	41	6	-177

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	105	96	<b>556</b>	6	-142	-29	567
2	SLS 1a_0	55	-66	<b>329</b>	8	-86	-19	336
3	SLS 7	-16	-16	<b>78</b>	0	-22	-6	79
4	SLS 1a_135	-105	96	<b>556</b>	-6	-142	-29	567

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 12

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

<b>ULS</b> (strength)		<b>NEN-EN50341-2-15:2019</b>			$\gamma_Q$			$\gamma_a$
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{lik}$	$A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS</b> (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{lik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS</b> (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{lik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,4	33,4	4,1	3,4	5,7	4,5
bl2	-32,8	32,8	4,1	3,4	5,6	4,5
380ct1f1	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct1f2	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct1f3	-129,2	129,2	14,3	12,1	17,3	13,5
380ct2f1	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct2f2	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct2f3	-129,2	129,2	14,3	12,1	17,3	13,5

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	317,2	320,4	317,2
bl2	317,2	320,3	317,2
380ct1f1	319,2	321,9	319,2
380ct1f2	319,2	321,9	319,2
380ct1f3	315,4	317,5	315,4
380ct2f1	319,2	321,9	319,2
380ct2f2	319,2	321,9	319,2
380ct2f3	315,4	317,5	315,4

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	328,8	316,9
bl2	329,1	316,8
380ct1f1	326,1	319,2
380ct1f2	326,1	319,2
380ct1f3	322,0	315,7
380ct2f1	326,1	319,2
380ct2f2	326,1	319,2
380ct2f3	322,0	315,7

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	335,3 m 1,106 -
Min. weight span	314,5 m 1,037 -



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,5	7,9	-35,1	35,1
bl2	14,6	7,5	7,8	-34,6	34,6
380ct1f1	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct1f2	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct1f3	51,7	26,4	30,8	-128,9	129,6
380ct2f1	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct2f2	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct2f3	51,7	26,4	30,8	-128,9	129,6

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,2	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,1	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6

1 Control uplift SLS-wind		
Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	1,8	1,4
bl2	1,8	1,3
380ct1f1	9,4	7,5
380ct1f2	9,4	7,5
380ct1f3	9,3	7,3
380ct2f1	9,4	7,5
380ct2f2	9,4	7,5
380ct2f3	9,3	7,3

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90		0	159	125	5937	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	159	125	5937	0	0
ULS 3_90		0	83	200	3123	0	0
ULS 3_0,9_90		0	83	200	3123	0	0
SLS 7		0	0	106	-1	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

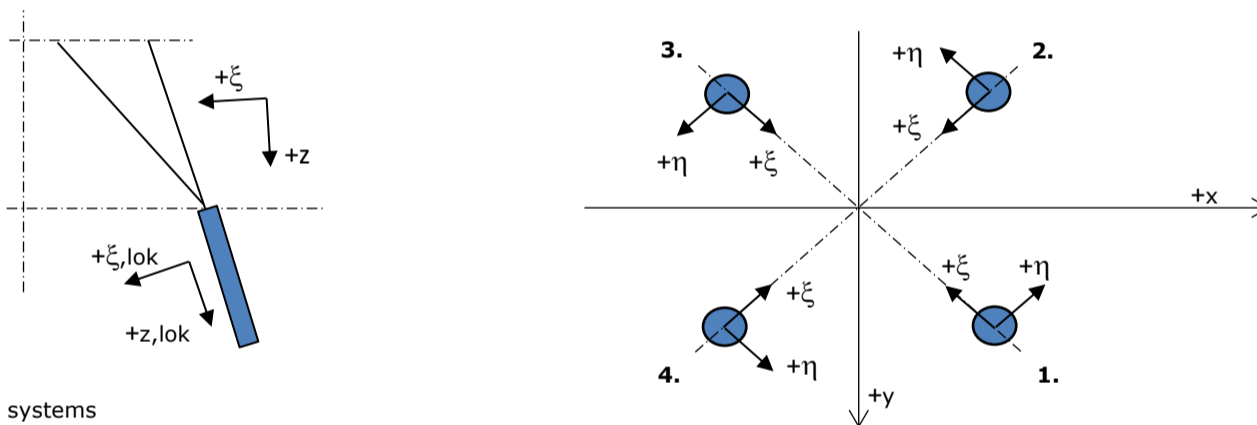
Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90	0	343	360	10790	0	0
ULS 3_90	0	139	436	4579	0	0
SLS 7	0	0	311	-1	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	343	283	<b>10790</b>	0	0
ULS 1a_0	232	0	358	-2	<b>6721</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	311	131	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	176	256	281	<b>7870</b>	<b>4894</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 1a_45	150	137	<b>799</b>	9	-203	-41	815
2	ULS 1a_0	76	-93	<b>463</b>	12	-120	-26	472
3	ULS 5a Ah 22	-12	-59	<b>208</b>	-33	-50	-8	213
4	ULS 1a_135	-150	137	<b>799</b>	-9	-203	-41	815

**Maximum tension load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-16	8	<b>-52</b>	-17	5	-5	-53
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-118	105	<b>-639</b>	9	157	28	-652
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	<b>-639</b>	-9	157	28	-652
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	44	-61	<b>-303</b>	-12	74	13	-310

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 10	27	-26	-9	<b>37</b>	-1	-3	-10
2	ULS 5a Ba 21	7	-57	179	<b>36</b>	-46	-9	182
3	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	<b>38</b>	-1	-2	-8
4	ULS 5a Ah 10	-7	57	177	<b>36</b>	-45	-9	181

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ba 10	7	57	178	<b>-36</b>	-46	-9	182
2	ULS 5a Ah 21	27	26	-9	<b>-37</b>	-1	-3	-10
3	ULS 5a Ah 21	-7	-57	177	<b>-36</b>	-45	-9	181
4	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	<b>-38</b>	-1	-2	-8

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 12

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	21	-27	<b>-43</b>	<b>34</b>	4	-5	-44
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-118	105	<b>-639</b>	<b>9</b>	157	28	-652
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	<b>-639</b>	<b>-9</b>	157	28	-652
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	44	-61	<b>-303</b>	<b>-12</b>	74	13	-310

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	78	0	-22	-6	79
2	SLS 7	16	-16	78	0	-22	-6	79
3	SLS 7	-16	-16	78	0	-22	-6	79
4	SLS 7	-16	16	78	0	-22	-6	79

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	150	137	<b>799</b>	9	-203	-41	815
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	<b>-639</b>	-9	157	28	-652
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	<b>38</b>	-1	-2	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	<b>-38</b>	-1	-2	-8
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	<b>-639</b>	<b>-9</b>	157	28	-652

#### Maximum tension load - SLS

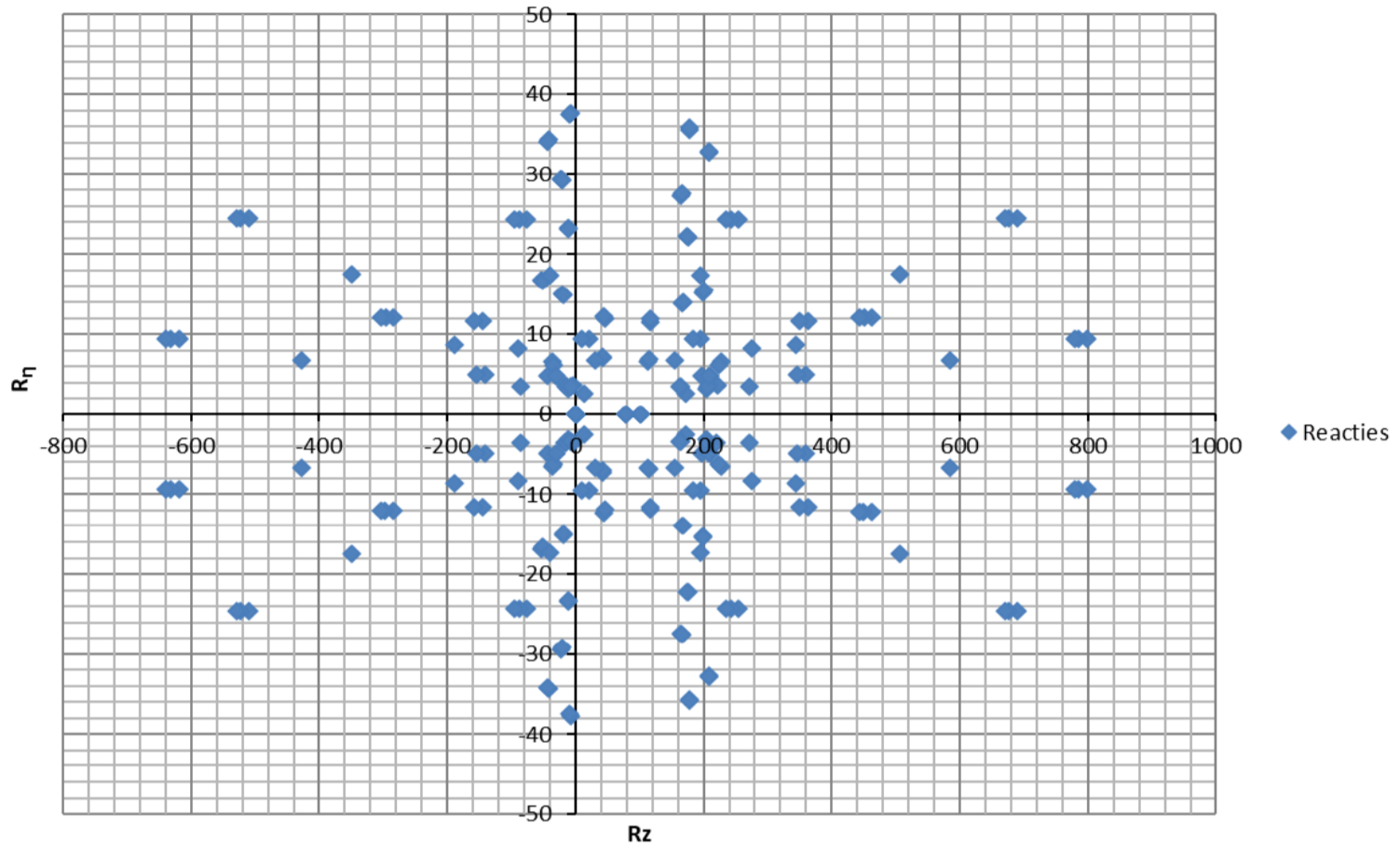
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>78</b>	0	-22	-6	79
2	SLS 1a_135	-79	69	<b>-429</b>	7	104	17	-437
3	SLS 1a_45	79	69	<b>-429</b>	-7	104	17	-437
4	SLS 1a_0	26	-38	<b>-189</b>	-9	45	7	-193

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	110	100	<b>584</b>	7	-149	-30	596
2	SLS 1a_0	57	-69	<b>345</b>	9	-89	-19	352
3	SLS 7	-16	-16	<b>78</b>	0	-22	-6	79
4	SLS 1a_135	-110	100	<b>584</b>	-7	-149	-30	596

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 12

**Reacties  $R_z$  en  $R_{\eta}$**





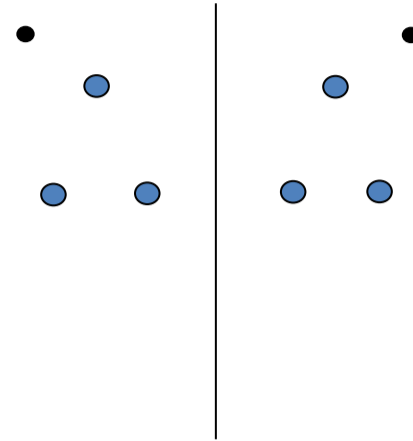
Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0 T  
 Tower type Steunmast  
 Number of circuits 2  
 Configuration 2-circuit-donau  
 Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
 Consequence class CC2-0  
 Reliability level initial Afkeur CC2-0  
 Reference period initial 30 jaar  
 Consequence class modified CC2  
 Reliability level modified Verbouw  
 Reference period modified 50 jaar  
 Wind zone III  
 Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
 Terrain category II  
 Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
 Ice region phase conductor B  
 Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

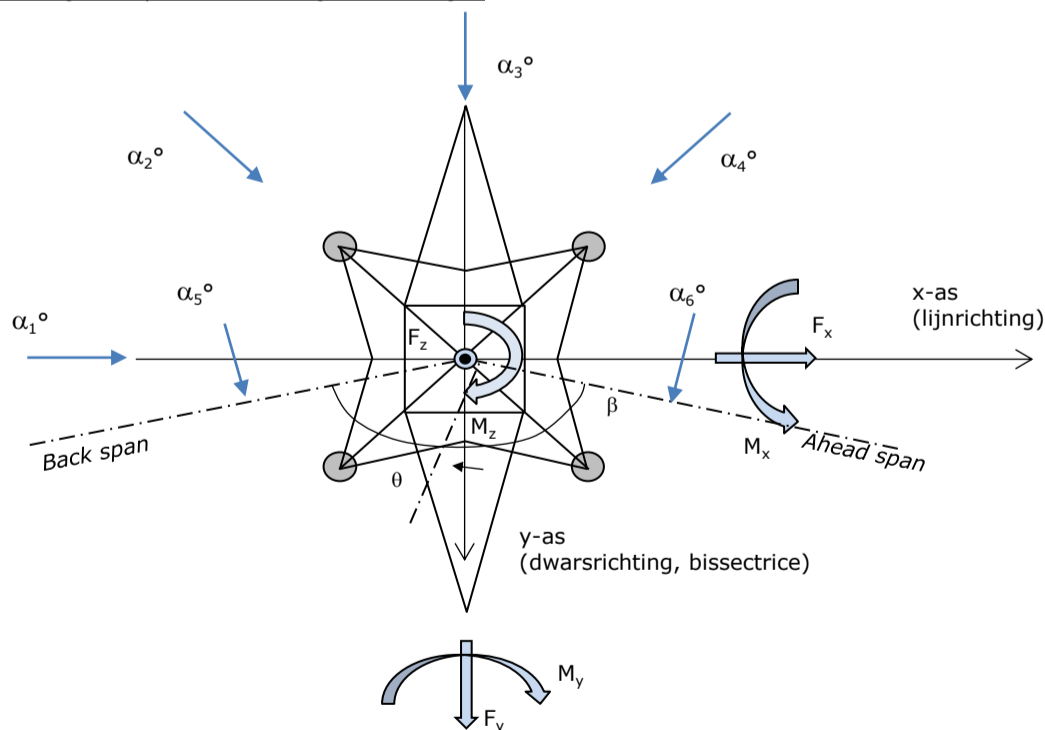
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	388,0	377,0 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	3063	3063 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

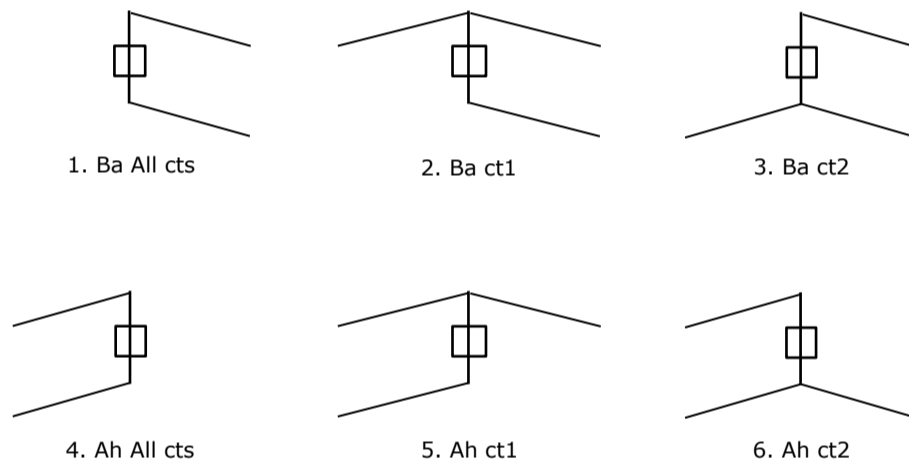
### Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

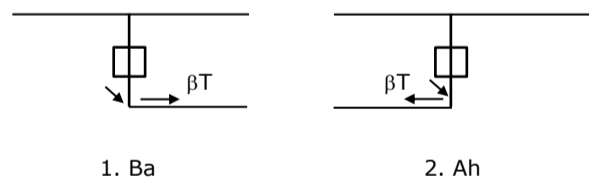
Principle of load situations:



### Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:





Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

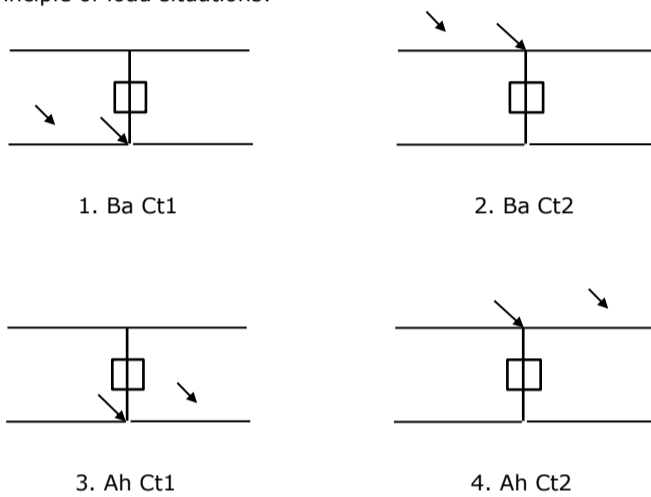
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



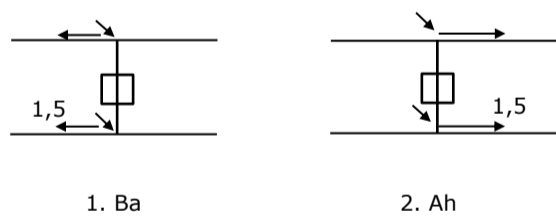
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0 T	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,93	0,16	3,13
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	9,48	0,19	2,99
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,10	0,24	2,78
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,31	0,26	2,68
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,86	0,27	2,66
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,93	0,16	3,13
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	9,48	0,19	2,99
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,10	0,24	2,78
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,31	0,26	2,68
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,86	0,27	2,66
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 64

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,14	0,71	11,2	1,1
Middenstuk 1	0,14	0,71	9,9	1,0
Middenstuk 2	0,14	0,71	11,4	1,1
Bovenstuk 1	0,14	0,71	5,9	0,6
Bovenstuk 2	0,14	0,71	0,1	0,0

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top	2,3	50	1,81
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	28,4	24,1	0,0	-24,1	5,6	158,5	134,5	0,0	-134,5
Middenstuk 1	0,82	23,3	19,7	0,0	-19,7	16,1	375,2	318,3	0,0	-318,3
Middenstuk 2	0,96	26,9	22,8	0,0	-22,8	26,8	719,9	610,9	0,0	-610,9
Bovenstuk 1	1,04	12,0	10,2	0,0	-10,2	35,5	425,3	360,9	0,0	-360,9
Bovenstuk 2	1,09	14,1	11,9	0,0	-11,9	42,4	596,7	506,3	0,0	-506,3
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>159,3</b>	<b>121,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-121,5</b>		<b>4429,4</b>	<b>3223,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-3223,5</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	24,1	28,4	24,1	5,6	0,0	134,5	158,5	134,5
Middenstuk 1	0,82	0,0	19,7	23,3	19,7	16,1	0,0	318,3	375,2	318,3
Middenstuk 2	0,96	0,0	22,8	26,9	22,8	26,8	0,0	610,9	719,9	610,9
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,2	12,0	10,2	35,5	0,0	360,9	425,3	360,9
Bovenstuk 2	1,09	0,0	11,9	14,1	11,9	42,4	0,0	506,3	596,7	506,3
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>121,5</b>	<b>127,1</b>	<b>121,5</b>		<b>0,0</b>	<b>3223,5</b>	<b>3168,5</b>	<b>3223,5</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	164	0	0	0	4666	0
Windrichting 45°	125	125	0	3391	3391	0
Windrichting 90°	0	132	0	3405	0	0
Windrichting 135°	-125	125	0	3391	-3391	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct1f2	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct1f3	31,0	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	54,6	47,2	47,4	99,3	85,8
380ct2f1	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct2f2	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct2f3	31,0	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	54,6	47,2	47,4	99,3	85,8
bl1	35,7	1,04	0,59	0,51	1,20	22,45	16,6	14,3	41,9	31,0	26,8
bl2	35,7	1,04	0,59	0,51	1,20	22,35	16,5	14,3	41,8	31,0	26,7

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct1f2	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct1f3	31,6	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	55,0	47,5	47,4	100,1	86,4
380ct2f1	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct2f2	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct2f3	31,6	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	55,0	47,5	47,4	100,1	86,4
bl1	36,2	1,04	0,60	0,51	1,20	22,45	16,7	14,4	41,9	31,2	26,9
bl2	36,2	1,04	0,60	0,51	1,20	22,35	16,6	14,4	41,8	31,2	26,9

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Load case	description	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)</b>				γ <sub>G</sub> G <sub>k</sub>	γ <sub>Q</sub> Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS (deformations, fatigue, EDS)</b>				G <sub>k</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,2	29,2	3,6	3,6	5,0	4,9
bl2	-28,7	28,7	3,6	3,5	5,0	4,9
380ct1f1	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct1f2	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct1f3	-111,4	111,4	12,6	12,3	15,8	15,4
380ct2f1	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct2f2	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct2f3	-111,4	111,4	12,6	12,3	15,8	15,4

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	381,8	382,0	382,1
bl2	381,8	382,0	382,1
380ct1f1	382,0	382,1	382,1
380ct1f2	382,0	382,1	382,1
380ct1f3	382,0	382,1	382,1
380ct2f1	382,0	382,1	382,1
380ct2f2	382,0	382,1	382,1
380ct2f3	382,0	382,1	382,1

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	382,1	382,1
bl2	382,1	382,1
380ct1f1	382,1	382,1
380ct1f2	382,1	382,1
380ct1f3	382,1	382,1
380ct2f1	382,1	382,1
380ct2f2	382,1	382,1
380ct2f3	382,1	382,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	382,1 m 0,999 -
Min. weight span	381,7 m 0,998 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,2	7,6	-31,3	31,3
bl2	14,6	7,2	7,5	-30,8	30,8
380ct1f1	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct1f2	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct1f3	51,7	24,9	31,2	-111,4	111,5
380ct2f1	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct2f2	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct2f3	51,7	24,9	31,2	-111,4	111,5

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	1,9	1,9
bl2	1,9	1,8
380ct1f1	10,0	9,7
380ct1f2	10,0	9,7
380ct1f3	10,0	9,7
380ct2f1	10,0	9,7
380ct2f2	10,0	9,7
380ct2f3	10,0	9,7



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	149	132	5566	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	149	132	5566	0	0
ULS 3_90		0	78	201	2927	0	0
ULS 3_0,9_90		0	78	201	2927	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

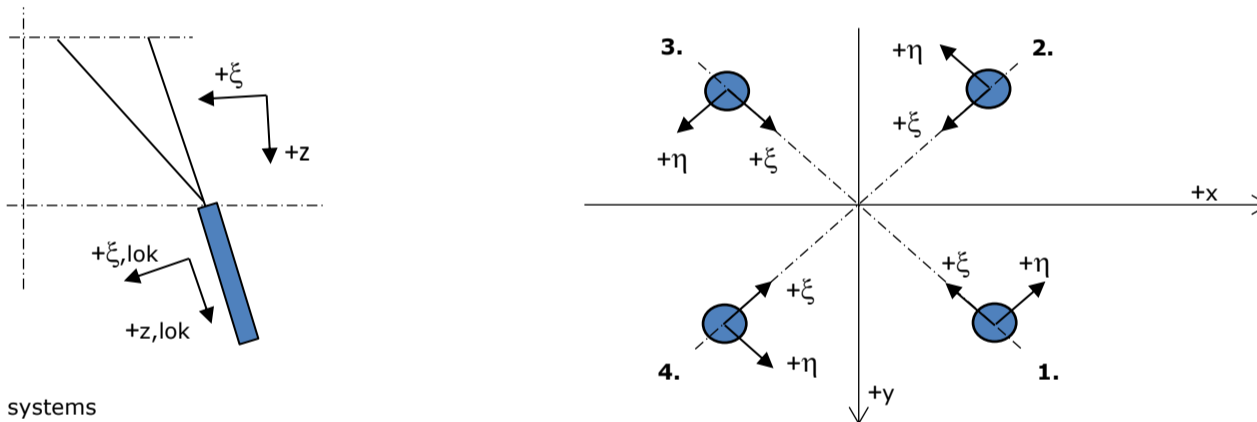
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	296	347	9368	0	0
ULS 3_90	0	122	416	4067	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	296	297	<b>9369</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	185	0	297	-1	<b>5292</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	329	142	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	141	216	297	<b>6633</b>	<b>3844</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	127	114	<b>669</b>	9	-170	-35	682
2	ULS 1a_0	64	-77	<b>381</b>	9	-99	-22	389
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>214</b>	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-127	114	<b>669</b>	-9	-170	-35	682

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-49</b>	-17	4	-6	-50
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-94	82	<b>-508</b>	9	125	22	-518
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	-9	125	22	-518
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	31	-44	<b>-220</b>	-9	53	9	-224

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	184	<b>35</b>	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>36</b>	-47	-10	187

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	184	<b>-36</b>	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	<b>-36</b>	-47	-10	187
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-38</b>	<b>34</b>	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-94	82	<b>-508</b>	<b>9</b>	125	22	-518
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	<b>-9</b>	125	22	-518
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	31	-44	<b>-220</b>	<b>-9</b>	53	9	-224

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	82	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	127	114	<b>669</b>	9	-170	-35	682
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	-9	125	22	-518
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	<b>-9</b>	125	22	-518

#### Maximum tension load - SLS

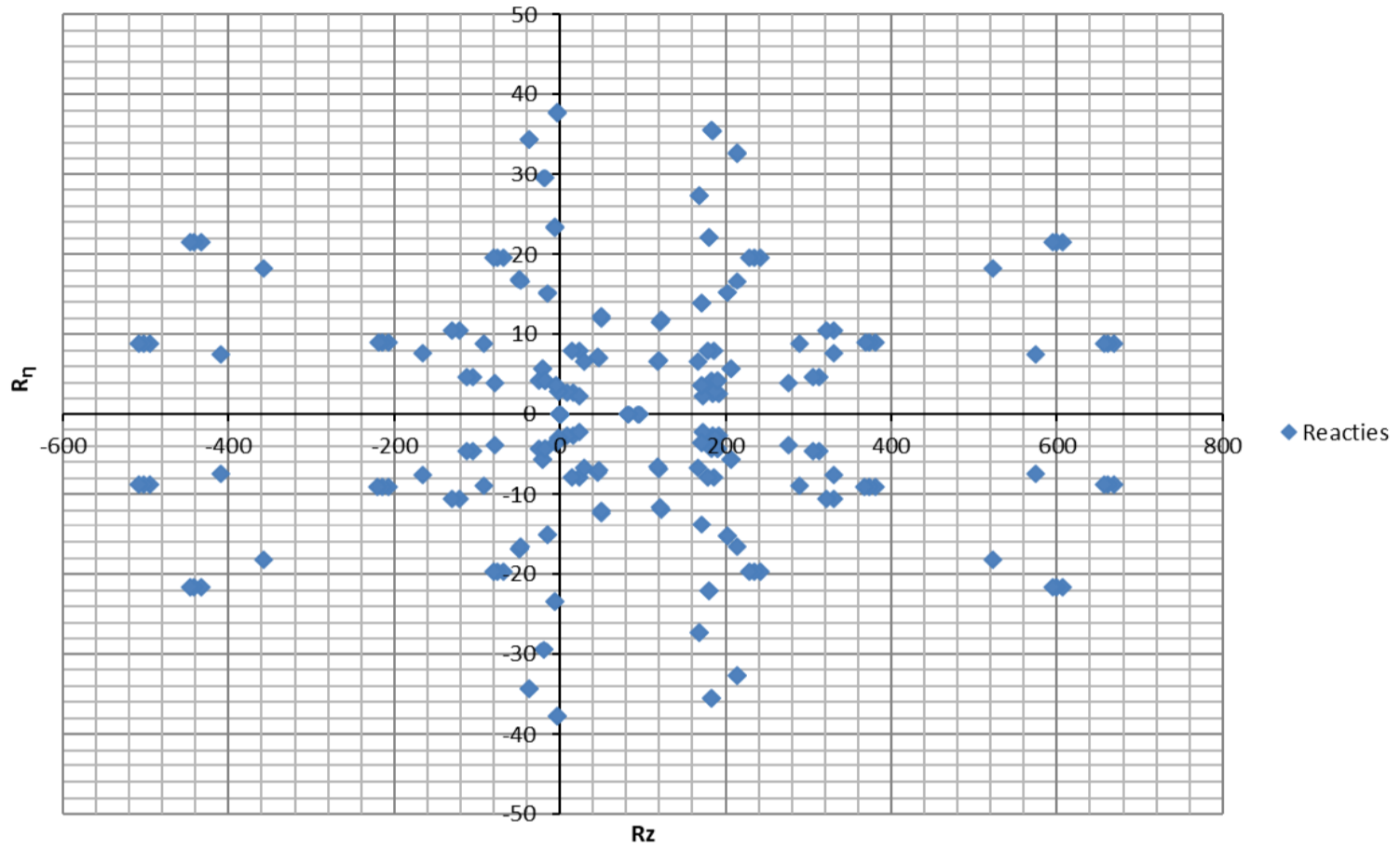
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>82</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-76	65	<b>-409</b>	7	100	17	-417
3	SLS 1a_45	76	65	<b>-409</b>	-7	100	17	-417
4	SLS 1a_0	23	-33	<b>-166</b>	-8	40	6	-169

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	109	98	<b>574</b>	7	-147	-30	586
2	SLS 1a_0	56	-67	<b>331</b>	8	-86	-19	338
3	SLS 7	-17	-17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-109	98	<b>574</b>	-7	-147	-30	586

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 64

Reacties  $R_z$  en  $R_{\eta}$



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Load case	description	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ <sub>G</sub> G <sub>k</sub>		γ <sub>Q</sub> Q <sub>pk</sub> Q <sub>wk</sub> Q <sub>lik</sub>			A <sub>k</sub>
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub> Q <sub>wk</sub> Q <sub>lik</sub>			A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,1	34,1	4,6	4,5	5,5	5,3
bl2	-33,5	33,5	4,5	4,4	5,4	5,3
380ct1f1	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct1f2	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct1f3	-129,8	129,8	15,8	15,4	18,7	18,1
380ct2f1	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct2f2	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct2f3	-129,8	129,8	15,8	15,4	18,7	18,1

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	381,8	382,0	382,1
bl2	381,8	382,0	382,1
380ct1f1	382,0	382,1	382,1
380ct1f2	382,0	382,1	382,1
380ct1f3	382,0	382,1	382,1
380ct2f1	382,0	382,1	382,1
380ct2f2	382,0	382,1	382,1
380ct2f3	382,0	382,1	382,1

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	382,1	382,1
bl2	382,1	382,1
380ct1f1	382,1	382,1
380ct1f2	382,1	382,1
380ct1f3	382,1	382,1
380ct2f1	382,1	382,1
380ct2f2	382,1	382,1
380ct2f3	382,1	382,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	382,1 m 0,999 -
Min. weight span	381,6 m 0,998 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	9,0	8,5	-34,1	34,1
bl2	14,6	9,0	8,4	-33,5	33,5
380ct1f1	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct1f2	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct1f3	51,7	31,2	36,8	-129,8	129,9
380ct2f1	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct2f2	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct2f3	51,7	31,2	36,8	-129,8	129,9

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	1,9	1,9
bl2	1,9	1,8
380ct1f1	10,0	9,7
380ct1f2	10,0	9,7
380ct1f3	10,0	9,7
380ct2f1	10,0	9,7
380ct2f2	10,0	9,7
380ct2f3	10,0	9,7

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90		0	187	144	6978	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	187	144	6978	0	0
ULS 3_90		0	98	238	3669	0	0
ULS 3_0,9_90		0	98	238	3669	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

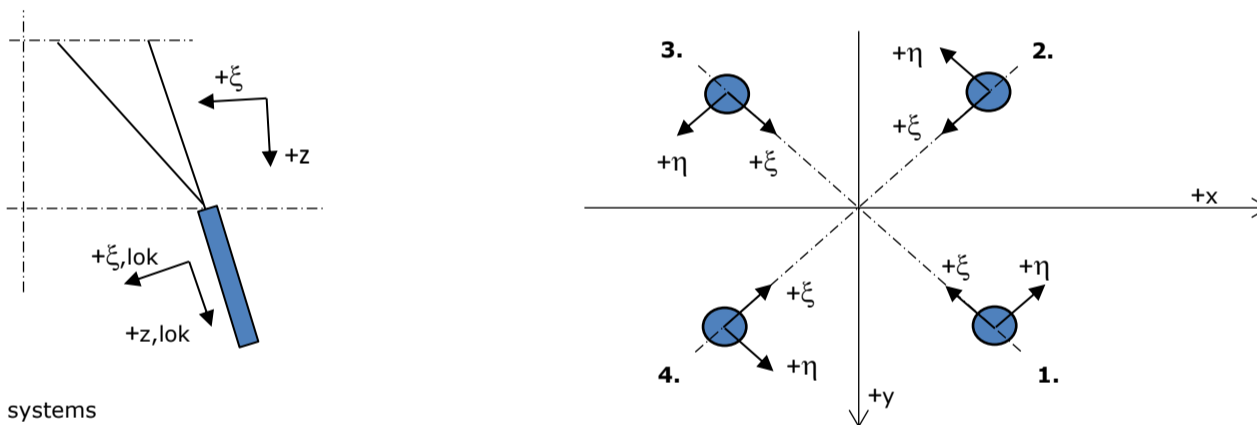
Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90	0	371	380	11745	0	0
ULS 3_90	0	153	473	5099	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	371	297	<b>11745</b>	0	0
ULS 1a_0	232	0	380	-2	<b>6635</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	329	142	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	177	270	297	<b>8315</b>	<b>4819</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 1a_45	156	140	<b>825</b>	11	-210	-42	841
2	ULS 1a_0	77	-93	<b>464</b>	11	-120	-26	473
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>214</b>	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-156	140	<b>825</b>	-11	-210	-42	841

**Maximum tension load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-49</b>	-17	4	-6	-50
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-122	106	<b>-655</b>	11	162	29	-669
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	<b>-655</b>	-11	162	29	-669
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-59	<b>-294</b>	-11	72	13	-300

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	184	<b>35</b>	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>36</b>	-47	-10	187

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	184	<b>-36</b>	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	<b>-36</b>	-47	-10	187
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 64

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-38</b>	<b>34</b>	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-122	106	<b>-655</b>	<b>11</b>	162	29	-669
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	<b>-655</b>	<b>-11</b>	162	29	-669
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-59	<b>-294</b>	<b>-11</b>	72	13	-300

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	82	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	156	140	<b>825</b>	11	-210	-42	841
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	<b>-655</b>	-11	162	29	-669
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	<b>-655</b>	<b>-11</b>	162	29	-669

#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>82</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-81	70	<b>-439</b>	8	107	18	-448
3	SLS 1a_45	81	70	<b>-439</b>	-8	107	18	-448
4	SLS 1a_0	25	-36	<b>-181</b>	-8	43	7	-184

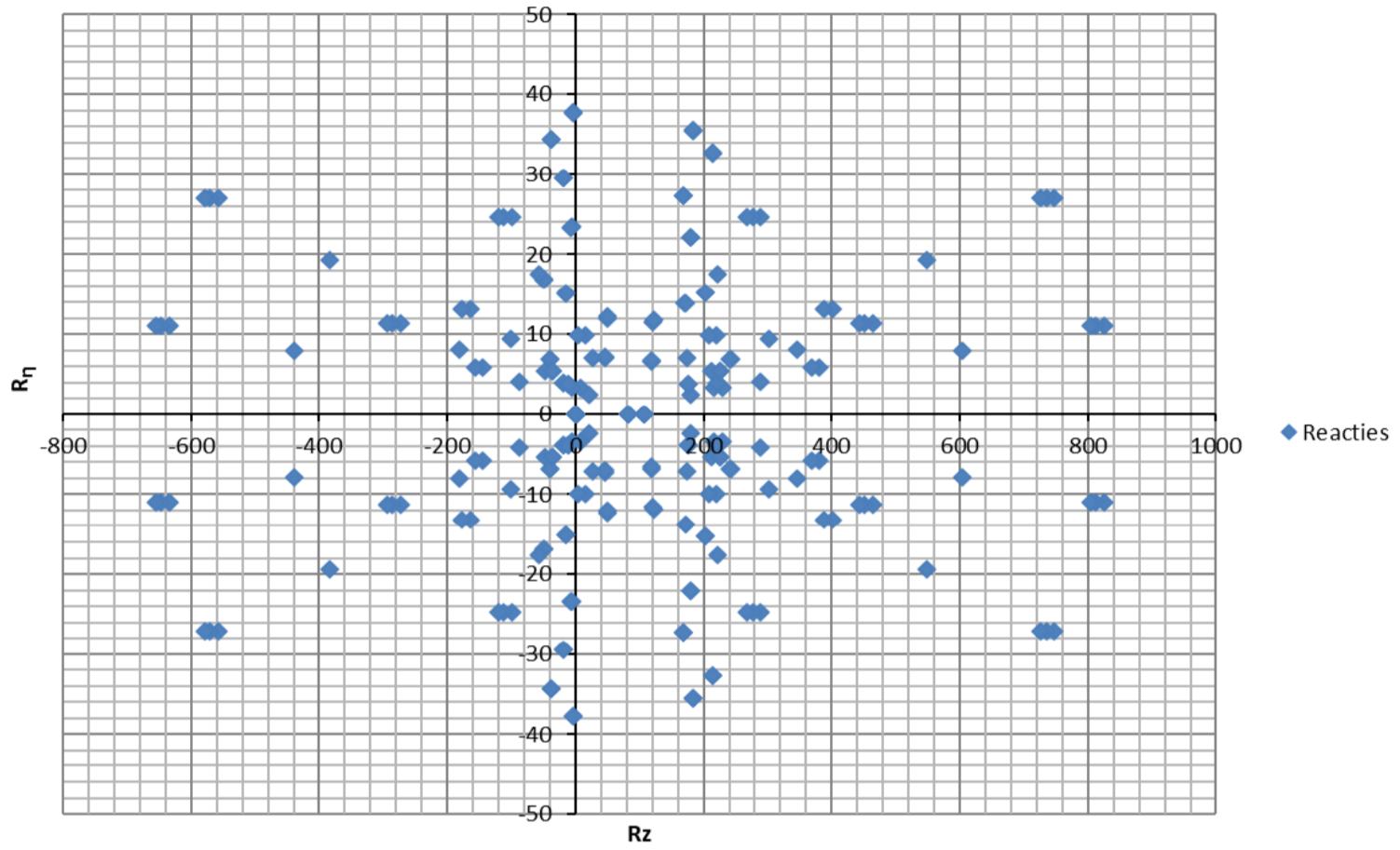
#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	114	103	<b>604</b>	8	-154	-31	616
2	SLS 1a_0	58	-70	<b>346</b>	8	-90	-20	353
3	SLS 7	-17	-17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-114	103	<b>604</b>	-8	-154	-31	616



Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 64

Reacties  $R_z$  en  $R_{\eta}$





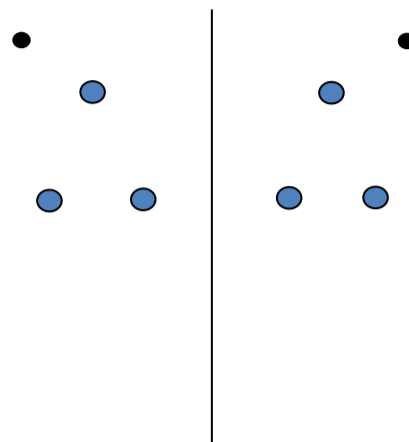
Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 70

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0 T  
Tower type Steunmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

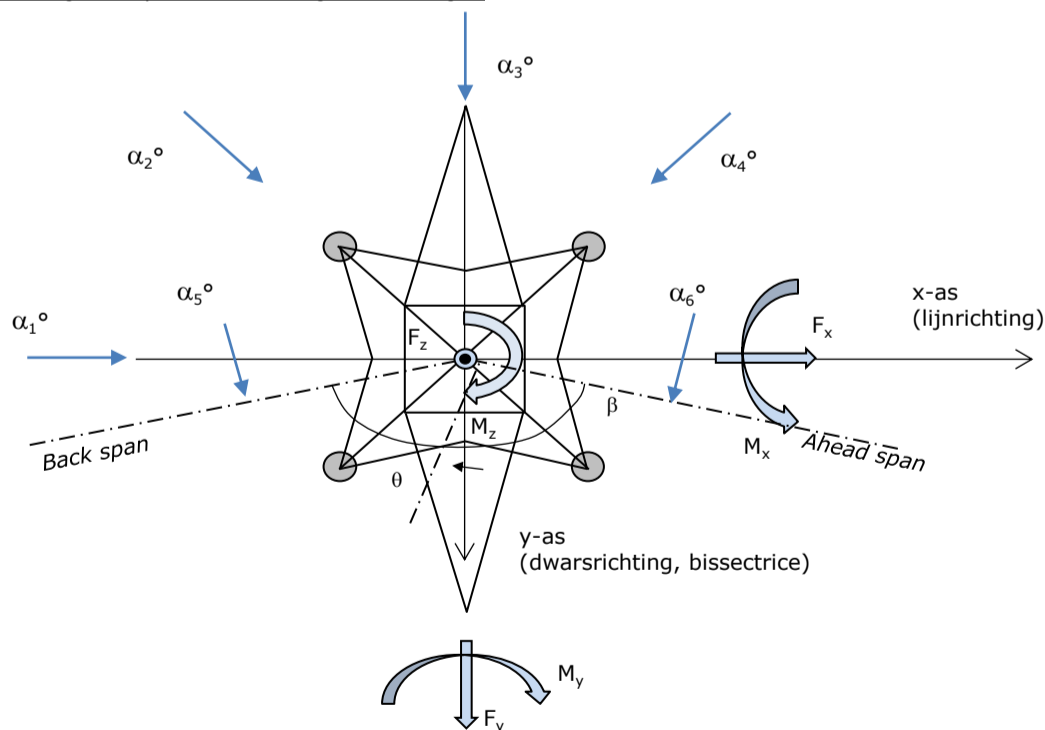
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	1,1	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	1,1	-0,4 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	1,4	-0,4 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	1,4	-0,4 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\sum L^3)/\sum L}$	372,7	373,0 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	2319	2319 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

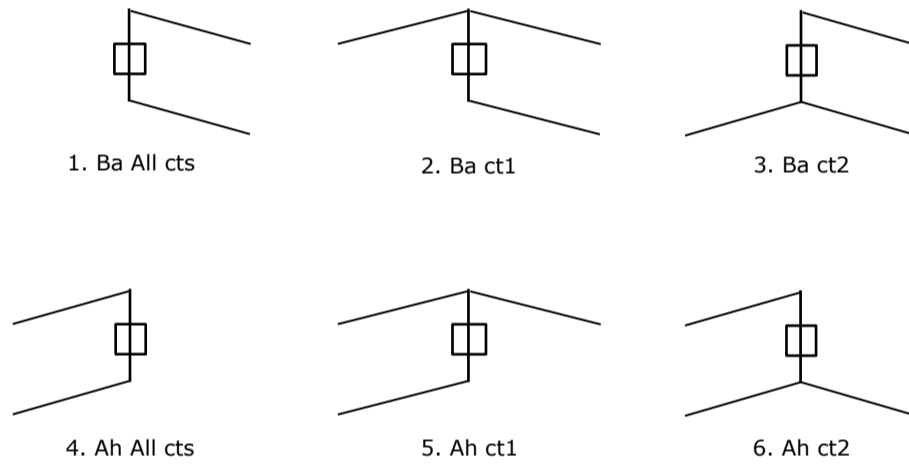
**Absence of conductors**

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

**Load situations SPLS**

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

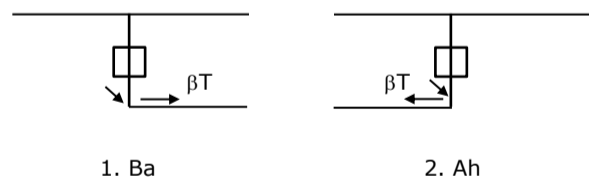
Principle of load situations:



**Load situation 5a. Conductor failure**

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

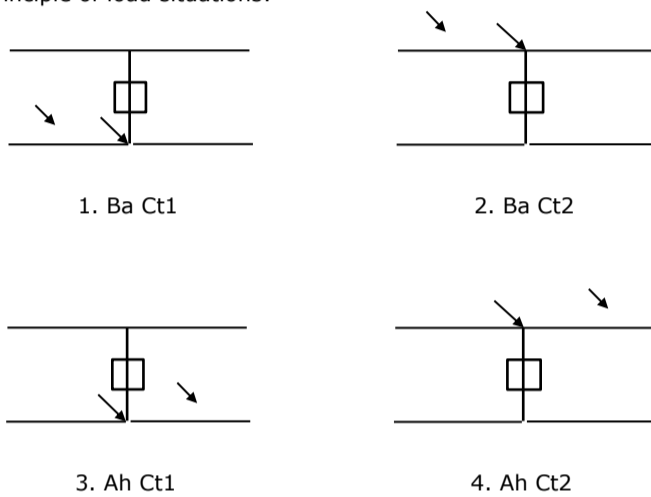
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



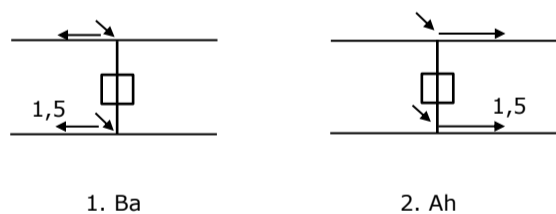
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0 T	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	11,29	0,14	3,22
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,17	0,16	3,11
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,57	0,22	2,83
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,52	0,27	2,63
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,14	0,28	2,60
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	11,29	0,14	3,22
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,17	0,16	3,11
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,57	0,22	2,83
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,52	0,27	2,63
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,14	0,28	2,60
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 70

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,19	0,71	11,2	1,5
Middenstuk 1	0,19	0,71	9,9	1,3
Middenstuk 2	0,19	0,71	11,4	1,5
Bovenstuk 1	0,19	0,71	5,9	0,8
Bovenstuk 2	0,19	0,71	0,1	0,0

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top	2,92	48	1,77
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	25,5	21,7	0,0	-21,7	5,6	142,6	121,0	0,0	-121,0
Middenstuk 1	0,82	20,8	17,7	0,0	-17,7	16,1	336,0	285,1	0,0	-285,1
Middenstuk 2	0,96	25,9	22,0	0,0	-22,0	26,8	694,4	589,2	0,0	-589,2
Bovenstuk 1	1,04	12,4	10,5	0,0	-10,5	35,5	437,9	371,5	0,0	-371,5
Bovenstuk 2	1,09	14,6	12,4	0,0	-12,4	42,4	617,6	524,0	0,0	-524,0
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>153,9</b>	<b>117,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-117,0</b>		<b>4382,3</b>	<b>3183,5</b>	<b>0,0</b>	<b>-3183,5</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	21,7	25,5	21,7	5,6	0,0	121,0	142,6	121,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	17,7	20,8	17,7	16,1	0,0	285,1	336,0	285,1
Middenstuk 2	0,96	0,0	22,0	25,9	22,0	26,8	0,0	589,2	694,4	589,2
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,5	12,4	10,5	35,5	0,0	371,5	437,9	371,5
Bovenstuk 2	1,09	0,0	12,4	14,6	12,4	42,4	0,0	524,0	617,6	524,0
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>117,0</b>	<b>121,8</b>	<b>117,0</b>		<b>0,0</b>	<b>3183,5</b>	<b>3121,3</b>	<b>3183,5</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	160	0	0	0	4661	0
Windrichting 45°	121	121	0	3381	3381	0
Windrichting 90°	0	128	0	3400	0	0
Windrichting 135°	-121	121	0	3381	-3381	0



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct1f2	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct1f3	32,3	1,01	0,59	0,52	1,09	28,53	55,6	49,0	47,4	101,3	89,3
380ct2f1	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct2f2	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct2f3	32,3	1,01	0,59	0,52	1,09	28,53	55,6	49,0	47,4	101,3	89,3
bl1	37,0	1,05	0,60	0,53	1,20	22,35	16,8	14,8	41,8	31,5	27,8
bl2	37,0	1,05	0,60	0,53	1,20	22,45	16,9	14,9	41,9	31,6	27,8

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct1f2	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct1f3	31,5	1,00	0,59	0,52	1,10	28,53	55,1	48,6	47,4	100,3	88,4
380ct2f1	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct2f2	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct2f3	31,5	1,00	0,59	0,52	1,10	28,53	55,1	48,6	47,4	100,3	88,4
bl1	36,1	1,04	0,60	0,53	1,20	22,35	16,7	14,7	41,8	31,2	27,5
bl2	36,1	1,04	0,60	0,53	1,20	22,45	16,8	14,8	41,9	31,3	27,6

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 70

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
Number of load combinations for ULS 44  
Number of load combinations for SPLS 0  
Number of load combinations for SLS 11  
Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,5	3,5	4,7	4,8
bl2	-29,4	29,4	3,6	3,5	4,7	4,9
380ct1f1	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct1f2	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct1f3	-111,9	111,9	12,3	12,2	14,9	15,4
380ct2f1	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct2f2	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct2f3	-111,9	111,9	12,3	12,2	14,9	15,4

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	366,2	368,2	368,8
bl2	366,2	368,2	368,8
380ct1f1	372,7	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7	372,7
380ct1f3	369,2	369,9	370,2
380ct2f1	372,7	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7	372,7
380ct2f3	369,2	369,9	370,2

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	368,8	369,0
bl2	368,8	369,0
380ct1f1	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7
380ct1f3	370,2	370,2
380ct2f1	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7
380ct2f3	370,2	370,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	372,7 m 1,000 -
Min. weight span	364,8 m 0,978 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	7,1	7,3	-30,7	30,7
bl2	15,0	7,1	7,4	-31,2	31,2
380ct1f1	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct1f2	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct1f3	51,7	24,5	30,3	-111,9	111,8
380ct2f1	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct2f2	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct2f3	51,7	24,5	30,3	-111,9	111,8

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	1,7	1,8
bl2	1,8	1,9
380ct1f1	9,5	9,7
380ct1f2	9,5	9,7
380ct1f3	9,4	9,7
380ct2f1	9,5	9,7
380ct2f2	9,5	9,7
380ct2f3	9,4	9,7

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	147	128	5491	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	147	128	5491	0	0
ULS 3_90		0	77	196	2891	0	0
ULS 3_0,9_90		0	77	196	2891	0	0
SLS 7		0	0	122	2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

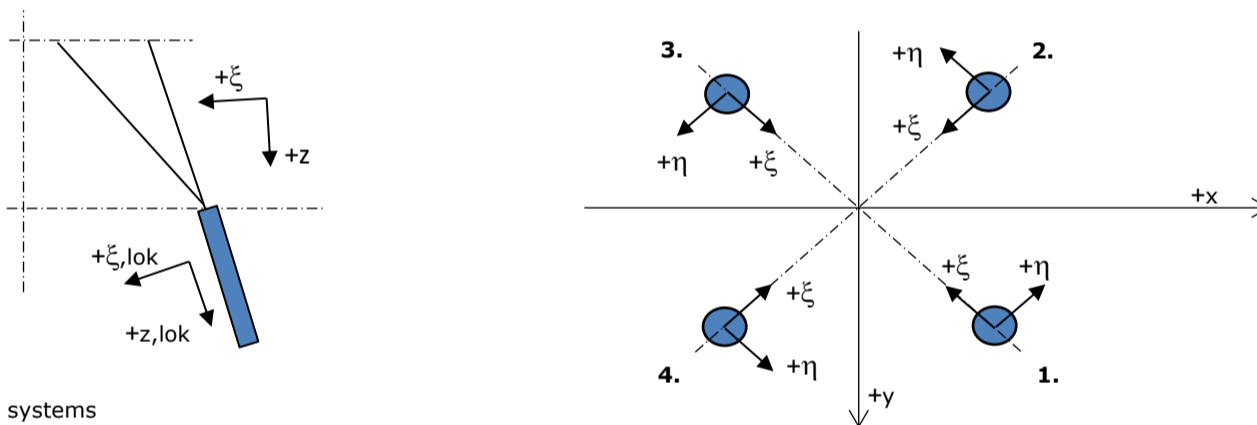
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	289	343	9288	0	0
ULS 3_90	0	120	411	4030	0	0
SLS 7	0	0	327	2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	289	343	<b>9288</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	181	0	295	1	<b>5287</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	327	135	1680	<b>-812</b>
ULS 1a_45	137	210	344	<b>6585</b>	<b>3833</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	125	113	<b>665</b>	9	-168	-33	678
2	ULS 1a_0	62	-76	<b>380</b>	10	-98	-21	387
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>213</b>	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-125	113	<b>665</b>	-9	-168	-33	678

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-93	81	<b>-505</b>	9	123	20	-515
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	<b>-505</b>	-9	123	20	-515
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	30	-44	<b>-220</b>	-10	53	8	-224

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	<b>35</b>	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>35</b>	-47	-10	186

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	<b>-35</b>	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	182	<b>-35</b>	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-38</b>	<b>34</b>	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-93	81	<b>-505</b>	<b>9</b>	123	20	-515
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	<b>-505</b>	<b>-9</b>	123	20	-515
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	30	-44	<b>-220</b>	<b>-10</b>	53	8	-224

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	125	113	<b>665</b>	9	-168	-33	678
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	<b>-505</b>	-9	123	20	-515
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	<b>-505</b>	<b>-9</b>	123	20	-515

#### Maximum tension load - SLS

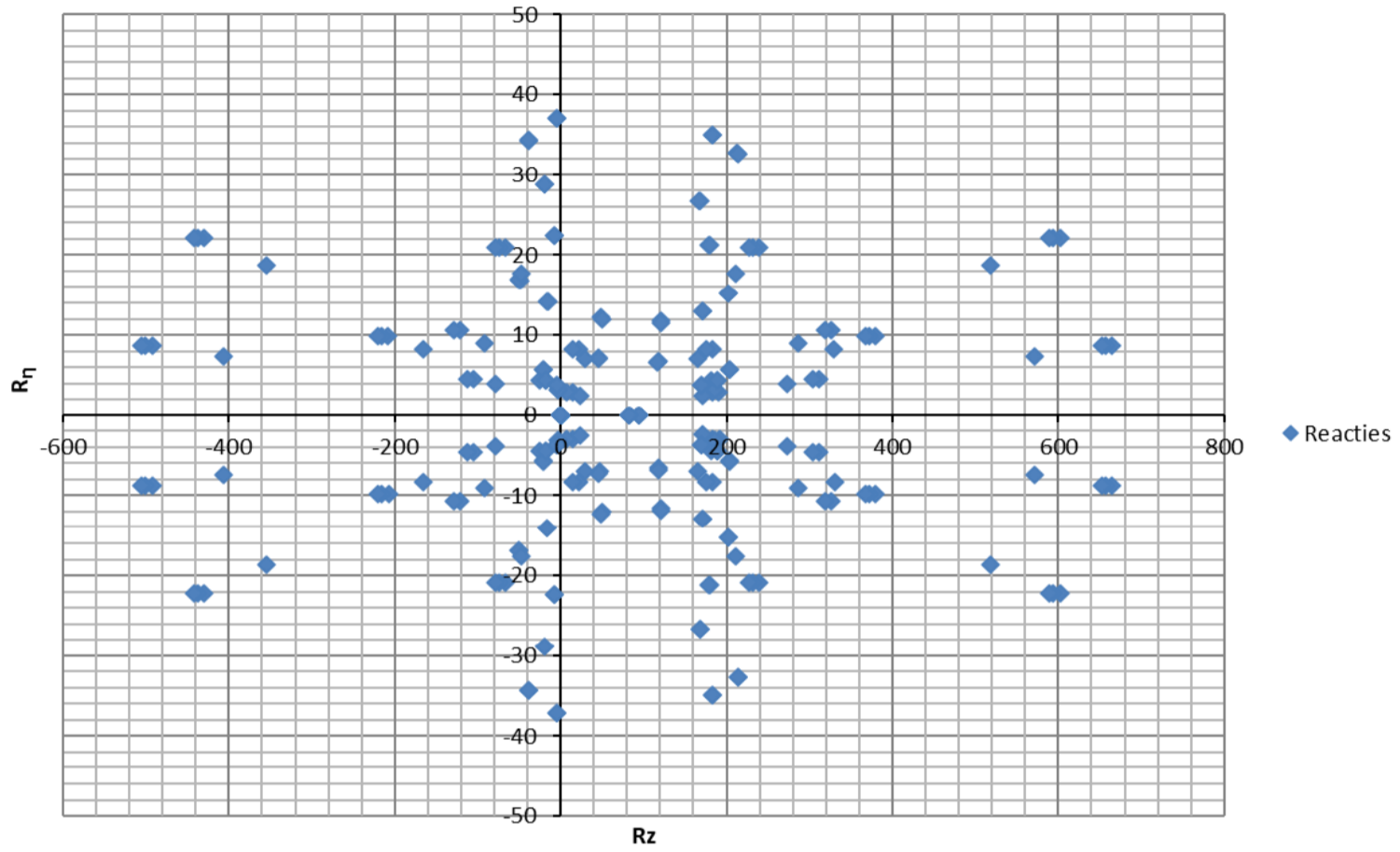
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>82</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-75	64	<b>-407</b>	7	98	15	-415
3	SLS 1a_45	75	64	<b>-407</b>	-7	98	15	-415
4	SLS 1a_0	22	-33	<b>-166</b>	-8	39	5	-170

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	107	97	<b>571</b>	7	-145	-29	582
2	SLS 1a_0	55	-66	<b>330</b>	8	-85	-19	337
3	SLS 7	-16	-16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-107	97	<b>571</b>	-7	-145	-29	582

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 70

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$





Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,7	33,7	4,4	4,4	5,1	5,3
bl2	-34,3	34,3	4,5	4,4	5,2	5,3
380ct1f1	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct1f2	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct1f3	-130,4	130,4	15,4	15,3	17,6	18,1
380ct2f1	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct2f2	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct2f3	-130,4	130,4	15,4	15,3	17,6	18,1

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	365,9	368,1	368,8
bl2	366,0	368,1	368,8
380ct1f1	372,7	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7	372,7
380ct1f3	369,1	369,9	370,2
380ct2f1	372,7	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7	372,7
380ct2f3	369,1	369,9	370,2

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	368,9	369,2
bl2	368,9	369,1
380ct1f1	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7
380ct1f3	370,2	370,3
380ct2f1	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7
380ct2f3	370,2	370,3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	372,7 m 1,000 -
Min. weight span	363,4 m 0,975 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	8,8	8,1	-33,8	33,7
bl2	15,0	8,9	8,2	-34,3	34,3
380ct1f1	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct1f2	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct1f3	51,7	30,7	35,7	-130,5	130,3
380ct2f1	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct2f2	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct2f3	51,7	30,7	35,7	-130,5	130,3

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

1 Control uplift SLS-wind			
Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,7	1,8
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,5	9,7
	380ct1f2	9,5	9,7
	380ct1f3	9,4	9,7
	380ct2f1	9,5	9,7
	380ct2f2	9,5	9,7
	380ct2f3	9,4	9,7

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	184	140	6884	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	184	140	6884	0	0
ULS 3_90		0	97	232	3624	0	0
ULS 3_0,9_90		0	97	232	3624	0	0
SLS 7		0	0	122	2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

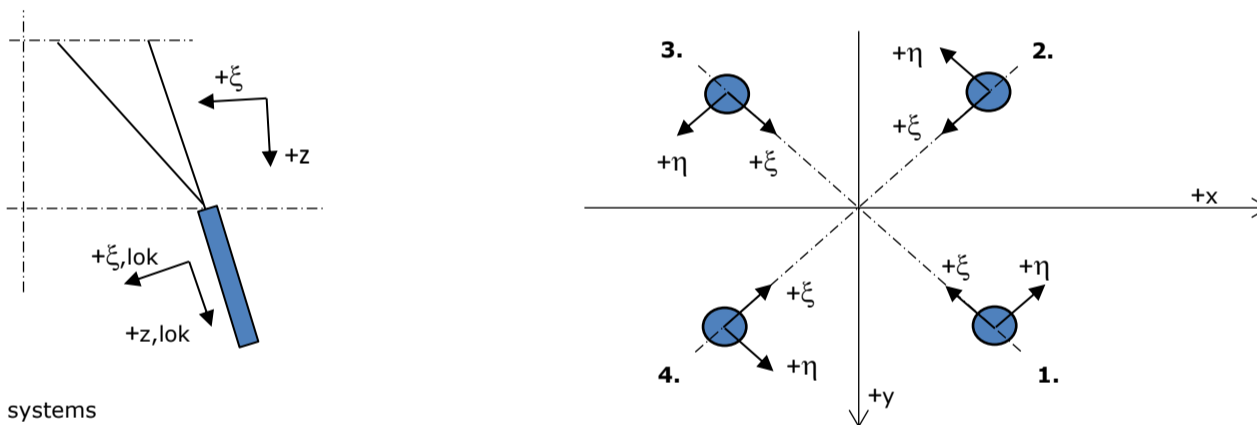
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	363	376	11644	0	0
ULS 3_90	0	150	467	5053	0	0
SLS 7	0	0	327	2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	363	376	<b>11644</b>	0	0
ULS 1a_0	226	0	376	2	<b>6628</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	327	135	1680	<b>-812</b>
ULS 1a_45	171	264	376	<b>8255</b>	<b>4805</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	154	139	<b>820</b>	11	-207	-40	836
2	ULS 1a_0	75	-93	<b>462</b>	12	-119	-25	472
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>213</b>	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-154	139	<b>820</b>	-11	-207	-40	836

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-120	105	<b>-652</b>	11	159	27	-665
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	<b>-652</b>	-11	159	27	-665
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	42	-59	<b>-295</b>	-12	71	12	-301

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	<b>35</b>	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>35</b>	-47	-10	186

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	<b>-35</b>	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	182	<b>-35</b>	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 70

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-38</b>	<b>34</b>	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-120	105	<b>-652</b>	<b>11</b>	159	27	-665
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	<b>-652</b>	<b>-11</b>	159	27	-665
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	42	-59	<b>-295</b>	<b>-12</b>	71	12	-301

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	154	139	<b>820</b>	11	-207	-40	836
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	<b>-652</b>	-11	159	27	-665
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>37</b>	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-37</b>	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	<b>-652</b>	<b>-11</b>	159	27	-665

#### Maximum tension load - SLS

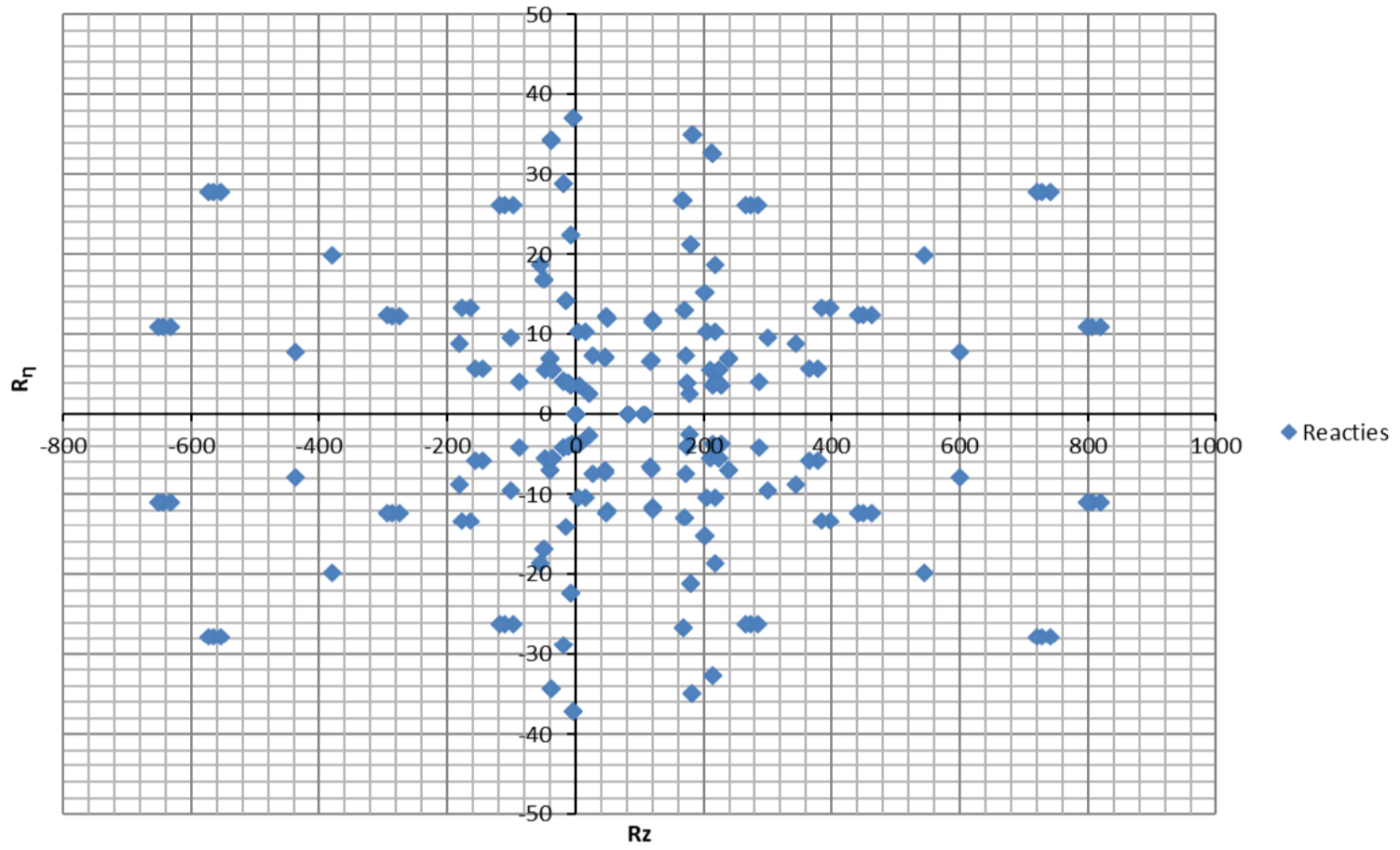
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>82</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-80	69	<b>-437</b>	8	105	17	-445
3	SLS 1a_45	80	69	<b>-437</b>	-8	105	17	-445
4	SLS 1a_0	24	-36	<b>-181</b>	-9	43	6	-185

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	113	102	<b>600</b>	8	-152	-30	612
2	SLS 1a_0	57	-69	<b>345</b>	9	-89	-19	352
3	SLS 7	-16	-16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-113	102	<b>600</b>	-8	-152	-30	612

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 70

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$





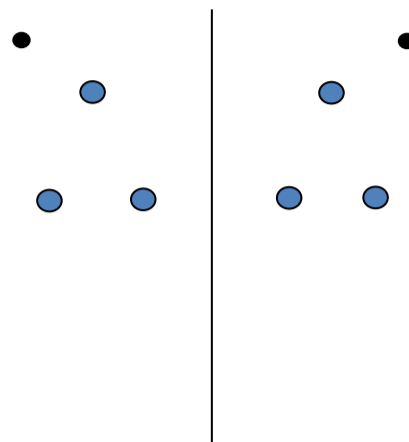
Project: MBT-EHV  
Tower: S+0  
Number: 74

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0  
Tower type Steunmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	12,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease:	Niet in 0,9EG-combinaties		

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

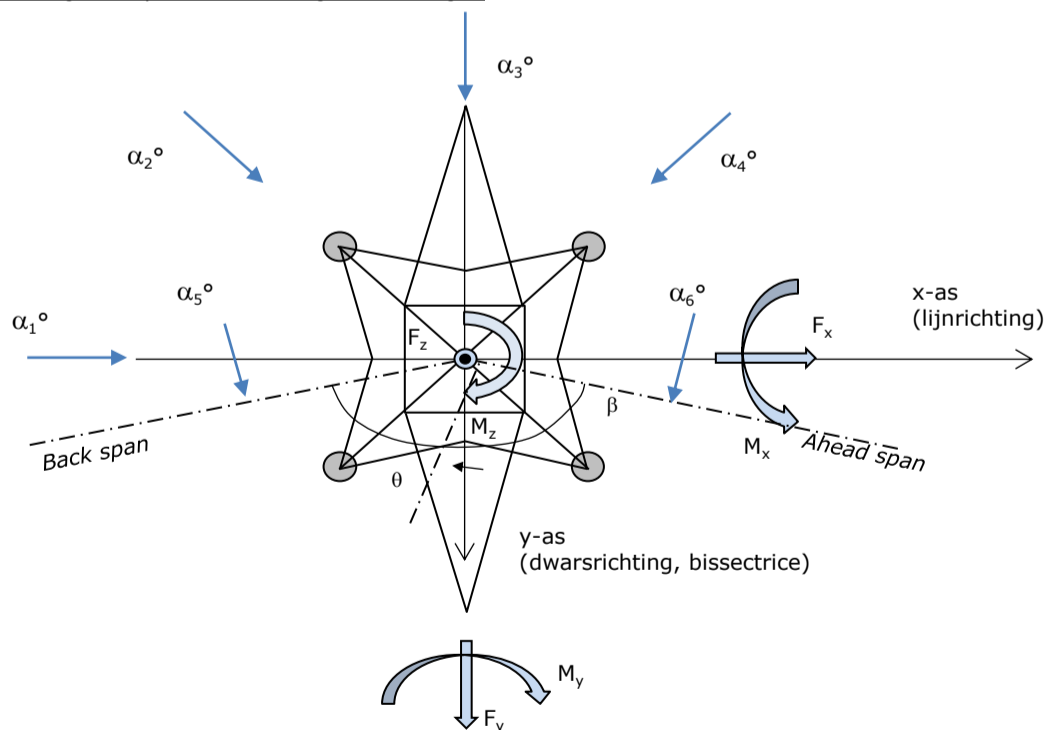
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	-0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	-0,3 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\sum L^3)/\sum L}$	407,8	407,8 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	2319	2319 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

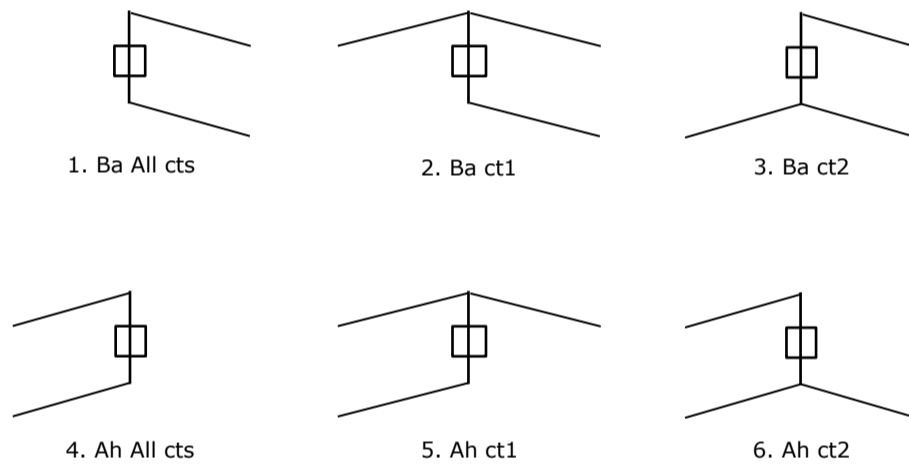
**Absence of conductors**

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

**Load situations SPLS**

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

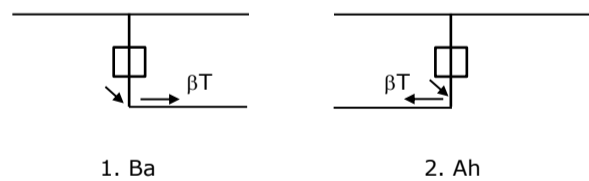
Principle of load situations:



**Load situation 5a. Conductor failure**

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

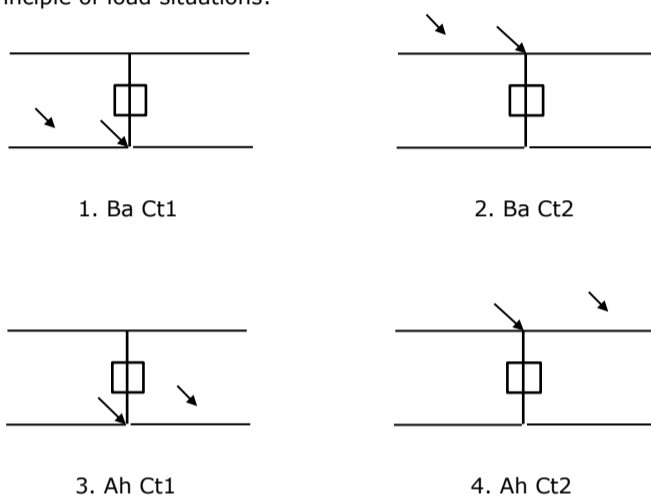
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



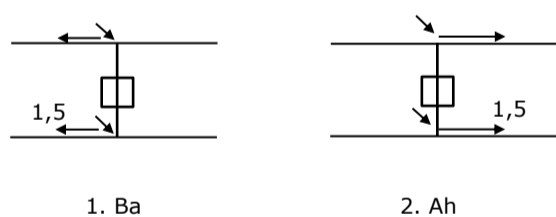
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	9,79	0,12	3,31
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	6,84	0,13	3,23
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	9,79	0,12	3,31
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	6,84	0,13	3,23
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	22,7	19,3	0,0	-19,3	5,6	127,1	107,8	0,0	-107,8
Middenstuk 1	0,82	18,2	15,4	0,0	-15,4	16,1	292,7	248,3	0,0	-248,3
Middenstuk 2	0,96	23,0	19,5	0,0	-19,5	26,8	614,7	521,6	0,0	-521,6
Bovenstuk 1	1,04	10,9	9,3	0,0	-9,3	35,5	387,3	328,6	0,0	-328,6
Bovenstuk 2	1,09	12,5	10,6	0,0	-10,6	42,4	532,0	451,4	0,0	-451,4
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>142,0</b>	<b>106,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-106,9</b>		<b>4107,6</b>	<b>2950,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-2950,4</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	19,3	22,7	19,3	5,6	0,0	107,8	127,1	107,8
Middenstuk 1	0,82	0,0	15,4	18,2	15,4	16,1	0,0	248,3	292,7	248,3
Middenstuk 2	0,96	0,0	19,5	23,0	19,5	26,8	0,0	521,6	614,7	521,6
Bovenstuk 1	1,04	0,0	9,3	10,9	9,3	35,5	0,0	328,6	387,3	328,6
Bovenstuk 2	1,09	0,0	10,6	12,5	10,6	42,4	0,0	451,4	532,0	451,4
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>106,9</b>	<b>109,9</b>	<b>106,9</b>		<b>0,0</b>	<b>2950,4</b>	<b>2846,6</b>	<b>2950,4</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	142	0	0	0	4108	0
Windrichting 45°	107	107	0	2950	2950	0
Windrichting 90°	0	110	0	2847	0	0
Windrichting 135°	-107	107	0	2950	-2950	0

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0  
Number: 74

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

#### Wind load back

Conductor	Height		$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct1f2	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct1f3	30,1	0,99	0,58	0,51	1,10	28,53	53,6	47,8	47,4	97,3	86,7
380ct2f1	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct2f2	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct2f3	30,1	0,99	0,58	0,51	1,10	28,53	53,6	47,8	47,4	97,3	86,7
bl1	34,9	1,03	0,59	0,52	1,20	22,45	16,3	14,5	41,9	30,5	27,2
bl2	34,9	1,03	0,59	0,52	1,20	22,35	16,2	14,5	41,8	30,4	27,1

#### Wind load ahead

Conductor	Height		$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct1f2	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct1f3	36,0	1,04	0,59	0,53	1,09	28,53	57,0	50,8	47,4	104,7	93,3
380ct2f1	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct2f2	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct2f3	36,0	1,04	0,59	0,53	1,09	28,53	57,0	50,8	47,4	104,7	93,3
bl1	40,9	1,08	0,60	0,53	1,20	22,45	17,4	15,5	41,9	32,5	29,0
bl2	40,9	1,08	0,60	0,53	1,20	22,35	17,3	15,4	41,8	32,4	28,9

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

<b>ULS</b> (strength)		<b>NEN-EN50341-2-15:2019</b>			$\gamma_Q$			$\gamma_a$
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{lik}$	$A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS</b> (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$		$\gamma_Q$			$A_k$
			$G_k$		$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{lik}$	
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS</b> (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{lik}$	$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,4	29,4	3,8	4,0	5,2	5,2
bl2	-28,9	28,9	3,7	4,0	5,2	5,2
380ct1f1	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct1f2	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct1f3	-112,0	112,0	12,9	13,7	16,6	16,7
380ct2f1	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct2f2	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct2f3	-112,0	112,0	12,9	13,7	16,6	16,7

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	407,6	407,7	407,7
bl2	407,6	407,7	407,7
380ct1f1	411,1	411,5	411,1
380ct1f2	411,1	411,5	411,1
380ct1f3	408,8	408,9	408,8
380ct2f1	411,1	411,5	411,1
380ct2f2	411,1	411,5	411,1
380ct2f3	408,8	408,9	408,8

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	407,7	407,7
bl2	407,7	407,7
380ct1f1	412,3	411,2
380ct1f2	412,3	411,2
380ct1f3	409,3	408,9
380ct2f1	412,3	411,2
380ct2f2	412,3	411,2
380ct2f3	409,3	408,9

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	412,3 m 1,011 -
Min. weight span	314,8 m 0,772 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,7	8,0	-31,2	31,2
bl2	14,6	7,7	7,9	-30,7	30,7
380ct1f1	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct1f2	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct1f3	51,7	26,6	33,2	-111,6	112,5
380ct2f1	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct2f2	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct2f3	51,7	26,6	33,2	-111,6	112,5

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,9	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	2,0	2,0
bl2	2,0	2,0
380ct1f1	10,4	10,6
380ct1f2	10,4	10,6
380ct1f3	10,4	10,5
380ct2f1	10,4	10,6
380ct2f2	10,4	10,6
380ct2f3	10,4	10,5

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	160	141	5989	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	160	122	5990	0	0
ULS 3_90		0	85	215	3167	0	0
ULS 3_0,9_90		0	85	194	3167	0	0
SLS 7		0	0	134	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

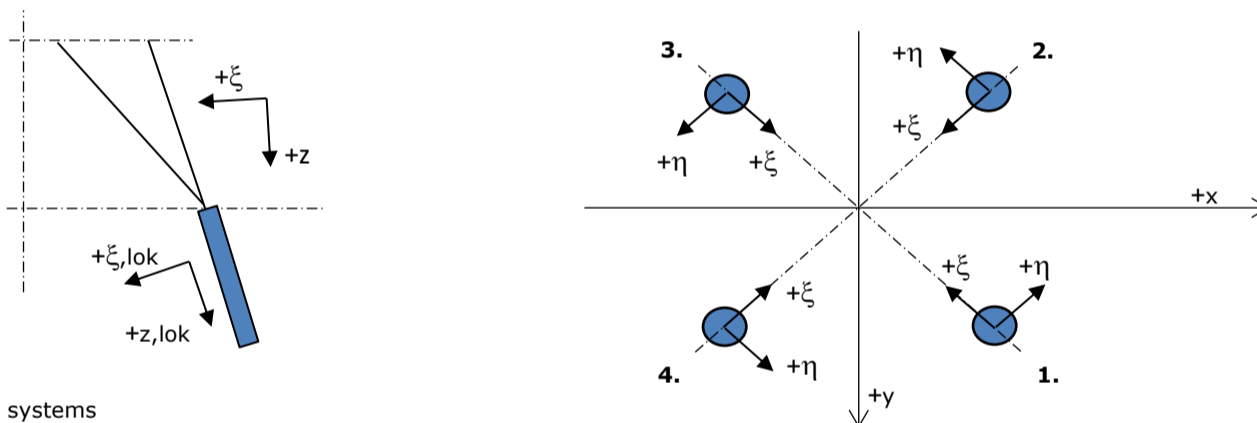
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	283	356	9168	0	0
ULS 3_90	0	121	430	4121	0	0
SLS 7	0	0	339	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	283	288	<b>9169</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	161	0	294	-1	<b>4669</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	337	149	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	121	201	292	<b>6353</b>	<b>3353</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	119	106	<b>628</b>	9	-159	-31	641
2	ULS 1a_0	58	-70	<b>348</b>	8	-91	-20	355
3	ULS 5a Ah 22	-14	-60	<b>217</b>	-33	-52	-8	221
4	ULS 1a_135	-119	106	<b>628</b>	-9	-159	-31	641

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-48</b>	-17	4	-6	-49
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-87	73	<b>-466</b>	9	113	18	-476
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	87	73	<b>-466</b>	-9	113	18	-476
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	25	-37	<b>-186</b>	-8	44	7	-190

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	29	-25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
2	ULS 5a Ba 21	9	-59	186	<b>35</b>	-48	-10	190
3	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
4	ULS 5a Ah 10	-9	59	186	<b>35</b>	-48	-10	190

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	9	59	186	<b>-35</b>	-48	-10	190
2	ULS 5a Ah 21	29	25	0	<b>-38</b>	-3	-3	-1
3	ULS 5a Ah 21	-9	-59	186	<b>-35</b>	-48	-10	190
4	ULS 5a Ba 10	-29	-25	-1	<b>-38</b>	-3	-3	-1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	23	-26	<b>-35</b>	<b>34</b>	2	-5	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-88	56	<b>-437</b>	<b>22</b>	102	13	-446
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	88	56	<b>-437</b>	<b>-22</b>	102	13	-446
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	25	-37	<b>-186</b>	<b>-8</b>	44	7	-190

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	85	0	-24	-7	86
2	SLS 7	17	-17	85	0	-24	-7	86
3	SLS 7	-17	-17	85	0	-24	-7	86
4	SLS 7	-17	17	85	0	-24	-7	86

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	119	106	<b>628</b>	9	-159	-31	641
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	87	73	<b>-466</b>	-9	113	18	-476
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	0	<b>-38</b>	-3	-3	-1
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-88	56	<b>-437</b>	<b>22</b>	102	13	-446

#### Maximum tension load - SLS

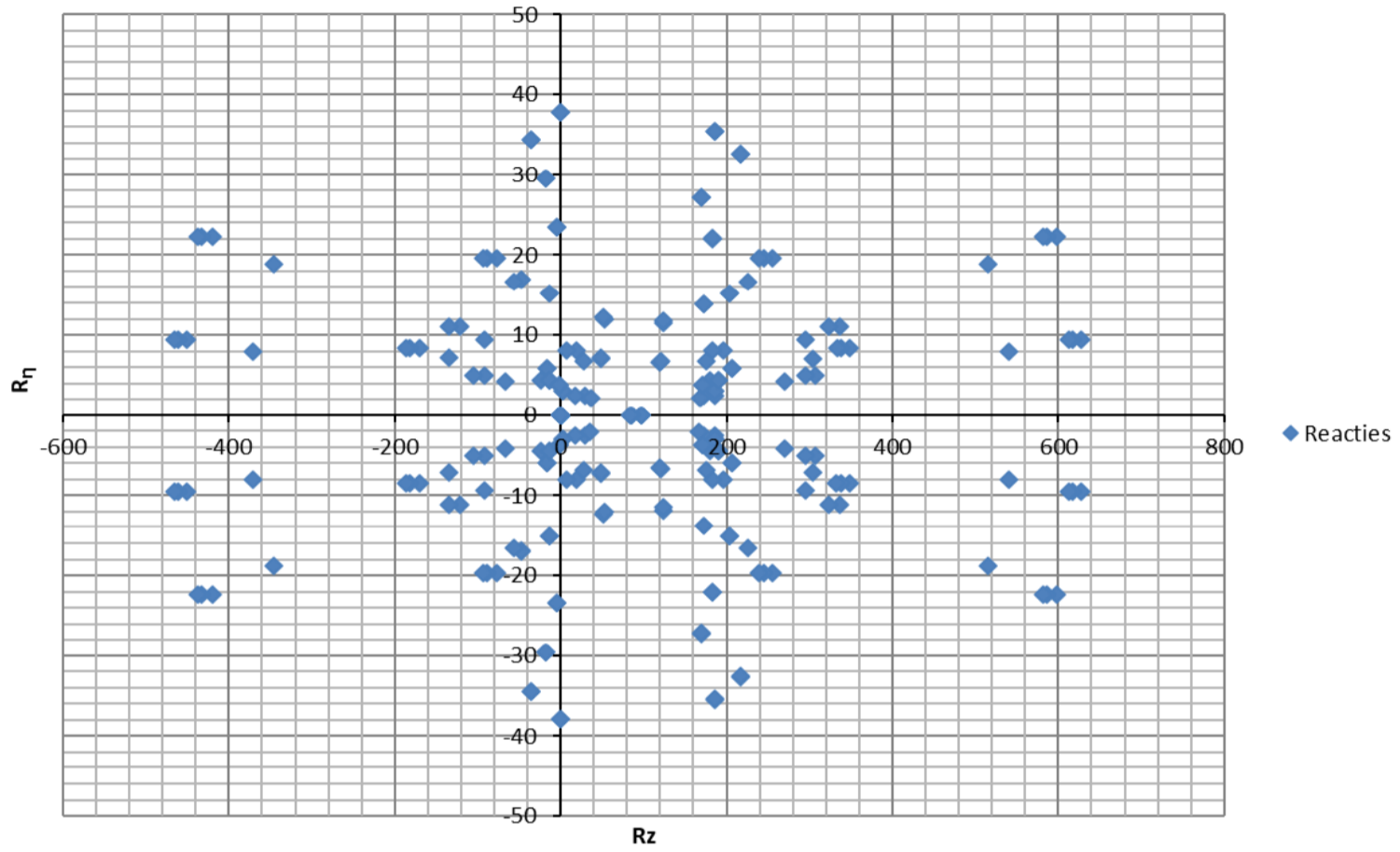
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>85</b>	0	-24	-7	86
2	SLS 1a_135	-68	57	<b>-371</b>	8	89	13	-378
3	SLS 1a_45	68	57	<b>-371</b>	-8	89	13	-378
4	SLS 1a_0	17	-27	<b>-135</b>	-7	31	4	-137

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	102	91	<b>540</b>	8	-137	-27	551
2	SLS 1a_0	51	-61	<b>304</b>	7	-79	-18	310
3	SLS 7	-17	-17	<b>85</b>	0	-24	-7	86
4	SLS 1a_135	-102	91	<b>540</b>	-8	-137	-27	551

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0  
Number: 74

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

<b>ULS</b> (strength)		<b>NEN-EN50341-2-15:2019</b>			$\gamma_Q$			$\gamma_a$
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{lik}$	$A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS</b> (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{lik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS</b> (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{lik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,4	34,4	4,7	5,0	5,7	5,7
bl2	-33,8	33,8	4,7	5,0	5,6	5,6
380ct1f1	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct1f2	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct1f3	-130,6	130,6	16,2	17,2	19,6	19,7
380ct2f1	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct2f2	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct2f3	-130,6	130,6	16,2	17,2	19,6	19,7

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	407,6	407,7	407,7
bl2	407,6	407,7	407,7
380ct1f1	411,1	411,5	411,1
380ct1f2	411,1	411,5	411,1
380ct1f3	408,8	408,9	408,8
380ct2f1	411,1	411,5	411,1
380ct2f2	411,1	411,5	411,1
380ct2f3	408,8	408,9	408,8

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	407,7	407,7
bl2	407,7	407,7
380ct1f1	412,6	411,2
380ct1f2	412,6	411,2
380ct1f3	409,4	408,8
380ct2f1	412,6	411,2
380ct2f2	412,6	411,2
380ct2f3	409,4	408,8

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	412,6 m 1,012 -
Min. weight span	299,2 m 0,734 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	9,7	9,1	-34,2	34,6
bl2	14,6	9,7	8,9	-33,6	34,0
380ct1f1	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct1f2	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct1f3	51,7	33,4	39,2	-130,0	131,2
380ct2f1	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct2f2	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct2f3	51,7	33,4	39,2	-130,0	131,2

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,9	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	2,0	2,0
bl2	2,0	2,0
380ct1f1	10,4	10,6
380ct1f2	10,4	10,6
380ct1f3	10,4	10,5
380ct2f1	10,4	10,6
380ct2f2	10,4	10,6
380ct2f3	10,4	10,5



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	201	154	7509	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	201	133	7509	0	0
ULS 3_90		0	106	254	3970	0	0
ULS 3_0,9_90		0	106	229	3971	0	0
SLS 7		0	0	134	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

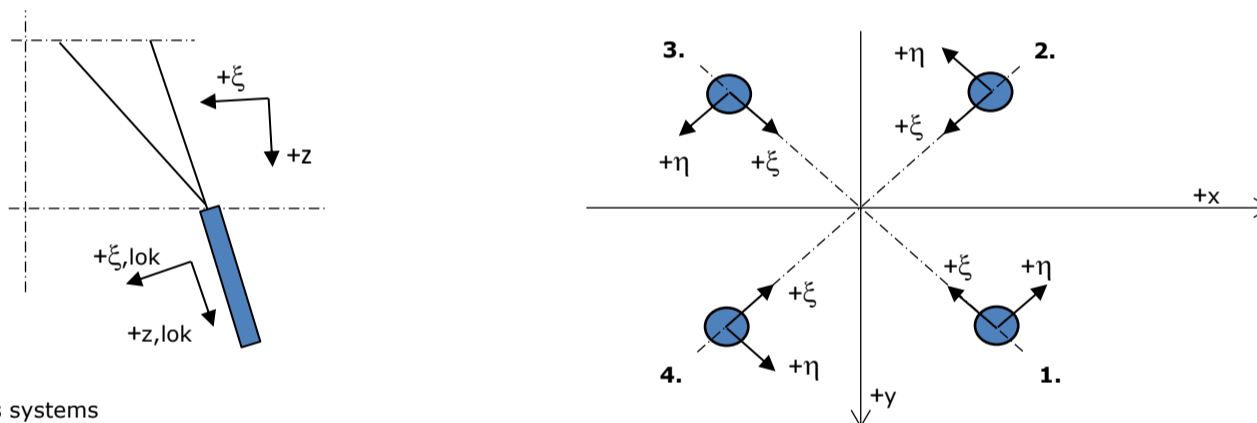
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	355	390	11494	0	0
ULS 3_90	0	152	490	5166	0	0
SLS 7	0	0	339	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	355	285	<b>11495</b>	0	0
ULS 1a_0	202	0	389	-2	<b>5853</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	337	149	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	152	252	291	<b>7964</b>	<b>4203</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	146	130	<b>773</b>	12	-195	-38	789
2	ULS 1a_0	70	-85	<b>423</b>	11	-110	-24	431
3	ULS 5a Ah 22	-14	-60	<b>217</b>	-33	-52	-8	221
4	ULS 1a_135	-146	130	<b>773</b>	-12	-195	-38	789

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-48</b>	-17	4	-6	-49
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-112	95	<b>-603</b>	12	147	24	-616
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	112	95	<b>-603</b>	-12	147	24	-616
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	36	-51	<b>-252</b>	-11	61	10	-257

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	29	-25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
2	ULS 5a Ba 21	9	-59	186	<b>35</b>	-48	-10	190
3	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
4	ULS 5a Ah 10	-9	59	186	<b>35</b>	-48	-10	190

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	9	59	186	<b>-35</b>	-48	-10	190
2	ULS 5a Ah 21	29	25	0	<b>-38</b>	-3	-3	-1
3	ULS 5a Ah 21	-9	-59	186	<b>-35</b>	-48	-10	190
4	ULS 5a Ba 10	-29	-25	-1	<b>-38</b>	-3	-3	-1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0  
 Number: 74

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	23	-26	<b>-35</b>	<b>34</b>	2	-5	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-114	74	<b>-567</b>	<b>28</b>	133	18	-579
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	114	74	<b>-567</b>	<b>-28</b>	133	18	-579
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	36	-51	<b>-252</b>	<b>-11</b>	61	10	-257

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	85	0	-24	-7	86
2	SLS 7	17	-17	85	0	-24	-7	86
3	SLS 7	-17	-17	85	0	-24	-7	86
4	SLS 7	-17	17	85	0	-24	-7	86

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	146	130	<b>773</b>	12	-195	-38	789
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	112	95	<b>-603</b>	-12	147	24	-616
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	<b>38</b>	-3	-3	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	0	<b>-38</b>	-3	-3	-1
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-114	74	<b>-567</b>	<b>28</b>	133	18	-579

#### Maximum tension load - SLS

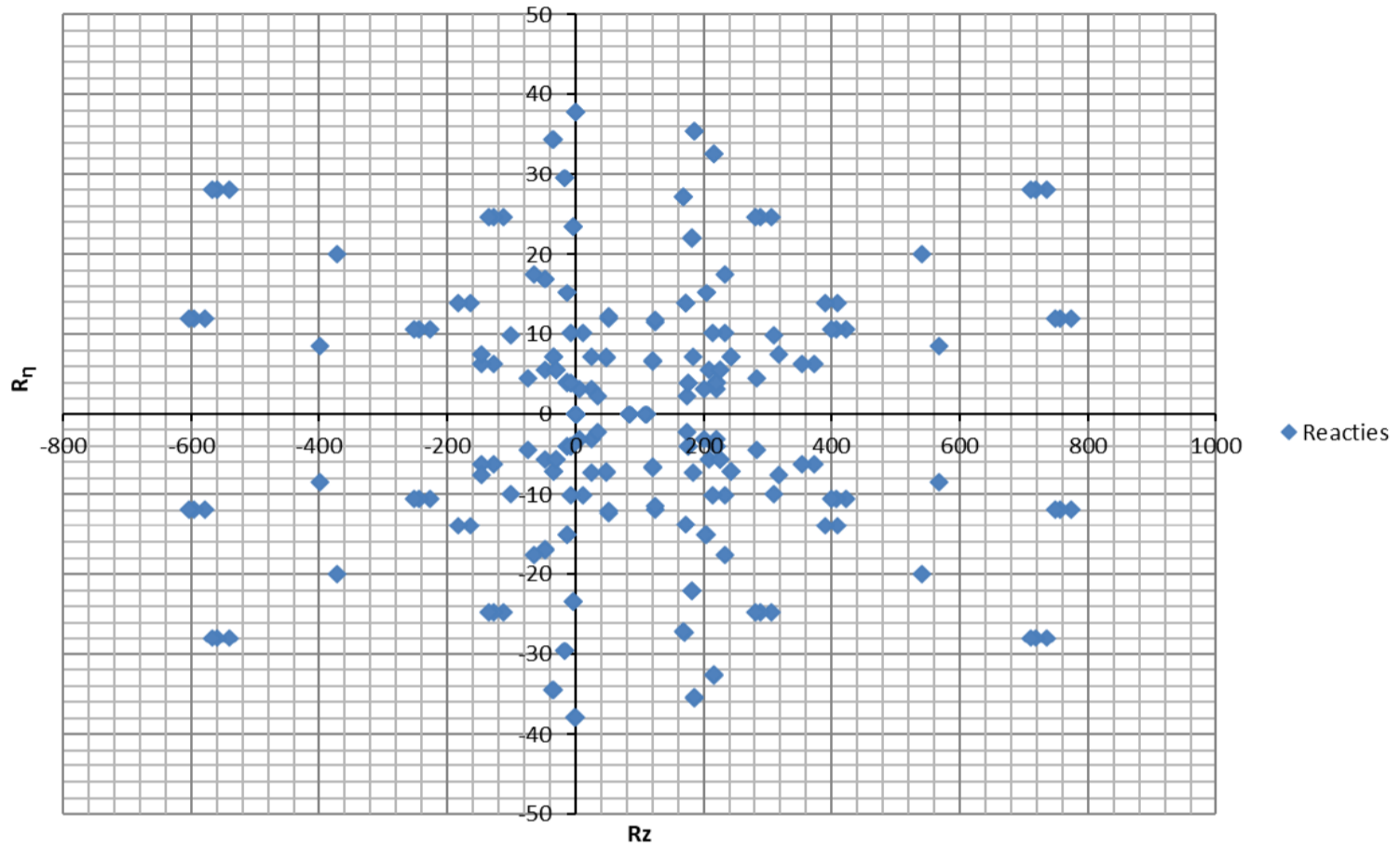
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>85</b>	0	-24	-7	86
2	SLS 1a_135	-74	62	<b>-398</b>	8	96	15	-406
3	SLS 1a_45	74	62	<b>-398</b>	-8	96	15	-406
4	SLS 1a_0	19	-30	<b>-148</b>	-8	34	4	-151

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	108	96	<b>567</b>	8	-144	-28	579
2	SLS 1a_0	53	-64	<b>317</b>	8	-83	-18	323
3	SLS 7	-17	-17	<b>85</b>	0	-24	-7	86
4	SLS 1a_135	-108	96	<b>567</b>	-8	-144	-28	579

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0  
Number: 74

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$





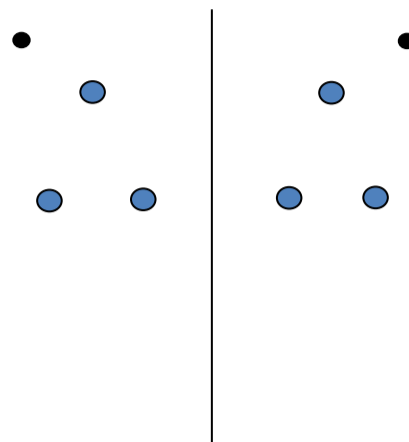
Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 93

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0 T  
Tower type Steunmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

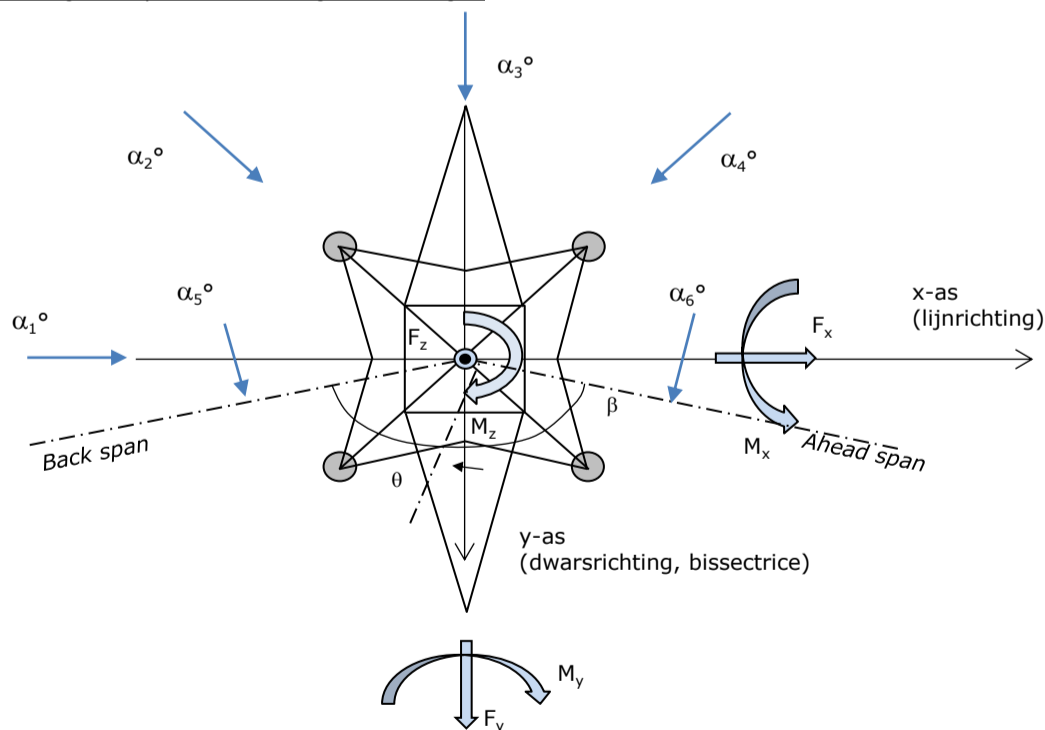
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	349,8	349,8 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	2885	2885 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

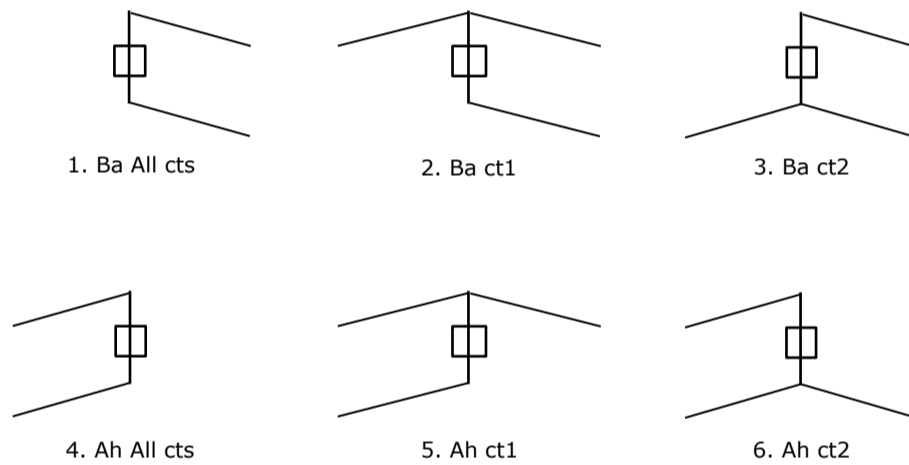
**Absence of conductors**

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

**Load situations SPLS**

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

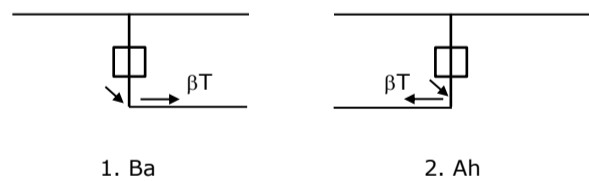
Principle of load situations:



**Load situation 5a. Conductor failure**

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

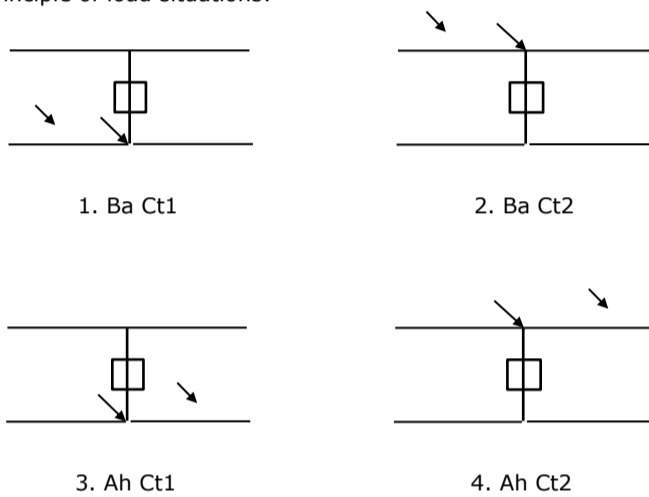
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



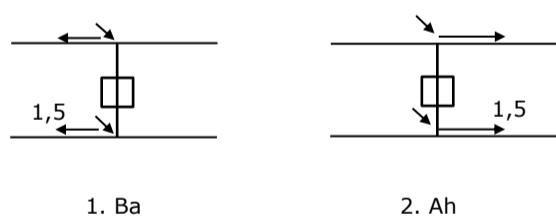
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0 T	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,74	0,13	3,26
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,68	0,15	3,15
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,74	0,13	3,26
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,68	0,15	3,15
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 93

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,12	0,71	11,2	0,9
Middenstuk 1	0,12	0,71	9,9	0,8
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top	4,8	20	1,75
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	24,5	20,8	0,0	-20,8	5,6	137,0	116,3	0,0	-116,3
Middenstuk 1	0,82	19,9	16,9	0,0	-16,9	16,1	320,5	271,9	0,0	-271,9
Middenstuk 2	0,96	23,0	19,5	0,0	-19,5	26,8	614,7	521,6	0,0	-521,6
Bovenstuk 1	1,04	10,9	9,3	0,0	-9,3	35,5	387,3	328,6	0,0	-328,6
Bovenstuk 2	1,09	12,5	10,6	0,0	-10,6	42,4	532,0	451,4	0,0	-451,4
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>145,5</b>	<b>109,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-109,8</b>		<b>4145,3</b>	<b>2982,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-2982,4</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	20,8	24,5	20,8	5,6	0,0	116,3	137,0	116,3
Middenstuk 1	0,82	0,0	16,9	19,9	16,9	16,1	0,0	271,9	320,5	271,9
Middenstuk 2	0,96	0,0	19,5	23,0	19,5	26,8	0,0	521,6	614,7	521,6
Bovenstuk 1	1,04	0,0	9,3	10,9	9,3	35,5	0,0	328,6	387,3	328,6
Bovenstuk 2	1,09	0,0	10,6	12,5	10,6	42,4	0,0	451,4	532,0	451,4
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>109,8</b>	<b>113,4</b>	<b>109,8</b>		<b>0,0</b>	<b>2982,4</b>	<b>2884,3</b>	<b>2982,4</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	153	0	0	0	4293	0
Windrichting 45°	115	115	0	3087	3087	0
Windrichting 90°	0	121	0	3032	0	0
Windrichting 135°	-115	115	0	3087	-3087	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct1f2	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct1f3	32,0	1,01	0,59	0,51	1,09	28,53	55,8	47,9	47,4	101,7	87,2
380ct2f1	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct2f2	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct2f3	32,0	1,01	0,59	0,51	1,09	28,53	55,8	47,9	47,4	101,7	87,2
bl1	36,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,45	17,0	14,5	41,9	31,7	27,1
bl2	36,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,35	16,9	14,5	41,8	31,6	27,1

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct1f2	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct1f3	31,0	1,00	0,59	0,51	1,10	28,53	55,3	47,4	47,4	100,4	86,1
380ct2f1	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct2f2	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct2f3	31,0	1,00	0,59	0,51	1,10	28,53	55,3	47,4	47,4	100,4	86,1
bl1	35,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,45	16,8	14,4	41,9	31,3	26,9
bl2	35,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,35	16,7	14,3	41,8	31,3	26,8

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Load case	description	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ <sub>G</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,0	29,0	3,3	3,3	4,9	5,0
bl2	-28,5	28,5	3,3	3,3	4,8	5,0
380ct1f1	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct1f2	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct1f3	-111,3	111,3	11,6	11,5	14,8	15,5
380ct2f1	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct2f2	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct2f3	-111,3	111,3	11,6	11,5	14,8	15,5

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	371,8	375,5	371,8
bl2	371,8	375,5	371,8
380ct1f1	369,7	372,0	369,7
380ct1f2	369,7	372,0	369,7
380ct1f3	369,7	372,1	369,7
380ct2f1	369,7	372,0	369,7
380ct2f2	369,7	372,0	369,7
380ct2f3	369,7	372,1	369,7

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	386,8	372,4
bl2	387,2	372,4
380ct1f1	376,0	370,2
380ct1f2	376,0	370,2
380ct1f3	377,9	370,6
380ct2f1	376,0	370,2
380ct2f2	376,0	370,2
380ct2f3	377,9	370,6

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	392,1 m 1,121 -
Min. weight span	369,0 m 1,055 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	6,7	7,5	-31,7	31,7
bl2	14,6	6,6	7,4	-31,2	31,2
380ct1f1	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct1f2	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct1f3	51,7	23,2	30,3	-111,4	111,2
380ct2f1	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct2f2	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct2f3	51,7	23,2	30,3	-111,4	111,2

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	1,8	1,9
bl2	1,8	1,9
380ct1f1	9,4	9,8
380ct1f2	9,4	9,8
380ct1f3	9,4	9,8
380ct2f1	9,4	9,8
380ct2f2	9,4	9,8
380ct2f3	9,4	9,8

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	139	130	5184	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	139	130	5184	0	0
ULS 3_90		0	73	195	2722	0	0
ULS 3_0,9_90		0	73	195	2722	0	0
SLS 7		0	0	122	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

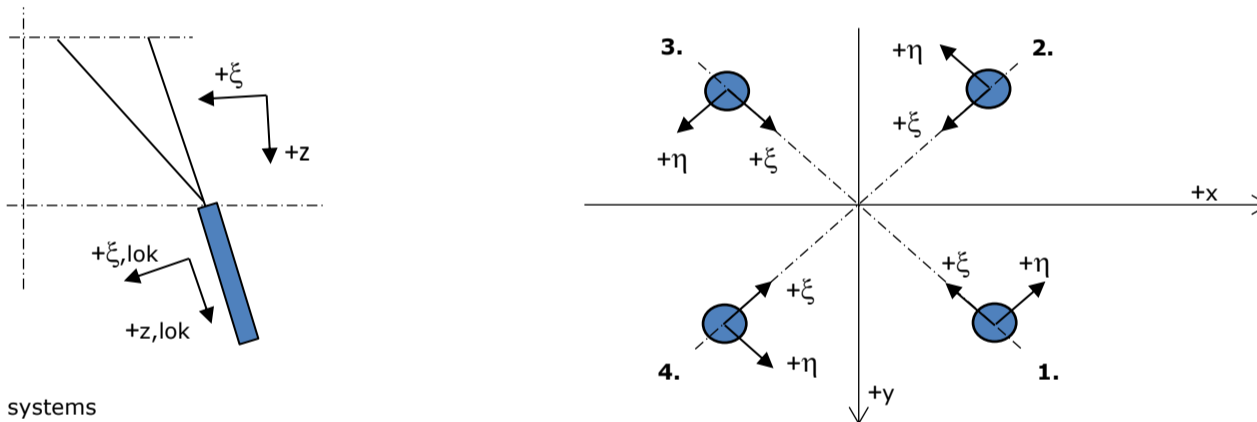
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	274	345	8570	0	0
ULS 3_90	0	113	411	3737	0	0
SLS 7	0	0	327	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	274	297	<b>8570</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	173	0	294	-1	<b>4876</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	326	132	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	130	200	295	<b>6102</b>	<b>3505</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	118	106	<b>620</b>	8	-159	-33	632
2	ULS 1a_0	60	-72	<b>357</b>	8	-93	-21	364
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>213</b>	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-118	106	<b>620</b>	-8	-159	-33	632

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-86	74	<b>-460</b>	8	113	20	-469
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	<b>-460</b>	-8	113	20	-469
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-40	<b>-197</b>	-8	48	8	-201

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	<b>36</b>	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>36</b>	-47	-10	186

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	182	<b>-36</b>	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	183	<b>-36</b>	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-5



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-39</b>	<b>34</b>	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-86	74	<b>-460</b>	<b>8</b>	113	20	-469
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	<b>-460</b>	<b>-8</b>	113	20	-469
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-40	<b>-197</b>	<b>-8</b>	48	8	-201

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	83
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	83

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	118	106	<b>620</b>	8	-159	-33	632
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	<b>-460</b>	-8	113	20	-469
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	<b>-460</b>	<b>-8</b>	113	20	-469

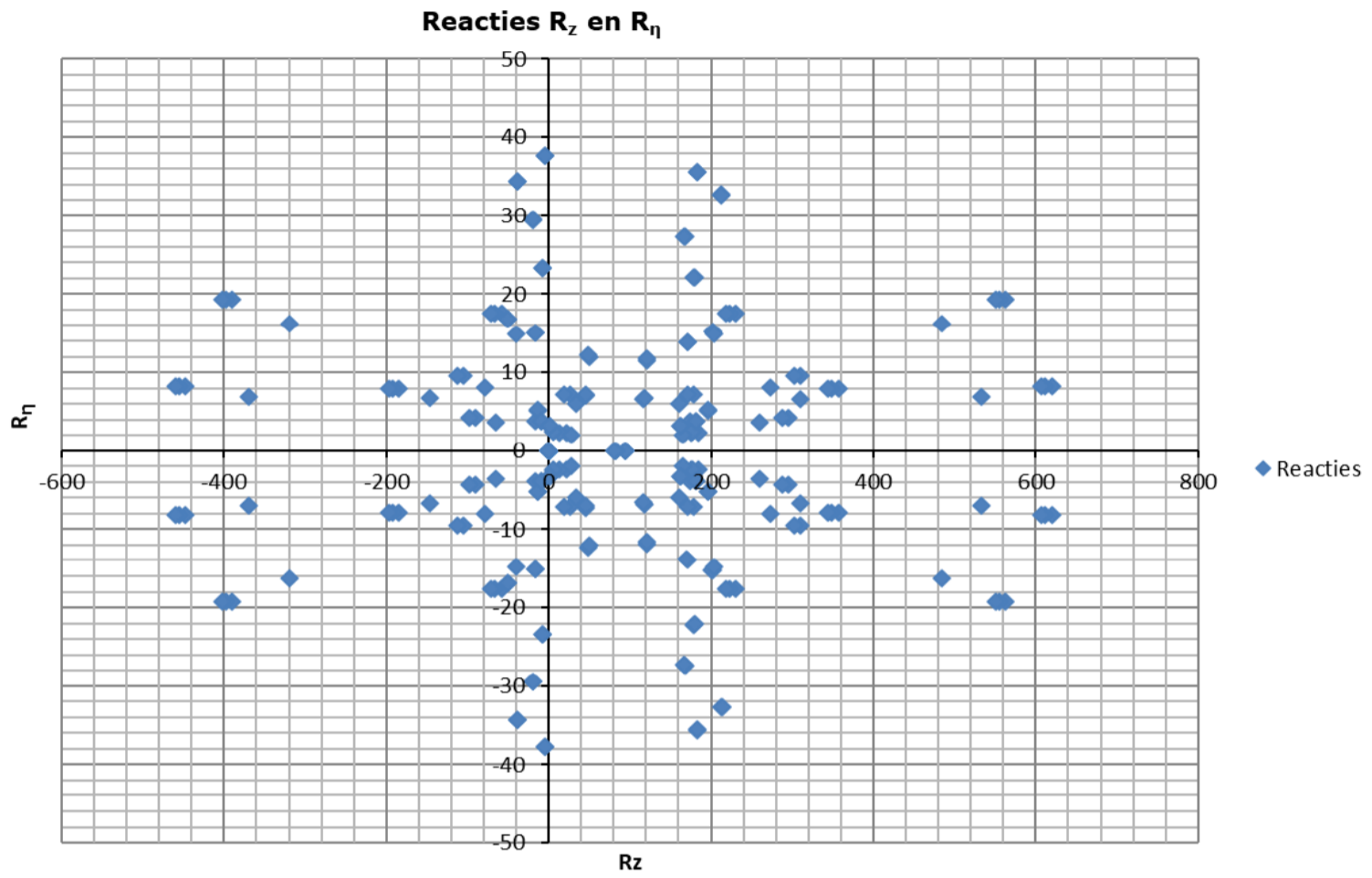
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
2	SLS 1a_135	-69	59	<b>-369</b>	7	90	15	-377
3	SLS 1a_45	69	59	<b>-369</b>	-7	90	15	-377
4	SLS 1a_0	20	-30	<b>-147</b>	-7	35	5	-150

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	101	92	<b>533</b>	7	-137	-28	543
2	SLS 1a_0	53	-62	<b>311</b>	7	-82	-19	317
3	SLS 7	-16	-16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-101	92	<b>533</b>	-7	-137	-28	543

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 93



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Load case	description	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>lik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ <sub>G</sub> G <sub>k</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub> , Q <sub>wk</sub> , Q <sub>lik</sub>			A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,8	33,8	4,2	4,2	5,3	5,5
bl2	-33,3	33,3	4,2	4,1	5,2	5,4
380ct1f1	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct1f2	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct1f3	-129,4	129,4	14,6	14,4	17,5	18,2
380ct2f1	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct2f2	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct2f3	-129,4	129,4	14,6	14,4	17,5	18,2

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	371,8	375,6	371,8
bl2	371,8	375,6	371,8
380ct1f1	369,7	372,1	369,7
380ct1f2	369,7	372,1	369,7
380ct1f3	369,7	372,2	369,7
380ct2f1	369,7	372,1	369,7
380ct2f2	369,7	372,1	369,7
380ct2f3	369,7	372,2	369,7

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	389,2	371,7
bl2	389,7	371,6
380ct1f1	377,3	369,8
380ct1f2	377,3	369,8
380ct1f3	379,5	370,2
380ct2f1	377,3	369,8
380ct2f2	377,3	369,8
380ct2f3	379,5	370,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	398,9 m 1,141 -
Min. weight span	368,7 m 1,054 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	8,4	8,3	-33,9	33,9
bl2	14,6	8,3	8,2	-33,4	33,4
380ct1f1	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct1f2	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct1f3	51,7	29,0	35,7	-129,5	129,3
380ct2f1	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct2f2	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct2f3	51,7	29,0	35,7	-129,5	129,3

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	1,9
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,4	9,8
	380ct1f2	9,4	9,8
	380ct1f3	9,4	9,8
	380ct2f1	9,4	9,8
	380ct2f2	9,4	9,8
	380ct2f3	9,4	9,8

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	174	143	6499	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	174	143	6499	0	0
ULS 3_90		0	91	231	3412	0	0
ULS 3_0,9_90		0	91	231	3412	0	0
SLS 7		0	0	122	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

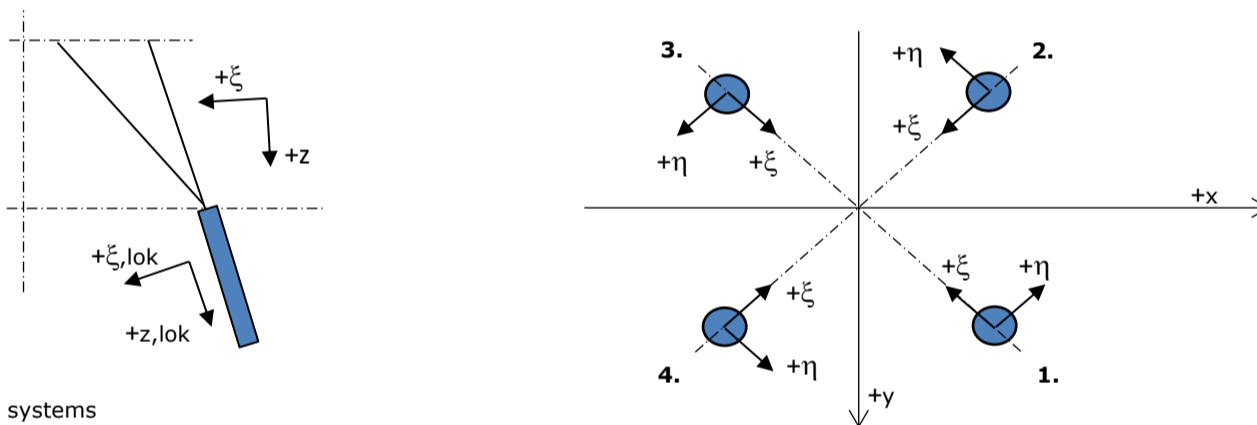
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	343	379	10744	0	0
ULS 3_90	0	142	466	4686	0	0
SLS 7	0	0	327	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	343	298	<b>10744</b>	0	0
ULS 1a_0	217	0	376	-2	<b>6112</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	326	132	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	163	250	295	<b>7650</b>	<b>4394</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	145	131	<b>763</b>	10	-195	-40	779
2	ULS 1a_0	73	-87	<b>434</b>	10	-113	-25	442
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>213</b>	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-145	131	<b>763</b>	-10	-195	-40	779

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	97	<b>-595</b>	10	147	26	-607
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	<b>-595</b>	-10	147	26	-607
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-53	<b>-266</b>	-10	66	12	-272

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	<b>36</b>	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	<b>36</b>	-47	-10	186

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	182	<b>-36</b>	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	183	<b>-36</b>	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-5

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 93

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-39</b>	<b>34</b>	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	97	<b>-595</b>	<b>10</b>	147	26	-607
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	<b>-595</b>	<b>-10</b>	147	26	-607
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-53	<b>-266</b>	<b>-10</b>	66	12	-272

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	83
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	83

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	145	131	<b>763</b>	10	-195	-40	779
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	<b>-595</b>	-10	147	26	-607
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	<b>38</b>	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	<b>-595</b>	<b>-10</b>	147	26	-607

#### Maximum tension load - SLS

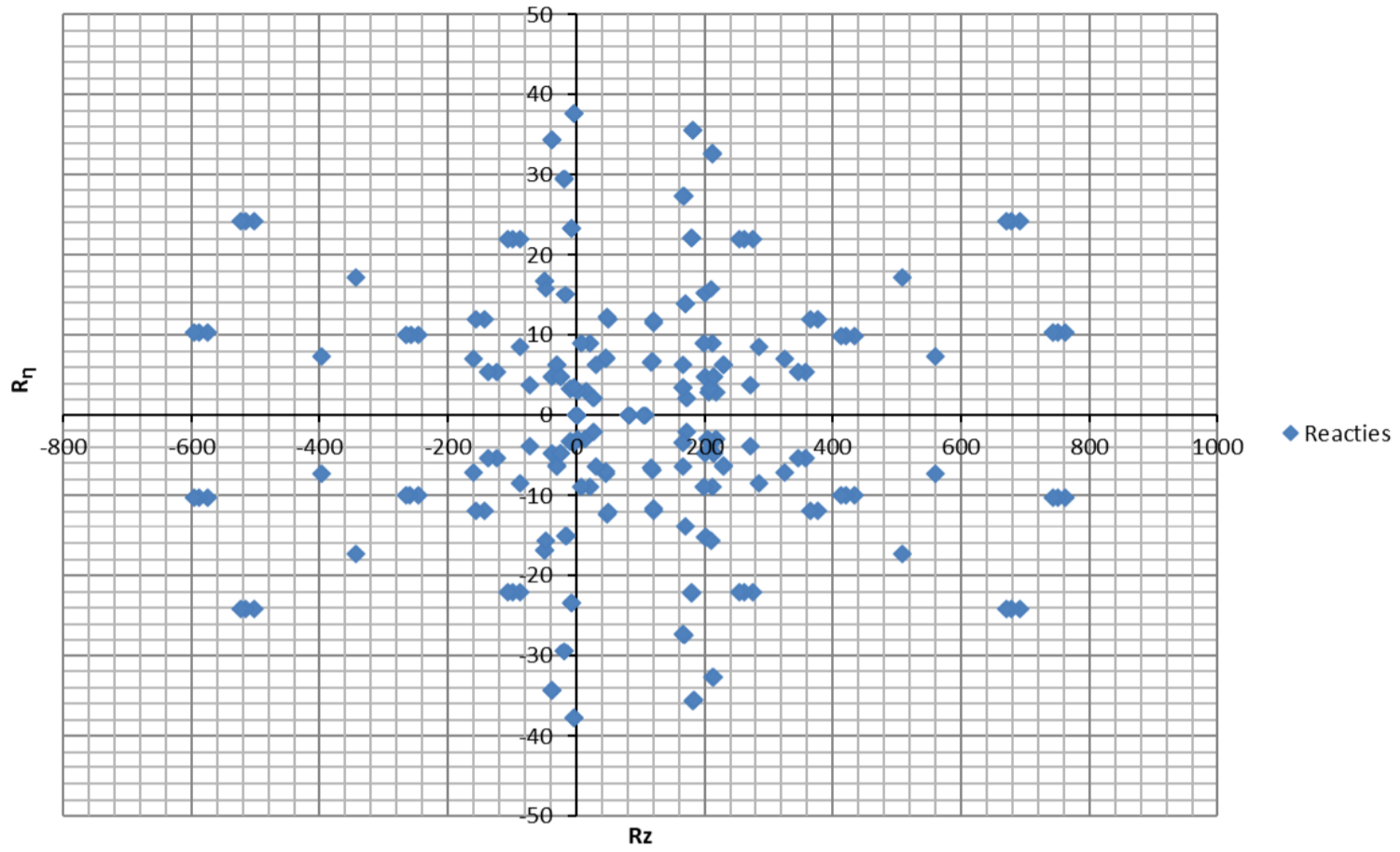
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
2	SLS 1a_135	-74	63	<b>-396</b>	7	97	16	-404
3	SLS 1a_45	74	63	<b>-396</b>	-7	97	16	-404
4	SLS 1a_0	22	-32	<b>-161</b>	-7	39	6	-164

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	107	96	<b>560</b>	7	-143	-30	571
2	SLS 1a_0	55	-65	<b>324</b>	7	-85	-19	331
3	SLS 7	-16	-16	<b>82</b>	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-107	96	<b>560</b>	-7	-143	-30	571

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 93

Reacties  $R_z$  en  $R_{\eta}$







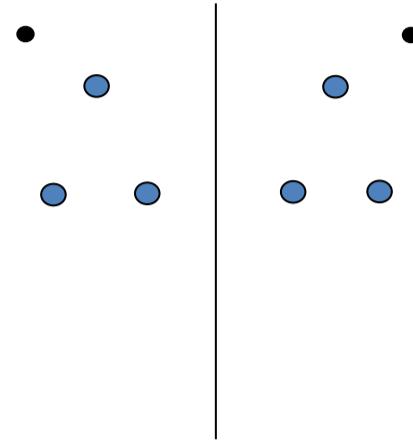
Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description S+0 T  
 Tower type Steunmast  
 Number of circuits 2  
 Configuration 2-circuit-donau  
 Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
 Consequence class CC2-0  
 Reliability level initial Afkeur CC2-0  
 Reference period initial 30 jaar  
 Consequence class modified CC2  
 Reliability level modified Verbouw  
 Reference period modified 50 jaar  
 Wind zone III  
 Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
 Terrain category II  
 Reduction factor  $C_{dir}$  1,00  
 Ice region phase conductor B  
 Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

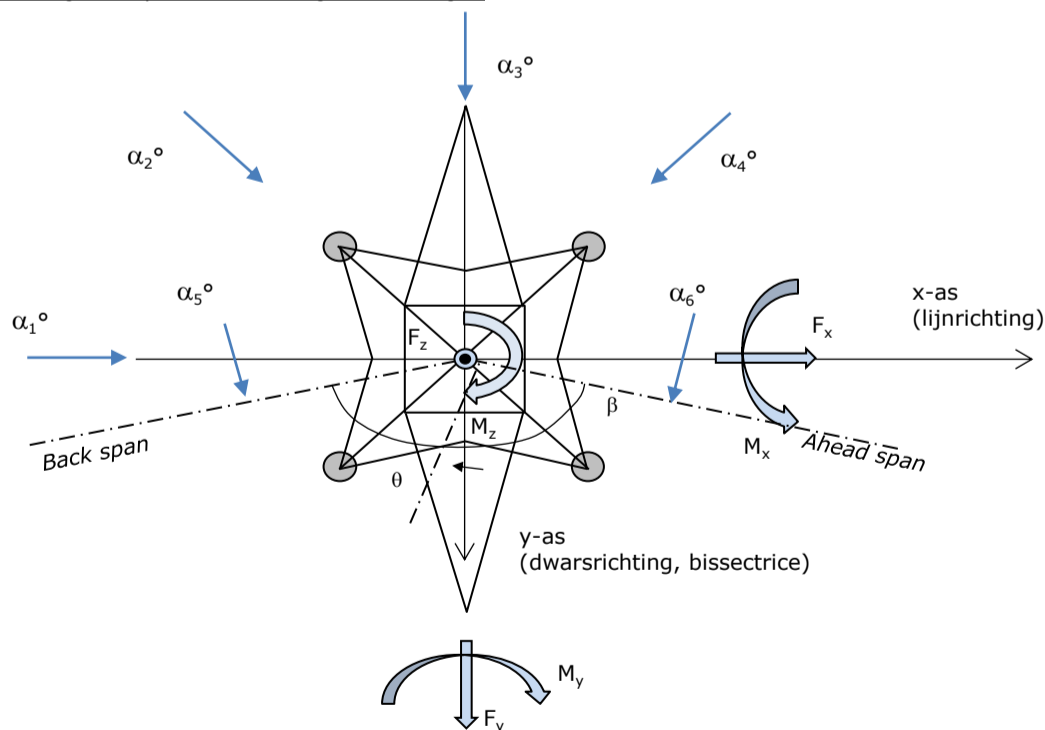
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0,7	-1,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0,7	-1,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0,7	-0,8 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0,7	-0,8 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	349,8	398,8 m
Line angle $\beta$	180 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	3177	3177 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

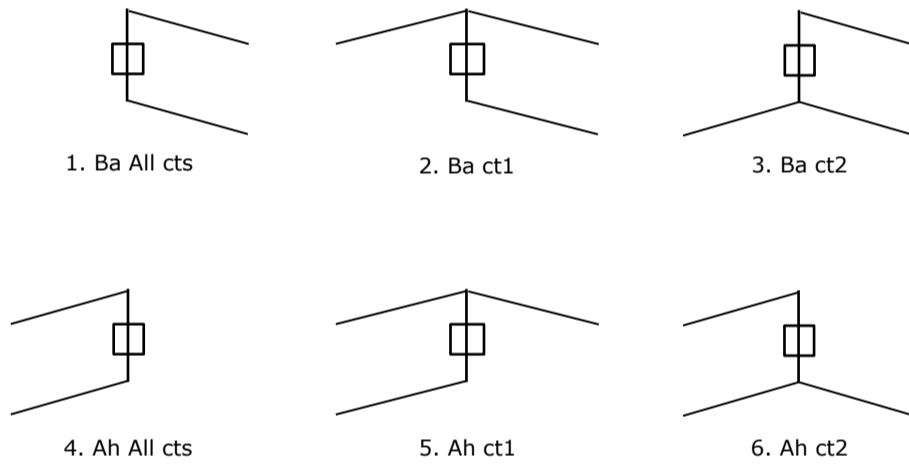
**Absence of conductors**

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

**Load situations SPLS**

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

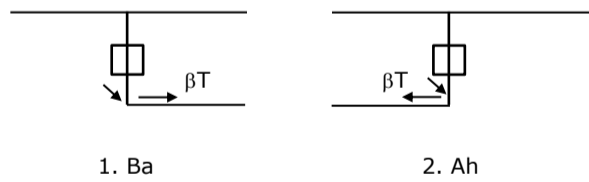
Principle of load situations:



**Load situation 5a. Conductor failure**

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

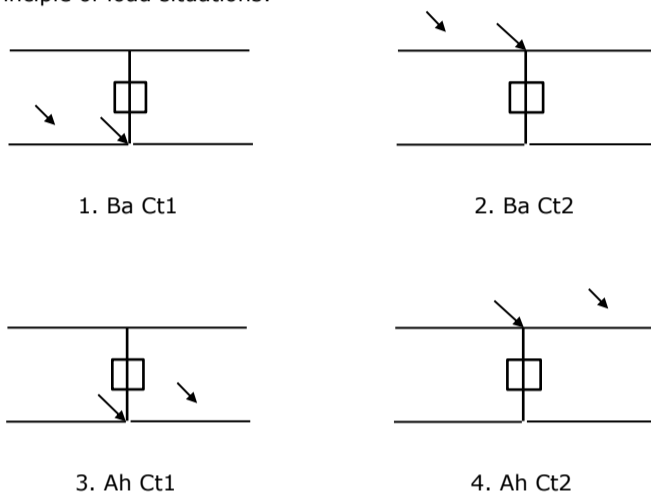
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



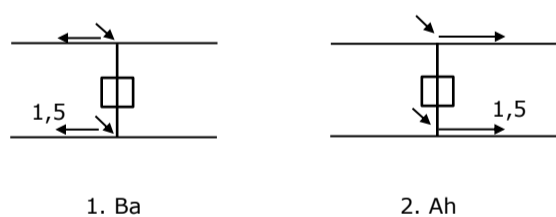
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers  
 Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower  
 Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

## Tower structure

### Properties

Tower type	Steunmast	
Tower designation	S+0 T	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0 m	
Tower self weight	205,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	9,00	9,00 m
Inclination of main leg	0,144	0,144 -
Horizontal force factor	1,4	1,4 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,94	0,13	3,24
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,86	0,15	3,14
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,21	0,21	2,87
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,34	0,26	2,67
Bovenstuk 2	46,40	2,58		8,00		10,32	4,90	0,47	2,03
Topstuk									
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	$b_1$ [m]	$b_2$ [m]	$\Delta h$ [m]	$\Delta_x$ [m]	$A_0$ [m <sup>2</sup> ]	$A_1$ [m <sup>2</sup> ]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	$C_t$
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,94	0,13	3,24
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,86	0,15	3,14
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,21	0,21	2,87
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,34	0,26	2,67
Bovenstuk 2	46,40	2,58		8,00		10,32	4,90	0,47	2,03
Topstuk									
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 127

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,15	0,71	11,2	1,2
Middenstuk 1	0,15	0,71	9,9	1,0
Middenstuk 2	0,15	0,71	11,4	1,2
Bovenstuk 1	0,15	0,71	5,9	0,6
Bovenstuk 2	0,15	0,71	0,1	0,0

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne top	3,42	50	1,31
Antenne o.t.			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	24,9	21,1	0,0	-21,1	5,6	139,1	118,0	0,0	-118,0
Middenstuk 1	0,82	20,2	17,2	0,0	-17,2	16,1	326,3	276,9	0,0	-276,9
Middenstuk 2	0,96	25,3	21,4	0,0	-21,4	26,8	676,8	574,3	0,0	-574,3
Bovenstuk 1	1,04	12,0	10,2	0,0	-10,2	35,5	426,9	362,2	0,0	-362,2
Bovenstuk 2	1,09	10,8	9,2	0,0	-9,2	42,4	458,9	389,4	0,0	-389,4
Topstuk	0,70					0,0				
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5

<b>Totaal</b>		<b>146,9</b>	<b>111,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-111,0</b>		<b>4129,6</b>	<b>2969,1</b>	<b>0,0</b>	<b>-2969,1</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	21,1	24,9	21,1	5,6	0,0	118,0	139,1	118,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	17,2	20,2	17,2	16,1	0,0	276,9	326,3	276,9
Middenstuk 2	0,96	0,0	21,4	25,3	21,4	26,8	0,0	574,3	676,8	574,3
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,2	12,0	10,2	35,5	0,0	362,2	426,9	362,2
Bovenstuk 2	1,09	0,0	9,2	10,8	9,2	42,4	0,0	389,4	458,9	389,4
Topstuk	0,70					0,0				
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>111,0</b>	<b>114,7</b>	<b>111,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2969,1</b>	<b>2868,6</b>	<b>2969,1</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	152	0	0	0	4384	0
Windrichting 45°	115	115	0	3149	3149	0
Windrichting 90°	0	120	0	3123	0	0
Windrichting 135°	-115	115	0	3149	-3149	0

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 127

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	G <sub>c,dwars</sub>	G <sub>c,trek</sub>	C <sub>c</sub>	d <sub>additional</sub>	w <sub>y</sub>	w <sub>y,section</sub>	D <sub>ij,s,additional</sub>	W <sub>y,ij,s</sub>	W <sub>y,ij,s,section</sub>
	wind										
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct1f2	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct1f3	32,4	1,01	0,59	0,50	1,09	28,53	55,6	47,7	47,4	101,4	87,0
380ct2f1	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct2f2	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct2f3	32,4	1,01	0,59	0,50	1,09	28,53	55,6	47,7	47,4	101,4	87,0
bl1	36,9	1,05	0,60	0,51	1,20	22,45	16,9	14,5	41,9	31,5	27,0
bl2	36,9	1,05	0,60	0,51	1,20	22,35	16,8	14,4	41,8	31,5	27,0

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	G <sub>c,dwars</sub>	G <sub>c,trek</sub>	C <sub>c</sub>	d <sub>additional</sub>	w <sub>y</sub>	w <sub>y,section</sub>	D <sub>ij,s,additional</sub>	W <sub>y,ij,s</sub>	W <sub>y,ij,s,section</sub>
	wind										
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct1f2	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct1f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,1	46,5	47,4	98,2	84,3
380ct2f1	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct2f2	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct2f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,1	46,5	47,4	98,2	84,3
bl1	34,8	1,03	0,59	0,51	1,20	22,45	16,5	14,2	41,9	30,8	26,4
bl2	34,8	1,03	0,59	0,51	1,20	22,35	16,4	14,1	41,8	30,7	26,4

Note: loads w<sub>v</sub> are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)</b>				$\gamma_G$ $G_k$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS (deformations, fatigue, EDS)</b>				$G_k$	$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,3	3,7	4,8	5,4
bl2	-28,4	28,4	3,3	3,7	4,8	5,4
380ct1f1	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct1f2	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct1f3	-111,1	111,1	11,6	12,8	14,6	16,5
380ct2f1	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct2f2	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct2f3	-111,1	111,1	11,6	12,8	14,6	16,5

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	380,6	381,6	380,6
bl2	380,6	381,6	380,6
380ct1f1	383,3	384,4	383,3
380ct1f2	383,3	384,4	383,3
380ct1f3	381,0	381,8	381,0
380ct2f1	383,3	384,4	383,3
380ct2f2	383,3	384,4	383,3
380ct2f3	381,0	381,8	381,0

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	384,7	380,7
bl2	384,9	380,7
380ct1f1	386,0	383,5
380ct1f2	386,0	383,5
380ct1f3	383,7	381,2
380ct2f1	386,0	383,5
380ct2f2	386,0	383,5
380ct2f3	383,7	381,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	387,1 m 1,034 -
Min. weight span	379,7 m 1,015 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,0	7,9	-31,8	31,8
bl2	14,6	7,0	7,8	-31,3	31,3
380ct1f1	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct1f2	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct1f3	51,7	24,4	31,1	-111,3	110,9
380ct2f1	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct2f2	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct2f3	51,7	24,4	31,1	-111,3	110,9

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	1,8	2,0
bl2	1,7	2,0
380ct1f1	9,2	10,5
380ct1f2	9,2	10,5
380ct1f3	9,2	10,4
380ct2f1	9,2	10,5
380ct2f2	9,2	10,5
380ct2f3	9,2	10,4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	146	133	5440	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	146	133	5440	0	0
ULS 3_90		0	76	201	2856	0	0
ULS 3_0,9_90		0	76	201	2856	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

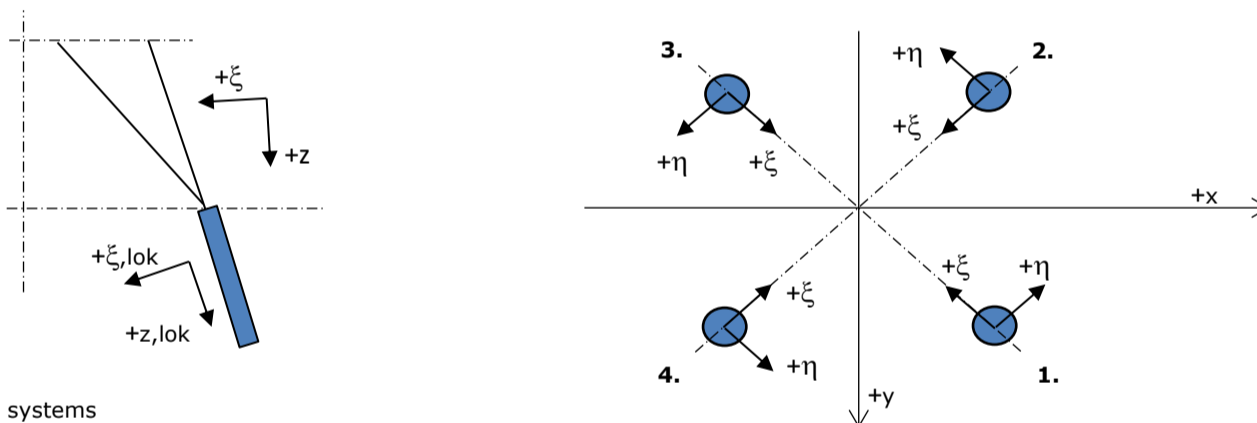
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	279	348	8928	0	0
ULS 3_90	0	116	417	3903	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	279	298	<b>8928</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	172	0	297	-1	<b>4977</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	330	130	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	130	202	298	<b>6300</b>	<b>3574</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	120	108	<b>635</b>	9	-161	-32	648
2	ULS 1a_0	60	-73	<b>363</b>	9	-94	-21	371
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>215</b>	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-120	108	<b>635</b>	-9	-161	-32	648

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-88	76	<b>-474</b>	9	115	19	-484
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	<b>-474</b>	-9	115	19	-484
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-41	<b>-202</b>	-9	49	8	-206

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	183	<b>36</b>	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	184	<b>35</b>	-47	-10	188

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	<b>-36</b>	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	<b>-35</b>	-47	-10	188
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-37</b>	<b>34</b>	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-88	76	<b>-474</b>	<b>9</b>	115	19	-484
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	<b>-474</b>	<b>-9</b>	115	19	-484
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-41	<b>-202</b>	<b>-9</b>	49	8	-206

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	83	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	83	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	120	108	<b>635</b>	9	-161	-32	648
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	<b>-474</b>	-9	115	19	-484
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	<b>-474</b>	<b>-9</b>	115	19	-484

#### Maximum tension load - SLS

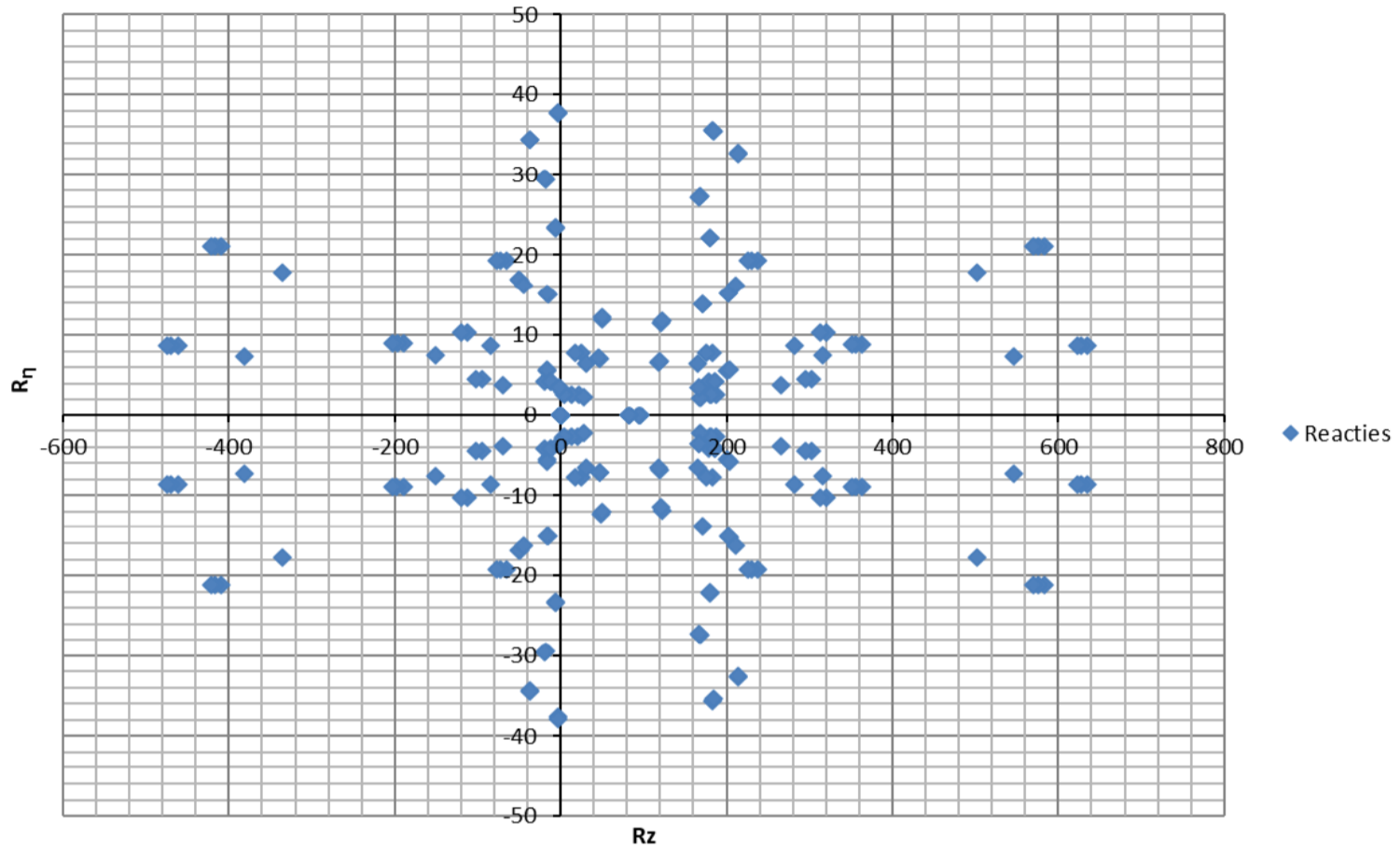
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-70	60	<b>-381</b>	7	92	15	-388
3	SLS 1a_45	70	60	<b>-381</b>	-7	92	15	-388
4	SLS 1a_0	20	-30	<b>-151</b>	-8	35	5	-154

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	103	93	<b>546</b>	7	-139	-28	557
2	SLS 1a_0	53	-64	<b>316</b>	8	-82	-18	323
3	SLS 7	-17	-17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-103	93	<b>546</b>	-7	-139	-28	557

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 127

Reacties  $R_z$  en  $R_\eta$



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 4  
 Number of load combinations for ULS 44  
 Number of load combinations for SPLS 0  
 Number of load combinations for SLS 11  
 Number of concentrated loads 440



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

\*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,7	33,7	4,2	4,7	5,3	5,9
bl2	-33,1	33,1	4,2	4,6	5,2	5,8
380ct1f1	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct1f2	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct1f3	-129,0	129,0	14,5	16,0	17,2	19,5
380ct2f1	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct2f2	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct2f3	-129,0	129,0	14,5	16,0	17,2	19,5

### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	380,6	381,6	380,6
bl2	380,6	381,6	380,6
380ct1f1	383,3	384,4	383,3
380ct1f2	383,3	384,4	383,3
380ct1f3	381,0	381,8	381,0
380ct2f1	383,3	384,4	383,3
380ct2f2	383,3	384,4	383,3
380ct2f3	381,0	381,8	381,0

### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	385,4	380,5
bl2	385,5	380,5
380ct1f1	386,6	383,3
380ct1f2	386,6	383,3
380ct1f3	384,2	381,1
380ct2f1	386,6	383,3
380ct2f2	386,6	383,3
380ct2f3	384,2	381,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	388,7 m 1,038 -
Min. weight span	379,6 m 1,014 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	8,8	8,6	-34,1	34,1
bl2	14,6	8,8	8,5	-33,5	33,5
380ct1f1	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct1f2	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct1f3	51,7	30,6	36,7	-129,3	128,8
380ct2f1	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct2f2	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct2f3	51,7	30,6	36,7	-129,3	128,8

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	1,8	2,0
bl2	1,7	2,0
380ct1f1	9,2	10,5
380ct1f2	9,2	10,5
380ct1f3	9,2	10,4
380ct2f1	9,2	10,5
380ct2f2	9,2	10,5
380ct2f3	9,2	10,4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90		0	183	145	6821	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	183	145	6821	0	0
ULS 3_90		0	96	238	3581	0	0
ULS 3_0,9_90		0	96	238	3581	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind perpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

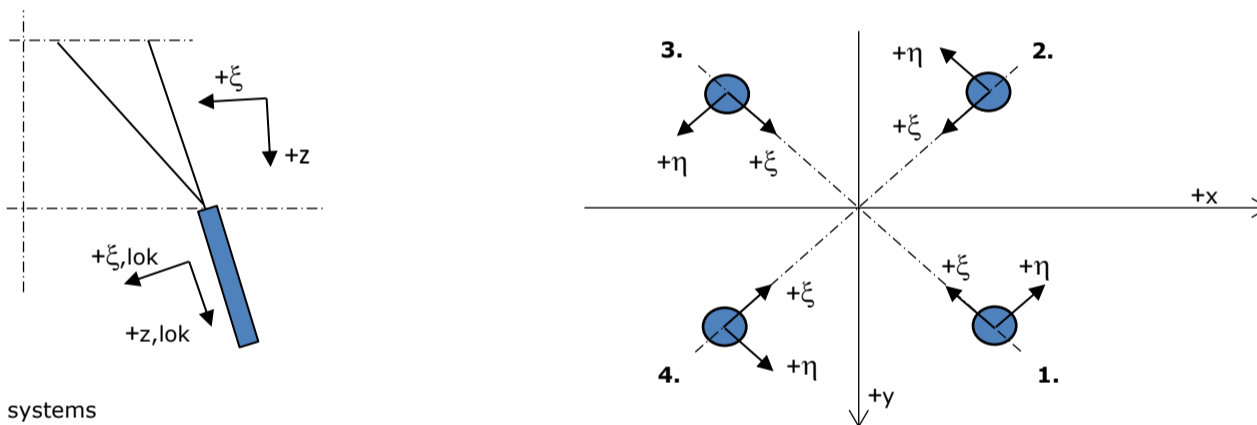
Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_90	0	350	381	11193	0	0
ULS 3_90	0	146	474	4893	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	350	299	<b>11193</b>	0	0
ULS 1a_0	216	0	380	-2	<b>6240</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	330	130	1680	<b>-827</b>
ULS 1a_0,9_0,9_45	162	254	298	<b>7898</b>	<b>4481</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 1a_45	148	133	<b>783</b>	11	-198	-39	799
2	ULS 1a_0	73	-89	<b>442</b>	11	-114	-25	451
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	<b>215</b>	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-148	133	<b>783</b>	-11	-198	-39	799

**Maximum tension load**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	<b>-50</b>	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-114	99	<b>-613</b>	11	150	26	-626
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	<b>-613</b>	-11	150	26	-626
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-55	<b>-272</b>	-11	66	11	-278

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	183	<b>36</b>	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	184	<b>35</b>	-47	-10	188

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	<b>-36</b>	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	<b>-35</b>	-47	-10	188
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	<b>-38</b>	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+0 T  
 Number: 127

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	<b>-37</b>	<b>34</b>	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-114	99	<b>-613</b>	<b>11</b>	150	26	-626
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	<b>-613</b>	<b>-11</b>	150	26	-626
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-55	<b>-272</b>	<b>-11</b>	66	11	-278

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	83	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	83	0	-23	-7	84

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	148	133	<b>783</b>	11	-198	-39	799
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	<b>-613</b>	-11	150	26	-626
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	<b>-613</b>	<b>-11</b>	150	26	-626

#### Maximum tension load - SLS

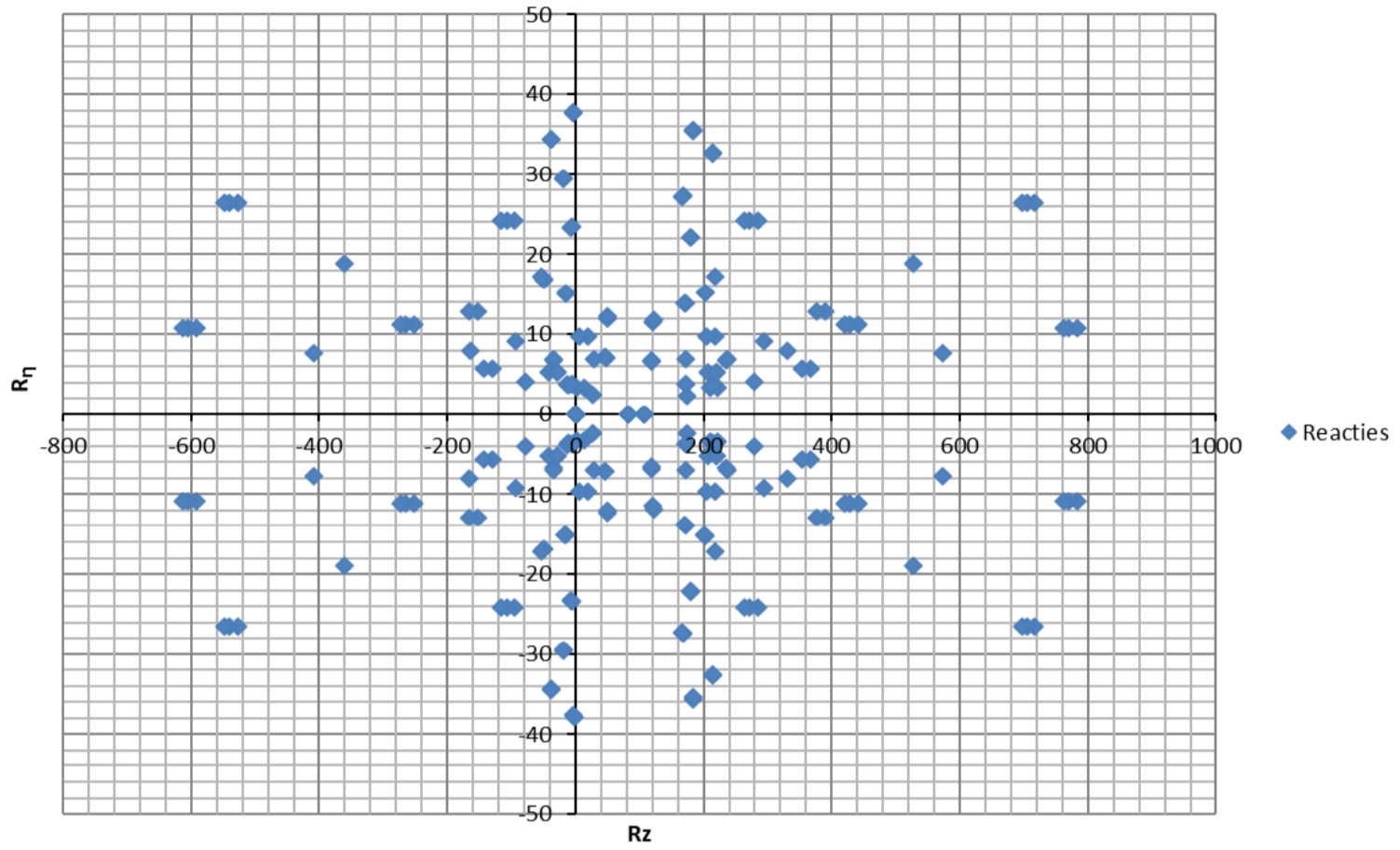
Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-75	64	<b>-409</b>	8	99	16	-417
3	SLS 1a_45	75	64	<b>-409</b>	-8	99	16	-417
4	SLS 1a_0	22	-33	<b>-165</b>	-8	39	5	-168

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	109	98	<b>574</b>	8	-146	-29	586
2	SLS 1a_0	55	-66	<b>330</b>	8	-86	-19	337
3	SLS 7	-17	-17	<b>83</b>	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-109	98	<b>574</b>	-8	-146	-29	586

Project: MBT-EHV  
Tower: S+0 T  
Number: 127

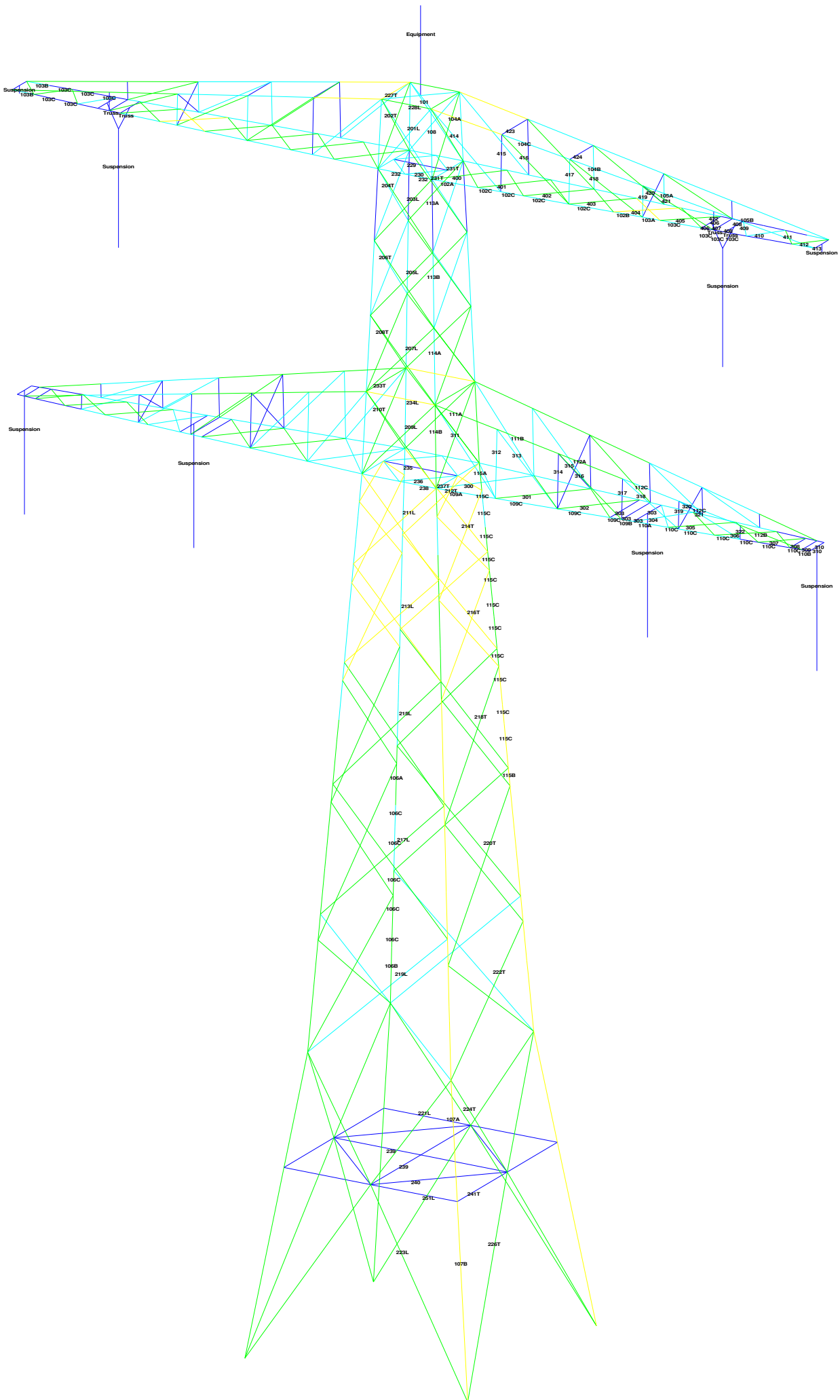
Reacties  $R_z$  en  $R_{\eta}$





**APPENDIX B**  
**UITVOER PLS-TOWER**

---





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 12

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101-413.





**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 15-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 12**

Group Label	Description	Profile	Steel		Compression										Tension					
			Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)
423	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	0.0	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00	0.0	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00	0.00
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 1a_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.0	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00	0.00
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0		65.4	254.2	311.0	0.00	120.6	ULS 3_90	160.8	254.2	259.0	0.75	0.00
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0		65.8	176.4	259.2	0.00	108.4	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.64	0.00
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0		42.7	176.4	226.8	0.00	86.6	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.69	0.00
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0		41.4	176.4	226.8	0.00	80.1	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.64	0.00
112C	70x70x7	S235	1M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0		42.7	0.0	0.0	0.00	80.9	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.37	0.00
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-200.9	ULS 5a Ah 21	508.6	508.3	855.4	0.40	115.7	ULS 5a Ba 21	513.2	508.3	731.1	0.23	0.00
110B	120x120x11	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-10.3	ULS 5a Ba 21	599.7	0.0	0.0	0.02	11.1	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.02	0.00
110C	120x120x11	S235	1M20-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-168.3	ULS 5a Ah 21	492.8	0.0	0.0	0.34	94.6	ULS 5a Ba 10	599.7	0.0	0.0	0.16	0.00
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-305.4	ULS 5a Ah 10	673.7	931.9	1995.8	0.45	156.4	ULS 5a Ba 21	666.7	931.9	1211.2	0.23	0.00
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-215.6	ULS 5a Ah 21	703.8	508.3	1088.6	0.42	130.2	ULS 5a Ba 10	666.7	508.3	930.5	0.26	0.00
109C	150x100x14	S235	1M20-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-282.5	ULS 5a Ah 21	665.2	0.0	0.0	0.42	144.5	ULS 5a Ba 10	775.5	0.0	0.0	0.19	0.00
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-11.2	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.27	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00	0.00
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-13.6	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.25	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00	0.00
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.6	ULS 5a Ba 10	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	0.00
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.6	ULS 5a Ba 21	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	0.00
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.8	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	0.00
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.1	58.8	54.0	0.00	14.1	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.38	0.00
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0		14.4	58.8	54.0	0.00	18.3	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.50	0.00
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.6	75.4	86.4	0.00	27.8	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.63	0.00
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0		13.7	37.7	43.2	0.00	8.2	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	22.0	0.37	0.00
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	0.0		14.1	37.7	43.2	0.00	5.8	ULS 5a Ba 21	37.4	37.7	22.0	0.26	0.00
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	0.00
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	0.00
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.7	ULS 5a Ah 20	66.6	58.8	75.6	0.40	21.7	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.41	0.00
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.4	ULS 5a Ba 11	69.0	58.8	75.6	0.45	29.0	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.54	0.00
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.6	ULS 5a Ah 20	80.7	84.7	90.7	0.40	29.5	ULS 5a Ba 11	88.7	84.7	44.9	0.66	0.00
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ah 21	57.0	58.8	54.0	0.33	17.0	ULS 5a Ba 21	54.7	58.8	37.0	0.46	0.00
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ah 10	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ba 10	54.7	58.8	37.0	0.64	0.00
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ba 10	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ah 10	70.6	84.7	41.4	0.70	0.00
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ah 21	86.9	84.7	90.7	0.43	35.4	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.61	0.00
303	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	-25.2	ULS 5a Ba 20	925.9	0.0	0.0	0.03	26.6	ULS 5a Ah 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	0.00
308	HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	0.0		1015.5	0.0	0.0	0.00	2.3	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	0.00
309	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	-6.4	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	3.7	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	0.00
310	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	-25.3	ULS 5a Ba 21	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ah 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	0.00





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 64

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101-408.

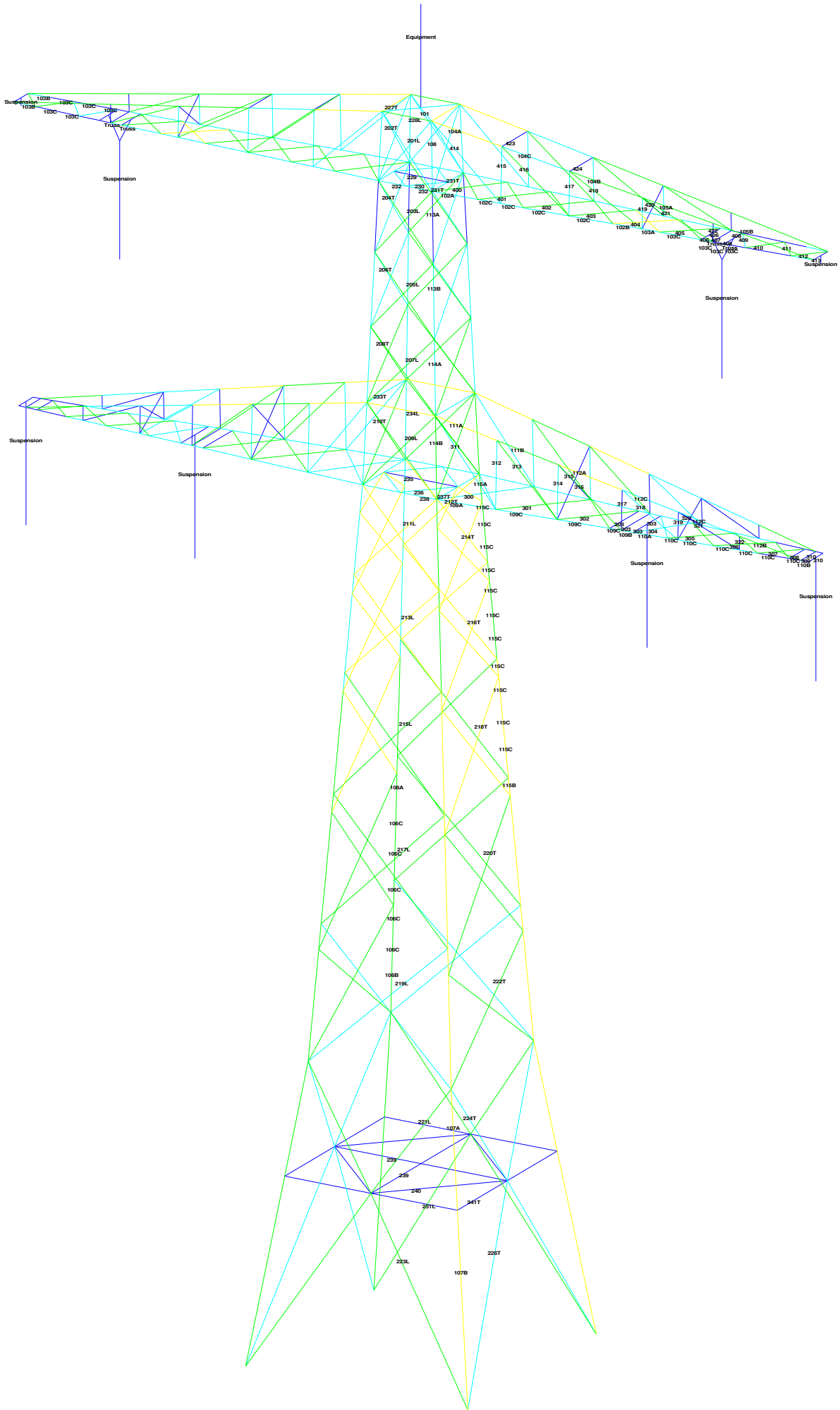


Date 15-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 64**

Group Label	Description	Profile	Steel			Compression										Tension				
			Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)
413	HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-14.0	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19	14.0	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	0.0	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0		65.4	254.2	311.0	0.00	136.4	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.85	
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0		65.8	176.4	259.2	0.00	123.0	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.73	
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0		42.7	176.4	226.8	0.00	98.3	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.78	
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0		41.4	176.4	226.8	0.00	92.4	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.74	
112C	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0		42.7	0.0	0.0	0.00	92.4	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.42	
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-202.1	ULS 5a Ah 21	508.6	508.3	855.4	0.40	110.6	ULS 5a Ba 21	513.2	508.3	731.1	0.22	
110B	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-11.1	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02	11.4	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-169.3	ULS 5a Ah 21	492.8	0.0	0.0	0.34	89.6	ULS 5a Ba 10	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-309.4	ULS 5a Ah 10	673.7	931.9	1995.8	0.46	148.4	ULS 5a Ba 21	666.7	931.9	1211.2	0.22	
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-216.8	ULS 5a Ah 21	703.8	508.3	1088.6	0.43	125.1	ULS 5a Ba 10	666.7	508.3	930.5	0.25	
109C	150x100x14	S235	6M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-286.1	ULS 5a Ah 21	665.2	0.0	0.0	0.43	136.9	ULS 5a Ba 10	775.5	0.0	0.0	0.18	
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-12.3	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.30	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00	
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-15.3	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.28	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00	
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.7	ULS 5a Ba 10	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.5	ULS 5a Ba 21	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.9	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.1	58.8	54.0	0.00	15.5	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.42	
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0		14.4	58.8	54.0	0.00	20.2	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.55	
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.6	75.4	86.4	0.00	31.3	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.71	
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0		13.7	37.7	43.2	0.00	8.4	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	22.0	0.38	
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	-0.5	ULS 3_0,9_45	14.1	37.7	43.2	0.04	5.2	ULS 5a Ba 21	37.4	37.7	22.0	0.23	
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.03	
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.7	ULS 5a Ah 20	66.6	58.8	75.6	0.40	21.5	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.40	
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.3	ULS 5a Ba 11	69.0	58.8	75.6	0.45	29.1	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.54	
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.8	ULS 5a Ah 20	80.7	84.7	90.7	0.41	29.4	ULS 5a Ba 11	88.7	84.7	44.9	0.65	
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ah 21	57.0	58.8	54.0	0.33	16.9	ULS 5a Ba 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ah 10	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ba 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ba 10	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ah 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ah 21	86.9	84.7	90.7	0.43	35.3	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	48	-25.1	ULS 5a Ba 20	925.9	0.0	0.0	0.03	26.6	ULS 5a Ah 11	1276.1	0.0	0.0	0.02		
308	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	27	0.0		1015.5	0.0	0.0	0.00	2.7	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00		
309	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	26	-7.3	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	4.1	ULS 1a_0,9_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00		
310	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	25	-25.2	ULS 5a Ba 21	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ah 10	1276.1	0.0	0.0	0.02		





Date 21-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 70**

Group Label	Description	Profile	Steel					Compression							Tension						
			Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)
101	100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	72	0.0		183.6	75.4	103.7	0.00		26.0	ULS 3_45	144.1	75.4	76.8	0.35	
108	90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	-36.2	ULS 5a Ah 12	112.9	188.4	345.6	0.32		0.0		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A	90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	-54.4	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.22		20.7	ULS 5a Ah 12	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A	100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	-160.0	ULS 1a_135	355.2	338.9	518.4	0.47		110.4	ULS 1a_0,9_0,9_135	362.9	338.9	443.1	0.33	
115A	150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	-295.2	ULS 1a_135	643.5	508.3	777.6	0.58		186.8	ULS 1a_0,9_0,9_45	624.7	508.3	664.6	0.37	
106A	150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	-549.6	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.87		416.4	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.61	
106C	150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.97	1.62	1.39	70	-632.9	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.96		495.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	817.8	0.0	0.0	0.61	
107A	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	-585.7	ULS 1a_135	735.4	677.8	1244.2	0.86		464.8	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.69	
201L	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	-22.3	ULS 5a Ah 12	75.8	84.7	90.7	0.29		18.6	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	64.2	0.29	
202T	60x60x6	S355	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	147	-17.7	ULS 5a Ah 12	54.4	60.3	70.6	0.33		6.6	ULS 5a Ah 12	61.2	60.3	36.0	0.18	
203L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-109.8	ULS 5a Ba 22	207.7	169.4	207.4	0.65		117.8	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.70	
204T	100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-123.7	ULS 5a Ba 22	256.2	254.2	388.8	0.49		122.4	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	-106.5	ULS 5a Ah 12	198.3	169.4	207.4	0.63		98.3	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T	100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	-110.2	ULS 5a Ah 12	244.6	254.2	388.8	0.45		111.0	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	-87.8	ULS 5a Ba 22	190.8	169.4	207.4	0.52		95.3	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T	100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	-99.6	ULS 5a Ba 22	235.3	169.4	259.2	0.59		98.3	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	-95.2	ULS 5a Ba 22	177.9	169.4	207.4	0.56		96.2	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T	100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	-101.4	ULS 5a Ba 22	219.3	169.4	259.2	0.60		80.8	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	-96.9	ULS 5a Ah 10	197.1	169.4	207.4	0.57		91.5	ULS 5a Ah 10	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T	100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	-98.2	ULS 5a Ba 21	245.9	169.4	233.3	0.58		95.3	ULS 5a Ba 21	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L	100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	-79.5	ULS 5a Ah 10	161.2	169.4	181.4	0.49		83.1	ULS 5a Ah 10	98.2	169.4	101.5	0.85	
214T	100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	-98.5	ULS 5a Ah 10	221.2	169.4	233.3	0.58		101.7	ULS 5a Ba 21	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L	100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	-75.7	ULS 5a Ah 10	141.1	169.4	181.4	0.54		71.7	ULS 5a Ah 10	100.4	169.4	101.5	0.71	
216T	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	-92.9	ULS 5a Ba 21	182.6	169.4	207.4	0.55		89.1	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	-60.9	ULS 5a Ah 10	129.0	117.6	151.2	0.52		63.5	ULS 5a Ah 10	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	-81.9	ULS 5a Ah 10	159.3	169.4	207.4	0.51		85.0	ULS 5a Ba 21	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L	100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	-54.5	ULS 5a Ah 10	133.9	117.6	172.8	0.46		51.4	ULS 5a Ah 10	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T	100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	-74.5	ULS 5a Ba 21	155.5	117.6	194.4	0.63		70.5	ULS 5a Ah 10	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L	130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	-69.9	ULS 5a Ba 21	147.8	117.6	172.8	0.59		58.5	ULS 5a Ah 10	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	-54.5	ULS 5a Ah 10	127.3	117.6	151.2	0.46		57.3	ULS 5a Ba 21	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	-68.7	ULS 5a Ba 21	144.3	117.6	151.2	0.58		54.6	ULS 5a Ah 10	119.5	117.6	122.2	0.46	
224T	130x65x10	S355	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	126	-81.9	ULS 1a_90	217.4	188.2	294.0	0.44		69.6	ULS 1a_0,9_0,9_90	189.1	188.2	231.5	0.37	
226T	100x75x9	S355	2M20-8.8t	0.33	0.20	0.20	105	-81.9	ULS 1a_90	224.2	188.2	264.6	0.44		67.0	ULS 1a_0,9_0,9_90	203.4	188.2	213.8	0.36	
227T	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	-16.5	ULS 3_90	21.0	37.7	43.2	0.79		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
228L	80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	0.0		122.6	235.2	345.6	0.00		94.9	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.56	
229	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	-0.4	ULS 3_0	18.5	37.7	43.2	0.02		0.0		37.4	37.7	25.7	0.00	
230	80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	-73.2	ULS 5a Ba 22	156.9	169.4	207.4	0.47		73.3	ULS 5a Ba 22	206.0	169.4	159.5	0.46	
231T	100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	-45.5	ULS 5a Ah 12	182.6	254.2	272.2	0.25		64.2	ULS 5a Ah 12	214.1	254.2	217.6	0.30	
232	150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	-243.4	ULS 5a Ba 12	512.4	677.8	1244.2	0.48		97.0	ULS 5a Ah 12	582.2	677.8	755.0	0.17	
233T	80x80x8	S355	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	178	-30.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	74.3	94.1	117.6	0.41		41.4	ULS 1a_90	150.5	94.1	95.0	0.44	
234L	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	0.0		82.2	254.2	311.0	0.00		143.0	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.84	
235	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	-0.5	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
236	100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	-77.9	ULS 5a Ah 21	182.9	169.4	207.4	0.46		78.2	ULS 5a Ah 21	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T	100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-43.0	ULS 5a Ah 12	157.6	338.9	362.9	0.27		69.3	ULS 5a Ba 22	214.1	338.9	290.1	0.32	
238	150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	-252.9	ULS 5a Ba 21	526.8	931.9	1995.8	0.48		77.2	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.12	
239	100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	-0.4	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		0.0		37.4	37.7	28.0	0.00	
240	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	-3.5	ULS 5a Ba 21	14.1	37.7	43.2	0.25		3.2	ULS 5a Ah 21	60.5	37.7	26.7	0.12	
241T	70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	-3.2	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.11		1.3	ULS 1a_0,9_0,9_0	89.9	37.7	38.4	0.03	
251L	70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	-3.1	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.11		0.9	ULS 1a_0,9_135	89.9	37.7	38.4	0.02	
113B	90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	-114.6	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.47		68.1	ULS 1a_0,9_0,9_135	252.5	338.9	354.5	0.27	
114B	100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	-191.3	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.56		107.5	ULS 1a_0,9_0,9_135	362.9	508.3	651.3	0.30	
115B	150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	-529.8	ULS 1a_135	530.0	677.8	1036.8	1.00		394.0	ULS 1a_0,9_0,9_45	624.7	677.8	886.2	0.63	
115C	150x150x10	S235	8M24-5.6t	1.70	1.70	1.42	80	-484.6	ULS 1a_135	514.8	0.0	0.0	0.94		356.4	ULS 1a_0,9_0,9_135	688.6	0.0	0.0	0.52	
106B	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	-634.6	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.94		493.8	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.73	
107B	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	-588.6	ULS 1a_135	736.7	677.8	1244.2	0.87		462.1	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.68	
102A	150x150x12	S235																			



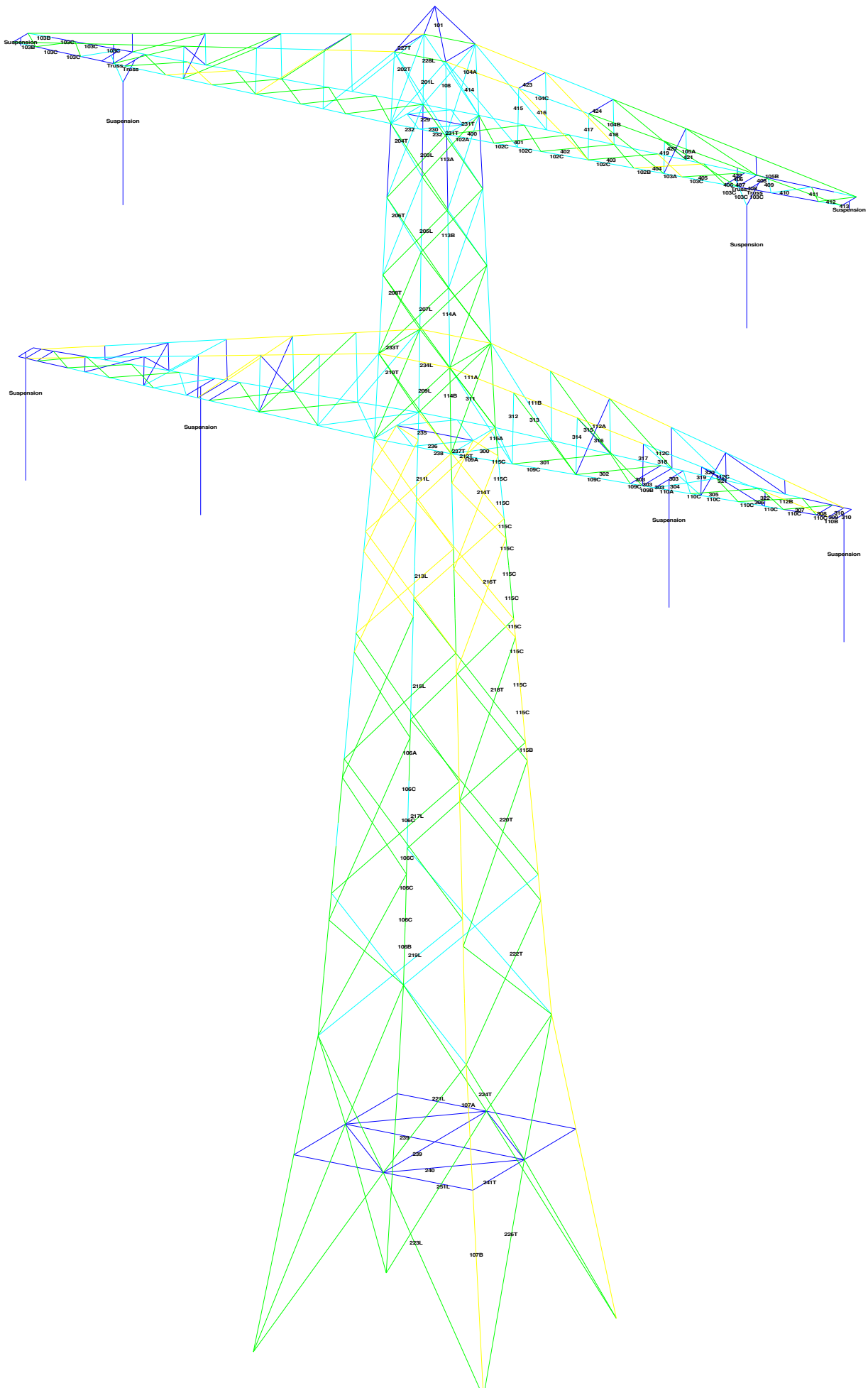


**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 21-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 70**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0		65.4	254.2	311.0	0.00	133.8	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.89
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0		65.8	176.4	259.2	0.00	120.7	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.72
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0		42.7	176.4	226.8	0.00	96.5	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.77
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0		41.4	176.4	226.8	0.00	96.5	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.72
112C	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0		42.7	0.0	0.0	0.00	90.6	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.41
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-201.4	ULS 5a Ba 10	508.6	508.3	855.4	0.40	111.1	ULS 5a Ah 10	513.2	508.3	731.1	0.22
110B	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-11.0	ULS 1a 0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02	11.3	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02
110C	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-168.7	ULS 5a Ba 10	492.8	0.0	0.0	0.34	90.0	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.15
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-308.3	ULS 5a Ba 21	673.7	931.9	1995.8	0.46	149.4	ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.22
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-216.1	ULS 5a Ba 10	703.8	508.3	1088.6	0.43	125.6	ULS 5a Ah 21	666.7	508.3	930.5	0.25
109C	150x100x14	S235	6M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-285.0	ULS 5a Ba 10	665.2	0.0	0.0	0.43	137.8	ULS 5a Ah 21	775.5	0.0	0.0	0.18
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-12.1	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.29	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-15.0	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.27	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.6	ULS 5a Ah 21	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.5	ULS 5a Ah 10	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.9	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.1	58.8	54.0	0.00	15.3	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.41
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0		14.4	58.8	54.0	0.00	19.9	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.54
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.6	75.4	86.4	0.00	30.8	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.70
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0		13.7	37.7	43.2	0.00	8.4	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.38
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	-0.4	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03	5.2	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.24
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.7	ULS 5a Ba 11	66.6	58.8	75.6	0.40	21.6	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.40
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.3	ULS 5a Ah 20	69.0	58.8	75.6	0.45	29.1	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.54
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.8	ULS 5a Ba 11	80.7	84.7	90.7	0.41	29.4	ULS 5a Ah 20	88.7	84.7	44.9	0.65
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ba 10	57.0	58.8	54.0	0.33	16.9	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.46
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ba 21	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.64
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ah 21	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ba 21	70.6	84.7	41.4	0.70
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ba 10	86.9	84.7	90.7	0.43	35.3	ULS 5a Ah 10	98.8	84.7	58.0	0.61
303	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	-25.1	ULS 5a Ah 11	925.9	0.0	0.0	0.03	26.6	ULS 5a Ba 20	1276.1	0.0	0.0	0.02
308	HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	0.0		1015.5	0.0	0.0	0.00	2.7	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
309	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	-7.5	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	4.4	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
310	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	-25.2	ULS 5a Ah 10	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ba 21	1276.1	0.0	0.0	0.02







Date 21-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

**MBT-EHV 380  
 S+0  
 Mast 74**

Group Label	Description	Profile	Steel					Compression					Tension						
			Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN) Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN) Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)
101	100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	105	-8.1 ULS 5a Ba 12	142.1	75.4	103.7	0.11	8.0 ULS 5a Ba 12	144.1	75.4	76.8	0.11		
108	90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	-42.1 ULS 5a Ah 22	112.9	188.4	345.6	0.37	0.0	285.6	188.4	298.7	0.00		
113A	90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	-49.8 ULS 5a Ah 22	251.3	338.9	414.7	0.20	20.1 ULS 5a Ah 22	252.5	338.9	297.7	0.08		
114A	100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	-144.4 ULS 1a 135	355.2	338.9	518.4	0.43	95.5 ULS 1a 0,9 0,9 135	362.9	338.9	443.1	0.28		
115A	150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	-278.3 ULS 1a 90	643.5	508.3	777.6	0.55	170.6 ULS 1a 0,9 0,9 90	624.7	508.3	664.6	0.34		
106A	150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	-520.4 ULS 1a 135	628.6	677.8	1244.2	0.83	386.7 ULS 1a 0,9 0,9 135	740.3	677.8	1063.4	0.57		
106C	150x150x12	S235	150x150x12	1.97	1.62	1.39	70	-597.4 ULS 1a 135	656.3	0.0	0.0	0.91	459.1 ULS 1a 0,9 0,9 135	817.8	0.0	0.0	0.56		
107A	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	-554.6 ULS 1a 135	735.4	677.8	1244.2	0.82	433.5 ULS 1a 0,9 0,9 135	740.3	677.8	1063.4	0.64		
201L	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	-25.2 ULS 5a Ah 22	75.8	84.7	90.7	0.33	18.3 ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	64.2	0.29		
202T	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	-10.9 ULS 5a Ah 22	25.7	37.7	43.2	0.42	5.8 ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.26		
203L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-108.9 ULS 5a Ba 12	207.7	169.4	207.4	0.64	117.8 ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.70		
204T	100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-123.9 ULS 5a Ba 12	256.2	254.2	388.8	0.49	122.9 ULS 5a Ah 22	261.1	254.2	332.3	0.48		
205L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	-106.5 ULS 5a Ah 22	198.3	169.4	207.4	0.63	97.5 ULS 5a Ba 12	181.4	169.4	177.2	0.58		
206T	100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	-110.6 ULS 5a Ah 22	244.6	254.2	388.8	0.45	111.3 ULS 5a Ba 12	261.1	254.2	332.3	0.44		
207L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	-87.1 ULS 5a Ba 12	190.8	169.4	207.4	0.51	95.3 ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.56		
208T	100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	-99.8 ULS 5a Ba 12	235.3	169.4	259.2	0.59	98.6 ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.58		
209L	100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	-94.5 ULS 5a Ba 12	177.9	169.4	207.4	0.56	96.3 ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.57		
210T	100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	-101.6 ULS 5a Ba 12	219.3	169.4	259.2	0.60	81.1 ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.48		
211L	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	-97.2 ULS 5a Ah 21	197.1	169.4	207.4	0.57	91.6 ULS 5a Ah 21	125.9	169.4	116.0	0.79		
212T	100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	-98.2 ULS 5a Ba 10	245.9	169.4	233.3	0.58	95.3 ULS 5a Ba 10	121.3	169.4	130.6	0.79		
213L	100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	-79.6 ULS 5a Ah 21	161.2	169.4	181.4	0.49	83.4 ULS 5a Ah 21	98.2	169.4	101.5	0.85		
214T	100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	-98.7 ULS 5a Ba 10	221.2	169.4	233.3	0.58	101.5 ULS 5a Ba 10	119.9	169.4	130.6	0.85		
215L	100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	-75.9 ULS 5a Ah 21	141.1	169.4	181.4	0.54	71.9 ULS 5a Ah 21	100.4	169.4	101.5	0.72		
216T	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	-92.6 ULS 5a Ba 10	182.6	169.4	207.4	0.55	89.4 ULS 5a Ah 21	110.7	169.4	116.0	0.81		
217L	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	-61.0 ULS 5a Ah 21	129.0	117.6	151.2	0.52	63.6 ULS 5a Ah 21	115.4	117.6	106.9	0.60		
218T	100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	-82.2 ULS 5a Ah 21	159.3	169.4	207.4	0.52	84.7 ULS 5a Ba 10	113.2	169.4	116.0	0.75		
219L	100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	-54.6 ULS 5a Ah 21	133.9	117.6	172.8	0.46	51.6 ULS 5a Ah 21	128.6	117.6	104.7	0.49		
220T	100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	-74.1 ULS 5a Ba 10	155.5	117.6	194.4	0.63	70.8 ULS 5a Ah 21	146.1	117.6	137.5	0.60		
221L	130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	-69.9 ULS 5a Ba 10	147.8	117.6	172.8	0.59	58.7 ULS 5a Ah 21	113.0	117.6	136.1	0.52		
222T	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	-54.8 ULS 5a Ah 21	127.3	117.6	151.2	0.47	57.0 ULS 5a Ba 10	107.3	117.6	91.6	0.62		
223L	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	-73.1 ULS 5a Ba 10	144.3	117.6	151.2	0.62	59.3 ULS 5a Ah 21	119.5	117.6	122.2	0.50		
224T	130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	-79.3 ULS 1a 90	147.8	117.6	172.8	0.67	65.7 ULS 1a 0,9 0,9 90	113.0	117.6	136.1	0.58		
226T	100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	-79.3 ULS 1a 90	144.3	117.6	151.2	0.67	63.2 ULS 1a 0,9 0,9 90	119.5	117.6	122.2	0.54		
227T	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	-2.1 ULS 6a 90 Ah Ct1	21.0	37.7	43.2	0.10	0.1 ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.00		
228L	80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	0.0	122.6	235.2	345.6	0.00	120.2 ULS 3 0	168.3	235.2	244.4	0.71		
229	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	-0.3 ULS 3 0	18.5	37.7	43.2	0.02	0.0	37.4	37.7	25.7	0.00		
230	80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	-76.5 ULS 5a Ba 12	156.9	169.4	207.4	0.49	76.4 ULS 5a Ba 12	206.0	169.4	159.5	0.48		
231T	100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	-49.2 ULS 5a Ah 22	182.6	254.2	272.2	0.27	64.7 ULS 5a Ah 22	214.1	254.2	217.6	0.30		
232	150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	-250.5 ULS 5a Ba 22	512.4	677.8	1244.2	0.49	94.4 ULS 5a Ah 22	582.2	677.8	755.0	0.16		
233T	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	-26.0 ULS 1a 0,9 0,9 90	36.2	58.8	64.8	0.72	36.0 ULS 1a 90	82.9	58.8	52.4	0.69		
234L	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	0.0	82.2	254.2	311.0	0.00	152.1 ULS 3 0	169.8	254.2	239.3	0.90		
235	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	-0.6 ULS 3 90	11.3	37.7	43.2	0.05	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00		
236	100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	-77.9 ULS 5a Ah 10	182.9	169.4	207.4	0.46	78.1 ULS 5a Ah 10	208.1	169.4	177.2	0.46		
237T	100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	-42.6 ULS 5a Ah 22	157.6	338.9	362.9	0.27	70.0 ULS 5a Ba 12	214.1	338.9	290.1	0.33		
238	150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	-258.3 ULS 5a Ba 10	526.8	931.9	1995.8	0.49	71.6 ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.11		
239	100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	-0.4 ULS 1a 90	18.6	37.7	51.8	0.02	0.0	55.3	37.7	28.0	0.00		
240	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	-1.4 ULS 1a 45	14.1	37.7	43.2	0.10	2.3 ULS 1a 0,9 0,9 135	60.5	37.7	26.7	0.08		
241T	70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	-2.8 ULS 1a 45	28.9	37.7	51.8	0.10	1.2 ULS 1a 0,9 0,9 0	89.9	37.7	38.4	0.03		
251L	70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	-2.9 ULS 1a 0,9 0,9 90	28.9	37.7	51.8	0.10	0.8 ULS 1a 0,9 135	89.9	37.7	38.4	0.02		
113B	90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	-100.9 ULS 1a 135	245.5	338.9	414.7	0.41	55.7 ULS 1a 0,9 0,9 135	252.5	338.9	354.5	0.22		
114B	100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	-178.1 ULS 1a 135	340.4	508.3	777.6	0.52	92.8 ULS 1a 0,9 0,9 135	362.9	508.3	651.3	0.26		
115B	150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	-518.4 ULS 1a 90	530.0	677.8	1036.8	0.98	386.2 ULS 1a 0,9 0,9 90	624.7	677.8	886.2	0.62		
115C	150x150x10	S235	150x150x10	1.70	1.70	1.42	80	-455.6 ULS 1a 135	514.8	0.0	0.0	0.89	327.8 ULS 1a 0,9 0,9 135	688.6	0.0	0.0	0.48		
106B	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	-599.1 ULS 1a 135	696.2	677.8	1244.2	0.88	457.9 ULS 1a 0,9 0,9 135	740.3	677.8	1063.4	0.68		
107B	150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	-557.3 ULS 1a 135	736.7	677.8	1244.2	0.82	430.9 ULS 1a 0,9 0,9 135	740.3	677.8	1063.4	0.64		
102A	150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	-303.8 ULS 5a Ba 12	689.3	677.8	1244.2	0.45	172.9 ULS 5a Ah 22	740.3	677.8	795.0	0.26		
102B	150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	-142.6 ULS 5a Ba 12	682.7	508.3	933.1	0.28	36.0 ULS 5a Ah 22	740.3	677.8	795.0	0.07		
102C	150x150x12	S235	150x150x12	3.01	2.00	1.00	59	-275.3 ULS 5a Ba 12	698.8	0.0	0.0								



**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 21-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

MBT-EHV 380  
 S+0  
 Mast 74

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00	
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0		65.4	254.2	311.0	0.00	144.1	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.90
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0		65.8	176.4	259.2	0.00	130.1	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.77
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0		42.7	176.4	226.8	0.00	104.0	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.83
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0		41.4	176.4	226.8	0.00	98.2	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.78
112C	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0		42.7	0.0	0.0	0.00	98.2	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.44
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-203.7	ULS 5a Ba 21	508.6	508.3	855.4	0.40	108.7	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.21
110B	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-12.0	ULS 1a 0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02	12.4	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02
110C	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-170.8	ULS 5a Ba 21	492.8	0.0	0.0	0.35	87.9	ULS 5a Ah 10	599.7	0.0	0.0	0.15
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-312.5	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46	145.0	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.22
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-218.4	ULS 5a Ba 21	703.8	508.3	1088.6	0.43	123.2	ULS 5a Ah 10	666.7	508.3	930.5	0.24
109C	150x100x14	S235	6M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-289.0	ULS 5a Ba 21	665.2	0.0	0.0	0.43	133.7	ULS 5a Ah 10	666.7	508.3	930.5	0.24
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-12.8	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.31	0.0		775.5	0.0	0.0	0.17
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-16.1	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.29	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.7	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.4	ULS 5a Ah 21	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.9	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.1	58.8	54.0	0.00	16.2	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.44
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0		14.4	58.8	54.0	0.00	21.2	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.57
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.6	75.4	86.4	0.00	33.1	ULS 3_135	52.4	58.8	44.1	0.75
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0		13.7	37.7	43.2	0.00	8.6	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.39
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	-0.4	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03	5.0	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.23
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.8	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.41	21.5	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.2	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45	29.2	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.55
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.9	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41	29.3	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33	16.9	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43	35.2	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61
303	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	-25.1	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03	26.7	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02
308	HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	0.0		1015.5	0.0	0.0	0.00	3.0	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
309	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	-8.2	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	4.7	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
310	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	-25.2	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 17-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 93

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101-423.

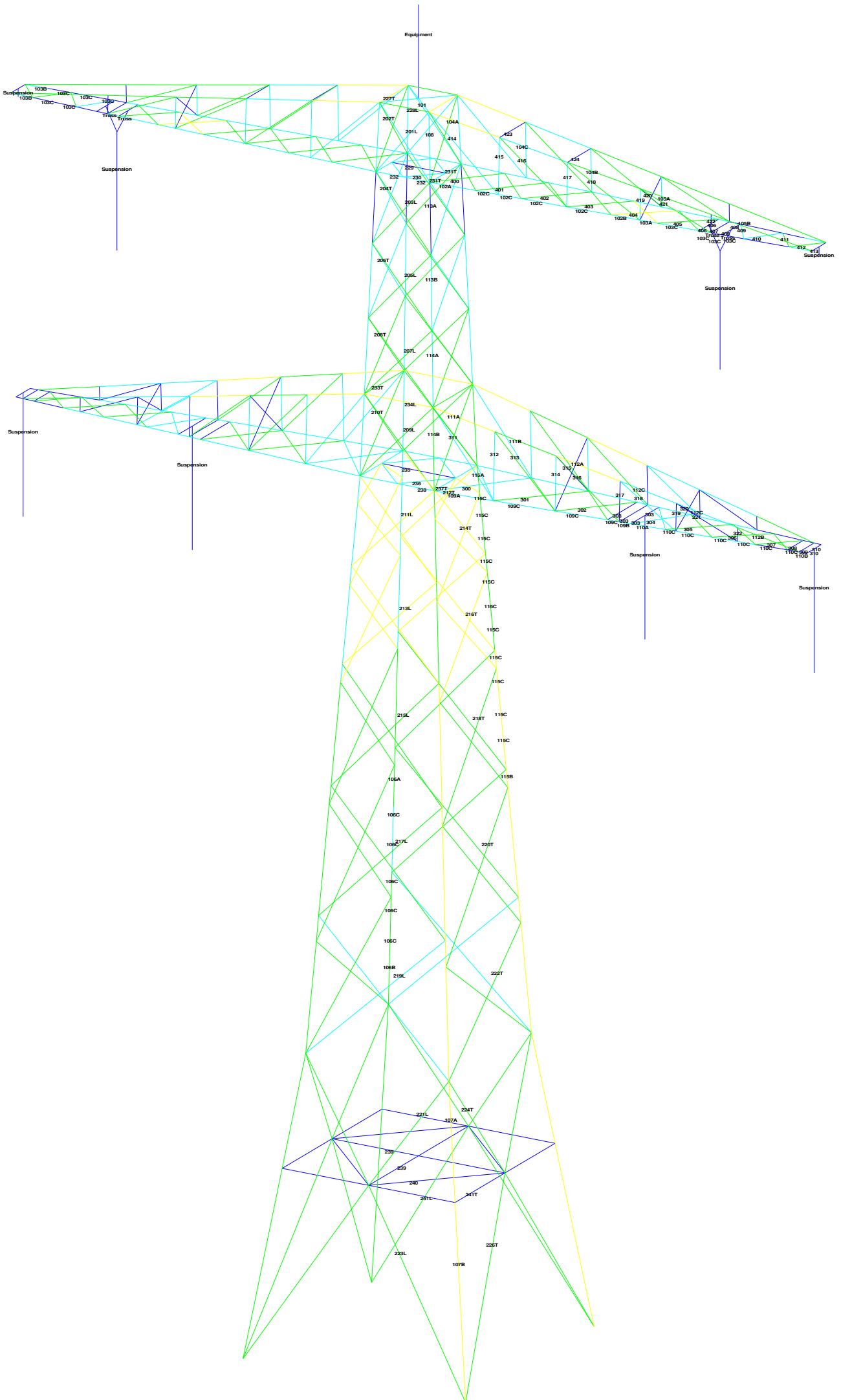


**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 17-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 93**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.0	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0	ULS 3_90	65.4	254.2	311.0	0.00	133.0	ULS 3_90	160.8	254.2	259.0	0.83
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0	ULS 3_0	65.8	176.4	259.2	0.00	119.9	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.71
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0	ULS 3_0	42.7	176.4	226.8	0.00	95.8	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.76
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0	ULS 3_0	41.4	176.4	226.8	0.00	89.8	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.72
112C	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0	ULS 3_0	42.7	0.0	0.0	0.00	90.0	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.41
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-201.4	ULS 5a Ba 10	508.6	508.3	855.4	0.40	111.5	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.22
110B	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-10.4	ULS 1a 0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02	11.1	ULS 5a Ba 21	599.7	0.0	0.0	0.02
110C	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-168.7	ULS 5a Ba 10	492.8	0.0	0.0	0.34	90.5	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.15
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-308.2	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46	150.0	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.23
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-216.2	ULS 5a Ba 10	703.8	508.3	1088.6	0.43	126.0	ULS 5a Ah 21	666.7	508.3	930.5	0.25
109C	150x100x14	S235	6M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-284.9	ULS 5a Ba 10	665.2	0.0	0.0	0.43	138.4	ULS 5a Ah 21	775.5	0.0	0.0	0.18
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-12.0	ULS 3_45	41.1	58.8	64.8	0.29	0.0	0.0	82.9	58.8	39.3	0.00
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-14.9	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.27	0.0	0.0	82.9	58.8	39.3	0.00
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.6	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0	0.0	37.4	37.7	18.4	0.00
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.5	ULS 5a Ah 10	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0	0.0	37.4	37.7	18.4	0.00
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.9	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0	0.0	37.4	37.7	18.4	0.00
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0	ULS 3_135	12.1	58.8	54.0	0.00	15.2	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.41
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0	ULS 3_45	14.4	58.8	54.0	0.00	19.8	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.54
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0	ULS 3_135	12.6	75.4	86.4	0.00	30.6	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.69
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0	ULS 5a Ah 10	13.7	37.7	43.2	0.00	8.3	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.38
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	-0.4	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03	5.3	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.24
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.7	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.40	21.6	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.3	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45	29.1	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.54
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.8	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41	29.4	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33	16.9	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43	35.3	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61
303	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	48	-25.1	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03	26.6	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	27	0.0	ULS 3_90	1015.5	0.0	0.0	0.00	2.7	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	26	-7.1	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	4.0	ULS 1a_0,9_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	25	-25.2	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	







Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 127

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include various steel profiles and bolt specifications.



**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 18-3-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+0 T  
 Mast 127**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00	0.00	0.00	37.4	37.7	22.0	0.00
111A	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	0.0		65.4	254.2	311.0	0.00	136.6	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.85
111B	80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	0.0		65.8	176.4	259.2	0.00	123.3	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.73
112A	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	0.0		42.7	176.4	226.8	0.00	98.6	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.79
112B	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	0.0		41.4	176.4	226.8	0.00	92.6	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.74
112C	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.14	1.00	227	0.0		42.7	0.0	0.0	0.00	92.6	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.42
110A	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	-203.4	ULS 5a Ba 21	508.6	508.3	855.4	0.40	111.9	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.22
110B	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	13	-10.9	ULS 1a 0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02	111.2	ULS 1a 90	599.7	0.0	0.0	0.02
110C	120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.71	1.29	1.00	66	-170.7	ULS 5a Ba 21	492.8	0.0	0.0	0.35	90.9	ULS 5a Ah 10	599.7	0.0	0.0	0.15
109A	150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	-310.8	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46	149.6	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.22
109B	150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	-218.1	ULS 5a Ba 21	703.8	508.3	1088.6	0.43	126.3	ULS 5a Ah 10	666.7	508.3	930.5	0.25
109C	150x100x14	S235	6M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	58	-287.5	ULS 5a Ba 21	665.2	0.0	0.0	0.43	138.1	ULS 5a Ah 10	775.5	0.0	0.0	0.18
312	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	-12.3	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.30	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
314	70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	-15.3	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.28	0.0		82.9	58.8	39.3	0.00
317	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	-3.7	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
319	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.5	ULS 5a Ah 21	59.5	37.7	43.2	0.04	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
322	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	-0.9	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02	0.0		37.4	37.7	18.4	0.00
311	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.1	58.8	54.0	0.00	15.5	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.42
313	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	0.0		14.4	58.8	54.0	0.00	20.3	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.55
316	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	0.0		12.6	75.4	86.4	0.00	31.4	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.71
318	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	0.0		13.7	37.7	43.2	0.00	8.5	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.38
321	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	-0.5	ULS 3_0,9_45	14.1	37.7	43.2	0.04	5.2	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.24
315	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	-0.9	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04	0.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
320	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-0.8	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04	0.7	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04
300	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	-23.8	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.40	21.5	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40
301	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	-26.3	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45	29.1	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.55
302	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	-32.8	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41	29.4	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65
304	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	-17.6	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33	16.9	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46
305	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	-24.1	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46	23.8	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64
306	75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	-28.4	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53	29.0	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70
307	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	-36.7	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43	35.3	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61
303	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	-25.1	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03	26.6	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02
308	HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	0.0		1015.5	0.0	0.0	0.00	2.8	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
309	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	-7.6	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01	4.3	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00
310	HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	-25.2	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02	26.7	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02





## APPENDIX C

### TOETSING KNIKVERKORTERS

---



DNV

**Knikverkorters initial construction (afkeur)**

Date: 2022-03-21

Author: M H Khan

Version: 1,8

MBT-EHV  
S+0 & S+0T  
Masts 12, 70, 74, 93 & 127

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
14	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	0,59	0	68	7,4	0,15	53,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,37	
3020	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,47	75	169	7,4	0,00	24,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,37	
3012	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,29	0	148	7,4	0,32	29,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,56	
19	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,78	53	204	7,4	0,00	19,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,99	0	229	7,4	0,50	16,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,87	
33	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,28	38	262	7,4	0,00	13,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,56	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,69	0	276	7,4	0,67	13,5	20,2	27,7	44,6	0,72	0,94	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,86	30	294	7,4	0,62	12,2	20,2	27,7	44,6	0,72	0,86	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,75	29	283	7,4	0,60	13,0	20,2	27,7	44,6	0,72	0,84	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,22	0	228	7,4	0,56	18,1	20,2	27,7	44,6	0,72	0,77	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,89	48	217	7,4	0,00	17,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,42	
7	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,06	0	122	7,4	0,27	36,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,46	
26	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,57	0	180	1,5	0,39	22,6	20,2	27,7	38,9	0,57	0,69	
24	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,77	75	318	1,5	0,00	9,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,15	
25	Pootverband	Kniksteun en verticale steu	L45.5	S235	M12	5,6	3,21	0	238	1,5	0,40	12,6	20,2	27,7	38,9	0,57	0,42	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	3,00	59	308	1,5	0,00	11,3	20,2	27,7	44,6	0,72	0,13	
28	Tussenschot	Kniksteun en verticale steu	L60.5	S235	M12	5,6	4,83	0	264	0,3	0,60	14,8	20,2	27,7	67,7	0,81	0,78	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5,6	7,00	0	329	0,3	0,88	18,5	20,2	33,2	53,6	3,24	0,27	
50	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,24	0	142	7,2	0,31	30,5	20,2	27,7	38,9	0,57	0,54	
47	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,83	49	210	7,2	0,00	18,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
49	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,64	0	303	7,2	0,66	10,4	20,2	27,7	38,9	0,57	1,15	Bending
46	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,79	40	205	7,2	0,00	18,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,38	
45	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,66	51	191	7,2	0,00	21,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,36	
48	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,32	0	266	7,2	0,58	12,8	20,2	27,7	38,9	0,57	1,01	Bending
44	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	41	184	7,2	0,30	22,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,53	
270	1e tussenstu	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5,6	7,00	0	329	7,2	0,88	18,5	20,2	33,2	53,6	3,24	0,39	
58	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,67	43	192	7,2	0,31	20,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,53	
60	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,67	0	307	7,2	0,67	10,2	20,2	27,7	38,9	0,57	1,17	Bending
57	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,67	35	192	7,2	0,34	20,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,60	
56	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,71	51	196	7,2	0,27	20,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,47	
59	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,37	0	272	7,2	0,59	12,4	20,2	27,7	38,9	0,57	1,04	Bending
55	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,65	42	190	7,2	0,31	21,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,54	
80	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,49	52	171	6,4	0,23	24,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,40	
83	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,02	0	232	6,4	0,51	15,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,88	
79	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,42	42	163	6,4	0,26	25,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,46	
78	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,25	51	144	6,4	0,20	30,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,35	
82	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,76	0	202	6,4	0,44	19,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,77	
77	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,19	41	137	6,4	0,22	32,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
76	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,13	53	130	6,4	0,17	33,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
81	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,53	0	176	6,4	0,38	23,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,67	
75	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,06	43	122	6,4	0,19	36,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,34	
96	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,50	52	172	6,4	0,23	24,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,40	
99	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,06	0	237	6,4	0,52	15,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,90	
95	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,43	42	164	6,4	0,00	25,6	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
94	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,26	50	145	6,4	0,00	29,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
98	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,80	0	207	6,4	0,45	18,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,79	
93	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,21	40	139	6,4	0,00	31,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
92	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,05	46	120	6,4	0,00	36,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
97	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	0	183	6,4	0,40	22,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,70	
91	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,01	37	116	6,4	0,00	38,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
90	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	0,96	42	110	6,4	0,00	39,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	



**Knikverkorters adjusted construction (verbouw)**

MBT-EHV  
S+0 & S+0T  
Masts 12, 70, 74, 93 & 127

Date: 2022-03-21  
Author: M H Khan  
Version: 1,8

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
49	1e tussenstul	Enkele staaf	L55.6	S355	M12	8,8	2,64	0	246	7,2	0,86	23,1	32,3	45,2	134,1	1,56	0,55		Profile exchanged
48	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8,8	2,32	0	238	7,2	0,75	18,6	32,3	37,7	92,1	1,08	0,70		Profile exchanged
60	1e tussenstul	Enkele staaf	L55.6	S355	M12	8,8	2,67	0	249	7,2	0,87	22,7	32,3	45,2	134,1	1,56	0,56		Profile exchanged
59	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8,8	2,37	0	244	7,2	0,8	18,0	32,3	37,7	92,1	1,1	0,71		Profile exchanged



DNV

**Knikverkorters initial construction (afkeur)**

Date: 2022-03-15  
Author: M H Khan  
Version: 1.8

MBT-EHV  
S+0T  
Mast 64

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
14	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	0.59	0	68	9.3	0.15	53.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46
3020	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.47	75	169	9.3	0.00	24.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46
3012	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.29	0	148	9.3	0.32	29.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.56
19	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.78	53	204	9.3	0.00	19.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.49
11	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.99	0	229	9.3	0.50	16.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.87
33	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.28	38	262	9.3	0.00	13.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.71
10	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.69	0	276	9.3	0.67	13.5	20.2	27.7	44.6	0.72	0.94
17	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.86	30	294	9.3	0.62	12.2	20.2	27.7	44.6	0.72	0.86
16	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.75	29	283	9.3	0.60	13.0	20.2	27.7	44.6	0.72	0.84
8	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.22	0	228	9.3	0.56	18.1	20.2	27.7	44.6	0.72	0.77
15	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.89	48	217	9.3	0.00	17.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53
7	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.06	0	122	9.3	0.27	36.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46
26	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.57	0	180	1.5	0.39	22.6	20.2	27.7	38.9	0.57	0.69
24	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.77	75	318	1.5	0.00	9.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.15
25	Pootverband	Kniksteun en verticale steu	L45.5	S235	M12	5.6	3.21	0	238	1.5	0.40	12.6	20.2	27.7	38.9	0.42	0.98
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	3.00	59	308	1.5	0.00	11.3	20.2	27.7	44.6	0.72	0.13
28	Tussenschot	Kniksteun en verticale steu	L60.5	S235	M12	5.6	4.83	0	264	0.3	0.60	14.8	20.2	27.7	67.7	0.81	0.78
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5.6	7.00	0	329	0.3	0.88	18.5	20.2	33.2	53.6	3.24	0.27
50	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.24	0	142	8.9	0.31	30.5	20.2	27.7	38.9	0.57	0.54
47	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.83	49	210	8.9	0.00	18.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.49
49	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.64	0	303	8.9	0.66	10.4	20.2	27.7	38.9	0.57	1.15 Bending
46	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.79	40	205	8.9	0.00	18.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.47
45	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.66	51	191	8.9	0.00	21.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.44
48	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.32	0	266	8.9	0.58	12.8	20.2	27.7	38.9	0.57	1.01 Bending
44	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.60	41	184	8.9	0.30	22.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53
270	1e tussenstu	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5.6	7.00	0	329	8.9	0.88	18.5	20.2	33.2	53.6	3.24	0.48
58	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.67	43	192	8.9	0.31	20.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53
60	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.67	0	307	8.9	0.67	10.2	20.2	27.7	38.9	0.57	1.17 Bending
57	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.67	35	192	8.9	0.34	20.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.60
56	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.71	51	196	8.9	0.27	20.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.47
59	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.37	0	272	8.9	0.59	12.4	20.2	27.7	38.9	0.57	1.04 Bending
55	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.65	42	190	8.9	0.31	21.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.54
80	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.49	52	171	6.8	0.23	24.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.40
83	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.02	0	232	6.8	0.51	15.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.88
79	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.42	42	163	6.8	0.26	25.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46
78	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.25	51	144	6.4	0.20	30.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.35
82	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.76	0	202	6.4	0.44	19.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.77
77	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.19	41	137	6.4	0.22	32.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39
76	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.13	53	130	6.4	0.17	33.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32
81	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.53	0	176	6.4	0.38	23.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.67
75	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.06	43	122	6.4	0.19	36.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.34
96	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.50	52	172	6.8	0.23	24.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.40
99	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.06	0	237	6.8	0.52	15.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.90
95	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.43	42	164	6.8	0.00	25.6	20.2	27.7	38.9	0.57	0.33
94	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.26	50	145	6.4	0.00	29.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32
98	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.80	0	207	6.4	0.45	18.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.79
93	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.21	40	139	6.4	0.00	31.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32
92	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.05	46	120	6.4	0.00	36.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32
97	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.60	0	183	6.4	0.40	22.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.70
91	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.01	37	116	6.4	0.00	38.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32
90	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	0.96	42	110	6.4	0.00	39.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32



**Knikverkorters adjusted construction (verbouw)**

MBT-EHV  
S+0T  
Mast 64

Date: 2022-03-15  
Author: M H Khan  
Version: 1.8

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
49	1e tussenstul	Enkele staaf	L55.6	S355	M12	8.8	2.64	0	246	8.9	0.86	23.1	32.3	45.2	134.1	1.56	0.55		Profile exchanged
48	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8.8	2.32	0	238	8.9	0.75	18.6	32.3	37.7	92.1	1.08	0.70		Profile exchanged
60	1e tussenstul	Enkele staaf	L55.6	S355	M12	8.8	2.67	0	249	8.9	0.87	22.7	32.3	45.2	134.1	1.56	0.56		Profile exchanged
59	1e tussenstul	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8.8	2.37	0	244	8.9	0.8	18.0	32.3	37.7	92.1	1.1	0.71		Profile exchanged



## APPENDIX D

### TOETSING BLOKDEUVELS EN ANDERE BEREKENINGEN

---



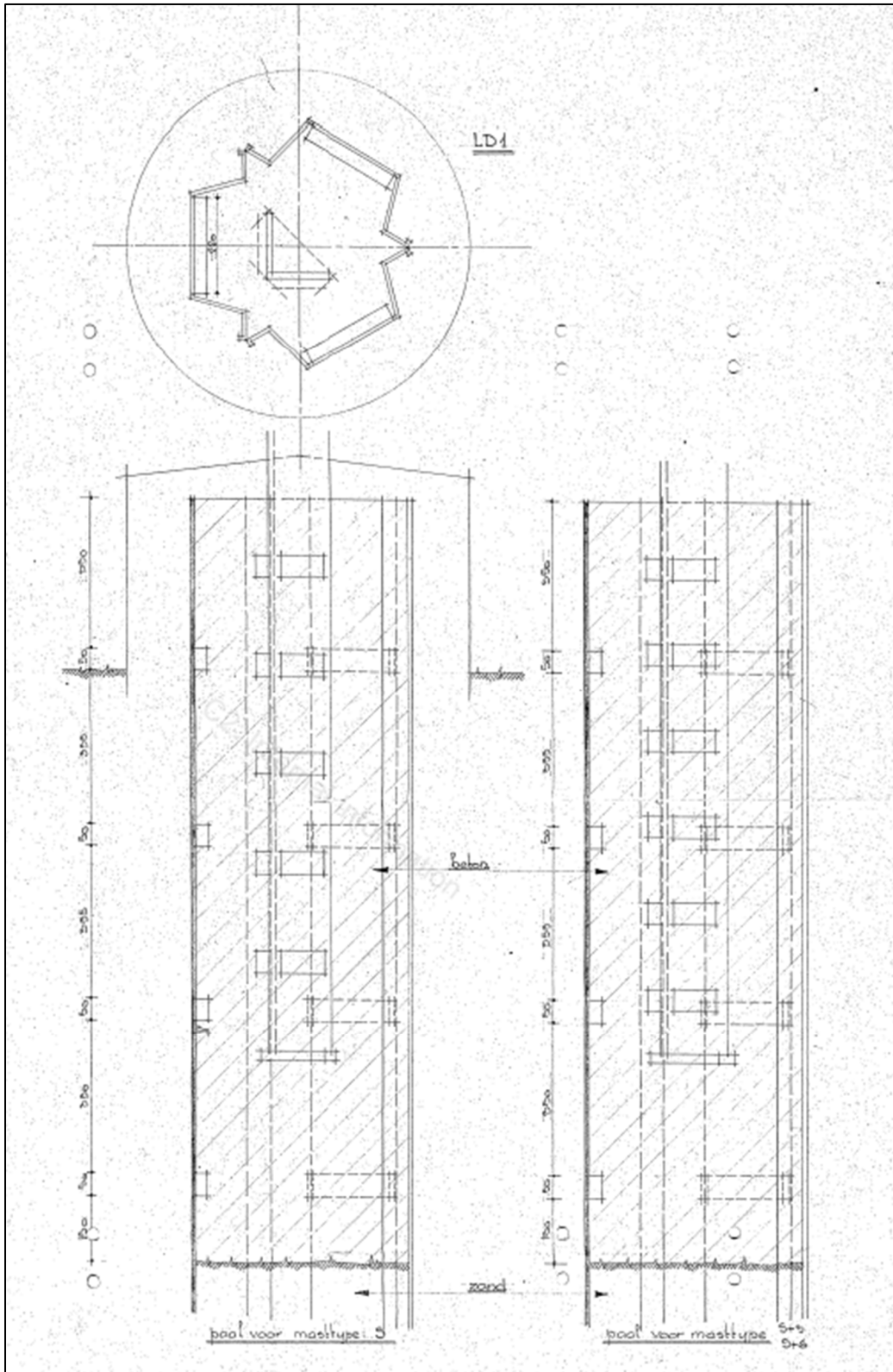


Figure D-2 Pile shear blocks on the S+0 structure



## Loads

The reaction forces for tower 64 are shown in Table D-1.

**Table D-1 Reaction forces for tower 64**

Envelope of load combinations for all of the legs								
Index	Combination	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	R <sub>η</sub>	R <sub>ξ</sub>	R <sub>ξ,lok</sub>	R <sub>z,lok</sub>
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	127	114	<b>669</b>	9	-170	-35	682
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	-9	125	22	-518
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	<b>38</b>	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	<b>-38</b>	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	<b>-508</b>	<b>-9</b>	125	22	-518

## Analysis

With the spreadsheet the shear blocks have been checked. The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but has been verified with concrete cylinder tests. Refer to the investigation report.

The conclusion is that the shear blocks on the tower leg and pile have sufficient capacity.

Compression U.C. =  $0,84 \leq 1,00$  OK

Tension U.C. =  $0,69 \leq 1,00$  OK

Project: MBT-EHV380  
Mast: S+0 T (64)

### Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2022-03-24  
Auteur: TBR  
Versie: 1.4

Load			Results		
Compression	$F_{Ed,c}$	669 kN	Compression	U.C.	0.84 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	508 kN	Tension	U.C.	0.69 < 1,00 OK

#### Main leg

Profile		<b>L150.12</b>
Steel material		S235
Cross section		3480 mm <sup>2</sup>
Axial capacity	$N_{pl}$	818 kN
Width	b	150 mm
Thickness	t	12 mm
Length in concrete		1300 mm

#### Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} =$	3000 mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	8512 mm <sup>2</sup>
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.68
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	18.0 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	539 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	539 kN

#### Shear blocks main leg

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	100 mm
Welds	a	4 mm
c.t.c. separation	s	180 mm
Number for compr.	$n_c$	10 -
Number for tension	$n_t$	10 -

#### Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	18.5 N/mm <sup>2</sup>
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	42 mm
$m^* = \min(c, m) =$	19 mm
Type foot plate	Diagonally cut
Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	13990 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	258 kN
$A_{p,t} =$	10510 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	194 kN

#### Foot plate

Thickness	t	20 mm
Ext. length	m	19 mm
Welds	a	5 mm

#### Pile

Name		Buispaal
Diameter		525 mm
Thickness		10 mm
Cross section		16179 mm <sup>2</sup>
Steel material		S235
Capacity		3802 kN
Concrete strength		C20/25

#### Capacities

$F_{Rd,c,plate} =$	258 kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	539 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>797 kN</b>
U.C. compression	0.84 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	599 kN
$F_{Rd,t} = \min. (\text{welds} / \text{foot plate}) =$	194 kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	539 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>733 kN</b>
U.C. tension	0.69 < 1,00 OK
U.C. welds	0.49 < 1,00 OK

#### Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	660 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	405 mm
Number for compr.	$n_c$	4 -
Number for tension	$n_t$	4 -

#### Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	19800 mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	59400 mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	18.5 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>1463 kN</b>
U.C. compression	0.46 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>1463 kN</b>
U.C. tension	0.35 < 1,00 OK
U.C. welds	0.34 < 1,00 OK

#### Design value concrete strength

Material factor	$\gamma_c$	1.5
Add. mat. factor	$\gamma_m$	1.25 -
$f_{cd} =$		10.7 N/mm <sup>2</sup>

#### Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
Tensile strength	$f_{ud} =$	360 N/mm <sup>2</sup>

#### "Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		1048 mm
Splitting force		242 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
Capacity tubular pile		4700 kN/m
U.C.		0.05 < 1,00 OK

Project: MBT-EHV380  
Mast: S+0 T (64)

### Welds of shear blocks of main leg

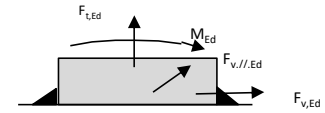
Out-of-plane loading

#### Plate

t = 50 mm  
Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

#### Welds

a = 4 mm  
l = 100 mm  
 $\beta_w = 0.8$   
 $\gamma_{M2} = 1.25$



#### Member forces

Factor 1.2  
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 65 \text{ kN}$   
 $F_{v,||,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 0.97 \text{ kNm}$

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 57 \text{ N/mm}^2$   


---

57 N/mm<sup>2</sup>  
 $b^* = b + 2/3av^2 = 53.8 \text{ mm}$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 32 \text{ N/mm}^2$   
 $\tau_{||} = F_{v,||,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{||}^2)} = 178 \text{ N/mm}^2$

#### Check

$\sigma_{vw,Ed} = 178 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.49 OK**  
 $\sigma_1 = 89 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.34 OK**

### Welds of shear blocks of pile

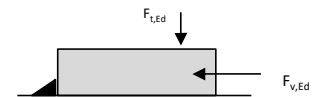
Out-of-plane loading

#### Plate

t = 50 mm  
Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

#### Welds

a = 5 mm  
l = 660 mm  
 $\beta_w = 0.8$   
 $\gamma_{M2} = 1.25$



#### Member forces

Factor 1.2  
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 132 \text{ kN}$   
 $F_{v,Ed} = 439 \text{ kN}$   
 $F_{v,||,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = 14 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = 47 \text{ N/mm}^2$   


---

47 N/mm<sup>2</sup>  
 $\tau_{||} = F_{v,||,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{||}^2)} = 122 \text{ N/mm}^2$

#### Check

$\sigma_{vw,Ed} = 122 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.34 OK**  
 $\sigma_1 = 61 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.24 OK**

### Welds of foot plate

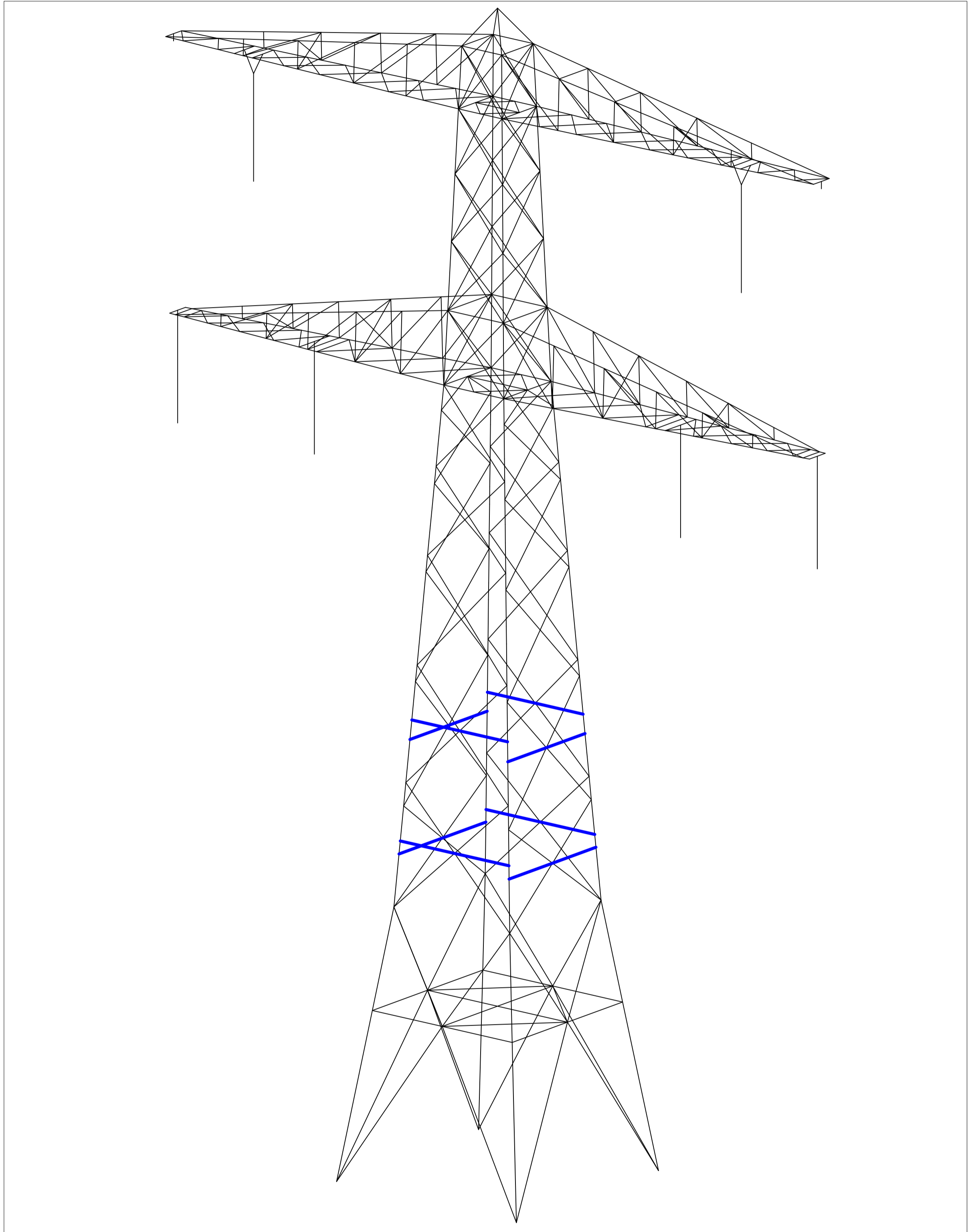
$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$   
Weld size a = 5 mm  
Length l = 2b + 2b - t = 576 mm  
Capacity  $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 599 \text{ kN}$



## APPENDIX E TEKENINGEN

---


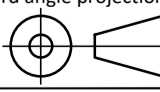
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t

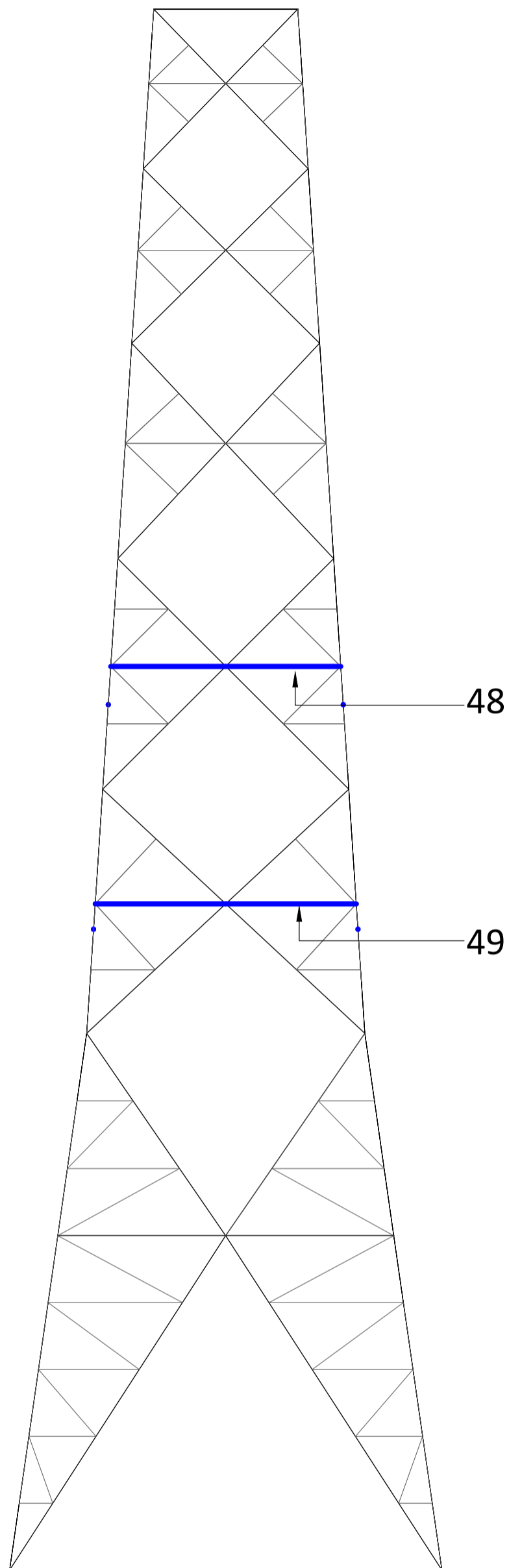


Overview

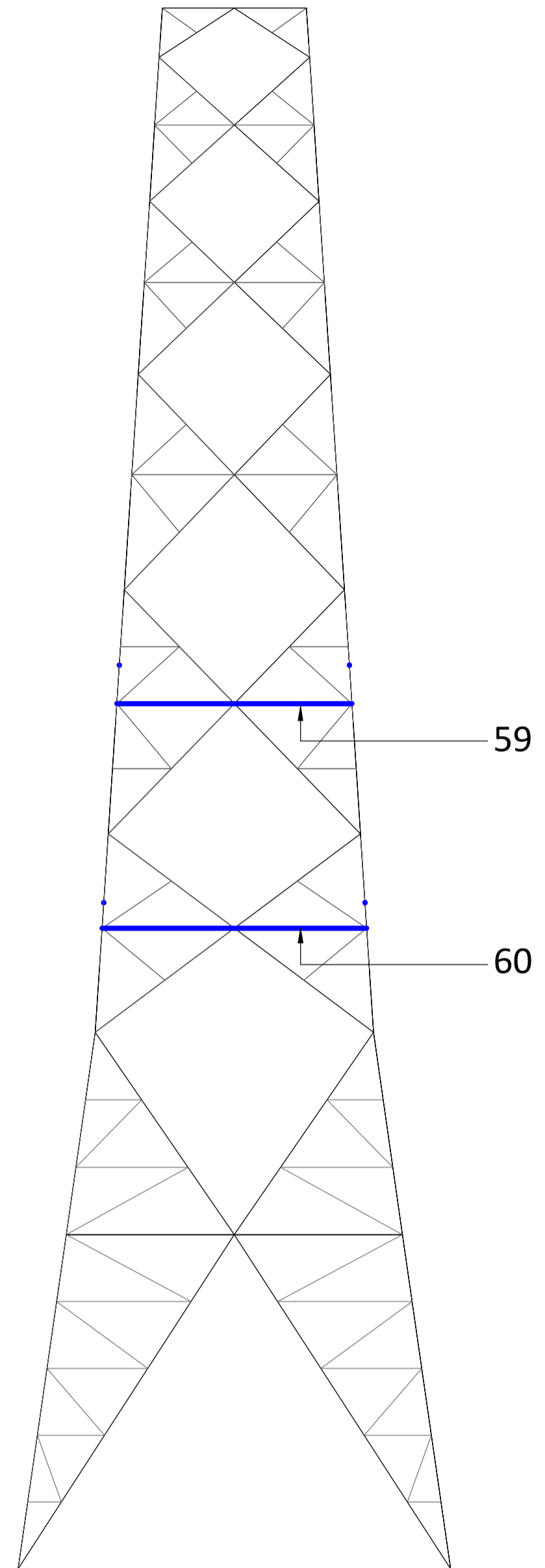
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality t ≤ 16mm S355J0
- Material quality t > 16mm S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0	Projectname: <b>Mast constructions MBT - EHV 380 kV</b>	
		Third angle projection:	Drawing no.:	Revision:
			<b>10166260-091</b>	<b>00</b>
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)	
Drawn by: MKh 14-3-2022	Units: m		Page 1 of 3	Format: A2
Checked by: TBR 14-3-2022	Project no: 10166260			
Approved by: JHu 14-3-2022	Company: TenneT			
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				




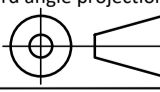
Front View - Tower Body

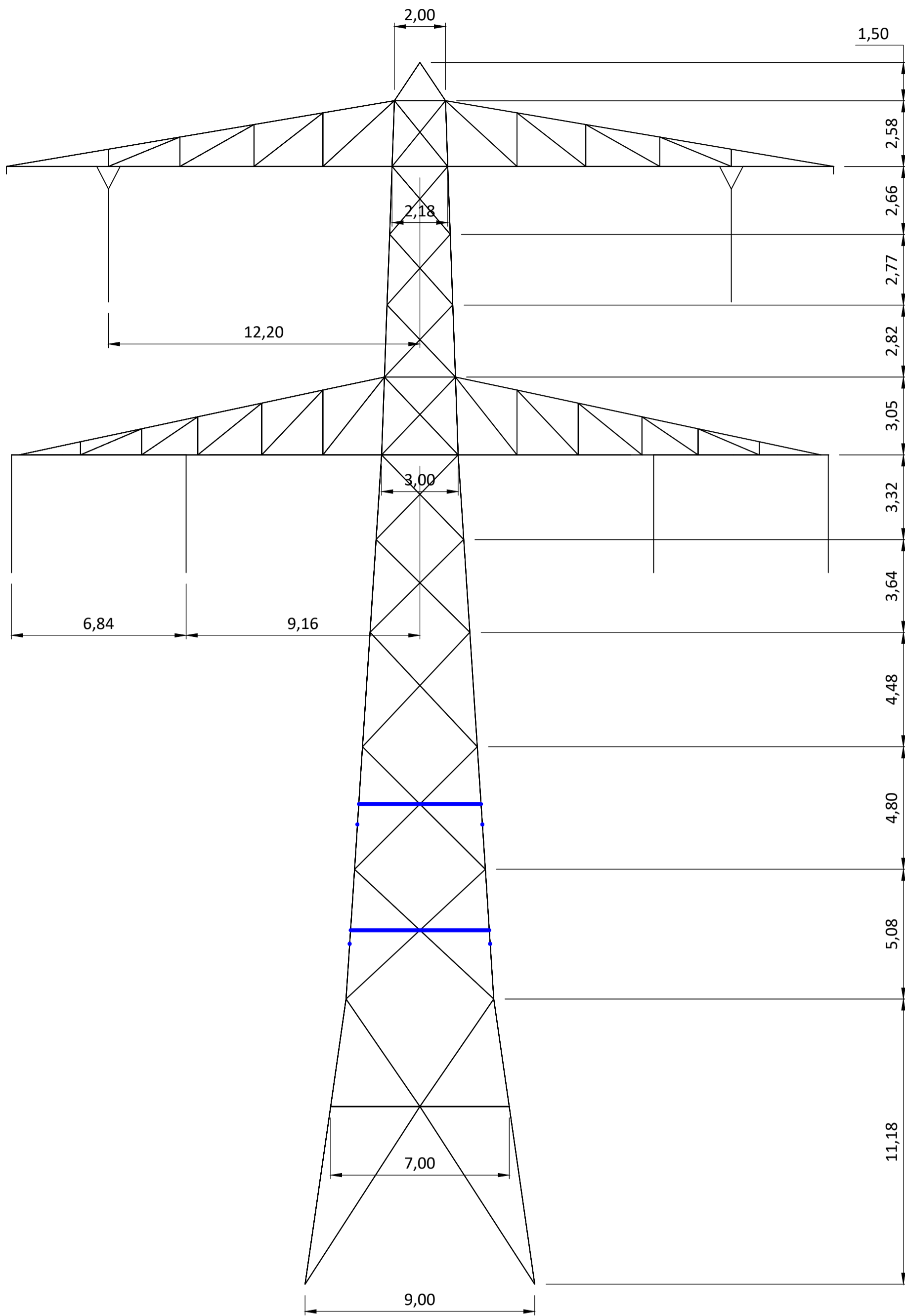


Side View - Tower Body

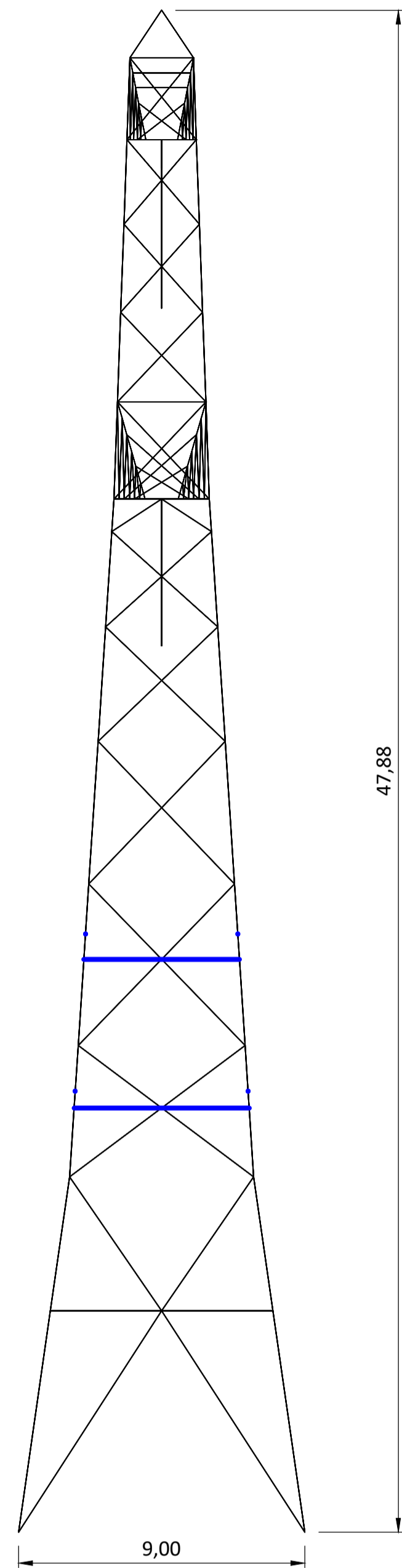
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0	Projectname: <b>Mast constructions MBT - EHV 380 kV</b>	
		Third angle projection:	Drawing no.: <b>10166260-091</b>	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Revision: <b>00</b>	
Drawn by: MKh 14-3-2022	Units: m	Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)		Format: <b>A2</b>
Checked by: TBR 14-3-2022	Project no: 10166260	Page 2 of 3		
Approved by: JHu 14-3-2022	Company: TenneT			
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				




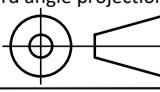
Front View



Side View

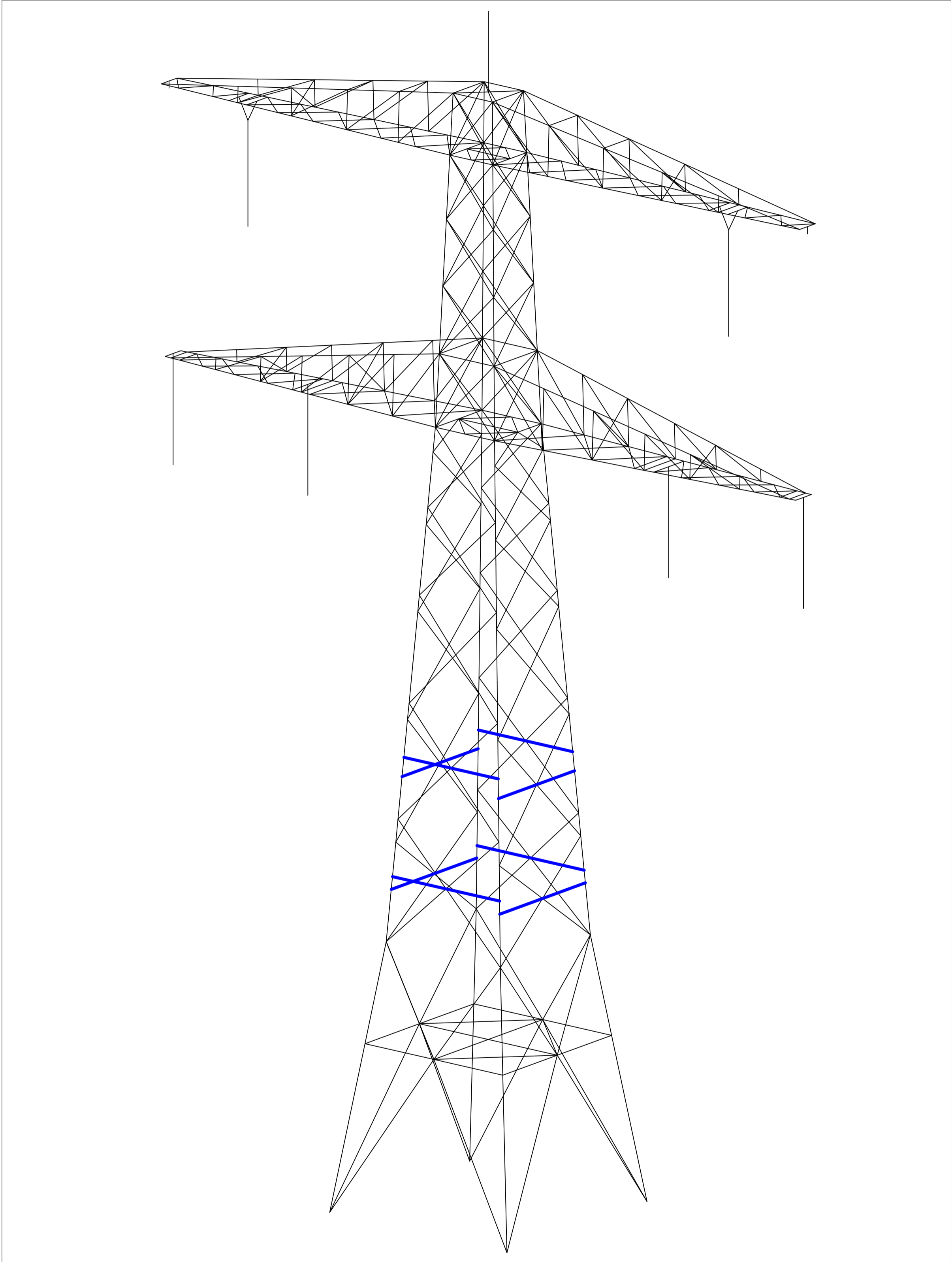
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
			Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-091
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)	
Drawn by: MKh	14-3-2022	Units: m	Revision: 00	
Checked by: TBR	14-3-2022	Project no: 10166260	Format: A2	
Approved by: JHu	14-3-2022	Company: TenneT	Page 3 of 3	
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				




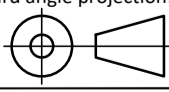
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t



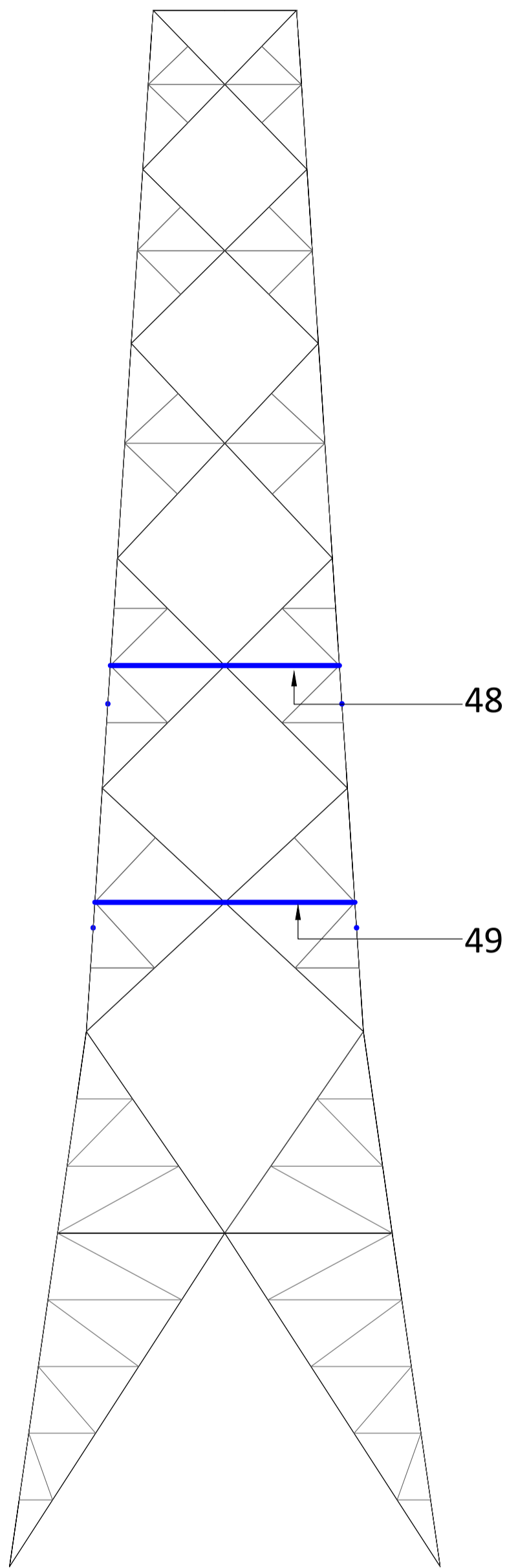
Overview

Notes and legend:

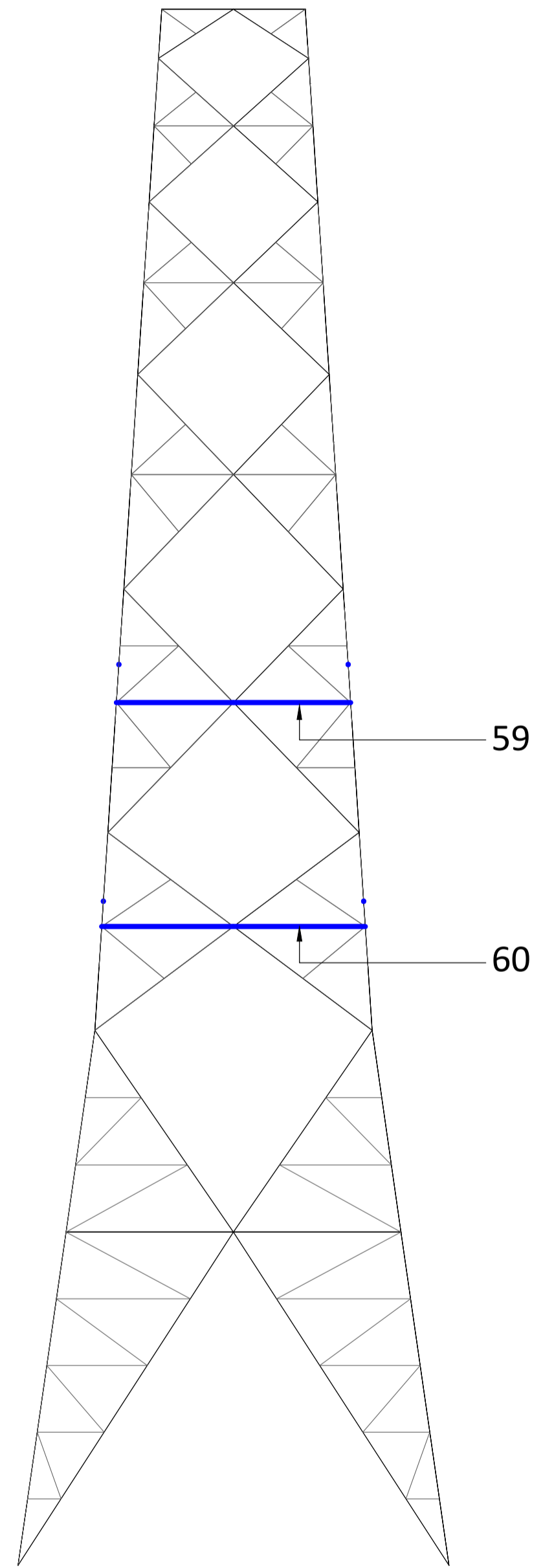
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality t ≤ 16mm S355J0
- Material quality t > 16mm S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	15-3-2022	Version 1.0	Projectname: <b>Mast constructions MBT - EHV 380 kV</b>	
		Third angle projection:	Drawing no.: <b>10166260-092</b>	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Revision: <b>00</b>	
Drawn by: MKh	15-3-2022	Units: m	Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127)	
Checked by: TBR	15-3-2022	Project no: 10166260	Page 1 of 3	
Approved by: JHu	15-3-2022	Company: TenneT	Format: <b>A2</b>	
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				






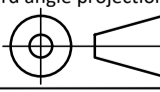
Front View - Tower Body

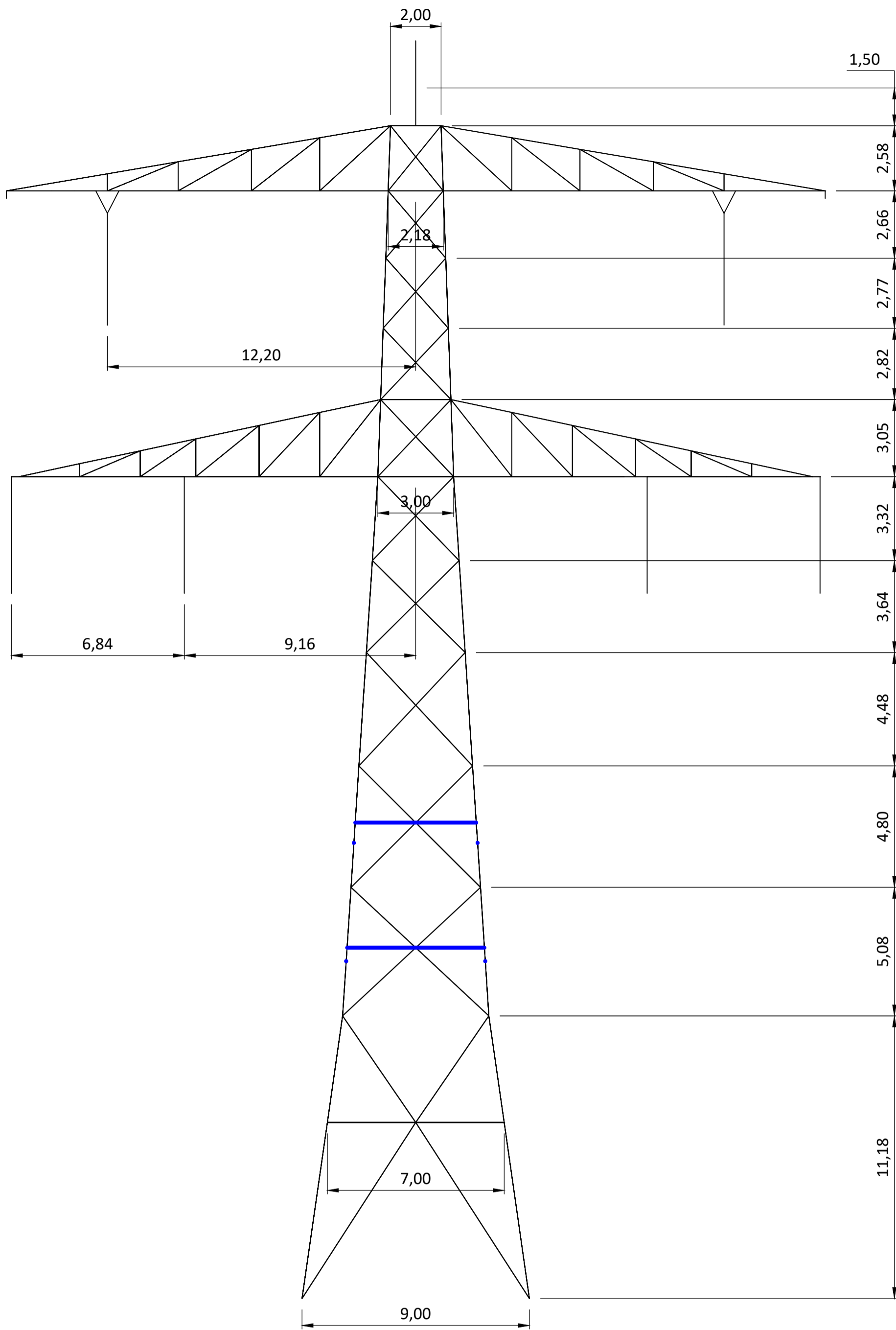


Side View - Tower Body

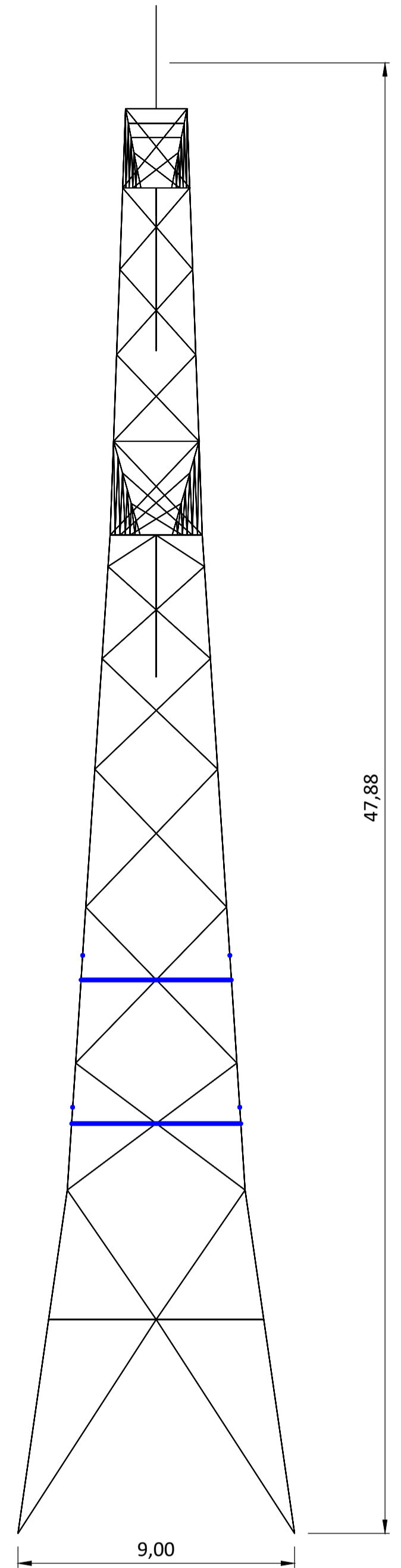
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	15-3-2022	Version 1.0	Projectname: <b>Mast constructions MBT - EHV 380 kV</b>	
		Third angle projection:	Drawing no.: <b>10166260-092</b>	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description:		Revision:
Drawn by: MKh 15-3-2022	Units: m	Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127)		00
Checked by: TBR 15-3-2022	Project no: 10166260	Page 2 of 3		Format:
Approved by: JHu 15-3-2022	Company: TenneT			A2
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				




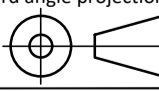
Front View



Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New hinge/ new member added
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- New plates required

00	15-3-2022	Version 1.0	Projectname: <b>Mast constructions MBT - EHV 380 kV</b>	
			Third angle projection: 	Drawing no.: <b>10166260-092</b>
			Description: Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127) Page 3 of 3	
Design state: FINAL	Scale: -	Revision: <b>00</b>		
Drawn by: MKh 15-3-2022	Units: m	Format: <b>A2</b>		
Checked by: TBR 15-3-2022	Project no: 10166260			
Approved by: JHu 15-3-2022	Company: TenneT			
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

**Bijlage 13 Rapportage mastconstructie HB+0**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”  
**MBT-EHV380 – HB+0 Rapport**

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0861, Rev. 0

Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945299

Datum: 2022-07-07





Projectnaam: "TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN  
FUNDATIES BBB380"  
Rapport titel: MBT-EHV380 – HB+0 Rapport  
Klant: TenneT TSO B.V.  
Contactpersoon klant: [REDACTED]  
Datum uitgave: 2022-07-07  
Project nr.: 10166260  
Organisatie unit: TDT  
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0945299  
Rapport nr.: 22-0861, Rev. 0

Energy Systems  
DNV Netherlands B.V.  
Utrechtseweg 310-B50  
6812 AR Arnhem  
The Netherlands  
[REDACTED]  
Handelsregister Arnhem 09006400

[REDACTED] r:

Beoordeeld door:  
[REDACTED]

[REDACTED] or:

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

\*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-07	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	2
1.3	Relatie overige documenten	2
2	EISEN .....	2
3	BEREKENINGEN .....	3
3.1	Mastbeeld	3
3.2	Mastenlijst	4
3.3	Uitgangspunten	4
3.4	Processtappen	5
3.5	Geleiderbelastingen	5
3.6	Reacties op de fundering	5
3.7	Modellering	5
4	TOETSING MAST .....	6
5	AANPASSINGEN .....	7
5.1	Inleiding	7
5.2	Aanpassingen	7
5.3	Verificatie eisen	10
6	REFERENTIES .....	11
Appendix A	GELEIDERBELASTINGEN	
Appendix B	UITVOER PLS-TOWER	
Appendix C	TOETSING KNIKVERKORTERS	
Appendix D	TOETSING BLOKDEUVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN	
Appendix E	TEKENINGEN	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttype HB+0 van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.



## 1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of het in dit rapport beschreven masttype geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.3 Relatie overige documenten

### 1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

### 1.3.2 E-studie deel 1

In het rapport "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen nodig zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttype HB+0 zijn de volgende aanpassingen vereist:

- Fixeren van bretellen ter plaatse van de buitenhoek met behulp van post-isolatoren (mast 54, 61 en 90).
- Naar buiten verschuiven van het bevestigingspunt van de bliksemdraad met een horizontale afstand van 0,3 m alleen mast 54 en 90);

Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van wijzigingen.

### 1.3.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

## 2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

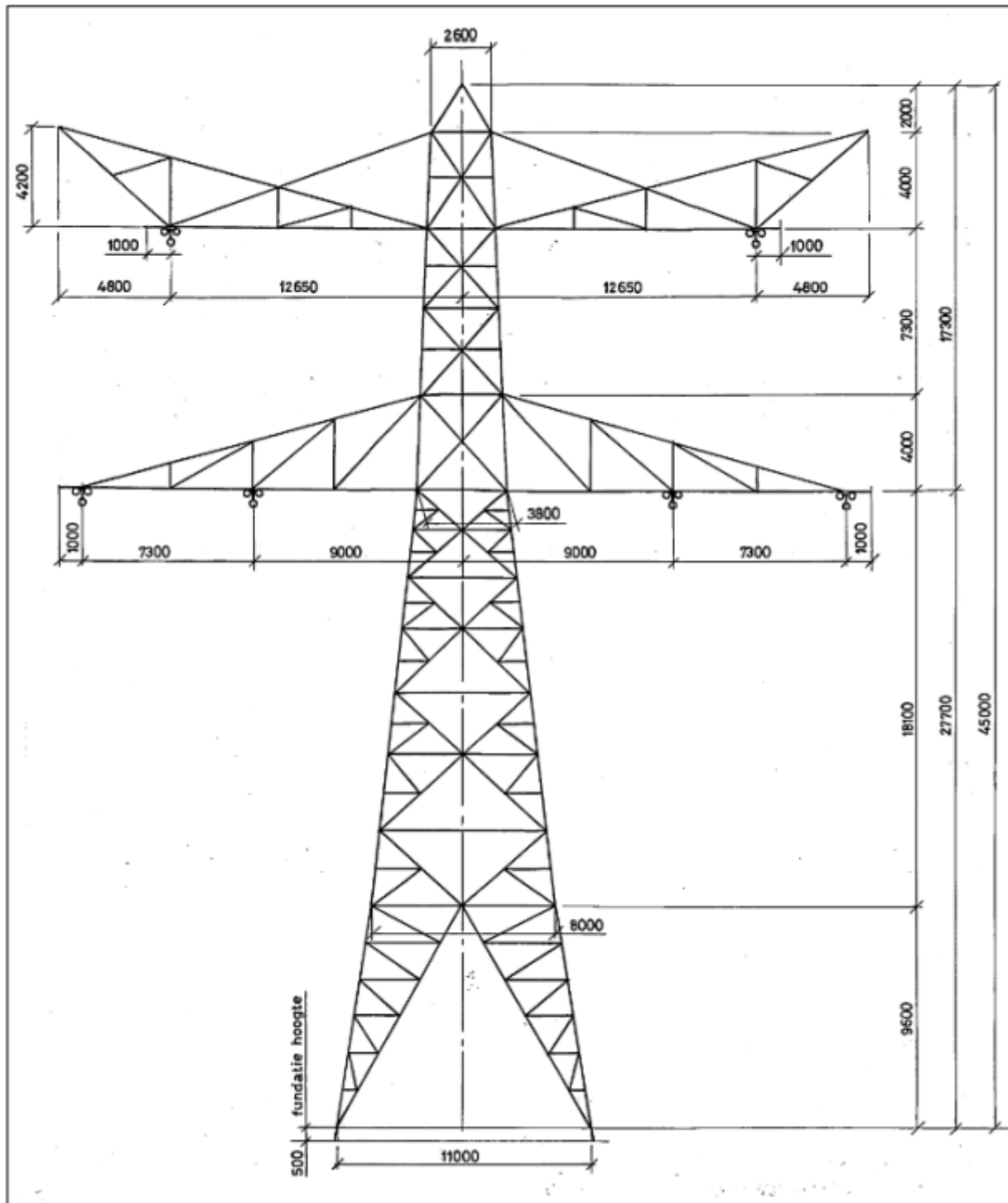
**Tabel 1 Relevante eisen**

Eis Id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings- factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 7
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way".  Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 7

### 3 BEREKENINGEN

#### 3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in **Figuur 1**.



**Figuur 1 Mastbeeld HB+0**

### 3.2 Mastenlijst

In deze rapportage wordt masttype HB+0 getoetst. Voor masttype HB+0 is mast 90 maatgevend gebaseerd op de lijnhoek in Tabel 2. Om rekening te houden met de grotere gewichtsoverspanning op mast 54, werd een hoogteverschil van -9 m toegepast op mast 90.

Alle masten bevinden zich in windgebied III. De windbelasting wordt aangepast op basis van de hoogte van naburige masten (negatieve waarden wijzen op een hoogtevermindering). Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten.

**Tabel 2 Lijnparameters voor HB+0 masten**

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
54	HB+0	90	145.5	396	396	0.2
61	HB+0	90	156.4	393	392	0.7
90	HB+0	90	144.0	345	348	-9.0

### 3.3 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

**Tabel 3 Uitgangspunten berekening**

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

### 3.4 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

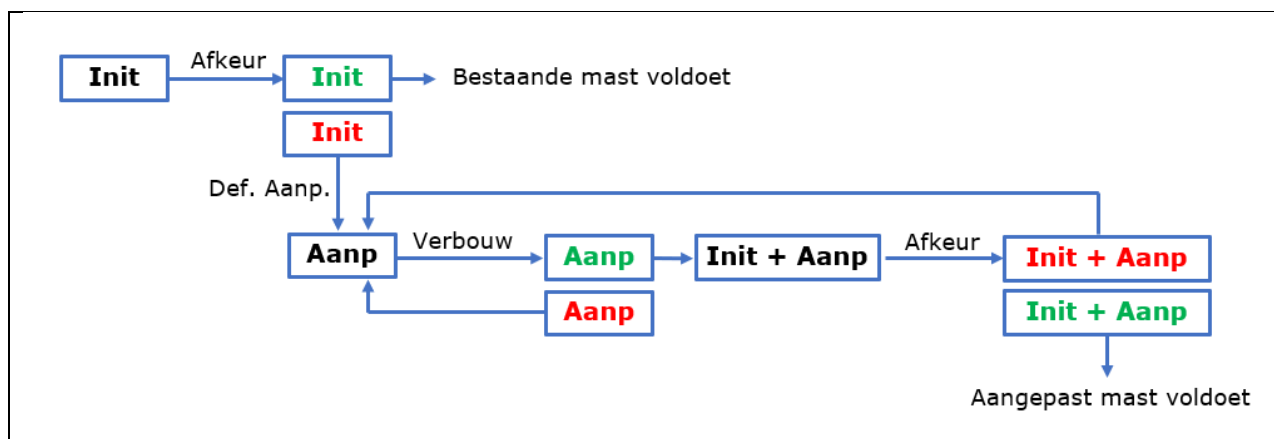
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 Procesdiagram

### 3.5 Geleiderbelastingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

### 3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

### 3.7 Modelling

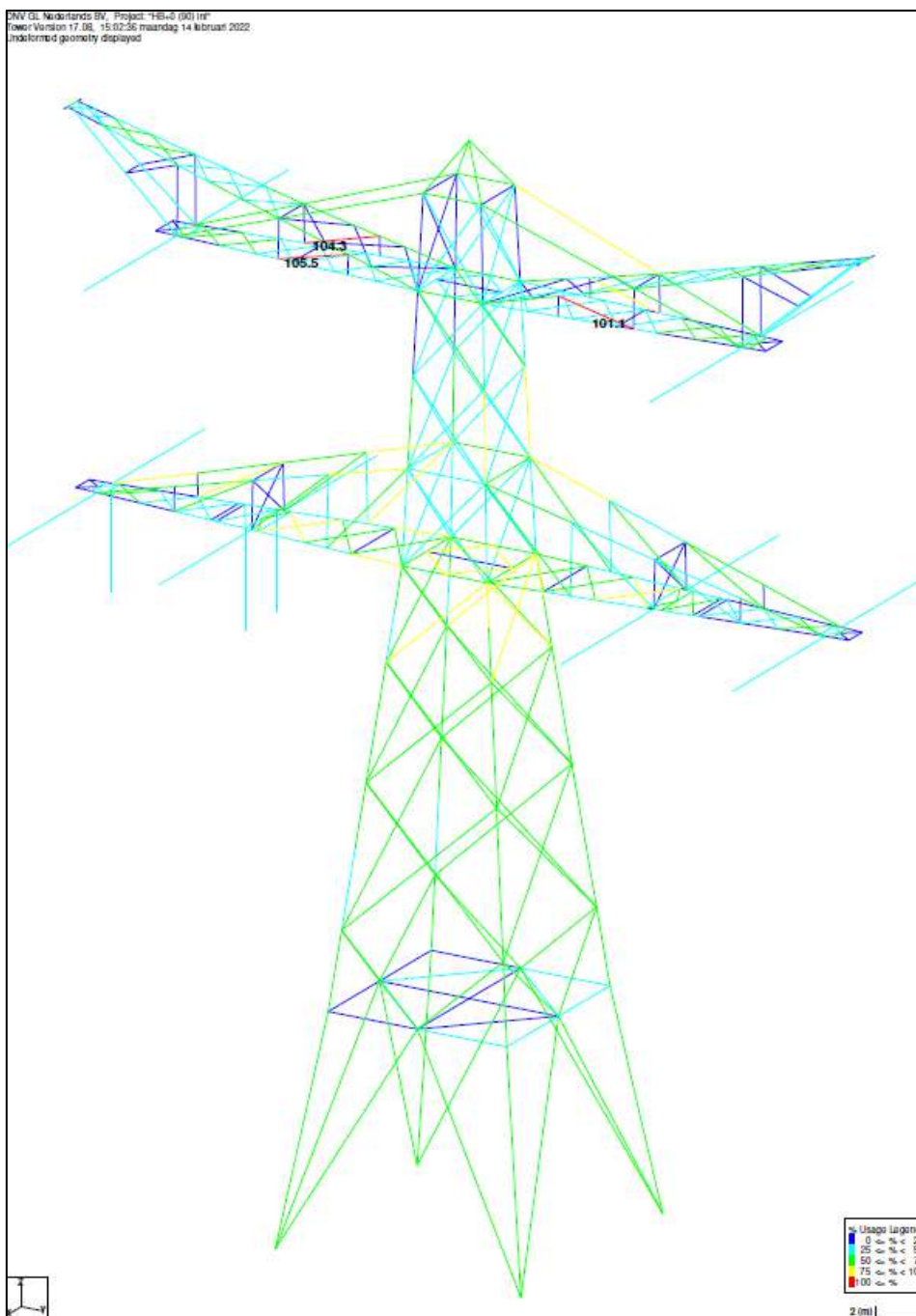
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

## 4 TOETSING MAST

Het resultaat van de toetsing van masttype HB+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER HB+0 (90)**

De resultaten van de controles van ankerprofielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

**Tabel 4 Samenvatting controle**

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		<b>Voldoen niet</b>	Figuur 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

## 5 AANPASSINGEN

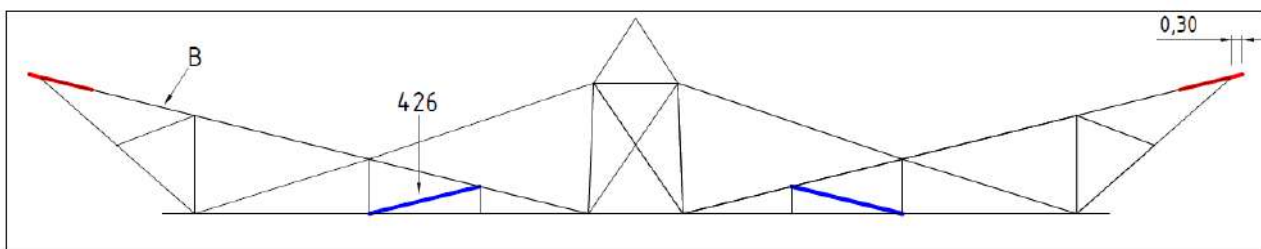
### 5.1 Inleiding

In dit deel worden versterkingen van de mast voorgesteld om ervoor te zorgen dat de mast voldoet aan de afkeurniveau. Nieuwe profielen of bouten moeten voldoen aan de eisen op basis van verbouwniveau. Het voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervanging van diagonalen in de ondertraverse (masten 54, 61 and 90)
- Naar buiten verschuiven van het bevestigingspunt van de bliksemendraad om te voldoen aan de eisen van de E-studie (alleen masten 54 en 90)
- Toevoeging van post-isolatoren aan de ondertraverse voor fixatie van de bretel (masten 54, 61 en 90)

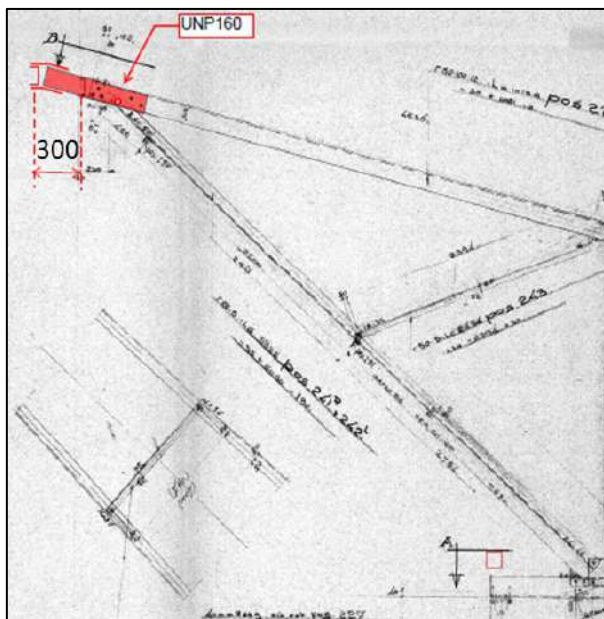
### 5.2 Aanpassingen

Conform de resultaten in Appendix B moet een diagonaal in de boventraverse worden vervangen. Deze wijziging geldt voor alle HB+0 constructies. In Figuur 4 is de diagonaal weergegeven. Voor nadere informatie, zoals de afmetingen van de constructies, zie Appendix E.

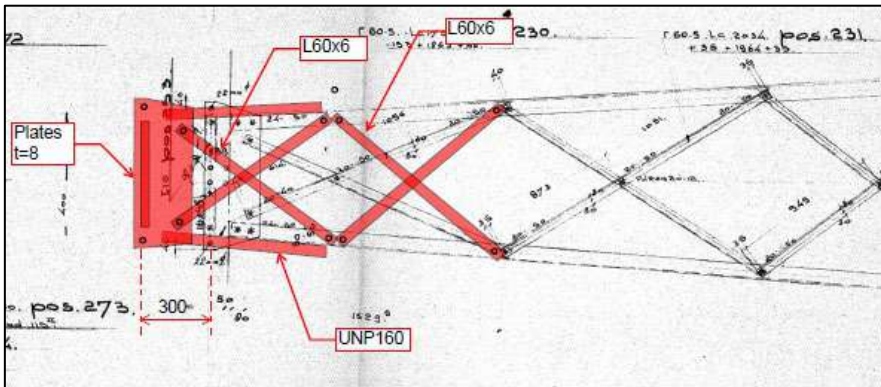


**Figuur 4 De te vervangen diagonaal in de boventraverse**

Conform de resultaten van de E-studie moet het bevestigingspunt van de bliksemendraad op de masten 54 en 90 horizontaal met 0,3 m naar buiten worden verplaatst (niet van toepassing op mast 61). Om deze aanpassing mogelijk te maken zijn nieuwe UNP-profielen en windverbanden nodig, zoals weergegeven in Figuur 5 en Figuur 6.

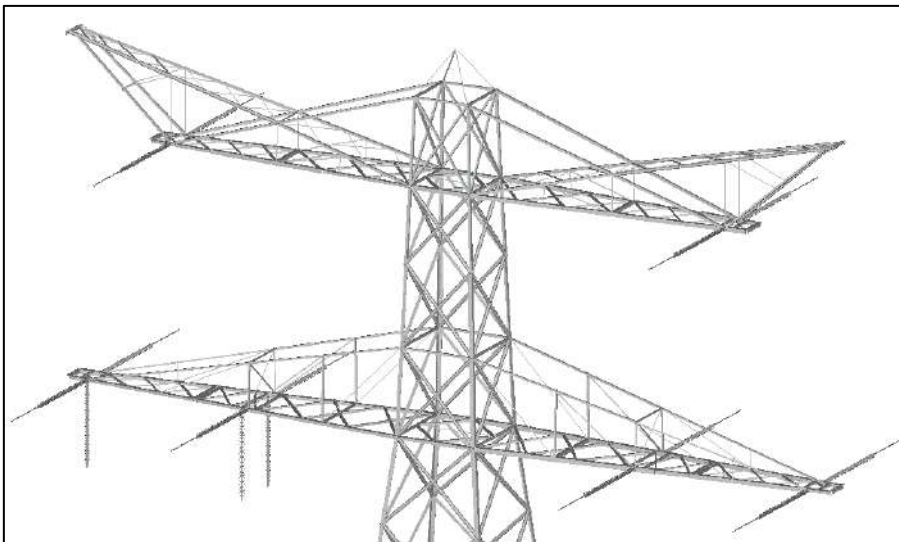


**Figuur 5 Aanpassing bevestigingspunt bliksemendraad (vooraanzicht)**



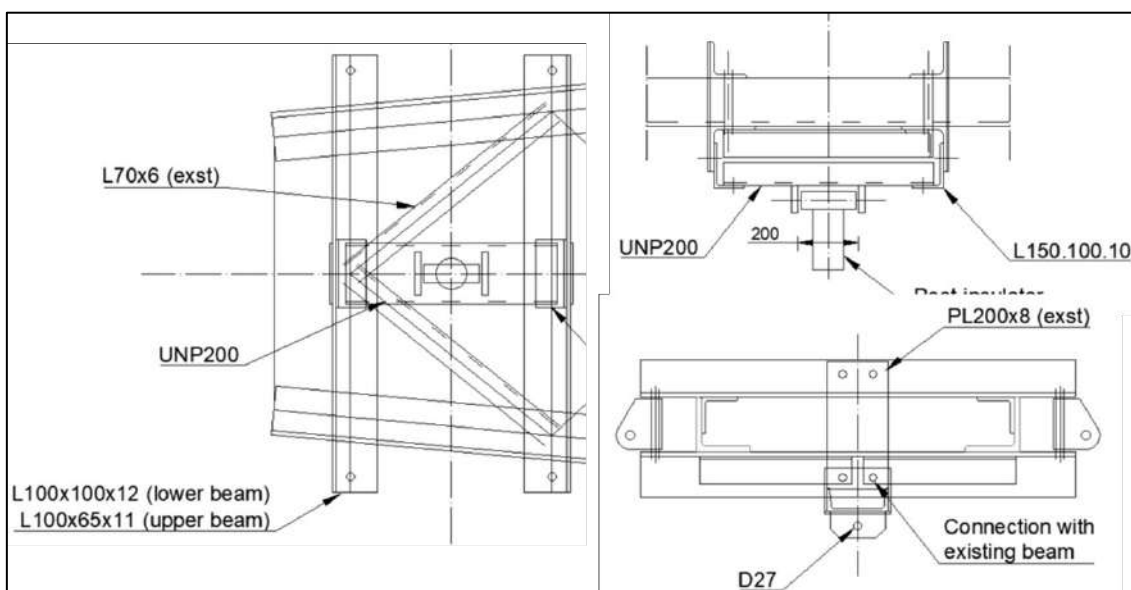
**Figure 6 Aanpassing bevestigingspunt bliksemendraad (bovenaanzicht)**

Een tweede eis van de E-studie is het gebruik van post-isolatoren om de bretellen aan één zijde van de ondertraverse te fixeren (van toepassing op alle HB+0 masten). Voor de binnenste fase zijn twee post-isolatoren vereist. Relevante berekeningen met betrekking tot de sterkte van de verbinding tussen de post-isolator en de ondertraverse zijn te vinden in Appendix D. Figuur 7 toont de post-isolatoren op de ondertraverse, terwijl Figuur 8 en Figuur 9 bevestigingsdetails bevatten.

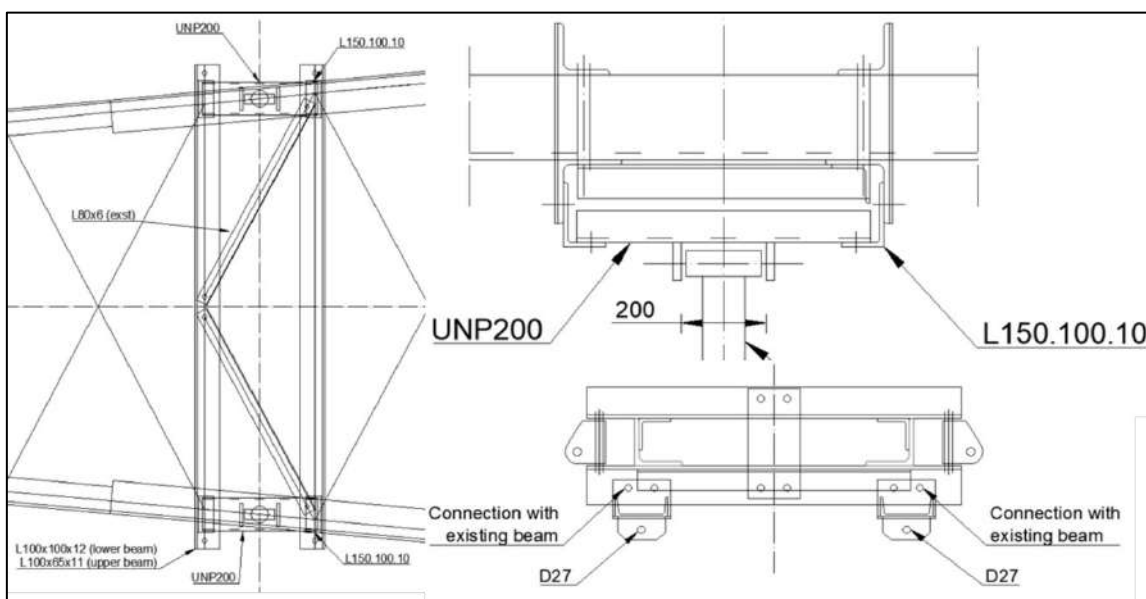


**Figuur 7 Post-isolatoren HB+0**





**Figuur 8 Aansluiting post-isolatoren op het uiteinde van de traverse**



**Figuur 9 Aansluiting post-isolatoren in het midden van de traverse**

Tabel 5 en Tabel 6 geven een overzicht van de gewichten van de profielen die nodig zijn voor de aanpassingen. De verbindingsonderdelen voor de post-isolatoren zijn niet in de gewichtsberekeningen meegenomen. De aangegeven lengtes zijn per profiel.

**Tabel 5 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen aan mast 54 en 90**

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
116				UNP160	S355	5M24-8.8t	Profiel toegevoegd	4	0.960	72.11
420				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.244	26.98
422	UNP160	S235	1M16-5.6t	UNP160	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	2	0.766	28.77
426	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.354	72.71
431				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.134	24.59
								18		225.16



**Tabel 6 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen aan mast 61**

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
426	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.354	72.71
								4		72.71

### 5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 7.

**Tabel 7 Verificatie eisen**

Eis id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen



## 6 REFERENTIES

- [1] "002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [2] "002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [3] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [4] Petersburg Consultants, "Controle mast 115n 380/150 kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenneopstelling 1705," 2012.



## APPENDIX A

### GELEIDERBELASTINGEN

---



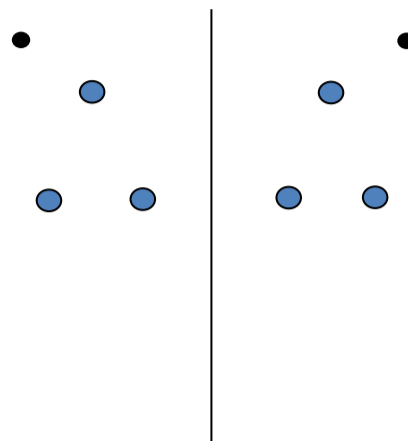
Project: MBT-EHV  
Tower: HB+0  
Number: 90

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Conductor loads

#### General

Description HB+0  
Tower type Hoekmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2



Configuratie geleiders

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $c_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Circuit 2	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	21	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	16,3 m
Circuit 1	20	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	9,0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	12,7 m
Circuit 2	10	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	-16,3 m
Circuit 2	11	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	-9,0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	-12,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-17,5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	17,5 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	-6,0 m	-3,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease:	Niet in 0,9EG-combinaties		

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

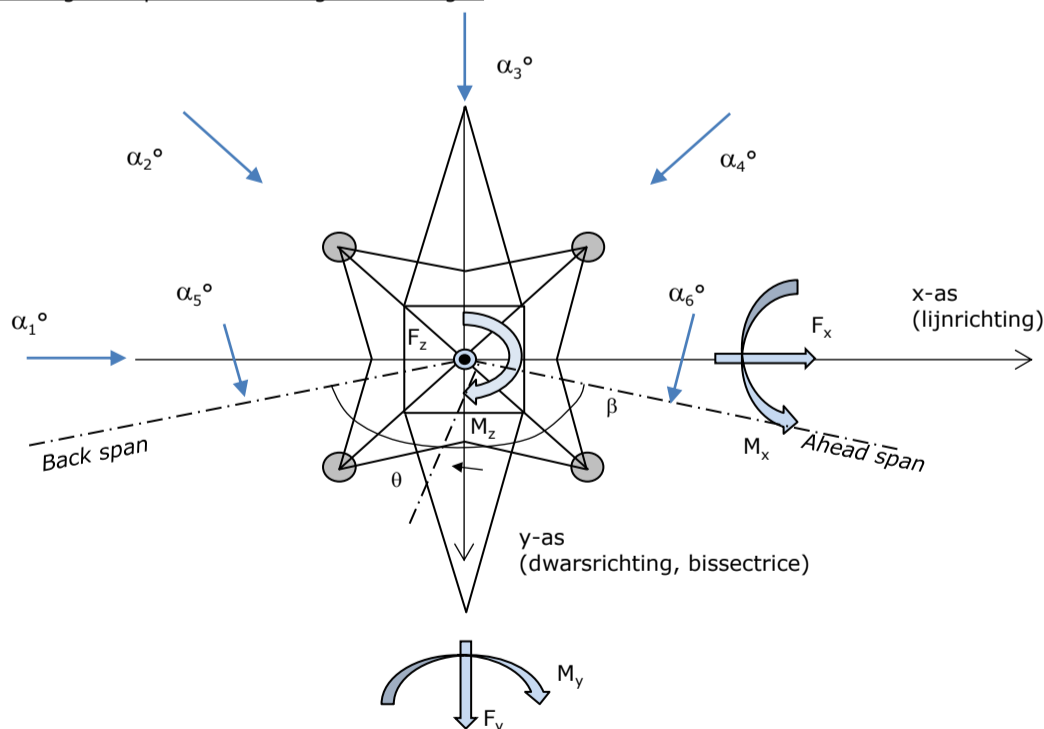
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	21	380ct1f1	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	20	380ct1f2	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	10	380ct2f1	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	11	380ct2f2	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,6	1,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,6	1,0 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	390,0	300,0 m
Line angle $\beta$	144 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	1885	2887 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to:	$\alpha_2$	45 °
<i>Geleiderbelastingen</i>	$\alpha_3$	90 °
	$\alpha_4$	135 °
	$\alpha_5$	72 °
	$\alpha_6$	108 °

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

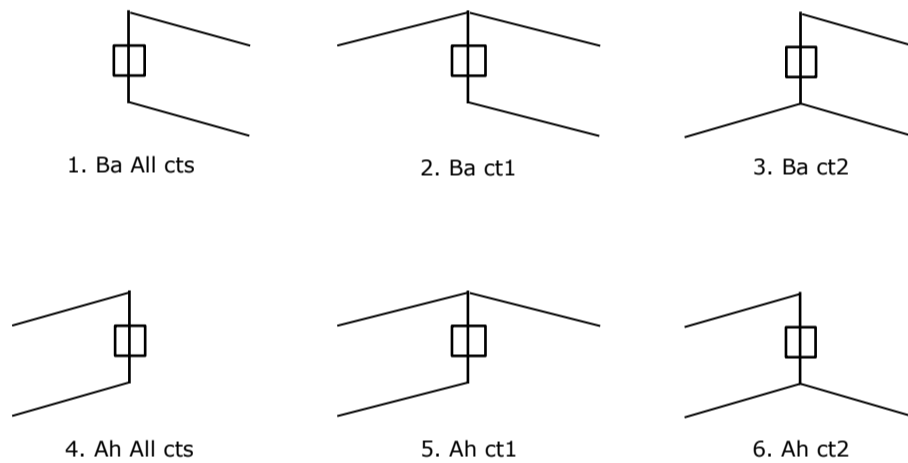
### Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

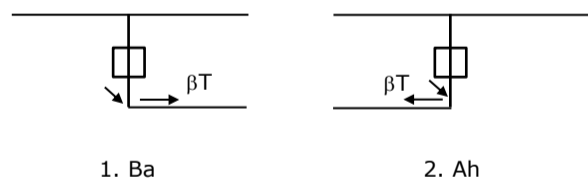
Principle of load situations:



### Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

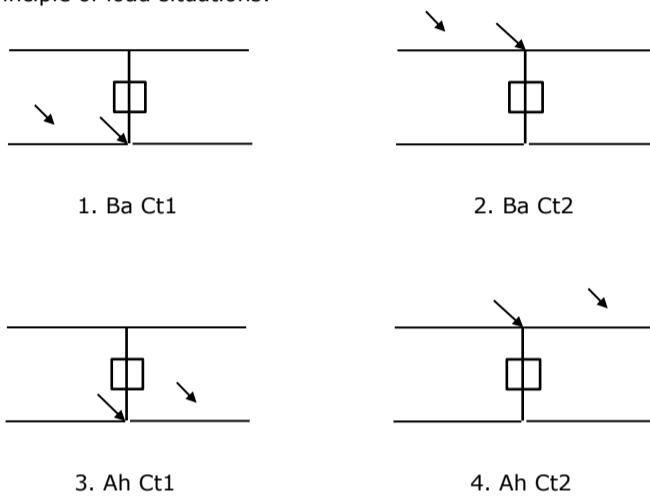
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



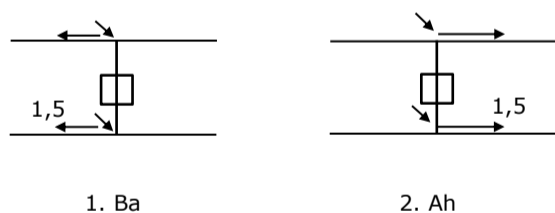
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers

Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower

Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1



Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

## Tower structure

### Properties

Tower type	Hoekmast	
Tower designation	HB+0	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	45,0 m	
Tower self weight	390,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	11,00	11,00 m
Inclination of main leg	0,156	0,156 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,13	0,24	2,78
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,25	0,10	3,43
Ondertraverse	27,70	14,70		4,00		29,40	4,95	0,17	3,07
Boventraverse	39,00	16,00		4,20		33,60	6,63	0,20	2,94

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,13	0,24	2,78
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,25	0,10	3,43
Ondertraverse	27,70	14,70		4,00		29,40	4,95	0,17	3,07
Boventraverse	39,00	16,00		4,20		33,60	6,63	0,20	2,94

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
Tower: HB+0  
Number: 90

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,3	22,3	0,0	-22,3	4,8	126,2	107,1	0,0	-107,1
Middenstuk 1	0,79	26,0	22,0	0,0	-22,0	14,3	369,9	313,9	0,0	-313,9
Middenstuk 2	0,92	25,1	21,3	0,0	-21,3	23,3	585,3	496,6	0,0	-496,6
Bovenstuk 1	1,01	18,3	15,6	0,0	-15,6	31,6	579,2	491,5	0,0	-491,5
Bovenstuk 2	1,06	15,2	12,9	0,0	-12,9	39,3	595,5	505,3	0,0	-505,3
Topstuk	1,10	0,9	0,8	0,0	-0,8	44,0	41,4	35,1	0,0	-35,1
Ondertraverse	0,98	29,8	17,7	0,0	-17,7	29,0	864,8	513,7	0,0	-513,7
Boventraverse	1,07	41,9	24,9	0,0	-24,9	40,4	1691,4	1004,6	0,0	-1004,6

<b>Totaal</b>		<b>183,5</b>	<b>137,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-137,4</b>		<b>4853,7</b>	<b>3467,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-3467,8</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,3	26,3	22,3	4,8	0,0	107,1	126,2	107,1
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,0	26,0	22,0	14,3	0,0	313,9	369,9	313,9
Middenstuk 2	0,92	0,0	21,3	25,1	21,3	23,3	0,0	496,6	585,3	496,6
Bovenstuk 1	1,01	0,0	15,6	18,3	15,6	31,6	0,0	491,5	579,2	491,5
Bovenstuk 2	1,06	0,0	12,9	15,2	12,9	39,3	0,0	505,3	595,5	505,3
Topstuk	1,10	0,0	0,8	0,9	0,8	44,0	0,0	35,1	41,4	35,1
Ondertraverse	0,98	0,0	17,7	11,9	17,7	29,0	0,0	513,7	345,9	513,7
Boventraverse	1,07	0,0	24,9	16,7	24,9	40,4	0,0	1004,6	676,6	1004,6

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>137,4</b>	<b>140,5</b>	<b>137,4</b>		<b>0,0</b>	<b>3467,8</b>	<b>3320,0</b>	<b>3467,8</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	390	0	0	0
Windrichting 0°	183	0	0	0	4854	0
Windrichting 45°	137	137	0	3468	3468	0
Windrichting 90°	0	140	0	3320	0	0
Windrichting 135°	-137	137	0	3468	-3468	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct1f2	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct1f3	30,3	0,99	0,59	0,52	1,10	28,53	55,0	48,9	47,4	99,7	88,8
380ct2f1	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct2f2	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct2f3	30,3	0,99	0,59	0,52	1,10	28,53	55,0	48,9	47,4	99,7	88,8
bl1	35,5	1,04	0,60	0,54	1,20	22,35	16,7	14,9	41,8	31,3	27,9
bl2	35,5	1,04	0,60	0,54	1,20	22,45	16,8	15,0	41,9	31,4	27,9

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
380ct1f1	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct1f2	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct1f3	34,2	1,03	0,60	0,51	1,09	28,53	57,3	49,0	47,4	104,9	89,7
380ct2f1	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct2f2	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct2f3	34,2	1,03	0,60	0,51	1,09	28,53	57,3	49,0	47,4	104,9	89,7
bl1	39,0	1,06	0,61	0,52	1,20	22,35	17,4	14,9	41,8	32,6	27,8
bl2	39,1	1,06	0,61	0,52	1,20	22,45	17,5	14,9	41,9	32,6	27,9

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

**Conductor loads**

**Starting points**

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Load case	description	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			γ <sub>G</sub> G <sub>k</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub> Q <sub>wk</sub> Q <sub>ik</sub>			A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6  
 Number of load combinations for ULS 54  
 Number of load combinations for SPLS 222  
 Number of load combinations for SLS 15  
 Number of concentrated loads 5529

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,2	29,5	11,8	11,0	6,1	4,9
bl2	-29,7	29,9	11,9	11,2	6,1	5,0
380ct1f1	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct1f2	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct1f3	-104,0	104,4	44,0	41,7	20,8	16,7
380ct2f1	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct2f2	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct2f3	-104,0	104,4	44,0	41,7	20,8	16,7
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	377,3	382,0	377,0
bl2	377,1	381,7	376,8
380ct1f1	380,4	384,2	380,3
380ct1f2	380,4	384,2	380,3
380ct1f3	380,5	384,3	380,3
380ct2f1	380,4	384,2	380,3
380ct2f2	380,4	384,2	380,3
380ct2f3	380,5	384,3	380,3

Post 1

Post 2

Post 3

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	397,6	377,6
bl2	396,6	377,4
380ct1f1	390,2	381,0
380ct1f2	390,2	381,0
380ct1f3	393,3	381,6
380ct2f1	390,2	381,0
380ct2f2	390,2	381,0
380ct2f3	393,3	381,6

Post 1

Post 2

Post 3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

Wind / Weight span ratio

Max. weight span	397,6 m	1,152 -
Min. weight span	331,2 m	0,960 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	29,5	21,3	6,1	-30,9	31,2
bl2	29,9	21,5	6,1	-31,4	31,7
380ct1f1	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct1f2	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct1f3	88,6	80,5	20,8	-111,8	111,7
380ct2f1	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct2f2	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct2f3	88,6	80,5	20,8	-111,8	111,7
Post 1	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 2	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 3	2,6	2,6	4,0	0,0	

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,9	4,5	2,1	-14,6	14,6
bl2	14,2	4,6	2,1	-15,0	15,0
380ct1f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 Control uplift SLS-wind			
Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 1	0,0	
	Post 2	0,0	
	Post 3	0,0	

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		7	509	184	16445	196	0
ULS 1a_0,9_0		12	273	167	8703	369	-89
ULS 1a_0,9_0,9_90		7	486	145	15731	218	0
ULS 3_0		4	423	249	13578	120	-27
SLS 7		0	259	172	8232	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

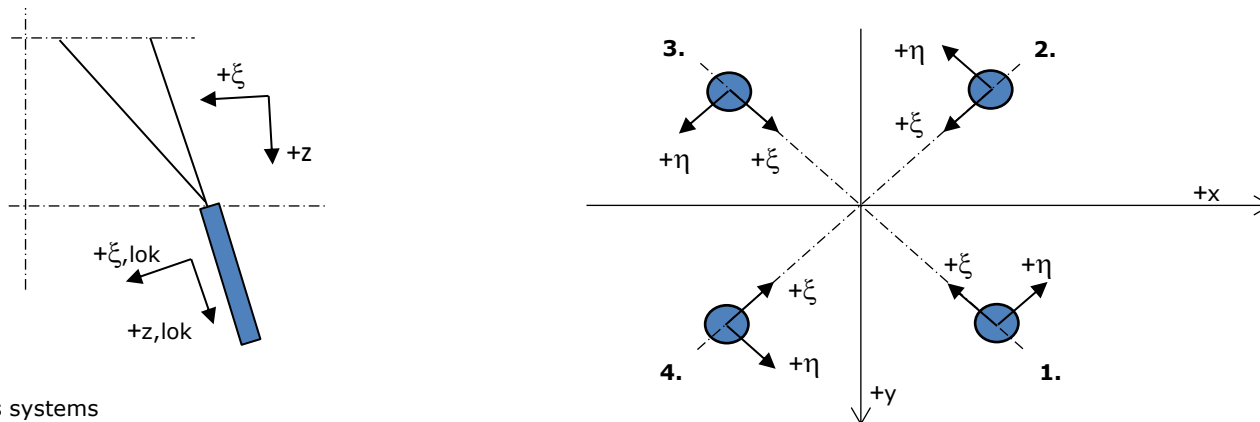
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	7	665	593	20153	196	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	7	642	496	19438	218	0
SLS 7	0	259	562	8232	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	7	665	518	<b>20171</b>	196	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	582	165	532	5209	<b>18430</b>	-21
SPLS 3_108 Ah Ct2	-268	353	584	11207	-8520	<b>2870</b>
SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	543	266	467	<b>8074</b>	<b>17805</b>	16

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ba All Cts	222	228	<b>1309</b>	-4	-318	-29	1340
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	133	-125	<b>736</b>	-6	-182	-20	754
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-111	-106	<b>638</b>	4	-154	-13	653
4	SPLS 3_72 Ah All Cts	-223	229	<b>1313</b>	4	-319	-29	1345

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-66	-62	<b>-378</b>	-3	91	7	-387
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-178	185	<b>-1055</b>	-5	256	23	-1080
3	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	179	186	<b>-1060</b>	5	258	24	-1085
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	88	-85	<b>-490</b>	2	123	14	-502

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct2	111	-18	268	<b>91</b>	-65	-6	275
2	SPLS 3_108 Ah Ct2	-195	65	-751	<b>92</b>	183	17	-769
3	SPLS 3_90 Ba Ct1	64	200	-752	<b>96</b>	187	21	-770
4	SPLS 3_72 Ba Ct1	26	110	225	<b>96</b>	-59	-9	230

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct1	-24	112	239	<b>-96</b>	-62	-9	245
2	SPLS 3_90 Ah Ct1	-63	199	-749	<b>-96</b>	185	20	-767
3	SPLS 3_72 Ba Ct2	196	66	-764	<b>-92</b>	186	17	-782
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-89	-41	136	<b>-92</b>	-34	-4	139



Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-66	-62	<b>-378</b>	<b>-3</b>	91	7	-387
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-178	185	<b>-1055</b>	<b>-5</b>	256	23	-1080
3	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	202	75	<b>-808</b>	<b>-89</b>	196	17	-828
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	88	-85	<b>-490</b>	<b>2</b>	123	14	-502

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	88	89	515	0	-125	-12	527
2	SLS 7	-40	41	-234	0	57	5	-239
3	SLS 7	40	41	-234	0	57	5	-239
4	SLS 7	-88	89	515	0	-125	-12	527

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	SPLS 3_72 Ah All Cts	-223	229	<b>1313</b>	4	-319	-29	1345
Max. tension	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	179	186	<b>-1060</b>	5	258	24	-1085
Max. pos. torsie	SPLS 3_72 Ba Ct1	26	110	225	<b>96</b>	-59	-9	230
Max. neg. torsie	SPLS 3_108 Ah Ct1	-24	112	239	<b>-96</b>	-62	-9	245
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	202	75	<b>-808</b>	<b>-89</b>	196	17	-828

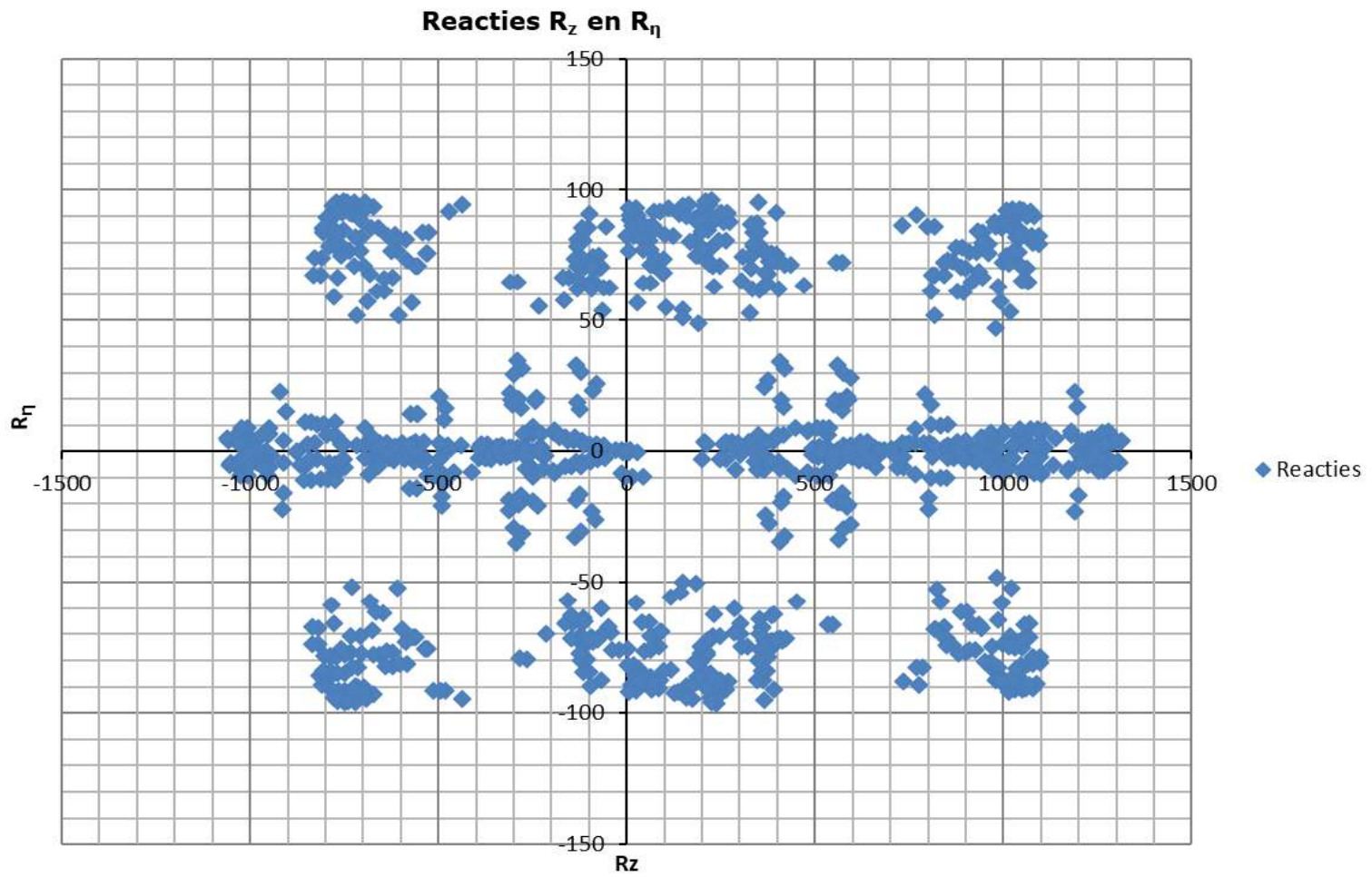
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	88	89	<b>515</b>	0	-125	-12	527
2	SLS 1a_90	-114	121	<b>-661</b>	-5	166	20	-677
3	SLS 1a_90	116	124	<b>-676</b>	5	170	20	-692
4	SLS 1a_0	-45	49	<b>295</b>	3	-67	-1	302

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	165	172	<b>958</b>	-5	-238	-27	981
2	SLS 1a_0	7	4	<b>-14</b>	-8	-2	-5	-15
3	SLS 7	40	41	<b>-234</b>	0	57	5	-239
4	SLS 1a_90	-162	170	<b>943</b>	5	-235	-26	966

Project: MBT-EHV  
Tower: HB+0  
Number: 90





Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-31,2	31,5	14,1	13,1	6,6	5,3
bl2	-31,7	32,0	14,2	13,3	6,7	5,4
380ct1f1	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct1f2	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct1f3	-120,9	121,2	52,4	49,5	24,3	19,4
380ct2f1	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct2f2	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct2f3	-120,9	121,2	52,4	49,5	24,3	19,4
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	377,3	382,1	377,0
bl2	377,1	381,8	376,8
380ct1f1	380,4	384,2	380,3
380ct1f2	380,4	384,2	380,3
380ct1f3	380,5	384,4	380,3
380ct2f1	380,4	384,2	380,3
380ct2f2	380,4	384,2	380,3
380ct2f3	380,5	384,4	380,3

Post 1

Post 2

Post 3

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,0	376,5
bl2	399,9	376,3
380ct1f1	392,3	380,3
380ct1f2	392,3	380,3
380ct1f3	395,9	380,9
380ct2f1	392,3	380,3
380ct2f2	392,3	380,3
380ct2f3	395,9	380,9

Post 1

Post 2

Post 3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	401,0 m 1,162 -
Min. weight span	329,1 m 0,954 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

**Maximum values back + ahead span      Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	30,4	25,3	6,6	-33,6	33,4
bl2	30,9	25,6	6,7	-34,2	34,0
380ct1f1	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct1f2	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct1f3	93,7	95,2	24,3	-130,1	129,9
380ct2f1	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct2f2	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct2f3	93,7	95,2	24,3	-130,1	129,9
Post 1	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 2	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 3	3,2	3,2	4,6	0,0	

**EDS-loads conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,9	4,5	2,1	-14,6	14,6
bl2	14,2	4,6	2,1	-15,0	15,0
380ct1f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

**1 Control uplift SLS-wind**

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
Post 1	0,0	
Post 2	0,0	
Post 3	0,0	

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		8	600	202	19423	236	0
ULS 1a_0,9_0		15	296	182	9472	456	-111
ULS 1a_0,9_0,9_90		9	566	145	18380	273	0
ULS 3_0		4	490	289	15723	121	-33
SLS 7		0	259	172	8232	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

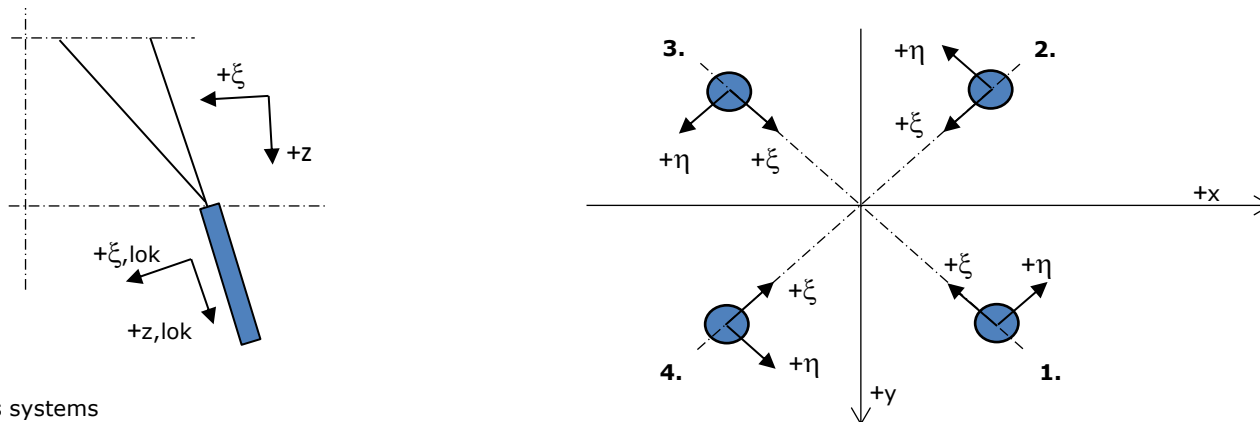
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	8	797	650	24071	236	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	9	763	496	23028	273	0
SLS 7	0	259	562	8232	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	8	797	533	<b>24101</b>	236	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	617	176	582	5564	<b>19559</b>	-20
SPLS 3_108 Ah Ct2	-286	369	638	11728	-9100	<b>3038</b>
SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-570	279	495	<b>8508</b>	<b>-18676</b>	-16

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ba All Cts	234	240	<b>1380</b>	-4	-336	-31	1413
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	141	-133	<b>784</b>	-6	-194	-21	803
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-119	-114	<b>686</b>	4	-165	-14	703
4	SPLS 3_72 Ah All Cts	-235	241	<b>1385</b>	4	-337	-31	1419

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-71	-68	<b>-410</b>	-3	98	8	-420
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-187	195	<b>-1112</b>	-5	270	25	-1139
3	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	188	196	<b>-1116</b>	5	271	25	-1143
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-91	<b>-523</b>	2	130	15	-535

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	138	1	407	<b>97</b>	-98	-8	417
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-157	19	-510	<b>98</b>	124	11	-523
3	SPLS 3_90 Ba Ct1	66	209	-781	<b>101</b>	194	21	-800
4	SPLS 3_72 Ba Ct1	29	115	234	<b>102</b>	-61	-10	239

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct1	-27	118	248	<b>-102</b>	-64	-10	254
2	SPLS 3_90 Ah Ct1	-65	208	-780	<b>-101</b>	193	21	-799
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	158	20	-520	<b>-98</b>	125	11	-532
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-96	-43	151	<b>-98</b>	-38	-4	154

Project: MBT-EHV  
 Tower: HB+0  
 Number: 90

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-71	-68	<b>-410</b>	<b>-3</b>	98	8	-420
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-187	195	<b>-1112</b>	<b>-5</b>	270	25	-1139
3	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	213	78	<b>-852</b>	<b>-95</b>	206	18	-872
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-91	<b>-523</b>	<b>2</b>	130	15	-535

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	88	89	515	0	-125	-12	527
2	SLS 7	-40	41	-234	0	57	5	-239
3	SLS 7	40	41	-234	0	57	5	-239
4	SLS 7	-88	89	515	0	-125	-12	527

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	SPLS 3_72 Ah All Cts	-235	241	<b>1385</b>	4	-337	-31	1419
Max. tension	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	188	196	<b>-1116</b>	5	271	25	-1143
Max. pos. torsie	SPLS 3_72 Ba Ct1	29	115	234	<b>102</b>	-61	-10	239
Max. neg. torsie	SPLS 3_108 Ah Ct1	-27	118	248	<b>-102</b>	-64	-10	254
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	213	78	<b>-852</b>	<b>-95</b>	206	18	-872

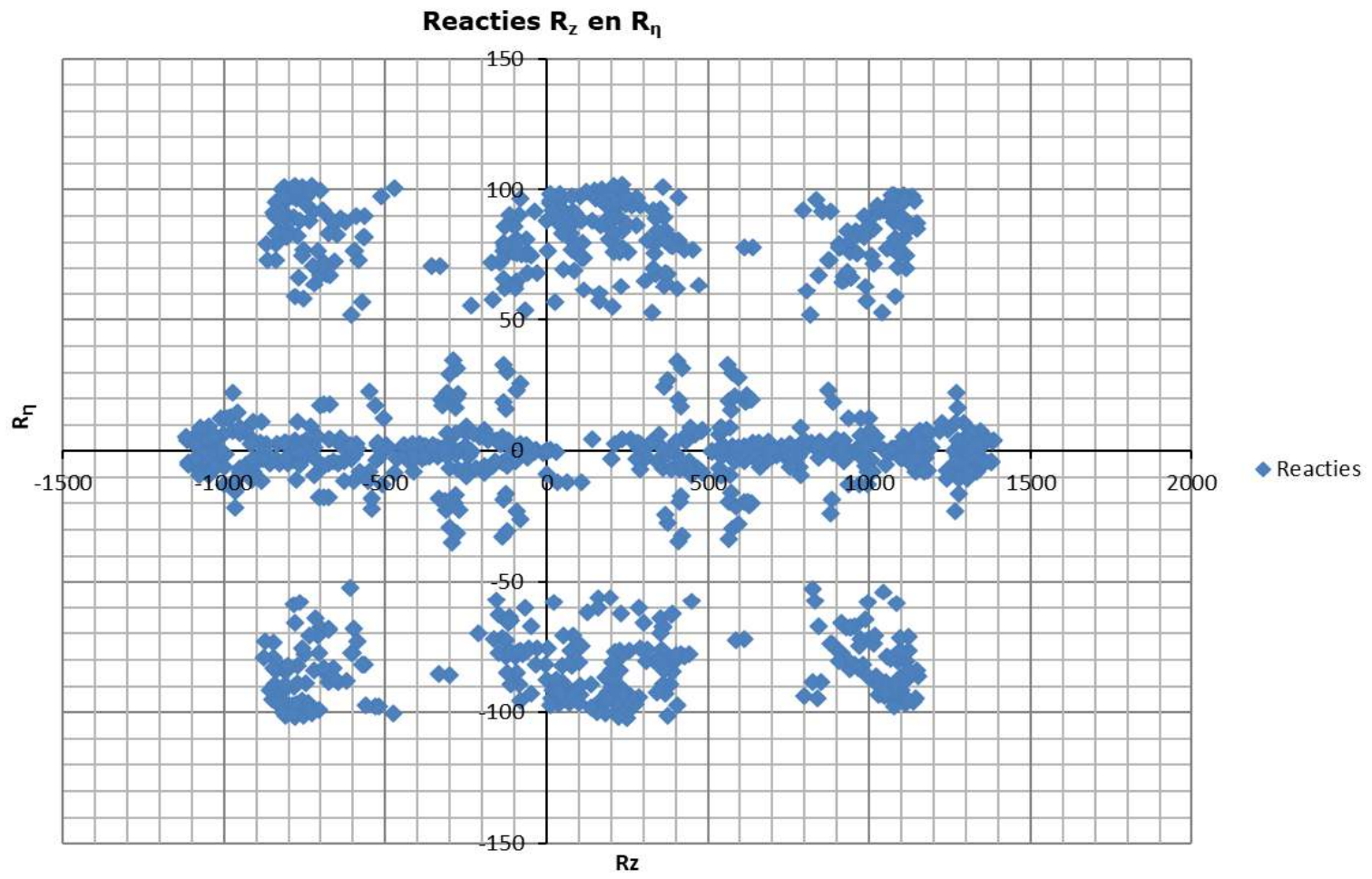
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	88	89	<b>515</b>	0	-125	-12	527
2	SLS 1a_90	-119	127	<b>-691</b>	-6	174	21	-708
3	SLS 1a_90	122	130	<b>-708</b>	6	178	21	-725
4	SLS 1a_0	-42	47	<b>282</b>	3	-63	-1	289

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	170	178	<b>990</b>	-6	-246	-28	1014
2	SLS 1a_0	10	2	<b>-1</b>	-9	-5	-6	-1
3	SLS 7	40	41	<b>-234</b>	0	57	5	-239
4	SLS 1a_90	-167	175	<b>974</b>	6	-242	-27	997

Project: MBT-EHV  
Tower: HB+0  
Number: 90



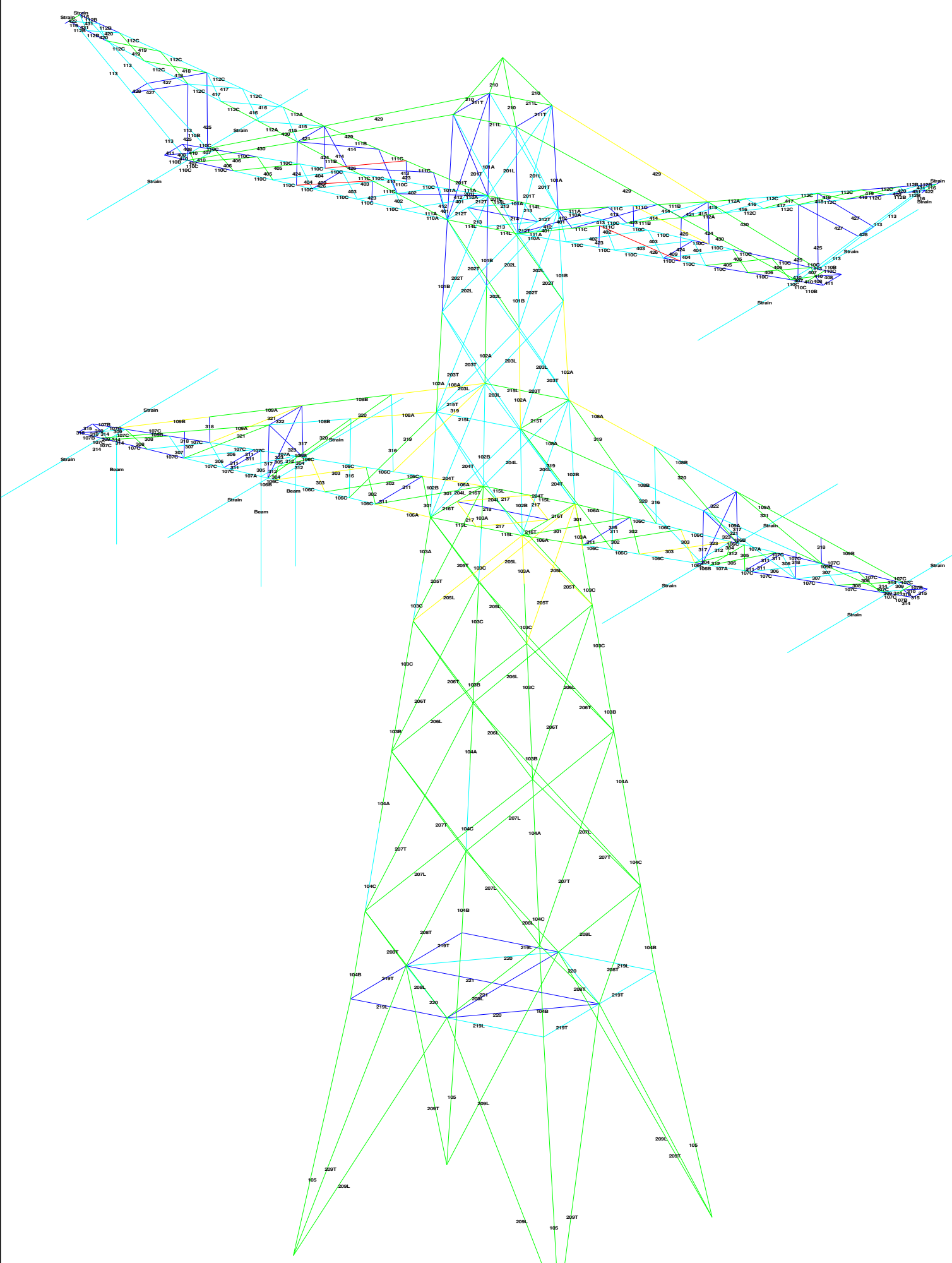




## APPENDIX B

### UITVOER PLS-TOWER

---





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include various structural components like legs, dwarsarm, and tower sections.



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 14-2-2022  
Author MKh  
Version v4.3

MBT-EHV 380  
HB+0  
Mast 90

Group Label	Description	Profile	Steel				Compression							Tension						
			Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)
323	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	163	-0.2	SPLS 1a_0_9_0_9_0 Ah All Cts	28.9	37.7	43.2	0.01	3.8	ULS 3_0_9_0	37.4	37.7	22.0	0.17
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	-27.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	109.4	84.7	103.7	0.33	27.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.33
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-32.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	116.0	84.7	103.7	0.38	33.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.40
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	104	-39.6	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	120.7	84.7	103.7	0.47	36.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.43
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	90	-42.4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	129.0	117.6	129.6	0.36	40.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	100.7	117.6	91.6	0.44
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	84	-48.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	134.9	117.6	129.6	0.41	49.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	105.8	117.6	91.6	0.54
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	80	-62.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	139.0	117.6	129.6	0.53	58.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	110.9	117.6	91.6	0.64
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	82	-21.1	SPLS 3_0_9_108 Ba All Cts	79.8	58.8	64.8	0.36	28.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	65.7	58.8	38.8	0.74
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	0.0		49.0	37.7	43.2	0.00	5.3	SPLS 1a_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.24
409	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	54	0.0		689.5	117.6	216.0	0.00	4.5	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.04
410	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	0.0		403.5	117.6	259.2	0.00	60.8	ULS 3_108	278.4	117.6	259.2	0.52
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	33	-7.9	ULS 3_90	768.2	117.6	216.0	0.07	0.0		766.1	117.6	0.0	0.00
412	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	201	-4.1	SPLS 1a_0 Ba All Cts	21.8	37.7	43.2	0.19	4.5	SPLS 1a_0 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.20
413	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	-4.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.1	37.7	43.2	0.19	4.1	SPLS 1a_0_9_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.18
414	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	173	-4.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	26.6	37.7	43.2	0.17	5.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.25
415	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	142	-8.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	34.2	37.7	43.2	0.26	8.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.40
416	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	134	-10.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	36.5	37.7	43.2	0.29	10.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.47
417	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	117	-11.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	42.1	37.7	43.2	0.31	11.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.53
418	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	-17.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.6	37.7	43.2	0.47	17.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	60.5	37.7	32.0	0.54
419	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	-21.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	61.7	58.8	54.0	0.39	21.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.7	58.8	37.0	0.59
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	-18.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.21	17.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.30
421	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	-0.7	ULS 3_90	22.1	37.7	43.2	0.03	0.4	ULS 1a_0_9_0_9_90	37.4	37.7	22.0	0.02
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	41	0.0		292.3	37.7	64.8	0.00	26.1	ULS 3_0_9_90	155.5	37.7	64.8	0.69
423	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	85	-1.5	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	54.8	37.7	43.2	0.04	2.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.13
424	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0		27.5	37.7	43.2	0.00	4.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.21
425	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	-2.8	SPLS 3_90 Ah Ct2	11.9	37.7	43.2	0.24	0.0		37.4	37.7	22.0	0.00
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	346	-9.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	9.4	37.7	43.2	1.06	2.0	SPLS 3_0_9_108 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.09
427	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261	0.0		14.7	37.7	43.2	0.00	1.0	SPLS 3_0 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.04
428	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	-0.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	42.5	37.7	43.2	0.00	0.0	SPLS 3_0_9_45 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00
429	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	0.0		27.1	254.2	233.3	0.00	125.0	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.78
430	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	253	0.0		47.4	254.2	233.3	0.00	116.4	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.72
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	53	-19.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.22	21.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.35



Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101A-315.





**Assessment of groups for modified structure (afkeur level)**

Date 14-2-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 HB+0  
 Mast 90**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
316	Verticaal eerste dwarsarm	80x80x8	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	191	-22.4	ULS 3_0	59.7	58.8	86.4	0.38		0.0		133.6	58.8	69.8	0.00	
317	Verticaal eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	-5.9	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
318	Verticaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	103	-1.1	ULS 3_0	47.4	37.7	43.2	0.03		0.0		37.4	37.7	18.4	0.00	
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	563	0.0		5.1	75.4	86.4	0.00		33.2	ULS 3_0	57.7	75.4	44.1	0.75	
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	397	0.0		13.4	117.6	129.6	0.00		50.0	ULS 3_0	84.4	117.6	88.7	0.59	
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	432	0.0		6.5	37.7	43.2	0.00		17.7	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.80	
322	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	-3.0	ULS 3_0,9_90	21.9	58.8	54.0	0.14		0.0		61.9	58.8	31.9	0.00	
323	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	163	-0.2	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	28.9	37.7	43.2	0.01		3.8	ULS 3_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.17	
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	-27.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	109.4	84.7	103.7	0.33		27.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.33	
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	-32.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	116.0	84.7	103.7	0.38		33.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.40	
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	104	-39.6	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	120.7	84.7	103.7	0.47		36.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.43	
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	90	-42.4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	129.0	117.6	129.6	0.36		40.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	100.7	117.6	91.6	0.44	
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	84	-48.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	134.9	117.6	129.6	0.41		49.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	105.8	117.6	91.6	0.54	
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	80	-62.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	139.0	117.6	129.6	0.53		58.3	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	110.9	117.6	91.6	0.64	
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	82	-21.1	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	79.8	58.8	64.8	0.36		28.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	65.7	58.8	38.8	0.74	
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	0.0		49.0	37.7	43.2	0.00		5.3	SPLS 1a_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.24	
409	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	54	0.0		689.5	117.6	216.0	0.00		4.5	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.04	
410	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	0.0		403.5	117.6	259.2	0.00		60.8	ULS 3_108	278.4	117.6	259.2	0.52	
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	33	-7.9	ULS 3_90	768.2	117.6	216.0	0.07		0.0		766.1	117.6	0.0	0.00	
412	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	201	-4.1	SPLS 1a_0 Ba All Cts	21.8	37.7	43.2	0.19		4.5	SPLS 1a_0 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.20	
413	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	-4.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.1	37.7	43.2	0.19		4.1	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.18	
414	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	173	-4.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	26.6	37.7	43.2	0.17		5.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.25	
415	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	142	-8.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	34.2	37.7	43.2	0.26		8.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.40	
416	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	134	-10.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	36.5	37.7	43.2	0.29		10.5	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.47	
417	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	117	-11.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	42.1	37.7	43.2	0.31		11.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.53	
418	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	-17.7	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.6	37.7	43.2	0.47		17.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	60.5	37.7	32.0	0.54	
419	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	-21.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	61.7	58.8	54.0	0.39		21.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.7	58.8	37.0	0.59	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	-18.9	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.21		17.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.30	
421	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	-0.7	ULS 3_90	22.1	37.7	43.2	0.03		0.4	ULS 1a_0,9_0,9_90	37.4	37.7	22.0	0.02	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	41	0.0		404.4	60.3	88.2	0.00		26.1	ULS 3_0,9_90	211.7	60.3	88.2	0.43	
423	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	85	-1.5	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	54.8	37.7	43.2	0.04		3.0	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.13	
424	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	0.0		27.5	37.7	43.2	0.00		4.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.21	
425	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	-2.9	SPLS 3_90 Ah Ct2	11.9	37.7	43.2	0.24		0.0		37.4	37.7	22.0	0.00	
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	287	-10.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	19.8	60.3	70.6	0.52		2.1	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.06	
427	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261	0.0		14.7	37.7	43.2	0.00		1.0	SPLS 3_0 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.04	
428	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	-0.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	42.5	37.7	43.2	0.00		0.0	SPLS 3_0,9_45 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00	
429	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	0.0		27.1	254.2	233.3	0.00		125.2	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.78	
430	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	253	0.0		47.4	254.2	233.3	0.00		116.5	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.72	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	53	-19.4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.22		21.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.35	



**Assessment of groups for modified elements (verbouw level)**

Date 14-2-2022  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 HB+0  
 Mast 90**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderne ss	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Bucklin g	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
116	Uitbreiding traverse EW	UNP160	S355	5M24-8.8t	2.70	2.70	1.50	45	-26.6	SPLS 6a 90 Ah Ct1 Ba Ct1	356.7	677.8	661.5	0.07		14.1	SPLS 6a 90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	616.1	0.03	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	-19.5	SPLS 6a 90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.22		18.5	SPLS 6a 90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.31	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	41	0.0		404.4	60.3	88.2	0.00		30.4	ULS 3_0,9_90	211.7	60.3	88.2	0.50	
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	287	-11.0	SPLS 6a 90 Ba Ct2 Ba Ct1	19.8	60.3	70.6	0.55		2.5	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.07	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	53	-20.1	SPLS 6a 90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.23		21.9	SPLS 6a 90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.36	



## APPENDIX C

### TOETSING KNIKVERKORTERS

---



**Knikverkorters initial structure (afkeur)**

Date: 2022-02-14

Author: MKh

Version: 0

 MBT-EHV  
 HB+0  
 Mast 90

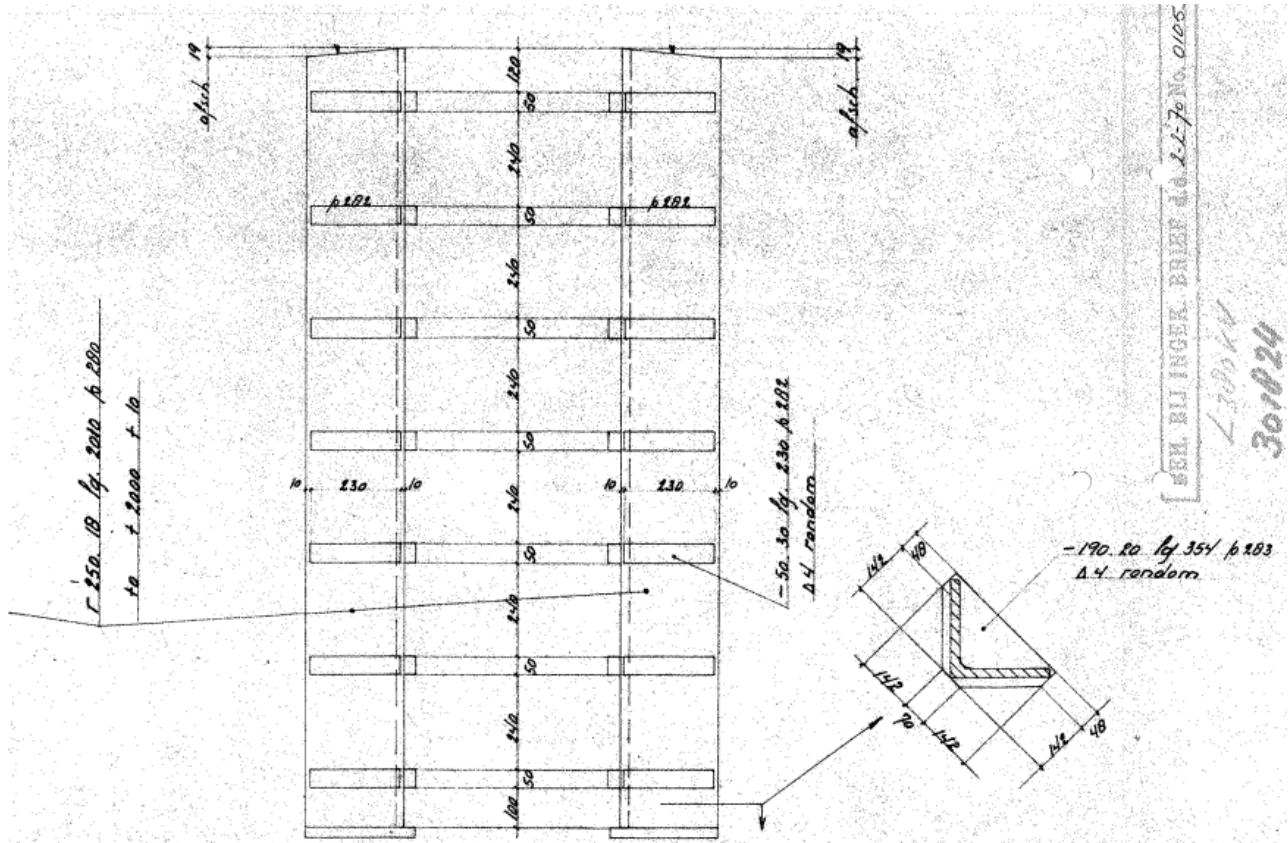
Pos nr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
13	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.52	0	53	19.7	0.13	63.5	37.7	37.3	37.4	0.72	0.53		
18	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.62	80	138	19.7	0.00	42.7	37.7	37.3	60.5	1.05	0.53		
11	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.23	0	126	19.7	0.31	38.9	37.7	37.3	37.4	0.72	0.53		
17	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.91	57	163	19.7	0.00	35.1	37.7	37.3	60.5	1.05	0.56		
10	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.83	0	156	19.7	0.46	37.0	37.7	37.3	60.5	1.05	0.53		
16	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.25	45	164	19.7	0.00	48.3	37.7	44.8	107.1	1.71	0.52		
9	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.49	0	182	19.7	0.62	42.3	37.7	44.8	107.1	1.71	0.52		
15	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.76	35	201	19.7	0.00	36.8	37.7	44.8	107.1	1.71	0.54		
8	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.15	0	200	19.7	0.79	42.5	37.7	44.8	141.7	2.25	0.52		
14	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.40	27	216	19.7	0.76	38.1	37.7	44.8	141.7	2.25	0.52		
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.25	0	128	3.7	0.31	38.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.44		
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.76	77	284	3.7	0.00	13.0	37.7	37.3	37.4	0.72	0.29		
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	2.67	0	176	3.7	0.33	20.8	37.7	37.3	37.4	0.54	0.64		
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.99	64	307	3.7	0.00	11.4	37.7	37.3	37.4	0.72	0.32		
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	4.08	0	270	3.7	0.51	11.8	37.7	37.3	37.4	0.54	0.98		
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	3.39	53	288	3.7	0.00	15.3	37.7	37.3	60.5	1.05	0.24		
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5.6	5.66	0	309	2.0	0.71	11.7	37.7	37.3	60.5	0.81	0.91		
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5.6	7.86	0	368	2.0	0.98	10.5	37.7	37.3	89.3	1.78	0.55		
69	1e tussenstuk	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5.6	2.48	50	180	20.1	0.00	36.0	37.7	37.3	89.3	1.78	0.56		
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.86	0	158	20.1	0.47	36.3	37.7	37.3	60.5	1.05	0.56		
60	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.45	0	149	20.1	0.36	32.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.62		
70	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.11	54	179	20.1	0.00	30.8	37.7	37.3	60.5	1.05	0.65		
61	1e tussenstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	2.91	0	185	20.1	0.73	47.6	37.7	44.8	141.7	2.25	0.53		
71	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.06	38	175	20.1	0.00	31.8	37.7	37.3	60.5	1.05	0.63		
62	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.48	0	152	20.1	0.37	31.4	37.7	37.3	37.4	0.72	0.64		
63	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.19	0	122	14.5	0.30	40.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.41		
72	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.73	54	177	14.5	0.00	25.8	37.7	37.3	37.4	0.72	0.56		
64	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.52	0	216	14.5	0.63	28.3	37.7	44.8	72.6	1.24	0.51		
73	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.68	37	173	14.5	0.00	26.3	37.7	37.3	37.4	0.72	0.54		
65	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.22	0	125	14.5	0.31	39.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.42		
66	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.94	0	97	14.5	0.24	49.9	37.7	37.3	37.4	0.72	0.39		
74	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.37	54	141	14.5	0.00	34.5	37.7	37.3	37.4	0.72	0.42		
67	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.02	0	208	14.5	0.51	20.8	37.7	37.3	37.4	0.72	0.70		
75	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.32	37	136	14.5	0.00	36.0	37.7	37.3	37.4	0.72	0.40		
68	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.97	0	100	14.5	0.24	48.7	37.7	37.3	37.4	0.72	0.39		

## APPENDIX D

### TOETSING BLOKDEUEVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN ANDERE BEREKENINGEN

De randstijl is met de fundering verbonden door middel van een ingestort profiel met blokdeuvels.

Er is gebruik gemaakt van tekening "1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf".



**Figuur 10 Blokdeuvels**

7 paar 50x30 deuvels zijn gebruikt met een tussenafstand van 290 mm.

De voetplaat is 20 mm dik.

De sterkte van de verbinding wordt gecontroleerd volgens de spreadsheet voor de blokdeuvels.

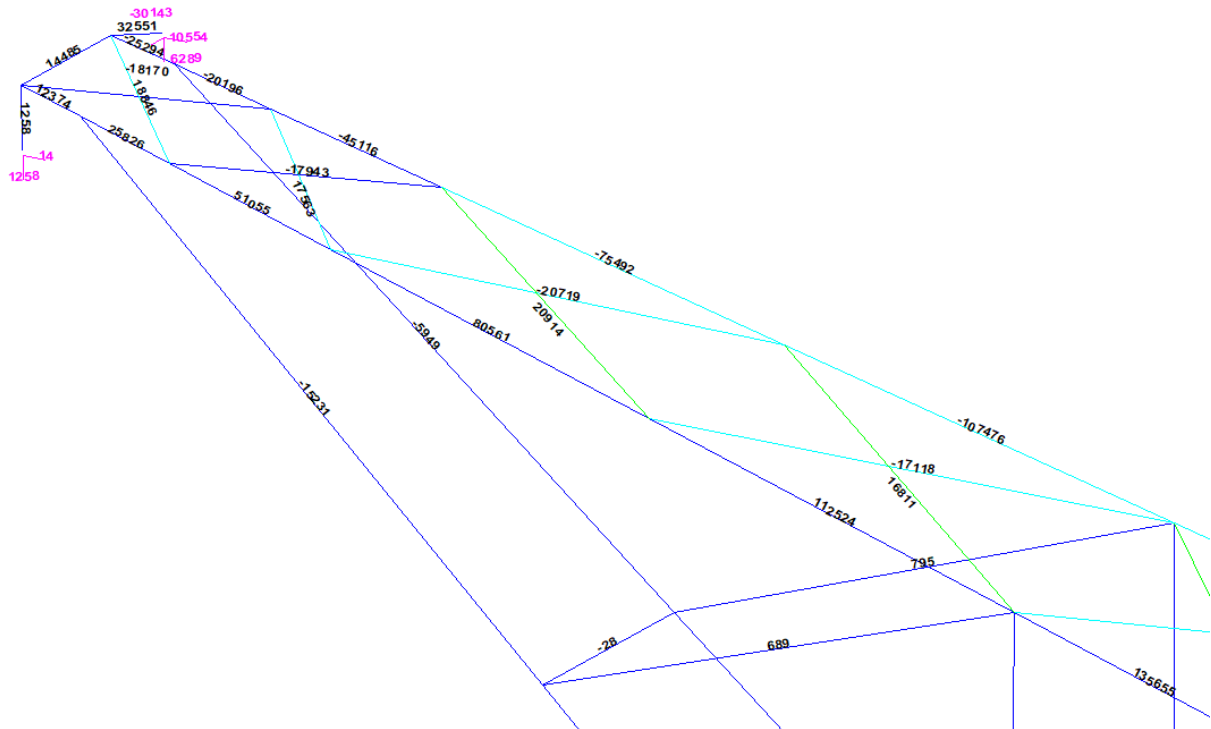
Het ingestorte profiel wordt in een betonnen mastvoet geplaatst, de controle wordt alleen uitgevoerd voor de blokdeuvels bij het ingestorte profiel .

Zie spreadsheet: U.C. = 0,57 ≤ 1,00 OK.

## Controle van de bliksempiek

De bliksempiek wordt uitgebreid met 0,3 m.

Het bovenste profiel van de boventraverse wordt gecontroleerd op een moment in combinatie met een drukkracht. De belastingcombinatie "SPLS 6a\_90 Ah All Cts Ba Ct1" resulteert in de maximale verticale belasting en de grootste drukkracht, zodat deze combinatie voor de controle is aangehouden. Conservatief is er uitgegaan van verbouwniveau (50 jaar).



Verticale kracht F: 6,2 kN

Buigmoment:  $M = 0,3 \times 6,2 = 1,9 \text{ kNm}$

Axiale kracht:  $N = 107 \text{ kN}$

Bovenrand: L150x100x10. Het nieuwe profiel UNP160 is niet kritisch.

Lengte: 4,8 m.

Vereenvoudigde controle:

$$U.C. = N_{Ed} / N_{Rd} + M_{Ed} / M_{Rd}$$

$N_{Rd} = 278 \text{ kN}$  (cf. berekening PLS-tower)

$$M_{Rd} = f_y \times W_y = 235 \times 54,12 \times 10^{-3} = 12,7 \text{ kNm}$$

$$U.C. = 1,9 / 12,7 + 107 / 278 = 0,15 + 0,38 = 0,53 \leq 1,0 \text{ OK.}$$

Project: MBT-EHV380  
Mast: HB+0 (90)

**Shear blocks**

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2022-02-17  
Auteur: TBR  
Versie: 1.4

Load		Results	
Compression	$F_{Ed,c}$	<b>1345</b> kN	U.C. 0.57 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	<b>1085</b> kN	U.C. 0.56 < 1,00 OK

**Main leg**

Profile		<b>L250.18</b>
Steel material		<b>S235</b>
Cross section		8719 mm <sup>2</sup>
Axial capacity	$N_{pl}$	2049 kN
Width	$b$	250 mm
Thickness	$t$	18 mm
Length in concrete		2000 mm

**Capacity shear blocks main leg**

$A_{f1} =$	6900 mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	25428 mm <sup>2</sup>
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})} =$	1.92
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	20.5 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1978 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1978 kN

**Shear blocks main leg**

Width	$b$	50 mm
Thickness	$h$	30 mm
Length	$L$	230 mm
Welds	$a$	4 mm
c.t.c. separation	$s$	290 mm
Number for compr.	$n_c$	14 -
Number for tension	$n_t$	14 -

**Capacity foot plate**

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	18.5 N/mm <sup>2</sup>
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})} =$	39 mm
$m^* = \min(c, m) =$	12 mm
Type foot plate	Diagonally cut
Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	20647 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	381 kN
$A_{p,t} =$	11928 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	220 kN

**Foot plate**

Thickness	$t$	20 mm
Ext. length	$m$	12 mm
Welds	$a$	4 mm

**Pile**

Name		NVT
Diameter		NVT mm
Thickness		NVT mm
Cross section		NVT mm <sup>2</sup>
Steel material		S235
Capacity	NVT	kN
Concrete strength		C20/25

**Capacities**

$F_{rd,c,plate} =$	381 kN
$F_{rd,blocks,c} =$	1978 kN
$F_{rd,c} = F_{rd,block} + F_{rd,footplate} =$	<b>2360</b> kN
U.C. compression	0.57 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	801 kN
$F_{rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	220 kN
$F_{rd,blocks,t} =$	1978 kN
$F_{rd,t} = F_{rd,block} + F_{rd,footplate} =$	<b>2198</b> kN
U.C. tension	0.49 < 1,00 OK
U.C. welds	0.56 < 1,00 OK

**Shear blocks pile**

Width	$b$	NVT mm
Thickness	$h$	NVT mm
Length	$L$	NVT mm
Welds	$a$	NVT mm
c.t.c. separation	$s$	NVT mm
Number for compr.	$n_c$	NVT -
Number for tension	$n_t$	NVT -

**Capacity shear blocks pile**

$A_{f1} =$	NVT mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	NVT mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})} =$	NVT -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	NVT N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	NVT kN
U.C. compression	NVT > 1,00 Not OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	NVT kN
U.C. tension	NVT > 1,00 Not OK
U.C. welds	NVT > 1,00 Not OK

**Design value concrete strength**

Material factor	$\gamma_c$	1.5
Add. mat. factor	$\gamma_m$	1.25 -
$f_{cd} =$		10.7 N/mm <sup>2</sup>

**Steel tower stub**

Yield strength	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
Tensile strength	$f_{ud} =$	360 N/mm <sup>2</sup>

**"Splitting" of pile**

Spread of forces		45 °
Length force flow	#VALUE!	mm
Splitting force	#VALUE!	kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
Capacity tubular pile	#VALUE!	kN/m
U.C.	#VALUE!	#VALUE!

Project: MBT-EHV380  
Mast: HB+0 (90)

### Welds of shear blocks of main leg

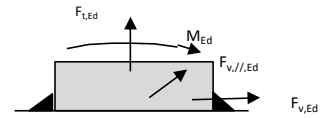
Out-of-plane loading

#### Plate

t =	50 mm
Grade	S235
$f_{yd}$ =	235 N/mm <sup>2</sup>
$f_u$ =	360 N/mm <sup>2</sup>

#### Welds

a =	4 mm
l =	230 mm
$\beta_w$ =	0.8 -
$\gamma_{M2}$ =	1.25 -



#### Member forces

Factor	1.2
$F_{t,Ed}$ =	0 kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	170 kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
$M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	2.54 kNm

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	65 N/mm <sup>2</sup>
	<hr/>
	65 N/mm <sup>2</sup>
$b^* = b + 2/3av^2$	53.8 mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^*$ =	36 N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	203 N/mm <sup>2</sup>

#### Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	203 N/mm <sup>2</sup>	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm <sup>2</sup>	U.C. =	<b>0.56 OK</b>
$\sigma_1$ =	101 N/mm <sup>2</sup>	≤	$0,9f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm <sup>2</sup>	U.C. =	<b>0.39 OK</b>

### Welds of shear blocks of pile

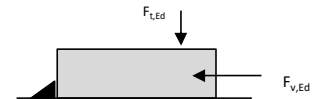
Out-of-plane loading

#### Plate

t =	NVT mm
Grade	S235
$f_{yd}$ =	235 N/mm <sup>2</sup>
$f_u$ =	360 N/mm <sup>2</sup>

#### Welds

a =	NVT mm
l =	NVT mm
$\beta_w$ =	0.8 -
$\gamma_{M2}$ =	1.25 -



#### Member forces

Factor	1.2
$F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	NVT kN
$F_{v,Ed}$ =	NVT kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
$M_{Ed}$ =	0.00 kNm

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>
	<hr/>	
	NVT	N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>

#### Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm <sup>2</sup>	U.C. =	<b>NVT</b>	<b>NVT</b>
$\sigma_1$ =	NVT	N/mm <sup>2</sup>	≤	$0,9f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm <sup>2</sup>	U.C. =	<b>NVT</b>	<b>NVT</b>

### Welds of foot plate

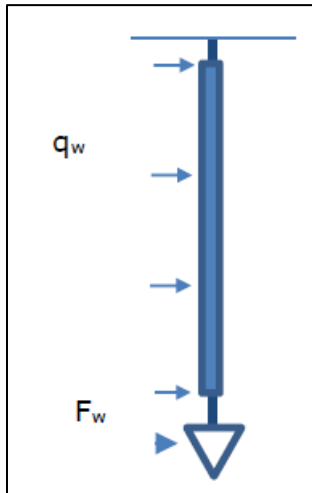
$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm <sup>2</sup>
Weld size a =	4 mm
Length l = 2b + 2b - t =	964 mm
Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	<b>801 kN</b>

## Calculation of Post Insulator Loads

The following parameters are calculated:

- The forces on the insulator attachment due to wind loading and weight
- The required measurements of the components

The diagram below is a representation of the loads on the insulator:



**Figure D.1: Diagrammatic representation of the loads on the post insulator**

### 1. Forces on the insulator attachment

Wind pressure based on non-urban terrain in wind zone III at a height of 28.2 m:  $q_n = 0.972 \text{ kN/m}^2$

Wind load per meter based on an insulator diameter of 0.2 m and a drag factor of 1.2:

$$q_w = 1.2 \times 0.2 \times 0.972 = \underline{0.233 \text{ kN/m}}$$

Before calculating ( $F_w$ ), the drag factor ( $C_c$ ) is first calculated:

$$V_w = (2 \times 972 / 1.25)^{0.5} = 39.44 \text{ m.s}^{-1}$$

$$Re = 39.44 \times 0.0277 / (15 \times 10^{-6}) = 72832.53$$

$$C_c = \underline{1.104}$$

Then calculate  $F_w$  based on a supported length of 9 m and a structural factor of 1:

$$F_w = 9 \times 1 \times 1.104 \times 3 \times 0.0277 \times 0.972 = 0.803 \text{ kN}$$

Calculate the moment based on the wind loading and the point load:

$$M_w = 0.5 \times 0.233 \times 4^2 + 4 \times 0.803 = 5.08 \text{ kNm}$$

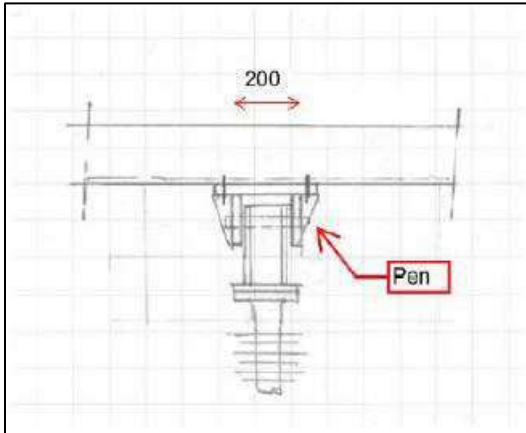
Design values:

$$M_{ED} = 1.4 \times 5.08 = 7.11 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = 1.4 \times (0.803 + 3.5 \times 0.233) = 2.27 \text{ kN}$$

## 2. Assessment of the pin

The figure below is a sketch of the insulator attachment mechanism indicating the location of the pin.



**Figure D.2: Post insulator attachment mechanism**

Calculation of the shear force on the pin:

Assuming a total vertical weight of 5 kN and an attachment fit of 200 mm:

$$F_v = 7.11 / 0.2 + 5/2 = 38.05 \text{ kN}$$

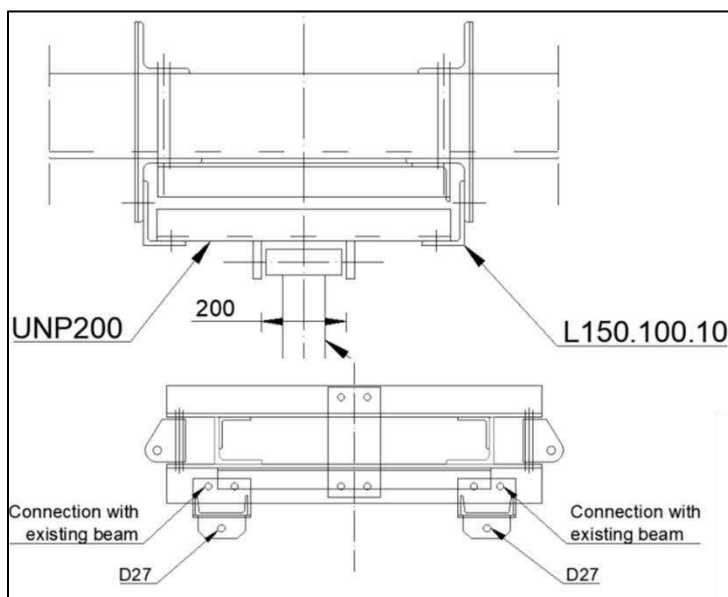
Using a pin with a diameter of 25 mm is sufficient; see the attached spreadsheet calculation at the end of this appendix. A minimum flange thickness of 15 mm is required.

## 3. Console thickness

To be determined in the subsequent design phases.

## 4. Attachment to the crossarm

The figure below depicts the additional members required for attachment to the crossarm.



**Figure D.3: Overview of the new members required for attachment**



$$M = 0.5 \times 7.11 + 0.25 \times 5 \times 0.6 = 4.31 \text{ kNm}$$

$$\text{Proposition: } 1 \times \text{UNP200: } M_{rd} = 26900 \times 355 = 9.55 \text{ kNm}$$

$$\text{U.C.} = 4.31 / 9.55 = 0.45 < 1 \text{ OK}$$



Project: BBB - MBT EHV  
Mast: HB+0

DNV

**Pen-gatverbinding**

Datum: 2022-02-15  
Auteur: MKh  
Versie: 1.3

<b>Onderwerp</b>	<b>Post Insulator Attachment</b>	Toetsing sterkte	0,52 < 1,0 OK
------------------	----------------------------------	------------------	---------------

**Input**

Dikte 15 mm  
Gat 27 mm  
Pendiameter 25 mm  
Ringdikte 5 mm  
Eindafstand 40 mm  
Randafstand 35 mm

Staalsoort S235  
Kwaliteit pen 8.8

**Belasting**

$F_{Ed} = 38,1$  kN

$\gamma_{m0,staal} = 1,20$   
 $\gamma_{m0,pen} = 1,00$   
 $\gamma_{m2} = 1,25$   
 $\gamma_{m6,ser} = 1,00$

**Toetsing**

**Afstanden**  
Randafstand OK  
Eindafstand OK  
Dikte OK

**Sterkte-eisen**

Afschuifsterkte pen 0,20 < 1,0 OK  
Buigsterkte pen 0,52 < 1,0 OK  
Combinatie M + V 0,31 < 1,0 OK  
Stuik plaat 0,35 < 1,0 OK

**Berekeningen**

**Controle eind- en randafstand**

Aan de eisen van óf A óf B moet voldaan worden

Type A

Rand  $a > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + 2 d_0/3 = 24$  mm OK  
Eind  $c > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + d_0/3 = 15$  mm OK

Type B

Min. eindafstand  $e > 1,6d_0 = 43$  mm Niet OK  
Min. randafstand  $e > 1,25d_0 = 34$  mm OK  
Min. dikte  $t > 0,7\sqrt{(F_{Ed} \gamma_{m0} / f_y)} = 10$  mm OK

Pen

A = 491 mm<sup>2</sup>  
 $W_{el} = 1534$  mm<sup>2</sup>  
Excentriciteit  $e = (132-102) + t_{clip}/2 = 20$  mm

Materiaalsterktes  
 $f_y = \min(f_{y,staal}, f_{yp}) = 235$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{yp} = 640$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{up} = 800$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{y,staal} = 235$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{t,staal} = 360$  N/mm<sup>2</sup>

**Afschuiving**

$F_{v,Rd} = 0,6A f_{up} / \gamma_{m2} = 188$  kN  
U.C. 0,20 < 1,0 OK

**Buigweerstand**

$M_{Ed} = F_{Ed} e = 0,76$  kNm  
 $M_{Rd} = 1,5 W_{el} f_{yp} / \gamma_{m0} = 1,47$  kNm

**Stuik**

$F_{b,Rd} = 1,5 t d f_y / \gamma_{m0} = 110$  kN  
U.C. 0,35 < 1,0 OK

U.C. = 0,52 < 1,0 OK

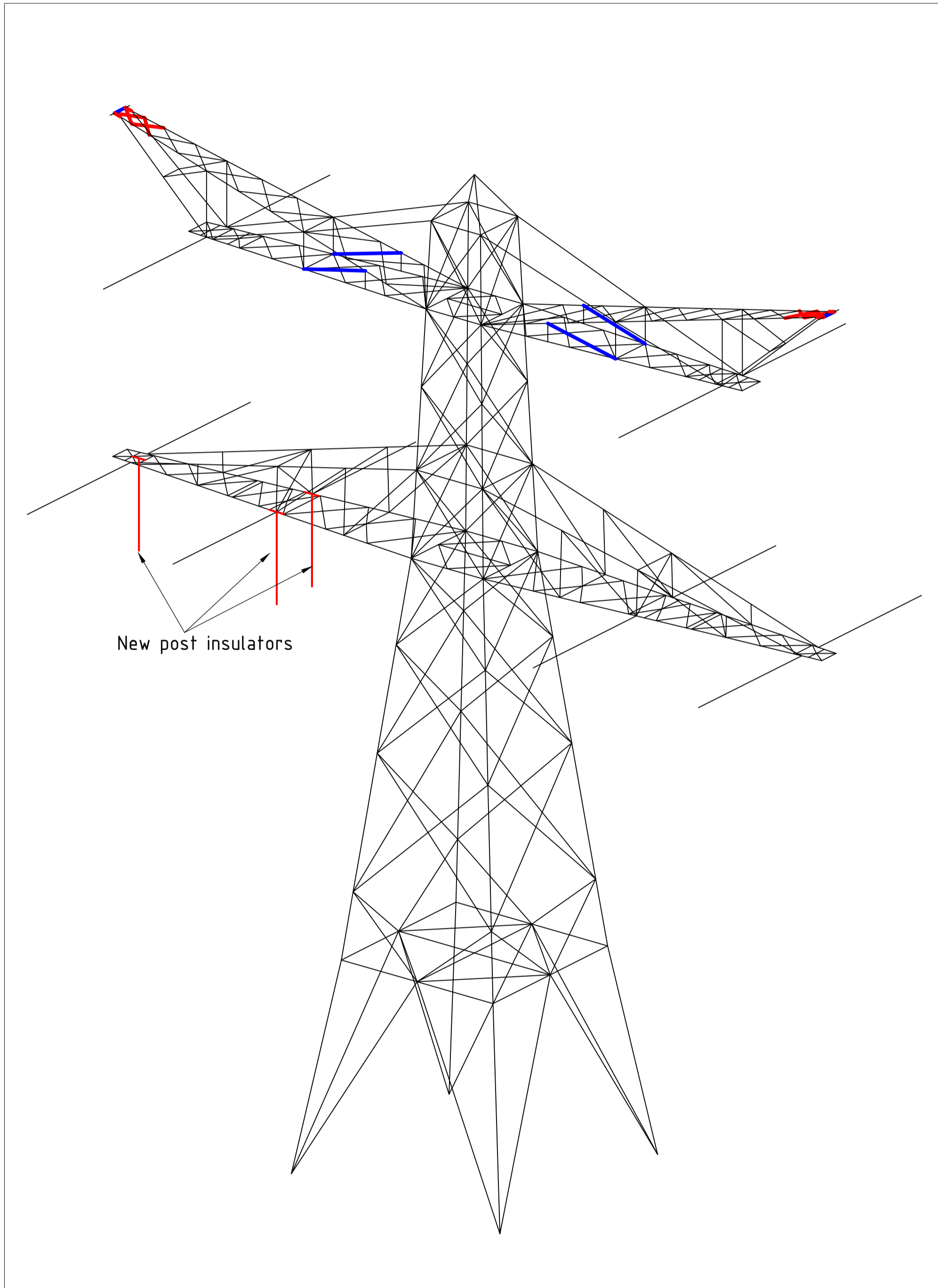
$(M_{Ed} / M_{Rd})^2 + (F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^2 = 0,31 < 1,0$  OK



## APPENDIX E TEKENINGEN

---

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
116					UNP	UNP 160	S355 t<=40	5M24-8.8t-NEN2012
420					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012
422	UNP	UNP 160	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	UNP	UNP 160	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
426	EA	L50x5	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
431					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012




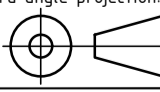
Overview

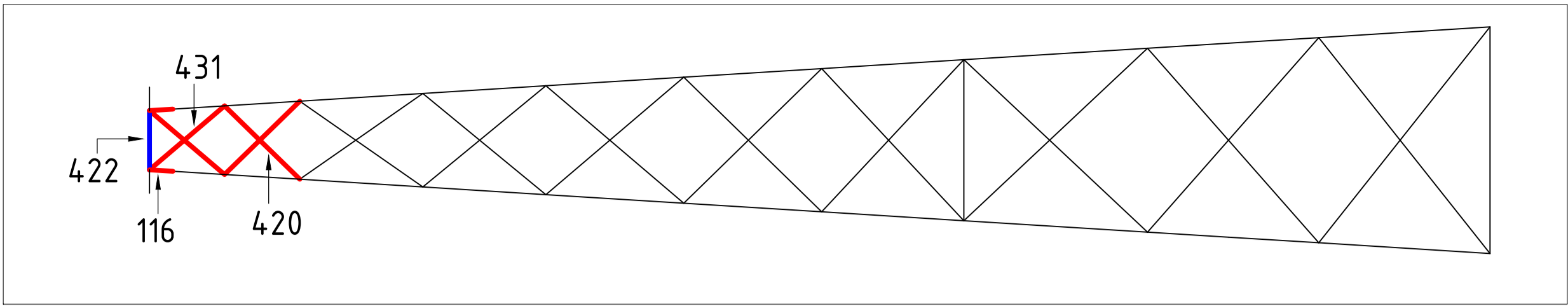
NB: The extension of the earthwire attachment point is only applicable to towers 54 and 90

Notes and legend:

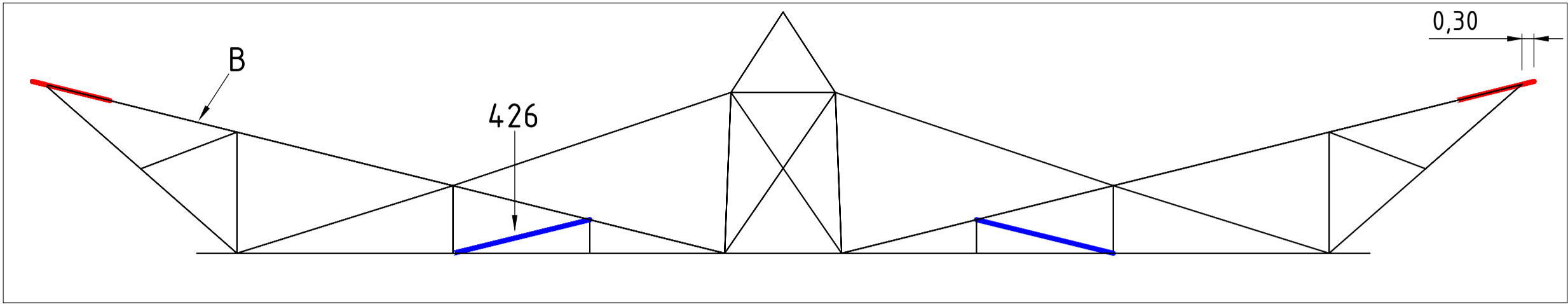
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

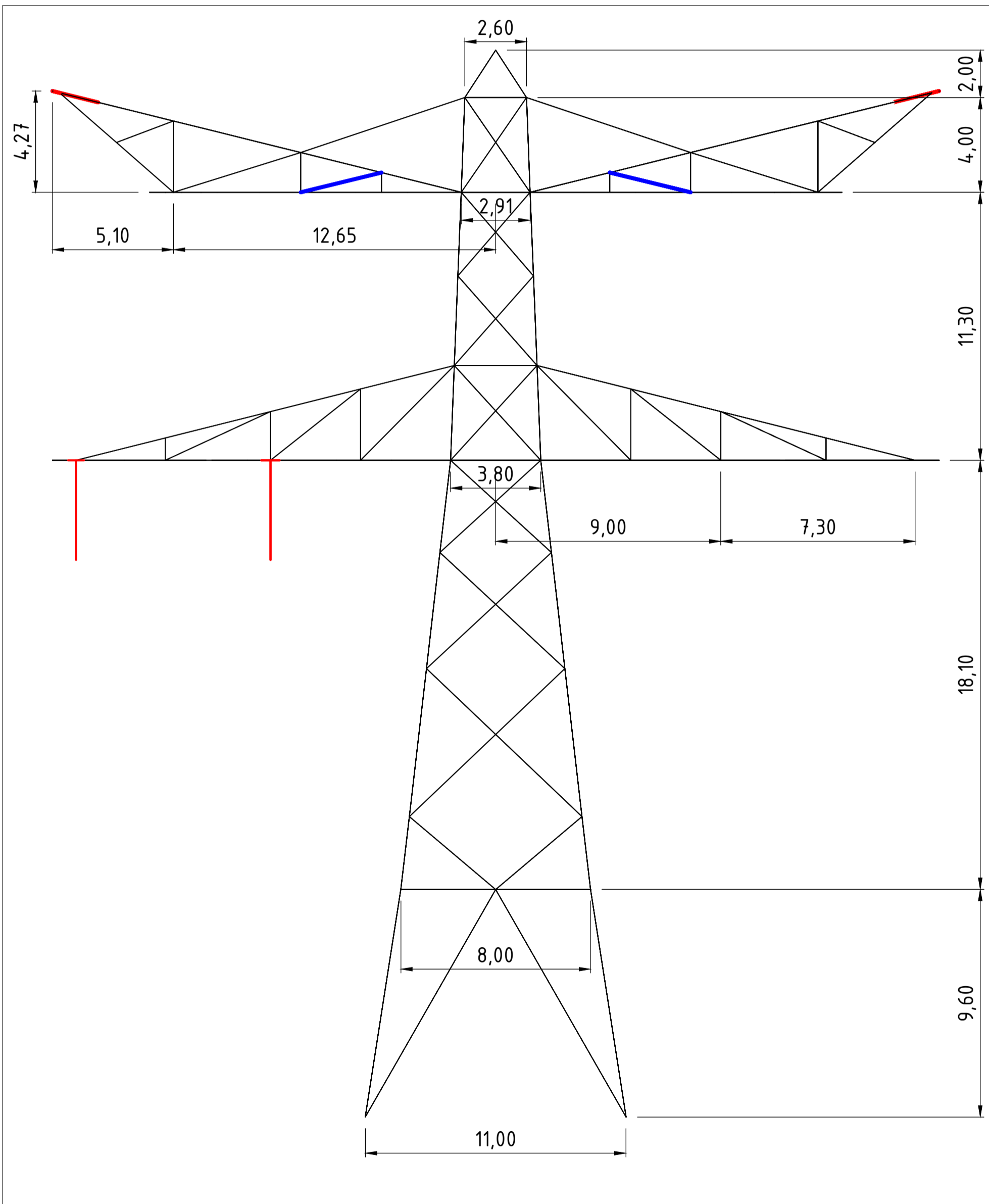
00	14-2-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.:	Revision:
			10166260-088	00
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Modifications overview for mast type HB+0 (Mast 90)	
Drawn by: MKh 14-2-2021	Units: m	Page 1 of 2	Format: A2	
Checked by: TBR 14-2-2021	Project no: 10166260	Approved by: JHu 14-2-2021 Company: TenneT		
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com				



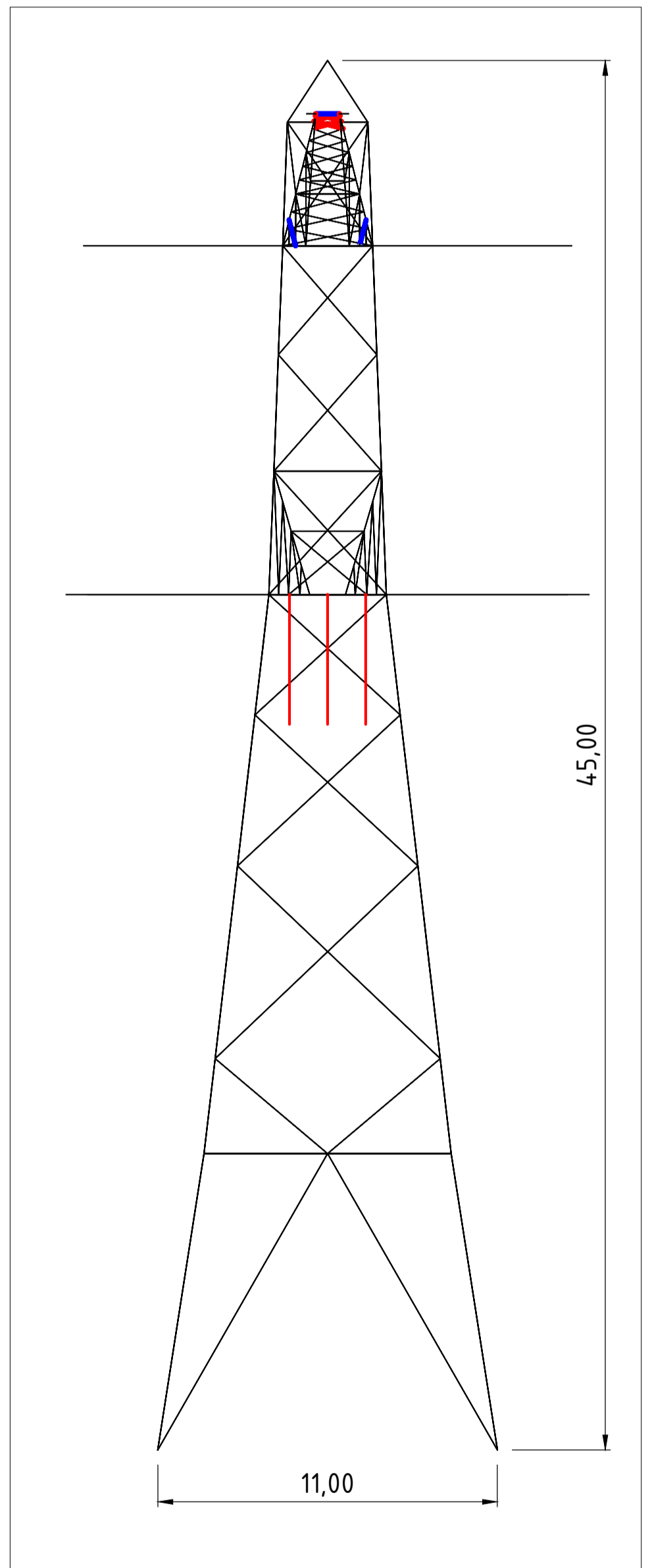
View on Arrow B



Front View - Upper Crossarm



Front View


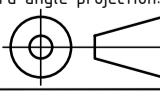


Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	14-2-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.:	Revision:
			10166260-088	00
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Modifications overview for mast type HB+0 (Mast 90)	
Drawn by: MKh 14-2-2021	Units: m	Page 2 of 2		Format:
Checked by: TBR 14-2-2021	Project no: 10166260			A2
Approved by: JHu 14-2-2021	Company: TenneT			



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

**Bijlage 14 Rapportage mastconstructie HC+0**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”  
**MBT-EHV380 – HC+0 Rapport**

TenneT TSO B.V.

**Rapport Nr.:** 22-0857, Rev. 0

**Meridian doc. Nr.:** 002.586.40 0945311

**Datum:** 2022-07-06





Projectnaam: "TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN  
FUNDATIES BBB380"

Rapport titel: MBT-EHV380 – HC+0 Rapport

Klant: TenneT TSO B.V.

Contactpersoon klant: [REDACTED]

Datum uitgave: 2022-07-06

Project nr.: 10166260

Organisatie unit: TDT

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0945311

Rapport nr.: 22-0857, Rev. 0

Energy Systems

DNV Netherlands B.V.

Utrechtseweg 310-B50

6812 AR Arnhem

The Netherlands

Tel: [REDACTED]

Handelsregister Arnhem 09006400

[REDACTED] oor: [REDACTED] [REDACTED]

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

\*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-06	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]



## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	2
1.3	Relatie overige documenten	2
2	EISEN .....	2
3	BEREKENINGEN .....	3
3.1	Mastbeeld	3
3.2	Mastenlijst	4
3.3	Uitgangspunten	4
3.4	Processtappen	4
3.5	Geleiderbelastingen	5
3.6	Reacties op de fundering	5
3.7	Modellering	5
4	TOETSING MAST .....	6
5	AANPASSINGEN .....	8
5.1	Inleiding	8
5.2	Aanpassingen	8
5.3	10	
5.4	Verificatie eisen	11
6	REFERENTIES .....	12
Appendix A	GELEIDERBELASTINGEN	
Appendix B	UITVOER PLS-TOWER	
Appendix C	TOETSING KNIKVERKORTERS	
Appendix D	TOETSING BLOKDEUVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN	
Appendix E	TEKENINGEN	
Appendix F	AXISVM ANALYSE	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttype HC+0 van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

## 1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of het in dit rapport beschreven masttype geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.3 Relatie overige documenten

### 1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

### 1.3.2 E-studie deel 1

In het rapport "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttype HC+0, zijn de volgende aanpassingen aan de constructies van mast 4, 82 en 98 vereist:

- Naar buiten verschuiven van het bevestigingspunt van de bliksemdraad met een horizontale afstand van 0,3 m;
- Fixeren van bretellen ter plaatse van de buitenhoek met behulp van post-isolatoren.

De hierboven vermelde wijzigingen zijn slechts de wijzigingen die het meest relevant zijn voor de structurele analyse in dit verslag. Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van wijzigingen.

### 1.3.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

## 2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

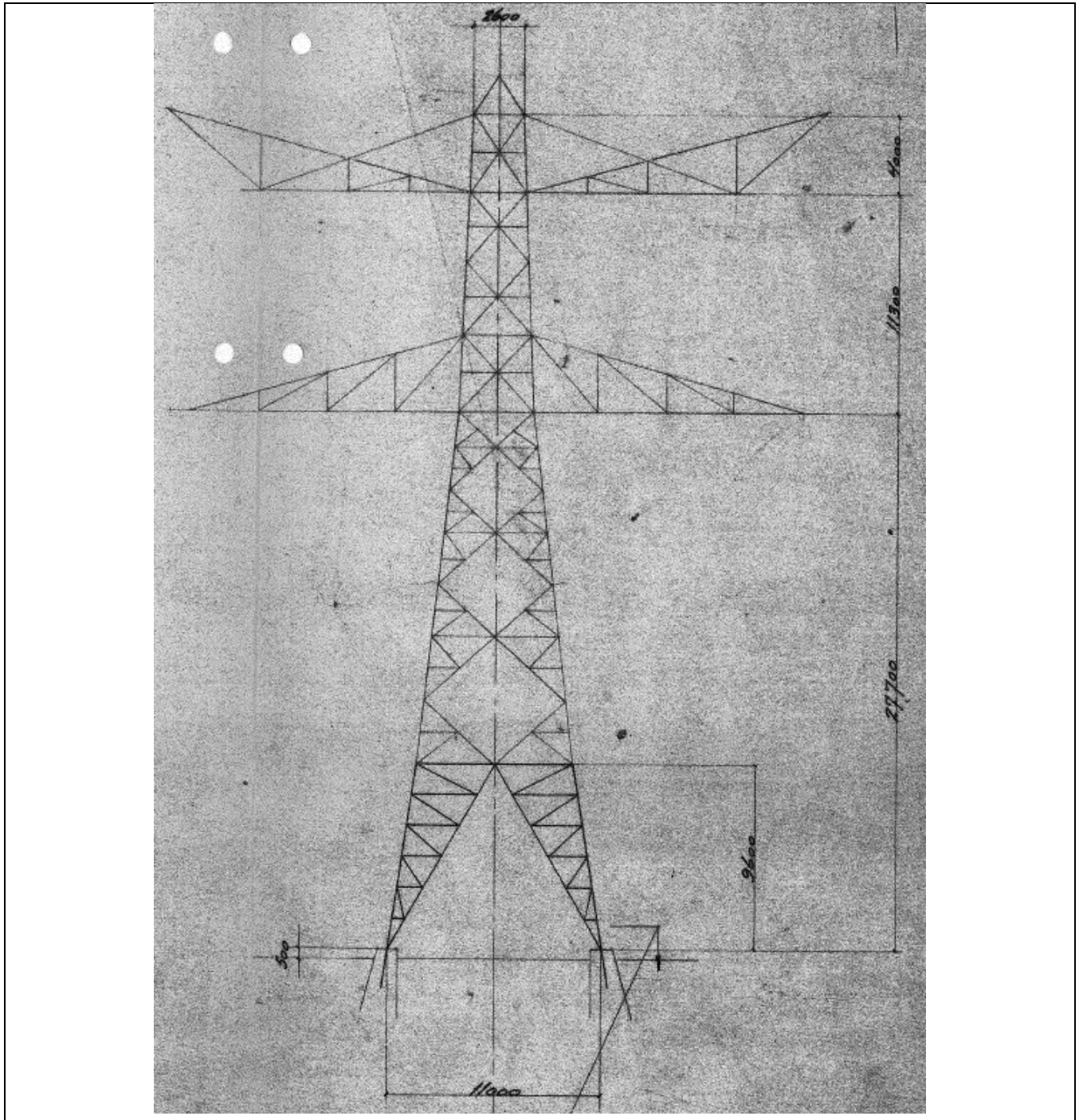
**Tabel 1 Relevante eisen**

Eis Id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings- factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way".  Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 6

### 3 BEREKENINGEN

#### 3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld HC+0

## 3.2 Mastenlijst

In dit rapport wordt masttype HC+0 getoetst. Voor masttype HC+0 zijn de masten 4, 28 en 98 getoetst.

Mast 4 is maatgevend op basis van de grootte van de lijnhoek, mast 82 is maatgevend op basis van de wind en weight span en mast 98 is maatgevend op basis van het hoogteverschil met naburige masten.

Na het uitvoeren van de berekeningen presteerden alle masten zeer vergelijkbaar, de verschillen liggen binnen 5%. De mast met de hoogste uitnutting, mast 98, is gekozen voor de hiernavolgende constructieberekening.

Alle masten bevinden zich in windgebied III. De windbelasting is aangepast op basis van de hoogte van naburige masten (positieve waarden wijzen op een toename van de hoogte). Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten.

**Tabel 2 Mastnummers**

Mastnummer	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
4	4	126.8	350	350	0.2
82	82	130.8	392	398	-0.8
<b>98</b>	<b>98</b>	<b>128.2</b>	<b>369</b>	<b>306</b>	<b>15.6</b>

## 3.3 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

**Tabel 3 Uitgangspunten berekening**

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

## 3.4 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

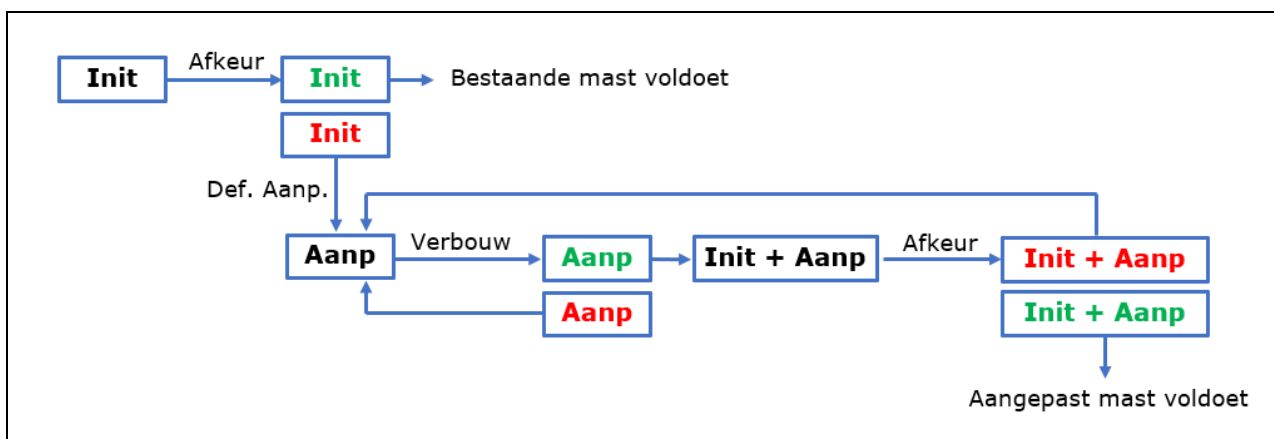
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



**Figuur 2** Procesdiagram

### 3.5 Geleiderbelastingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

### 3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

### 3.7 Modelling

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

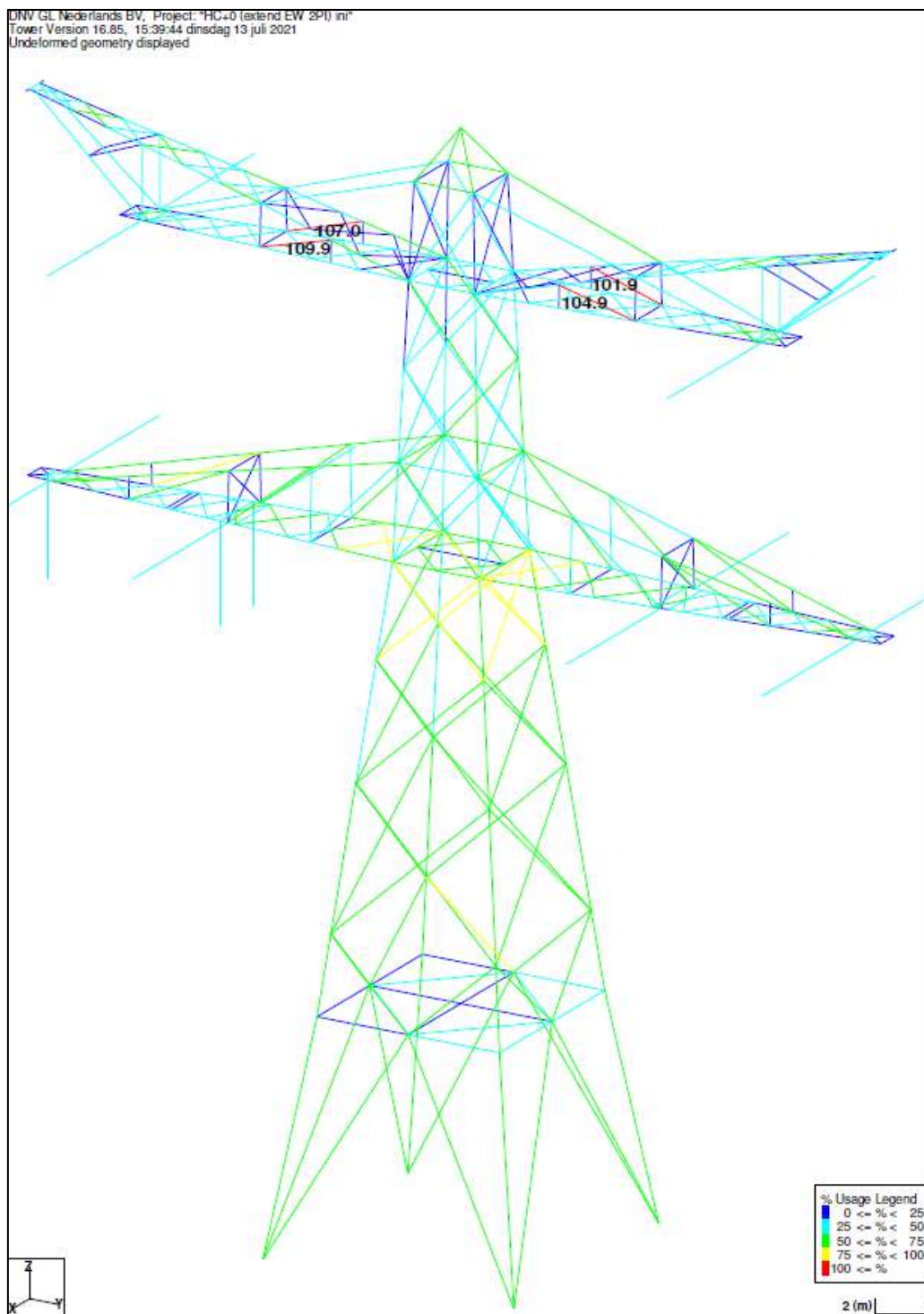
Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

Er is een AxisVM analyse uitgevoerd om het effect op de boventraverse te analyseren van het naar buiten verplaatsen van het bliksemraadbevestigingspunt.



## 4 TOETSING MAST

Het resultaat van de toetsing van masttypen HC+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER HC+0 (98)**

De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

**Tabel 4 Samenvatting controle**

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		<b>Voldoen niet</b>	Figuur 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Ankers en voetplaat	Voldoen		Appendix D



## 5 AANPASSINGEN

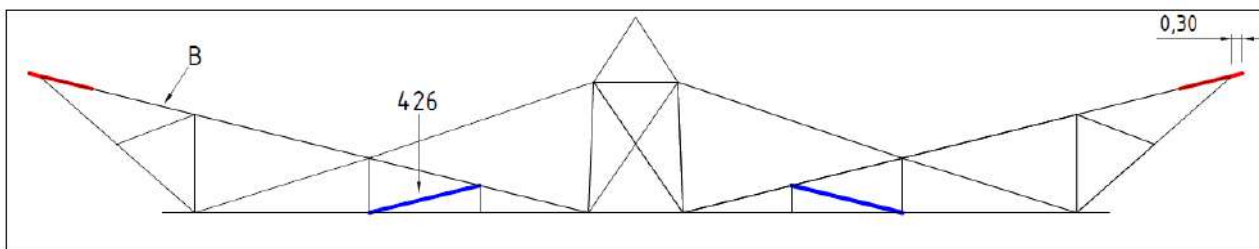
### 5.1 Inleiding

In dit deel worden versterkingen van de mast voorgesteld om ervoor te zorgen dat de mast voldoet aan afkeurniveau. Nieuwe profielen of bouten moeten voldoen aan de eisen op basis van verbouwniveau. Het voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervanging diagonalen in de boventraverse
- Aanpassing van het bliksemendraadbevestigingspunt om te voldoen aan de eisen van de E-studie
- Toevoeging van post-isolatoren aan de ondertraverse voor fixatie van de bretel.

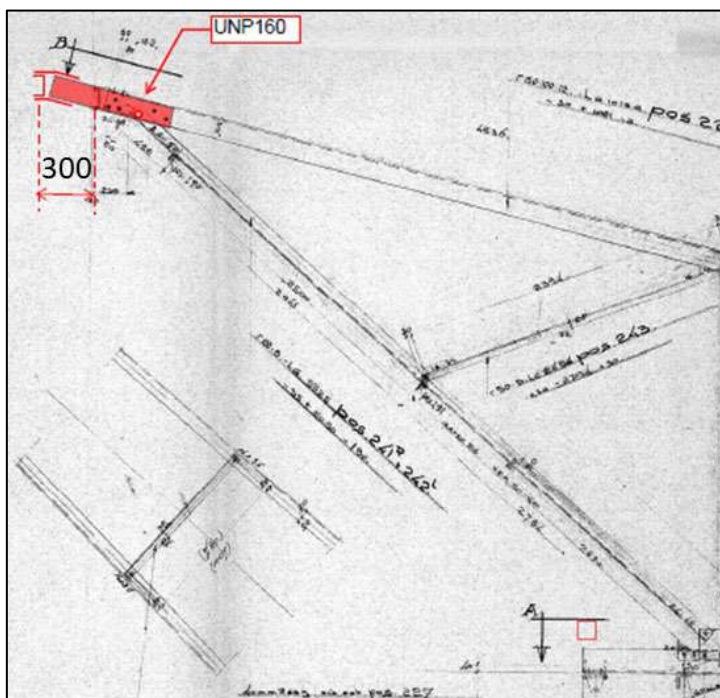
### 5.2 Aanpassingen

Conform de berekeningen in Appendix B moet er een diagonaal profiel in de boventraverse van de mast worden vervangen. Deze aanpassing geldt voor alle masten van het type HC+0. Figuur 4 toont de relevante diagonalen. Voor nadere informatie, zoals de afmetingen van de profielen, wordt verwezen naar Appendix E.

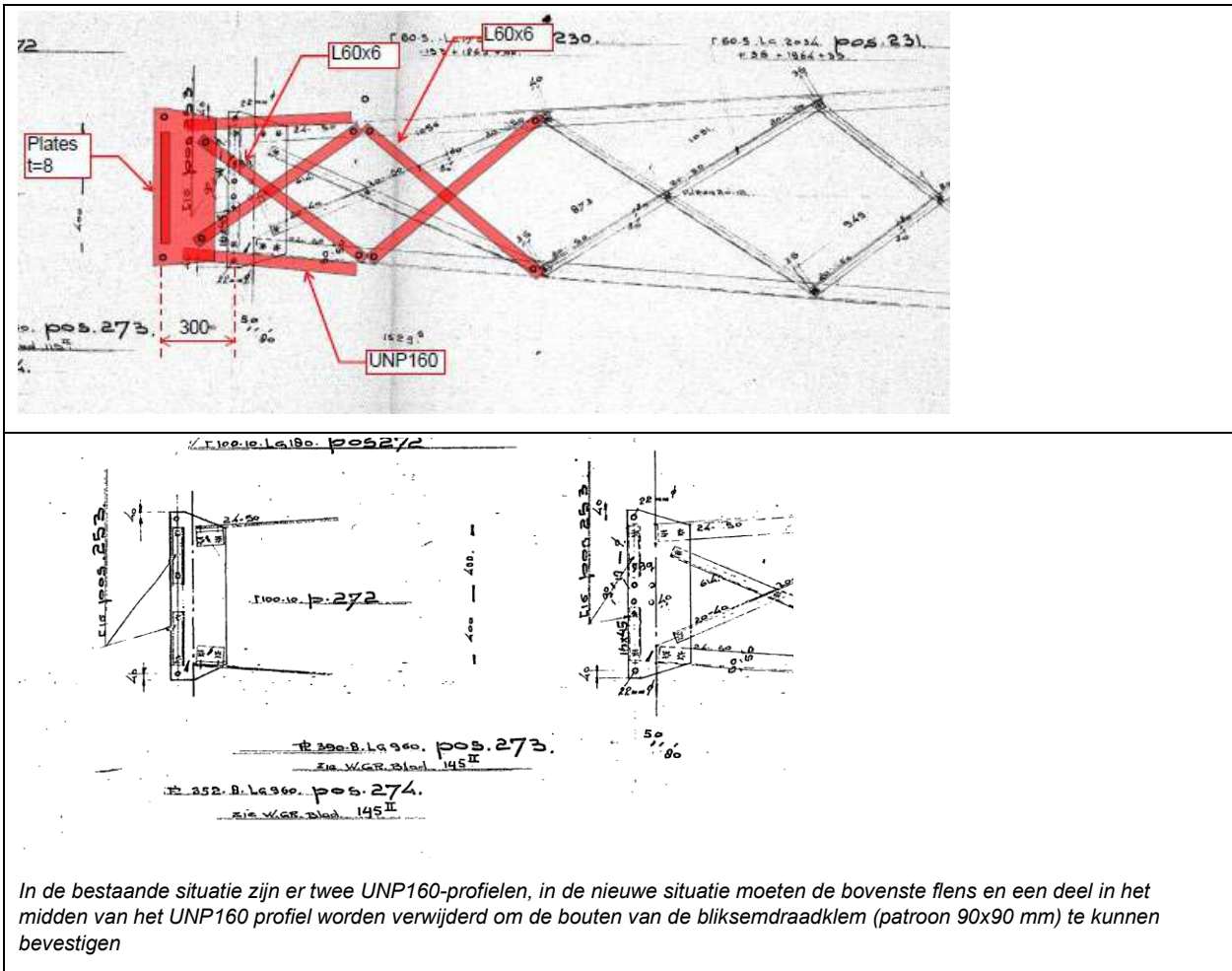


**Figuur 4** Diagonaal te vervangen in de boventraverse

Volgens de resultaten van de E-studie moet het bliksemendraadbevestigingspunt horizontaal 0,3 m naar buiten worden verplaatst. Om deze aanpassing mogelijk te maken zijn nieuwe UNP-profielen en kruisverbanden nodig, zoals weergegeven in Figuur 5 en Figuur 6.

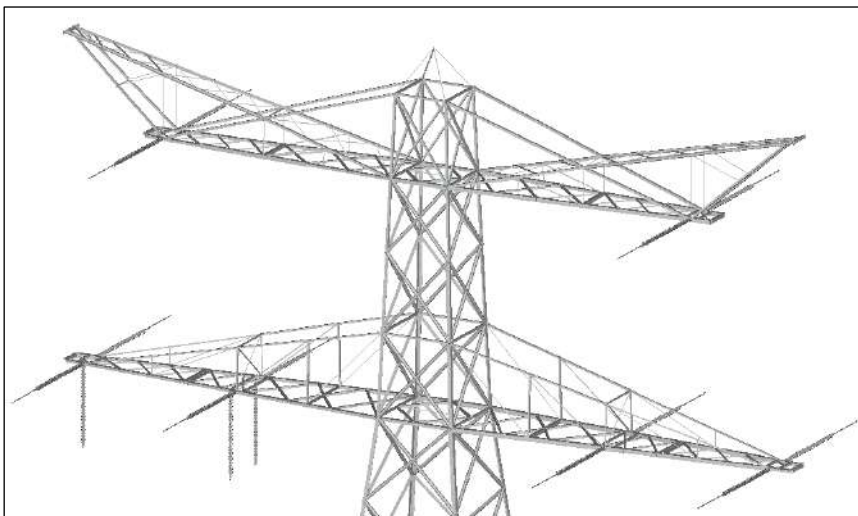


**Figuur 5** Aanpassing van het bliksemendraadbevestigingspunt (vooraanzicht)

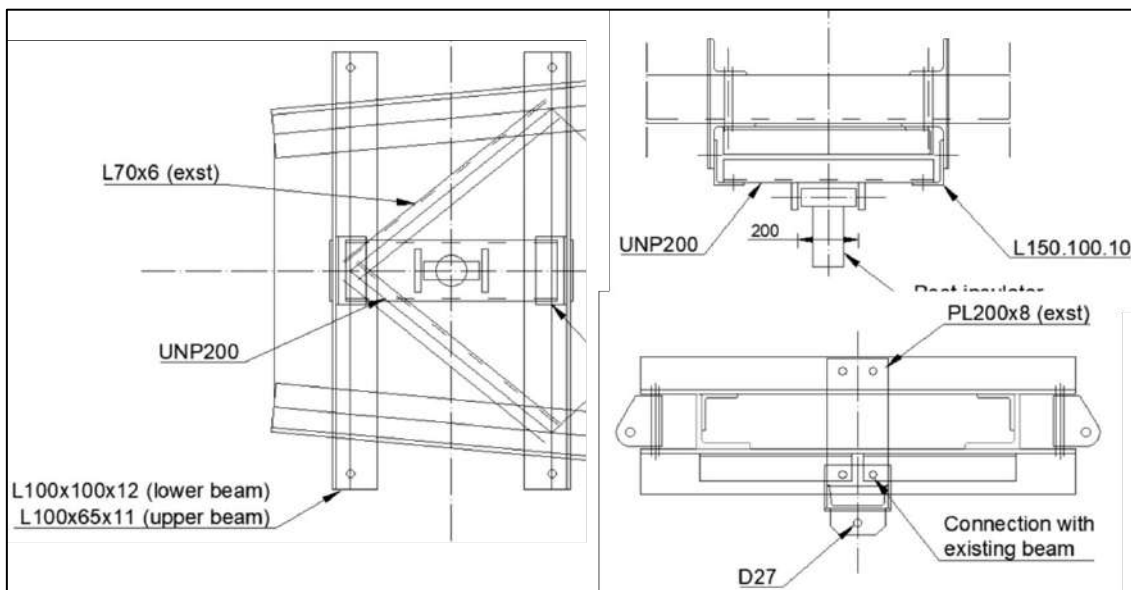


**Figuur 6 Aanpassing van het bliksemkraadbevestigingspunt (bovenaanzicht)**

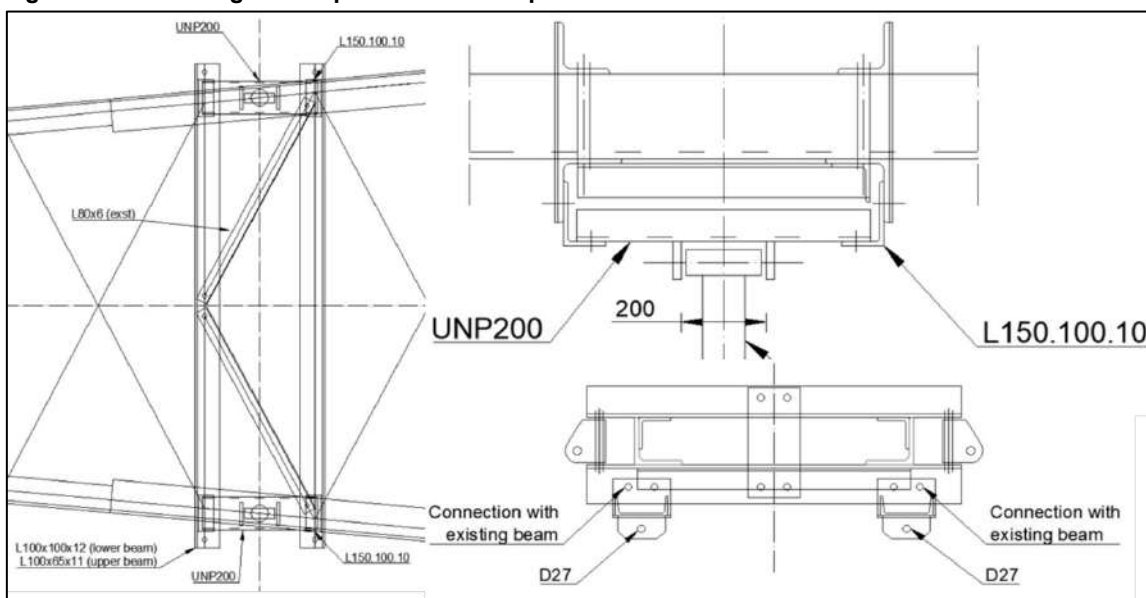
Een tweede vereiste van de E-studie is het gebruik van post-isolatoren om de bretellen aan één zijde van de ondertraverse te fixeren. Voor de binnenste fase zijn twee post-isolatoren vereist. Relevante berekeningen met betrekking tot de sterkte van de verbinding tussen de post-isolator en de ondertraverse zijn te vinden in Appendix D. Figuur 7 toont de post-isolatoren op de ondertraverse, terwijl Figuur 8 en Figuur 9 bevestigingsdetails tonen.



**Figuur 7 Post-isolatoren HC+0**



**Figuur 8** Verbinding van de post-isolatoren op het uiteinde van de traverse



**Figuur 9** Verbinding van de post-isolatoren in het midden van de traverse

Tabel 5 geeft een overzicht van het gewicht van de profielen dat nodig is voor de aanpassingen aan mast 4, 82 en 98.

De tabel geldt voor elke constructie afzonderlijk en is geen gecombineerde berekening. De verbindingsonderdelen voor de post-isolatoren zijn niet in de gewichtsberekeningen opgenomen. De aangegeven lengtes zijn per profiel.

**Tabel 5** Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen aan mast 4, 82 en 98

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
116				UNP160	S355	5M24-8.8t	Profiel toegevoegd	4	0.960	72.11
426	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.354	72.71
429	UNP160	S235	1M16-5.6t	UNP160	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	2	0.763	28.66
431				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.360	29.48
432				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.260	27.32
								18		230.28

## 5.3

## 5.4 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 6.

**Tabel 6 Verificatie eisen**

Eis Id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboute verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode. De aanpassing kan worden toegepast zonder de draagprofielen te verwijderen.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?			X	Geen wijzigingen
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen



## 6 REFERENTIES

- [1] „002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.
- [2] „002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.
- [3] „002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.



## APPENDIX A

### GELEIDERBELASTINGEN

---





Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

Auteur: TBR  
 Versie: v11.9

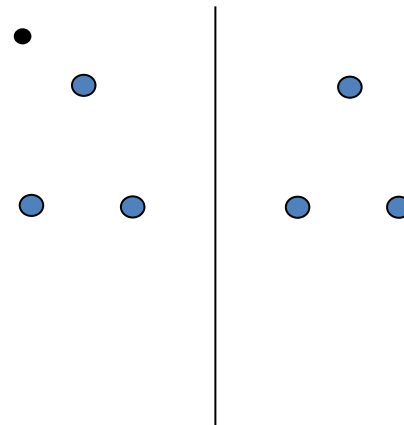
### Conductor loads

#### General

Description HC+0  
 Tower type Hoekmast  
 Number of circuits 2  
 Configuration 2-circuit-donau  
 Number of earth wires 2

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
 Consequence class CC2-0  
 Reliability level initial Afkeur CC2-0  
 Reference period initial 30 jaar  
 Consequence class modified CC2  
 Reliability level modified Verbouw  
 Reference period modified 50 jaar  
 Wind zone III  
 Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
 Terrain category II  
 Reduction factor  $c_{dir}$  1,00  
 Ice region phase conductor B  
 Ice region earth conductor B



Configuratie geleiders

#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Circuit 2	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	21	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	17,7 m
Circuit 1	20	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	9,5 m
Circuit 1	22	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	13,6 m
Circuit 2	10	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	-17,7 m
Circuit 2	11	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	-9,5 m
Circuit 2	12	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	-13,6 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	18,7 m



Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

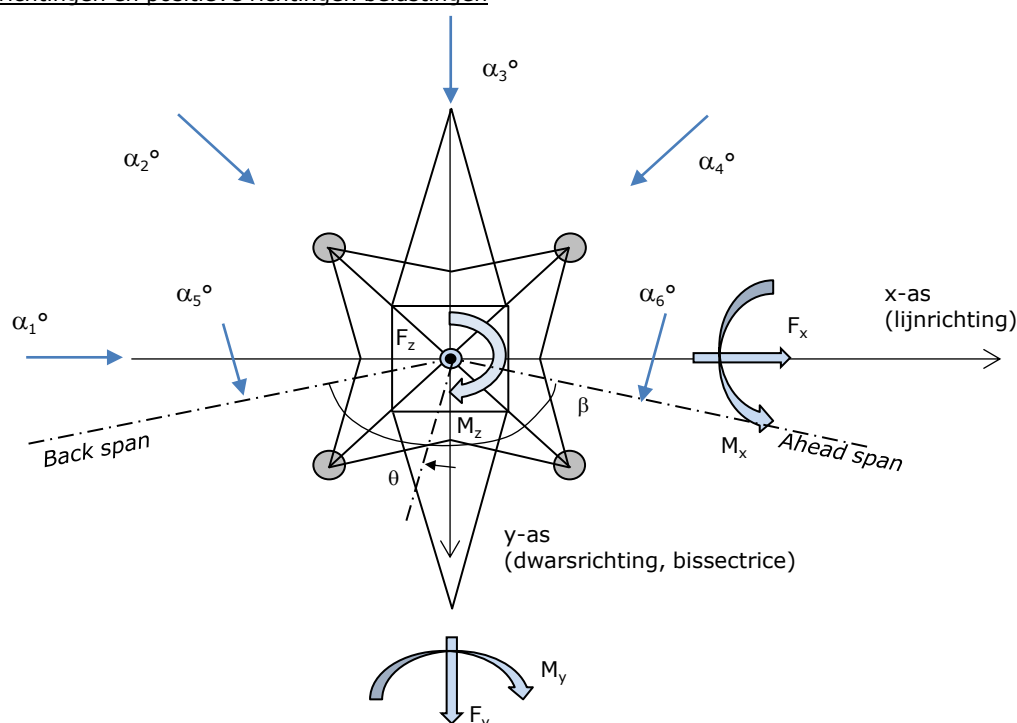
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	21	380ct1f1	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	20	380ct1f2	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	10	380ct2f1	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	11	380ct2f2	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	0,0	15,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,8	15,8 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,8	15,8 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	399,0	339,0 m
Line angle $\beta$	128 °	
Tower orientation with respect to bisector $\theta$	0 °	
Section length	2886	1855 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	64 °	
$\alpha_6$	116 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

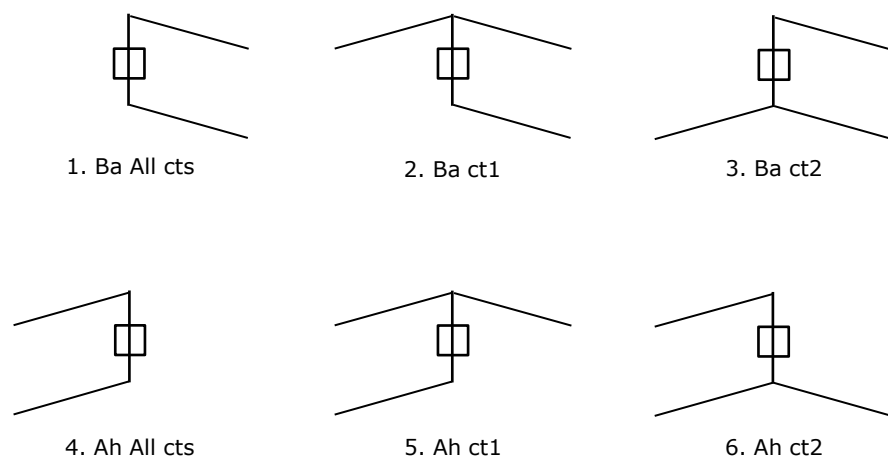
### Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

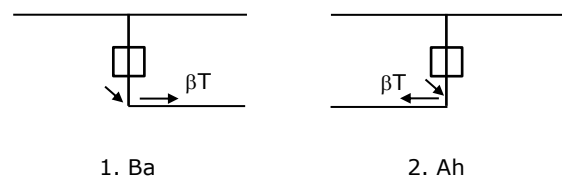
Principle of load situations:



### Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

### Load situations LC6. Construction and maintenance

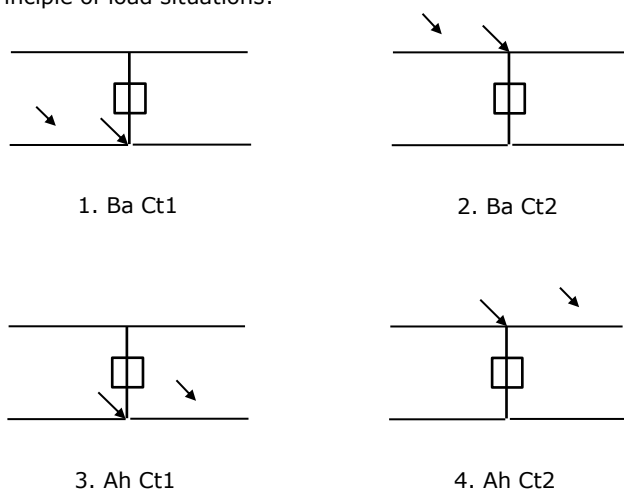
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



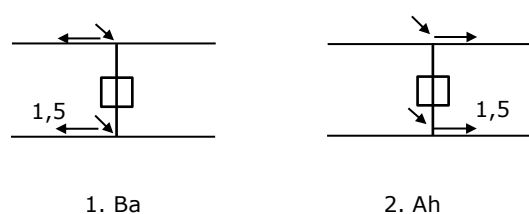
### Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



### Load combination 8. Galloping as a dynamic load

Only applies to tension towers

Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower

Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV  
Tower: HC+0  
Number: 98

## Tower structure

### Properties

Tower type	Hoekmast	
Tower designation	HC+0	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	45,0 m	
Tower self weight	425,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>	x-ri.	y-ri.
Leg spread	11,00	11,00 m
Inclination of main leg	0,156	0,156 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,46	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,83	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	5,89	0,19	2,99
Boventraverse	39,00	16,95		4,20		35,60	7,55	0,21	2,88

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,46	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,83	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	15,80		4,00		31,60	5,89	0,19	2,99
Boventraverse	39,00	16,95		4,20		35,60	7,55	0,21	2,88

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>r</sub> (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,3	22,3	0,0	-22,3	4,8	126,4	107,2	0,0	-107,2
Middenstuk 1	0,79	26,0	22,0	0,0	-22,0	14,3	369,9	313,9	0,0	-313,9
Middenstuk 2	0,92	25,3	21,4	0,0	-21,4	23,3	588,5	499,3	0,0	-499,3
Bovenstuk 1	1,01	18,3	15,6	0,0	-15,6	31,6	579,2	491,5	0,0	-491,5
Bovenstuk 2	1,06	15,4	13,1	0,0	-13,1	39,3	604,6	513,0	0,0	-513,0
Topstuk	1,10	0,9	0,8	0,0	-0,8	44,0	39,9	33,9	0,0	-33,9
Ondertraverse	0,98	34,5	20,5	0,0	-20,5	29,0	1001,6	594,9	0,0	-594,9
Boventraverse	1,07	46,6	27,7	0,0	-27,7	40,4	1884,3	1119,2	0,0	-1119,2

<b>Totaal</b>		<b>193,3</b>	<b>143,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-143,4</b>		<b>5194,4</b>	<b>3673,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-3673,0</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,3	26,3	22,3	4,8	0,0	107,2	126,4	107,2
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,0	26,0	22,0	14,3	0,0	313,9	369,9	313,9
Middenstuk 2	0,92	0,0	21,4	25,3	21,4	23,3	0,0	499,3	588,5	499,3
Bovenstuk 1	1,01	0,0	15,6	18,3	15,6	31,6	0,0	491,5	579,2	491,5
Bovenstuk 2	1,06	0,0	13,1	15,4	13,1	39,3	0,0	513,0	604,6	513,0
Topstuk	1,10	0,0	0,8	0,9	0,8	44,0	0,0	33,9	39,9	33,9
Ondertraverse	0,98	0,0	20,5	13,8	20,5	29,0	0,0	594,9	400,7	594,9
Boventraverse	1,07	0,0	27,7	18,7	27,7	40,4	0,0	1119,2	753,7	1119,2

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>143,4</b>	<b>144,6</b>	<b>143,4</b>		<b>0,0</b>	<b>3673,0</b>	<b>3462,9</b>	<b>3673,0</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	425	0	0	0
Windrichting 0°	193	0	0	0	5194	0
Windrichting 45°	143	143	0	3673	3673	0
Windrichting 90°	0	145	0	3463	0	0
Windrichting 135°	-143	143	0	3673	-3673	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

**Wind load back**

Conductor	Height		$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,7	0,86	0,55	0,47	1,14	28,53	45,6	39,5	47,4	80,1	69,3
380ct1f2	18,7	0,86	0,55	0,47	1,14	28,53	45,6	39,5	47,4	80,1	69,3
380ct1f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,3	46,9	47,4	98,4	85,0
380ct2f1	18,7	0,86	0,55	0,47	1,14	28,53	45,6	39,5	47,4	80,1	69,3
380ct2f2	18,7	0,86	0,55	0,47	1,14	28,53	45,6	39,5	47,4	80,1	69,3
380ct2f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,3	46,9	47,4	98,4	85,0
bl1	35,2	1,03	0,60	0,51	1,20	22,35	16,5	14,3	41,8	30,9	26,7
bl2	35,2	1,03	0,60	0,51	1,20	22,45	16,6	14,3	41,9	31,0	26,8

**Wind load ahead**

Conductor	Height		$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind	Pressure									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	28,9	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	96,8	87,1
380ct1f2	28,9	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	96,8	87,1
380ct1f3	40,2	1,07	0,61	0,55	1,08	28,53	59,9	53,8	47,4	110,9	99,7
380ct2f1	28,9	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	96,8	87,1
380ct2f2	28,9	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	96,8	87,1
380ct2f3	40,2	1,07	0,61	0,55	1,08	28,53	59,9	53,8	47,4	110,9	99,7
bl1	45,1	1,11	0,62	0,55	1,19	22,35	18,2	16,3	41,8	34,2	30,7
bl2	45,1	1,11	0,62	0,55	1,19	22,45	18,2	16,4	41,9	34,3	30,8

Project: MBT-EHV  
Tower: HC+0  
Number: 98

Auteur: TBR  
Versie: v11.9

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$\gamma_Q$ $Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$ $Q_{wk}$ $Q_{ik}$			$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6  
Number of load combinations for ULS 54  
Number of load combinations for SPLS 222  
Number of load combinations for SLS 15  
Number of concentrated loads 5529



Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-27,7	27,6	14,7	15,5	5,8	3,7
380ct1f1	-95,4	97,5	53,3	54,5	19,4	12,8
380ct1f2	-95,4	97,5	53,3	54,5	19,4	12,8
380ct1f3	-96,6	98,8	55,3	57,4	19,4	12,8
380ct2f1	-95,4	97,5	53,3	54,5	19,4	12,8
380ct2f2	-95,4	97,5	53,3	54,5	19,4	12,8
380ct2f3	-96,6	98,8	55,3	57,4	19,4	12,8
bl2	-28,1	28,0	14,9	15,7	5,8	3,7
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	240,6	282,2	293,7
380ct1f1	284,8	300,0	306,8
380ct1f2	284,8	300,0	306,8
380ct1f3	280,4	299,8	306,8
380ct2f1	284,8	300,0	306,8
380ct2f2	284,8	300,0	306,8
380ct2f3	280,4	299,8	306,8
bl2	242,3	282,3	293,7
Post 1			
Post 2			
Post 3			

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	291,3	297,8
380ct1f1	306,7	307,7
380ct1f2	306,7	307,7
380ct1f3	306,6	307,7
380ct2f1	306,7	307,7
380ct2f2	306,7	307,7
380ct2f3	306,6	307,7
bl2	291,4	297,6
Post 1		
Post 2		
Post 3		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors

Wind / Weight span ratio

Max. weight span	308,0 m	0,835 -
Min. weight span	213,6 m	0,579 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	27,7	27,5	5,8	-31,1	31,0
380ct1f1	83,0	104,2	19,4	-109,1	111,5
380ct1f2	83,0	104,2	19,4	-109,1	111,5
380ct1f3	84,0	106,8	19,4	-111,1	113,4
380ct2f1	83,0	104,2	19,4	-109,1	111,5
380ct2f2	83,0	104,2	19,4	-109,1	111,5
380ct2f3	84,0	106,8	19,4	-111,1	113,4
bl2	28,1	27,9	5,8	-31,6	31,5
Post 1	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 2	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 3	2,6	2,6	4,0	0,0	

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,1	6,4	1,9	-14,6	14,6
380ct1f1	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct1f2	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct1f3	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f1	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f2	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f3	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
bl2	13,5	6,6	1,9	-15,0	15,0
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

#### 1 Control uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	Post 1	0,0	
	Post 2	0,0	
	Post 3	0,0	

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		35	632	150	20435	1138	0
ULS 1a_0,9_0		25	391	155	12541	785	-97
ULS 1a_0,9_0,9_90		38	598	127	19368	1237	0
ULS 3_0		11	601	213	19308	339	-29
SLS 7		0	367	149	11715	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

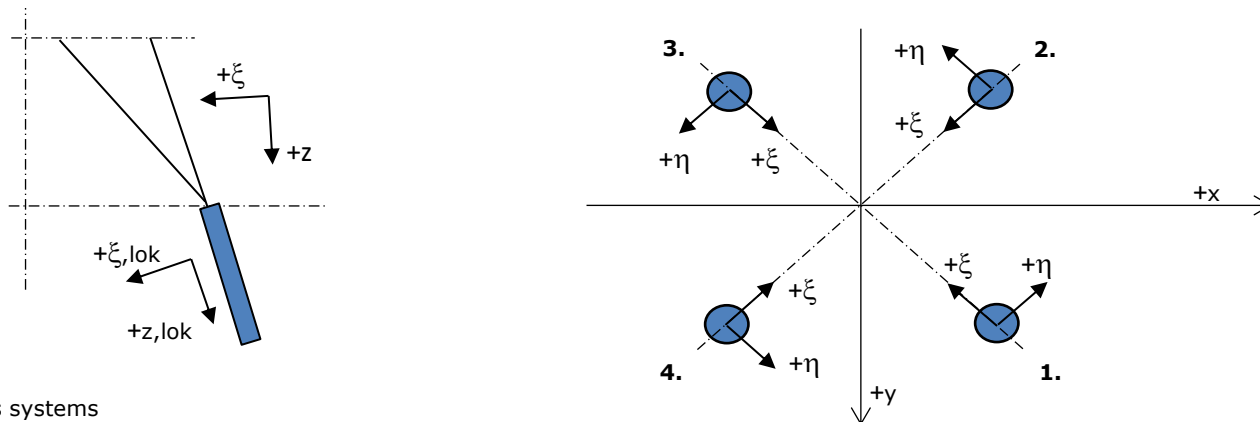
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	35	794	597	24303	1138	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	38	759	509	23235	1237	0
SLS 7	0	367	574	11715	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	35	794	531	<b>24322</b>	1138	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	561	233	547	7411	<b>17756</b>	-24
SPLS 3_116 Ah Ct2	-246	457	601	14435	-7710	<b>2962</b>
SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	510	354	479	<b>10924</b>	<b>16803</b>	21

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_116 Ba All Cts	237	243	<b>1395</b>	-4	-339	-31	1429
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	119	-110	<b>652</b>	-6	-162	-18	667
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-89	-83	<b>505</b>	4	-122	-10	517
4	SPLS 3_64 Ah All Cts	-231	237	<b>1362</b>	4	-331	-30	1395

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-40	-37	<b>-229</b>	-3	55	4	-235
2	SPLS 3_0,9_64 Ah All Cts	-183	190	<b>-1088</b>	-5	264	24	-1114
3	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	192	200	<b>-1141</b>	5	277	25	-1168
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	72	-69	<b>-397</b>	2	100	12	-406

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct2	142	10	440	<b>93</b>	-107	-10	451
2	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct2	-219	84	-874	<b>95</b>	214	21	-895
3	SPLS 3_116 Ah Ct2	-42	95	-155	<b>97</b>	38	4	-159
4	SPLS 3_64 Ba Ct1	-3	140	399	<b>97</b>	-101	-12	409

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_116 Ah Ct1	7	147	438	<b>-99</b>	-109	-12	448
2	SPLS 3_116 Ah Ct1	-78	215	-837	<b>-97</b>	208	23	-857
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	170	38	-607	<b>-93</b>	147	13	-621
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-160	29	555	<b>-93</b>	-134	-11	569

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-40	-37	<b>-229</b>	<b>-3</b>	55	4	-235
2	SPLS 3_0,9_64 Ah Ct1	-89	221	<b>-895</b>	<b>-94</b>	219	21	-917
3	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2	226	106	<b>-975</b>	<b>-85</b>	234	19	-999
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	72	-69	<b>-397</b>	<b>2</b>	100	12	-406

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	116	116	676	0	-164	-15	692
2	SLS 7	-67	67	-389	0	95	9	-398
3	SLS 7	67	67	-389	0	95	9	-398
4	SLS 7	-116	116	676	0	-164	-15	692

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	SPLS 3_116 Ba All Cts	237	243	<b>1395</b>	-4	-339	-31	1429
Max. tension	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	192	200	<b>-1141</b>	5	277	25	-1168
Max. pos. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct2	-42	95	-155	<b>97</b>	38	4	-159
Max. neg. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct1	7	147	438	<b>-99</b>	-109	-12	448
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2	226	106	<b>-975</b>	<b>-85</b>	234	19	-999

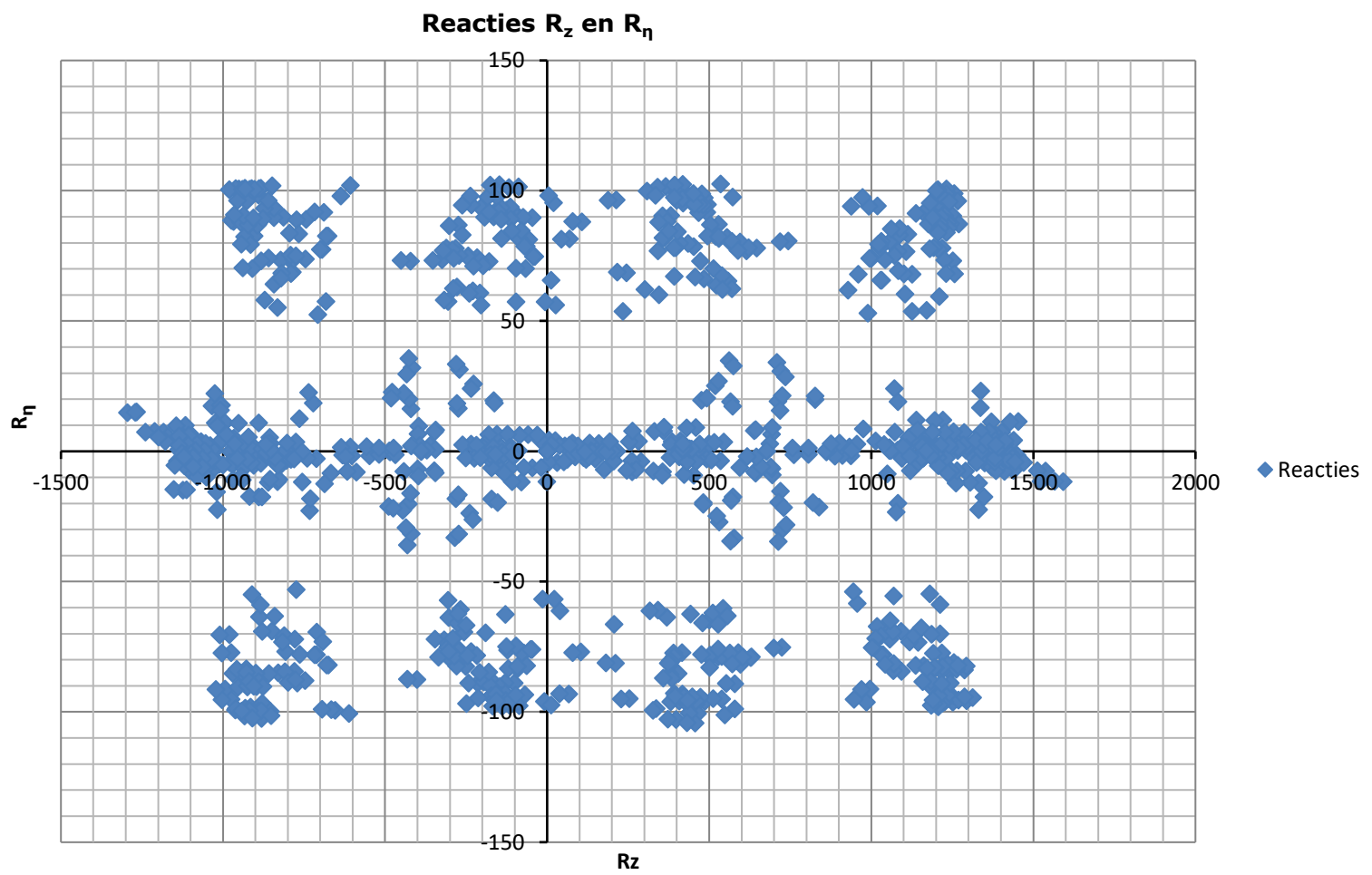
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	116	116	<b>676</b>	0	-164	-15	692
2	SLS 3_135	-143	141	<b>-816</b>	1	201	20	-836
3	SLS 1a_90	152	159	<b>-884</b>	5	220	25	-906
4	SLS 1a_0	-69	73	<b>433</b>	3	-100	-4	444

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	201	208	<b>1169</b>	-5	-289	-31	1197
2	SLS 1a_0	-16	27	<b>-146</b>	-8	30	-2	-150
3	SLS 7	67	67	<b>-389</b>	0	95	9	-398
4	SLS 3_135	-196	195	<b>1128</b>	0	-277	-27	1155

Project: MBT-EHV  
Tower: HC+0  
Number: 98



Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

Auteur: TBR  
 Versie: v11.9

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Verbouw CC2  
 Reference period 50 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6  
 Number of load combinations for ULS 54  
 Number of load combinations for SPLS 222  
 Number of load combinations for SLS 15  
 Number of concentrated loads 5529

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,6	29,7	17,5	18,5	6,3	4,0
380ct1f1	-110,4	113,2	62,4	63,9	22,6	14,5
380ct1f2	-110,4	113,2	62,4	63,9	22,6	14,5
380ct1f3	-112,0	114,8	64,9	68,0	22,6	14,5
380ct2f1	-110,4	113,2	62,4	63,9	22,6	14,5
380ct2f2	-110,4	113,2	62,4	63,9	22,6	14,5
380ct2f3	-112,0	114,8	64,9	68,0	22,6	14,5
bl2	-30,1	30,2	17,7	18,7	6,3	4,0
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	236,1	281,9	293,7
380ct1f1	282,5	299,9	306,8
380ct1f2	282,5	299,9	306,8
380ct1f3	277,8	299,7	306,8
380ct2f1	282,5	299,9	306,8
380ct2f2	282,5	299,9	306,8
380ct2f3	277,8	299,7	306,8
bl2	237,9	282,0	293,7

Post 1

Post 2

Post 3

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	291,6	300,5
380ct1f1	307,1	309,2
380ct1f2	307,1	309,2
380ct1f3	307,0	309,1
380ct2f1	307,1	309,2
380ct2f2	307,1	309,2
380ct2f3	307,0	309,1
bl2	291,7	300,3

Post 1

Post 2

Post 3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	309,2 m
Min. weight span	187,9 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	28,6	32,3	6,3	-33,3	34,2
380ct1f1	87,9	121,7	22,6	-126,6	129,7
380ct1f2	87,9	121,7	22,6	-126,6	129,7
380ct1f3	88,3	125,0	22,6	-129,1	132,1
380ct2f1	87,9	121,7	22,6	-126,6	129,7
380ct2f2	87,9	121,7	22,6	-126,6	129,7
380ct2f3	88,3	125,0	22,6	-129,1	132,1
bl2	29,0	32,8	6,3	-33,8	34,8
Post 1	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 2	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 3	3,2	3,2	4,6	0,0	

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,1	6,4	1,9	-14,6	14,6
380ct1f1	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct1f2	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct1f3	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f1	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f2	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
380ct2f3	58,2	28,4	13,2	-64,8	64,8
bl2	13,5	6,6	1,9	-15,0	15,0
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 Control uplift SLS-wind			
Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	Post 1	0,0	
	Post 2	0,0	
	Post 3	0,0	



Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		46	738	163	23896	1489	0
ULS 1a_0,9_0		32	427	169	13703	1002	-122
ULS 1a_0,9_0,9_90		52	688	124	22322	1665	0
ULS 3_0		14	695	248	22354	446	-37
SLS 7		0	367	149	11715	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

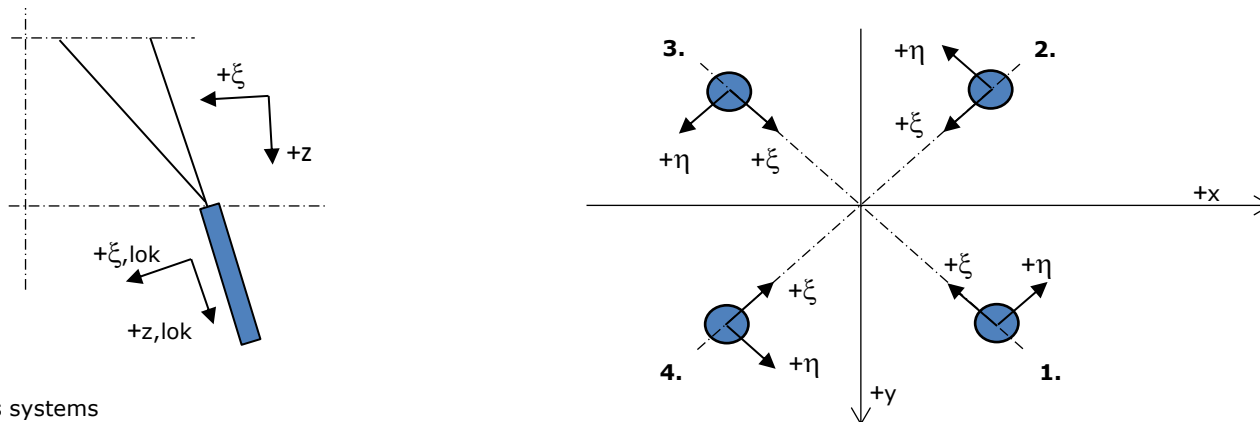
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	46	941	652	28744	1489	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	52	890	506	27170	1665	0
SLS 7	0	367	574	11715	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	46	941	543	<b>28777</b>	1489	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	594	250	599	7918	<b>18823</b>	-23
SPLS 3_116 Ah Ct2	-264	479	657	15173	-8306	<b>3129</b>
ULS 1a_0,9_116	77	917	540	<b>27974</b>	<b>3502</b>	53

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_116	267	283	<b>1591</b>	-12	-389	-37	1630
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	125	-116	<b>690</b>	-6	-171	-18	707
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-95	-90	<b>544</b>	4	-131	-11	557
4	ULS 1a_64	-243	259	<b>1453</b>	11	-355	-34	1488

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-44	-41	<b>-251</b>	-3	60	4	-257
2	ULS 1a_0,9_64	-189	210	<b>-1153</b>	-15	282	27	-1181
3	ULS 1a_0,9_116	213	235	<b>-1296</b>	15	317	30	-1327
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	76	-73	<b>-419</b>	2	105	13	-430

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct2	147	7	451	<b>99</b>	-109	-10	461
2	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct2	-232	90	-932	<b>101</b>	228	22	-954
3	SPLS 3_116 Ah Ct2	-47	98	-148	<b>102</b>	36	3	-152
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-22	167	534	<b>103</b>	-134	-16	547

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_116 Ah Ct1	6	154	456	<b>-104</b>	-114	-13	467
2	SPLS 3_116 Ah Ct1	-82	227	-881	<b>-103</b>	219	24	-903
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	182	41	-654	<b>-99</b>	158	13	-670
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-168	28	579	<b>-99</b>	-139	-11	593

Project: MBT-EHV  
 Tower: HC+0  
 Number: 98

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-44	-41	<b>-251</b>	<b>-3</b>	60	4	-257
2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	-232	96	<b>-956</b>	<b>96</b>	232	21	-979
3	ULS 1a_0,9_116	213	235	<b>-1296</b>	<b>15</b>	317	30	-1327
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	76	-73	<b>-419</b>	<b>2</b>	105	13	-430

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	116	116	676	0	-164	-15	692
2	SLS 7	-67	67	-389	0	95	9	-398
3	SLS 7	67	67	-389	0	95	9	-398
4	SLS 7	-116	116	676	0	-164	-15	692

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	ULS 1a_116	267	283	<b>1591</b>	-12	-389	-37	1630
Max. tension	ULS 1a_0,9_116	213	235	<b>-1296</b>	15	317	30	-1327
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-22	167	534	<b>103</b>	-134	-16	547
Max. neg. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct1	6	154	456	<b>-104</b>	-114	-13	467
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_116	213	235	<b>-1296</b>	<b>15</b>	317	30	-1327

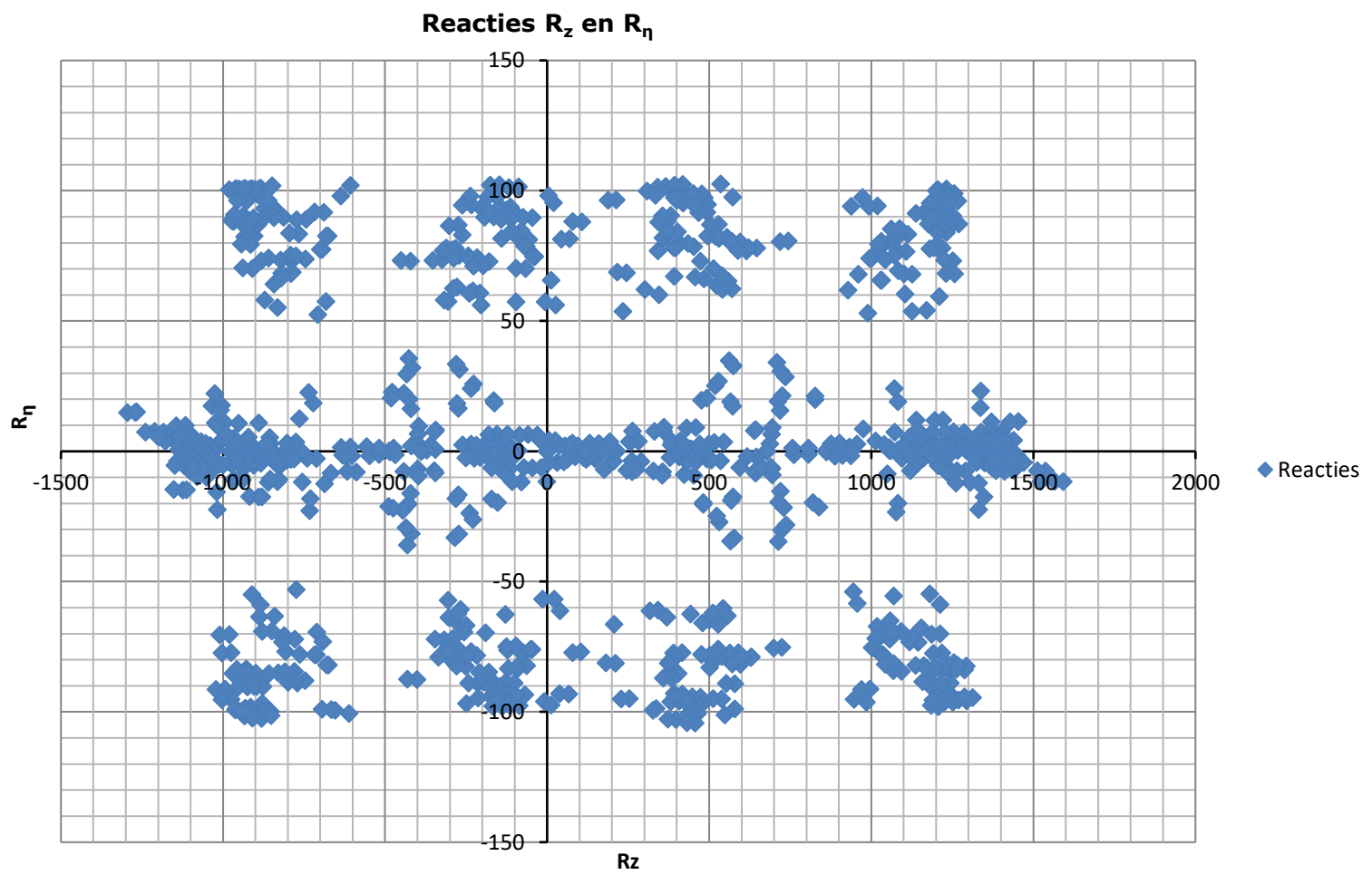
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	116	116	<b>676</b>	0	-164	-15	692
2	SLS 3_135	-150	148	<b>-858</b>	2	211	21	-879
3	SLS 1a_90	158	166	<b>-921</b>	5	229	26	-944
4	SLS 1a_0	-66	70	<b>419</b>	3	-96	-4	429

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	207	215	<b>1206</b>	-5	-298	-32	1235
2	SLS 1a_0	-13	25	<b>-132</b>	-8	27	-3	-135
3	SLS 7	67	67	<b>-389</b>	0	95	9	-398
4	SLS 3_135	-204	203	<b>1174</b>	0	-288	-28	1202

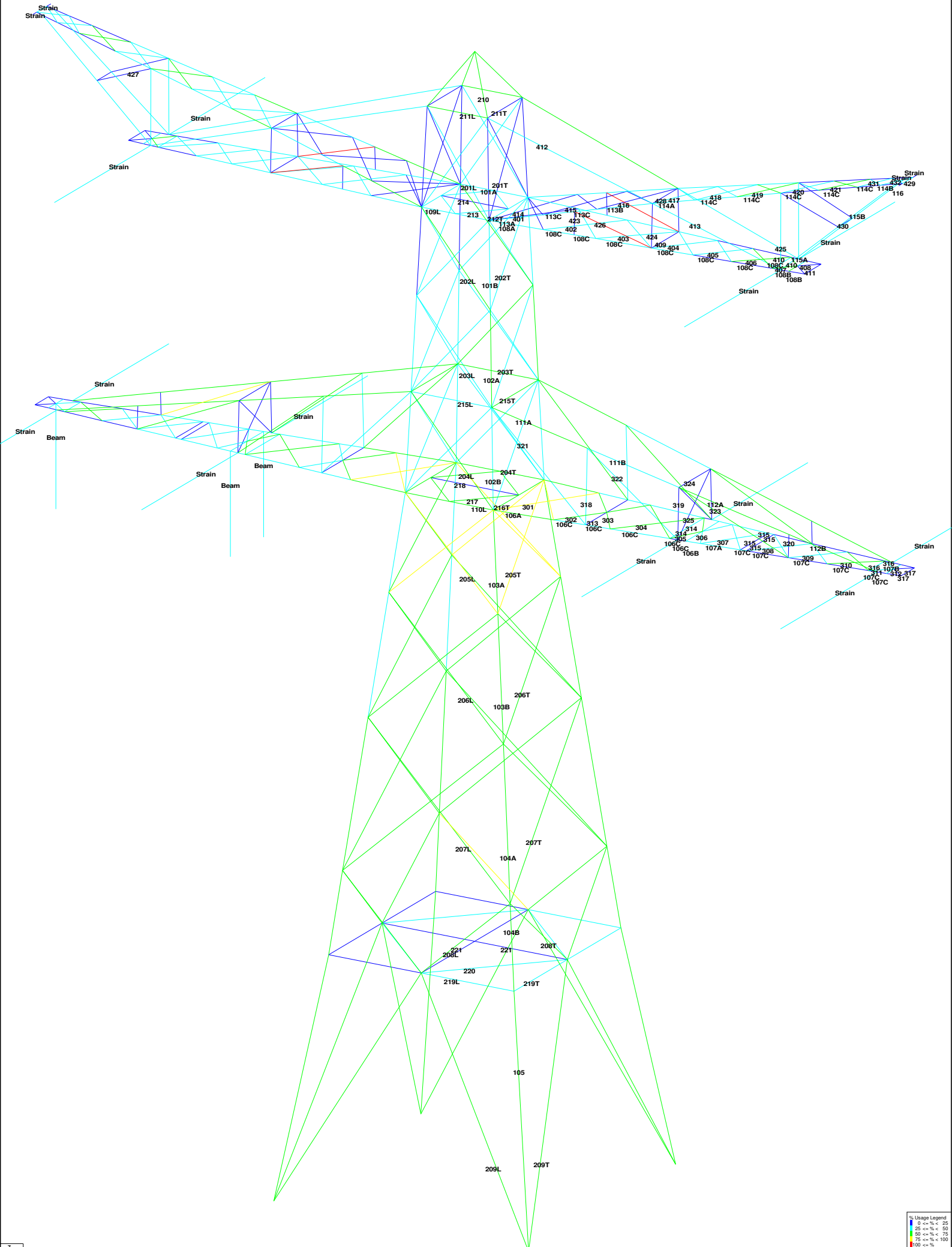
Project: MBT-EHV  
Tower: HC+0  
Number: 98





**APPENDIX B**  
**UITVOER PLS-TOWER**

---



1 (m)



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 13-7-2021
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
HC+0
Mast 98

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include various structural components like legs, dwarsarm, and tower sections.



**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 13-7-2021  
 Author TBR  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 HC+0  
 Mast 98**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression				Tension				Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)					
324	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	-2.8	ULS 3_0,9_116	21.8	84.7	64.8	0.13	0.0	25.9	84.7	8.9	0.00		
325	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	171	-0.4	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	27.0	37.7	43.2	0.01	3.8	ULS 3_0,9_0	37.4	37.7	18.4	0.21	
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	110	-26.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	123.3	117.6	129.6	0.23	25.7	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	128.8	117.6	104.7	0.25	
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	102	-30.8	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	132.3	117.6	129.6	0.26	33.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	136.1	117.6	104.7	0.32	
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	98	-41.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	136.1	117.6	129.6	0.35	37.2	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	140.4	117.6	104.7	0.36	
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	90	-41.6	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	129.0	117.6	129.6	0.35	39.9	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	119.7	117.6	104.7	0.38	
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	81	-46.1	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	138.2	117.6	129.6	0.39	47.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	123.5	117.6	104.7	0.45	
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	79	-60.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	140.4	117.6	129.6	0.52	56.7	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	131.2	117.6	104.7	0.54	
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	-22.4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	79.3	58.8	64.8	0.38	23.2	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	65.7	58.8	38.8	0.60	
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	78	-1.0	SPLS 1a_0 Ba All Cts	81.4	58.8	64.8	0.02	3.7	ULS 3_0,9_0	65.7	58.8	38.8	0.10	
409	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	51	0.0	0.0	700.0	117.6	216.0	0.00	6.2	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.05	
410	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	44	0.0	0.0	410.1	117.6	259.2	0.00	58.9	ULS 3_0,9_116	278.4	117.6	259.2	0.50	
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	31	-8.3	ULS 3_0,9_116	774.9	117.6	216.0	0.07	0.0	0.0	766.1	117.6	0.0	0.00	
412	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	306	0.0	0.0	56.1	254.2	311.0	0.00	131.8	ULS 3_90	263.0	254.2	265.8	0.52	
413	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	238	0.0	0.0	83.2	254.2	311.0	0.00	120.0	ULS 3_90	263.0	254.2	265.8	0.47	
414	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	203	-4.3	SPLS 1a_0 Ba All Cts	25.4	37.7	51.8	0.17	4.6	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	44.9	37.7	26.5	0.18	
415	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x6	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	189	-4.7	SPLS 1a_0 Ba All Cts	28.1	37.7	51.8	0.17	4.1	SPLS 1a_0 Ba All Cts	44.9	37.7	26.5	0.16	
416	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	179	-4.5	SPLS 1a_0 Ba All Cts	25.5	37.7	43.2	0.18	5.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.23	
417	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	146	-8.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	33.1	37.7	43.2	0.26	9.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.42	
418	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	138	-11.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	35.2	37.7	43.2	0.32	10.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.48	
419	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	134	-13.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	36.6	37.7	43.2	0.36	13.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.62	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	96	-16.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	60.6	58.8	54.0	0.30	15.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	54.7	58.8	32.4	0.47	
421	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	-19.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	62.4	58.8	54.0	0.36	20.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	54.7	58.8	32.4	0.64	
423	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	-1.3	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct1	50.8	37.7	43.2	0.04	3.1	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.14	
424	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	0.0	0.0	25.2	37.7	43.2	0.00	4.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.20	
425	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	314	-3.4	SPLS 3_90 Ah Ct2	11.0	37.7	43.2	0.31	0.0	0.0	37.4	37.7	22.0	0.00	
426	Diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	346	-10.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	9.4	37.7	43.2	1.10	knik	1.4	SPLS 3_0,9_116 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.07
427	Diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	266	0.0	0.0	14.3	37.7	43.2	0.00	1.0	SPLS 1a_64 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.04	
428	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	196	-0.6	ULS 3_0,9_90	22.5	37.7	43.2	0.03	0.4	ULS 1a_0,9_0,9_90	37.4	37.7	22.0	0.02	
429	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	40	0.0	0.0	405.2	60.3	88.2	0.00	24.3	ULS 3_0,9_116	123.5	60.3	65.3	0.40	
430	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	112	0.0	SPLS 1a_0 Ba Ct1	44.1	37.7	43.2	0.00	0.0	SPLS 3_0,9_0 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00	
116		UNP160	S355	5M24-8.8t	1.00	3.10	1.00	51	-31.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	503.8	677.8	661.5	0.06	15.3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	565.4	0.03	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	64	-19.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	122.5	94.1	88.2	0.22	18.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	89.4	94.1	60.4	0.30	
432	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	-19.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	126.0	94.1	88.2	0.23	22.0	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.36	





Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 13-7-2021
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
HC+0
Mast 98

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include structural members like 101A, 101B, 102A, etc., up to 316.





Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 13-7-2021
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
HC+0
Mast 98

Table with 20 columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 317-432.



**Assessment of groups for modified elements (verbouw level)**

Date 13-7-2021  
 Author TBR  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 HC+0  
 Mast 98**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderne ss	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Bucklin g	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
426	Diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	287	-11.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	19.8	60.3	70.6	0.58		1.9	SPLS 3_0_9_116 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.05	
429	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	40	0.0		405.2	60.3	88.2	0.00		28.3	ULS 3_0_9_116	123.5	60.3	65.3	0.47	
116		UNP160	S355	5M24-8.8t	1.00	3.10	1.00	51	-32.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	503.8	677.8	661.5	0.06		15.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	565.4	0.03	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	64	-20.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	122.5	94.1	88.2	0.23		18.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	89.4	94.1	60.4	0.31	
432	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	-20.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	126.0	94.1	88.2	0.23		22.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.38	



**APPENDIX C**  
**TOETSING KNIKVERKORTERS**

---

### Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-07-13

Author: Muhammed Khan

Version: 1,8

MBT-EHV

HC+0

Masts 4, 82, 98

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
13	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,52	0	53	23,9	0,13	63,5	37,7	33,6	37,4	0,72	0,71	
18	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,62	80	138	23,9	0,00	42,7	37,7	37,3	60,5	1,05	0,64	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,23	0	126	23,9	0,31	38,9	37,7	33,6	37,4	0,72	0,71	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,91	57	163	23,9	0,00	35,1	37,7	37,3	60,5	1,05	0,68	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,83	0	156	23,9	0,46	37,0	37,7	37,3	60,5	1,05	0,65	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,25	45	164	23,9	0,00	48,3	37,7	44,8	107,1	1,71	0,63	
9	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,49	0	182	23,9	0,62	42,3	37,7	44,8	107,1	1,71	0,63	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,76	35	201	23,9	0,00	36,8	37,7	44,8	107,1	1,71	0,65	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,15	0	200	23,9	0,79	42,5	37,7	44,8	141,7	2,25	0,63	
14	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,40	27	216	23,9	0,76	38,1	37,7	44,8	141,7	2,25	0,63	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,25	0	128	3,7	0,31	38,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,44	
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,76	77	284	3,7	0,00	13,0	37,7	33,6	37,4	0,72	0,29	
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	2,67	0	176	3,7	0,33	20,8	37,7	33,6	37,4	0,54	0,64	
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,99	64	307	3,7	0,00	11,4	37,7	33,6	37,4	0,72	0,32	
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	4,08	0	270	3,7	0,51	11,8	37,7	33,6	37,4	0,54	0,98	
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	3,39	53	288	3,7	0,00	15,3	37,7	37,3	60,5	1,05	0,24	
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5,6	5,66	0	309	2,4	0,71	11,7	37,7	37,3	60,5	0,81	0,91	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5,6	7,86	0	368	2,4	0,98	10,5	37,7	37,3	89,3	1,78	0,55	
69	1e tussenstuk	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5,6	2,48	50	180	21,7	0,00	36,0	37,7	37,3	89,3	1,78	0,60	
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,86	0	158	21,7	0,47	36,3	37,7	37,3	60,5	1,05	0,60	
60	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,45	0	149	21,7	0,36	32,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,67	
70	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,11	54	179	21,7	0,00	30,8	37,7	37,3	60,5	1,05	0,70	
61	1e tussenstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	2,91	0	185	21,7	0,73	47,6	37,7	44,8	141,7	2,25	0,58	
71	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,06	38	175	21,7	0,00	31,8	37,7	37,3	60,5	1,05	0,68	
62	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,48	0	152	21,7	0,37	31,4	37,7	33,6	37,4	0,72	0,69	
63	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,19	0	122	17,5	0,30	40,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	
72	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,73	54	177	17,5	0,00	25,8	37,7	33,6	37,4	0,72	0,68	
64	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	2,52	0	216	17,5	0,63	28,3	37,7	44,8	72,6	1,24	0,62	
73	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,68	37	173	17,5	0,00	26,8	37,7	33,6	37,4	0,72	0,65	
65	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,22	0	125	17,5	0,31	39,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	
66	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,94	0	97	17,5	0,24	49,9	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	
74	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,37	54	141	17,5	0,00	34,5	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	
67	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,02	0	208	17,5	0,51	20,8	37,7	33,6	37,4	0,72	0,84	
75	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,32	37	136	17,5	0,00	36,0	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	
68	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,97	0	100	17,5	0,24	48,7	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52	



## APPENDIX D

### TOETSING BLOKDEUVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN

---

Project: MBT-EHV380  
Mast: HC+0 (98)

<b>Shear blocks</b>	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-07-21
		Auteur: SHD
		Versie: 1.4

Load		Results	
Compression	$F_{Ed,c}$ <b>1591</b> kN	Compression	U.C. <b>0,61</b> < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$ <b>1296</b> kN	Tension	U.C. <b>0,54</b> < 1,00 OK

**Main leg**

Profile	<b>L250.24</b>
Steel material	<b>S235</b>
Cross section	<b>11467</b> mm <sup>2</sup>
Axial capacity	$N_{pl}$ <b>2695</b> kN
Width	$b$ <b>250</b> mm
Thickness	$t$ <b>24</b> mm
Length in concrete	<b>2000</b> mm

**Capacity shear blocks main leg**

$A_{f1} =$	<b>6900</b> mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	<b>19072</b> mm <sup>2</sup>
Slope	<b>1: 5</b>
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	<b>1,66</b>
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	<b>17,7</b> N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>2203</b> kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>2203</b> kN

**Shear blocks main leg**

Width	$b$ <b>50</b> mm
Thickness	$h$ <b>30</b> mm
Length	$L$ <b>230</b> mm
Welds	$a$ <b>4</b> mm
c.t.c. separation	$s$ <b>220</b> mm
Number for compr.	$n_c$ <b>18</b> -
Number for tension	$n_t$ <b>18</b> -

**Capacity foot plate**

$k_d =$	<b>1,73</b> -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	<b>18,5</b> N/mm <sup>2</sup>
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})} =$	<b>42</b> mm
$m^* = \min(c, m) =$	<b>10</b> mm
Type foot plate	<b>Diagonally cut</b>
Effective for	<b>Compr. and tension</b>
$A_{p,c} =$	<b>21939</b> mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	<b>405</b> kN
$A_{p,t} =$	<b>10472</b> mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	<b>193</b> kN

**Foot plate**

Thickness	$t$ <b>20</b> mm
Ext. length	$m$ <b>10</b> mm
Welds	$a$ <b>4</b> mm

**Pile**

Name	<b>NVT</b>
Diameter	<b>NVT</b> mm
Thickness	<b>NVT</b> mm
Cross section	<b>NVT</b> mm <sup>2</sup>
Steel material	<b>S235</b>
Capacity	<b>NVT</b> kN
Concrete strength	<b>C20/25</b>

**Capacities**

$F_{Rd,c,plate} =$	<b>405</b> kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	<b>2203</b> kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>2608</b> kN
U.C. compression	<b>0,61</b> < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	<b>791</b> kN
$F_{Rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	<b>193</b> kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	<b>2203</b> kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>2396</b> kN
U.C. tension	<b>0,54</b> < 1,00 OK
U.C. welds	<b>0,49</b> < 1,00 OK

**Shear blocks pile**

Width	$b$ <b>NVT</b> mm
Thickness	$h$ <b>NVT</b> mm
Length	$L$ <b>NVT</b> mm
Welds	$a$ <b>NVT</b> mm
c.t.c. separation	$s$ <b>NVT</b> mm
Number for compr.	$n_c$ <b>NVT</b> -
Number for tension	$n_t$ <b>NVT</b> -

**Capacity shear blocks pile**

$A_{f1} =$	<b>NVT</b> mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	<b>NVT</b> mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	<b>NVT</b> -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	<b>NVT</b> N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>NVT</b> kN
U.C. compression	<b>NVT</b> > 1,00 Not OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>NVT</b> kN
U.C. tension	<b>NVT</b> > 1,00 Not OK
U.C. welds	<b>NVT</b> > 1,00 Not OK

**Design value concrete strength**

Material factor	$\gamma_c$ <b>1,5</b>
Add. mat. factor	$\gamma_m$ <b>1,25</b> -
$f_{cd} =$	<b>10,7</b> N/mm <sup>2</sup>

**Steel tower stub**

Yield strength	$f_{yd} =$ <b>235</b> N/mm <sup>2</sup>
Tensile strength	$f_{ud} =$ <b>360</b> N/mm <sup>2</sup>

**"Splitting" of pile**

Spread of forces	<b>45</b> °
Length force flow	<b>NVT</b> mm
Splitting force	<b>NVT</b> kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$ <b>235</b> N/mm <sup>2</sup>
Capacity tubular pile	<b>NVT</b> kN/m
U.C.	<b>NVT</b> > 1,00 Not OK

Project: MBT-EHV380  
 Mast: HC+0 (98)

**Welds of shear blocks of main leg**

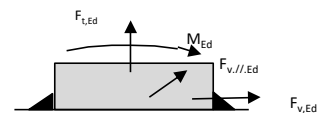
Out-of-plane loading

**Plate**

t = 50 mm  
 Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

**Welds**

a = 4 mm  
 l = 230 mm  
 $\beta_w = 0,8$   
 $\gamma_{M2} = 1,25$



**Member forces**

Factor 1,2  
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 147 \text{ kN}$   
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 2,20 \text{ kNm}$

**Stress components**

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 56 \text{ N/mm}^2$   


---

 $56 \text{ N/mm}^2$   
 $b^* = b + 2/3av^2 = 53,8 \text{ mm}$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 31 \text{ N/mm}^2$   
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 176 \text{ N/mm}^2$

**Check**

$\sigma_{vw,Ed} = 176 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0,49 OK**  
 $\sigma_1 = 88 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0,34 OK**

**Welds of shear blocks of pile**

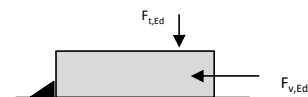
Out-of-plane loading

**Plate**

t = NVT mm  
 Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

**Welds**

a = NVT mm  
 l = NVT mm  
 $\beta_w = 0,8$   
 $\gamma_{M2} = 1,25$



**Member forces**

Factor 1,2  
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = \text{NVT kN}$   
 $F_{v,Ed} = \text{NVT kN}$   
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

**Stress components**

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = \text{NVT N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = \text{NVT N/mm}^2$   


---

 $\text{NVT N/mm}^2$   
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = \text{NVT N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = \text{NVT N/mm}^2$

**Check**

$\sigma_{vw,Ed} = \text{NVT N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **NVT** **NVT**  
 $\sigma_1 = \text{NVT N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **NVT** **NVT**

**Welds of foot plate**

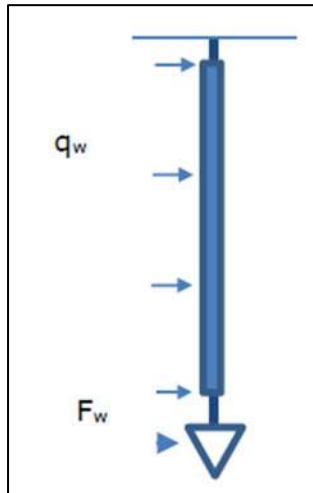
$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$   
 Weld size a = 4 mm  
 Length l = 2b + 2b - t = 952 mm  
 Capacity  $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 791 \text{ kN}$

## Calculation of Post Insulator Loads

The following parameters are calculated:

- The forces on the insulator attachment due to wind loading and weight
- The required measurements of the components

The diagram below is a representation of the loads on the insulator:



**Figure D.1: Diagrammatic representation of the loads on the post insulator**

### 1. Forces on the insulator attachment

Wind pressure based on non-urban terrain in wind zone III at a height of 28.2 m:  $q_h = 0.972 \text{ kN/m}^2$

Wind load per meter based on an insulator diameter of 0.2 m and a drag factor of 1.2:

$$q_w = 1.2 \times 0.2 \times 0.972 = \underline{0.233 \text{ kN/m}}$$

Before calculating ( $F_w$ ), the drag factor ( $C_c$ ) is first calculated:

$$V_w = (2 \times 972 / 1.25)^{0.5} = 39.44 \text{ m.s}^{-1}$$

$$Re = 39.44 \times 0.0277 / (15 \times 10^{-6}) = 72832.53$$

$$C_c = \underline{1.104}$$

Then calculate  $F_w$  based on a supported length of 9 m and a structural factor of 1:

$$F_w = 9 \times 1 \times 1.104 \times 3 \times 0.0277 \times 0.972 = 0.803 \text{ kN}$$

Calculate the moment based on the wind loading and the point load:

$$M_w = 0.5 \times 0.233 \times 4^2 + 4 \times 0.803 = 5.08 \text{ kNm}$$

Design values:

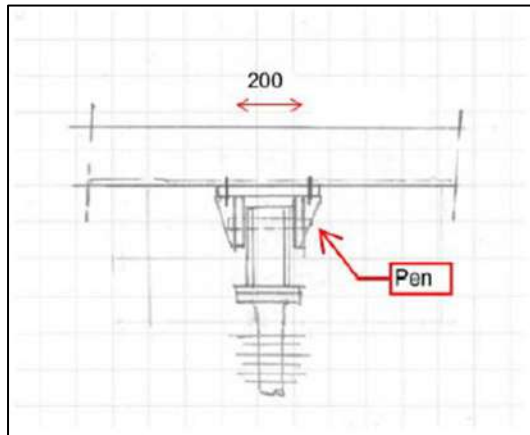
$$M_{ED} = 1.4 \times 5.08 = 7.11 \text{ kNm}$$

$$V_{ED} = 1.4 \times (0.803 + 3.5 \times 0.233) = 2.27 \text{ kN}$$



## 2. Assessment of the pin

The figure below is a sketch of the insulator attachment mechanism indicating the location of the pin.



**Figure D.2: Post insulator attachment mechanism**

Calculation of the shear force on the pin:

Assuming a total vertical weight of 5 kN and an attachment fit of 200 mm:

$$F_v = 7.11 / 0.2 + 5/2 = 38.05 \text{ kN}$$

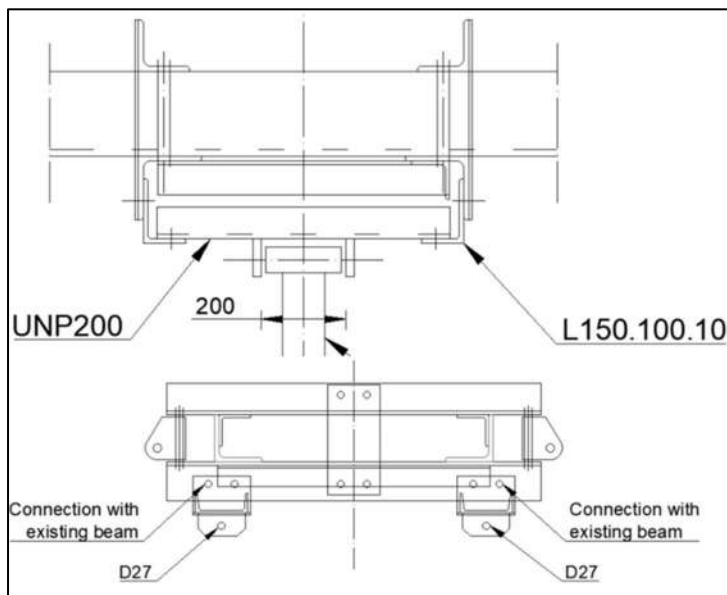
Using a pin with a diameter of 25 mm is sufficient; see the attached spreadsheet calculation at the end of this appendix. A minimum flange thickness of 15 mm is required.

## 3. Console thickness

To be determined in the subsequent design phases.

## 4. Attachment to the crossarm

The figure below depicts the additional members required for attachment to the crossarm.



**Figure D.3: Overview of the new members required for attachment**



$$M = 0.5 \times 7.11 + 0.25 \times 5 \times 0.6 = 4.31 \text{ kNm}$$

$$\text{Proposition: } 1 \times \text{UNP200: } M_{rd} = 26900 \times 355 = 9.55 \text{ kNm}$$

$$\text{U.C.} = 4.31 / 9.55 = 0.45 < 1 \text{ OK}$$

Project: BBB - MBT EHV  
Mast: HC+0

DNV

**Pen-gatverbinding**

Datum: 2021-07-15  
Auteur: MKh  
Versie: 1.3

<b>Onderwerp</b>	<b>Post Insulator Attachment</b>	Toetsing sterkte	0.52 < 1,0 OK
------------------	----------------------------------	------------------	---------------

**Input**

Dikte 15 mm  
Gat 27 mm  
Pendiameter 25 mm  
Ringdikte 5 mm  
Eindafstand 40 mm  
Randafstand 35 mm

Staalsoort S235  
Kwaliteit pen 8.8

**Belasting**

$F_{Ed} = 38.1$  kN

$\gamma_{m0, \text{staal}} = 1.20$   
 $\gamma_{m0, \text{pen}} = 1.00$   
 $\gamma_{m2} = 1.25$   
 $\gamma_{m6, \text{ser}} = 1.00$

**Toetsing**

**Afstanden**  
Randafstand OK  
Eindafstand OK  
Dikte OK

**Sterkte-eisen**

Afschuifsterkte pen 0.20 < 1,0 OK  
Buigsterkte pen 0.52 < 1,0 OK  
Combinatie M + V 0.31 < 1,0 OK  
Stuik plaat 0.35 < 1,0 OK

**Berekeningen**

**Controle eind- en randafstand**

Aan de eisen van óf A óf B moet voldaan worden

Type A

Rand  $a > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + 2 d_0/3 = 24$  mm OK  
Eind  $c > F_{Ed} \gamma_{m0} / 2t f_y + d_0/3 = 15$  mm OK

Type B

Min. eindafstand  $e > 1,6d_0 = 43$  mm Niet OK  
Min. randafstand  $e > 1,25d_0 = 34$  mm OK  
Min. dikte  $t > 0,7\sqrt{(F_{Ed} \gamma_{m0} / f_y)} = 10$  mm OK

Pen

A = 491 mm<sup>2</sup>  
 $W_{el} = 1534$  mm<sup>2</sup>  
Excentriciteit  
 $e = (132-102) + t_{clip}/2 = 20$  mm

Materiaalsterktes  
 $f_y = \min(f_{y, \text{staal}}, f_{yp}) = 235$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{yp} = 640$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{up} = 800$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{y, \text{staal}} = 235$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{t, \text{staal}} = 360$  N/mm<sup>2</sup>

**Afschuiving**

$F_{v, Rd} = 0,6 A f_{up} / \gamma_{m2} = 188$  kN  
U.C. 0.20 < 1,0 OK

**Buigweerstand**

$M_{Ed} = F_{Ed} e = 0.76$  kNm  
 $M_{Rd} = 1,5 W_{el} f_{yp} / \gamma_{m0} = 1.47$  kNm

**Stuik**

$F_{b, Rd} = 1,5 t d f_y / \gamma_{m0} = 110$  kN  
U.C. 0.35 < 1,0 OK

U.C. = 0.52 < 1,0 OK

$(M_{Ed} / M_{Rd})^2 + (F_{v, Ed} / F_{v, Rd})^2 = 0.31 < 1,0$  OK

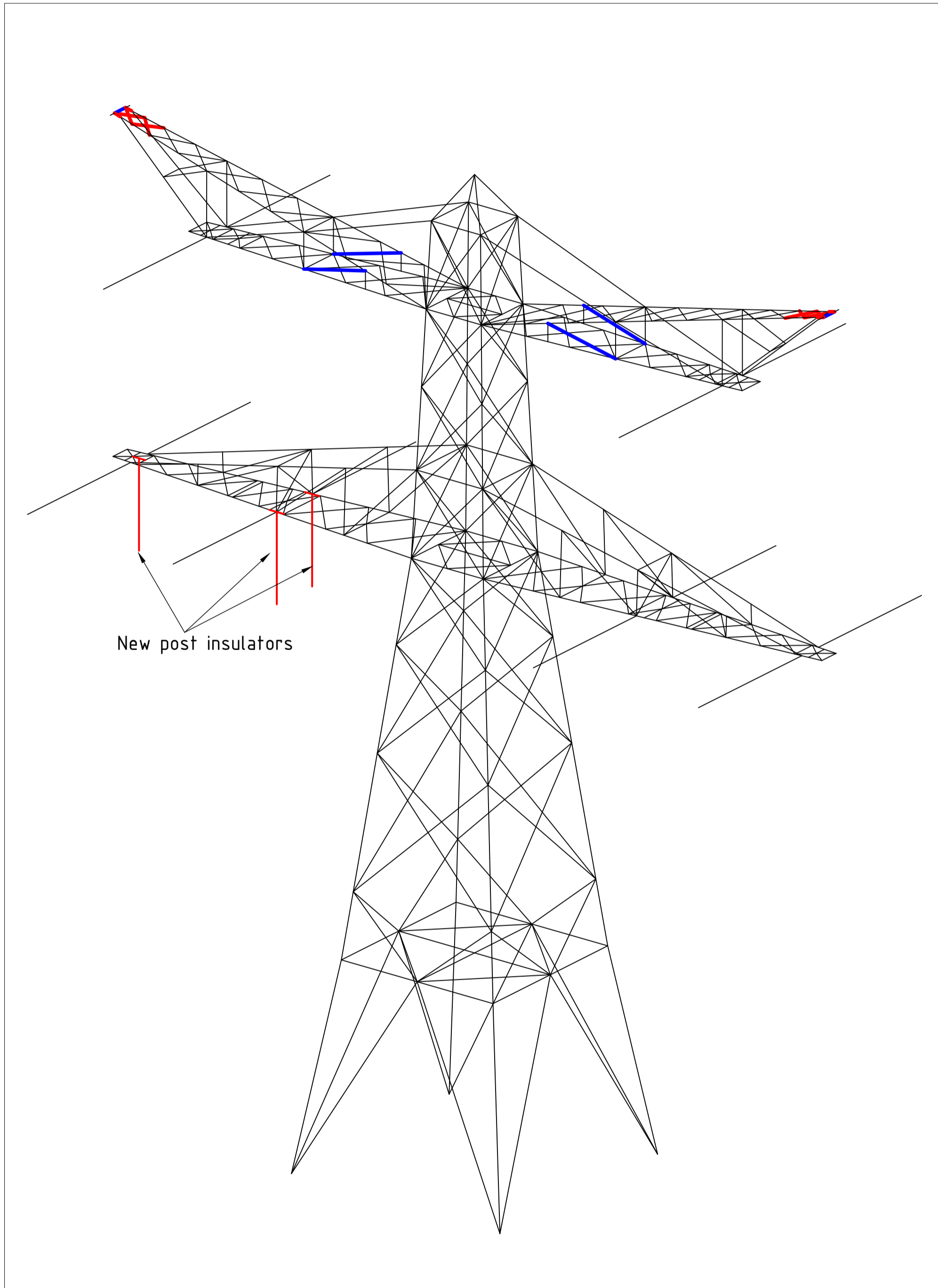


## APPENDIX E TEKENINGEN

---

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
426	EA	L50x5	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
429	UNP	UNP 160	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	UNP	UNP 160	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
432					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012
431					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012
116					UNP	UNP 160	S355 t<=40	5M24-8.8t-NEN2012

Profiles indicated on page 2



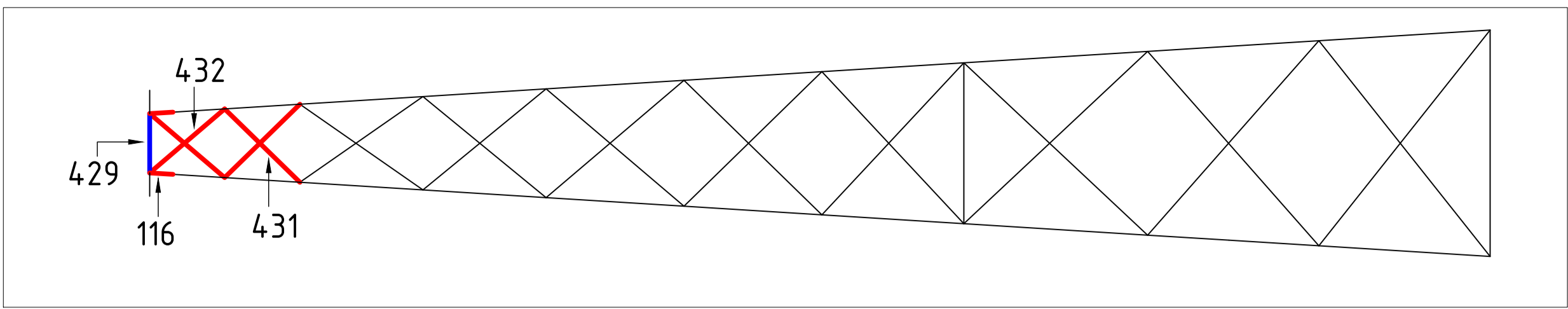
Overview

Notes and legend:

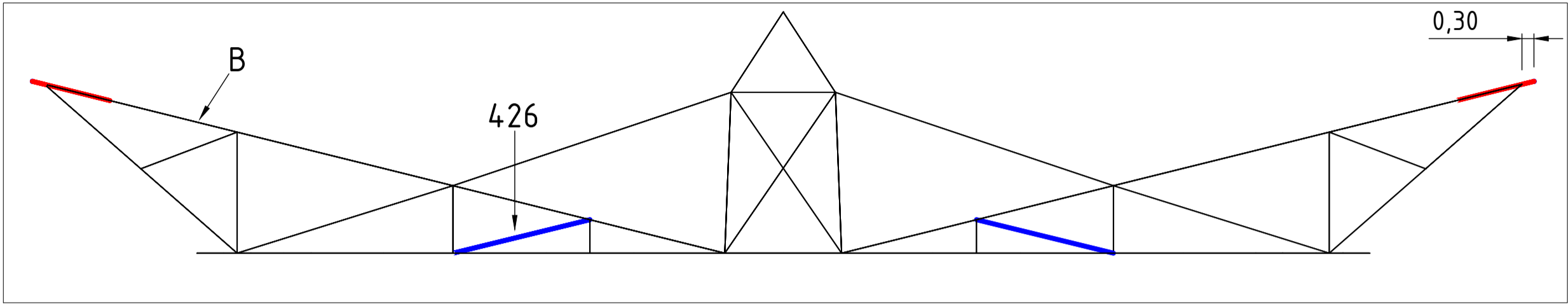
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

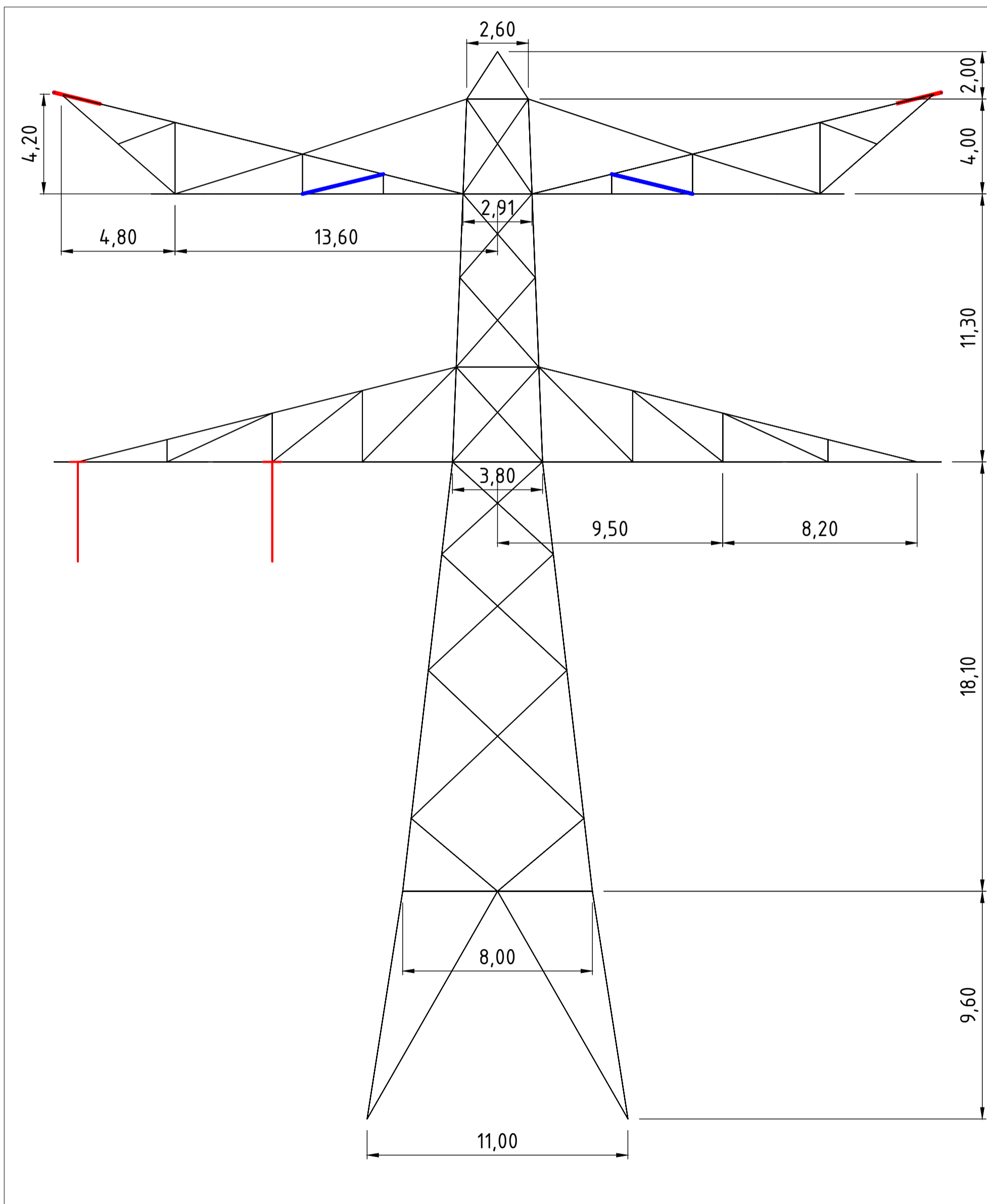
01	22-04-2022	All towers similar	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
00	13-7-2021	Version 1.0	Third angle projection: 	Drawing no.: 10166260-075
Design state: FINAL		Scale: -	Description: Modifications overview for mast type HC+0	Revision: 00
Drawn by: MKh	13-7-2021	Units: m	Page 1 of 2	Format: A2
Checked by: TBR	13-7-2021	Project no: 10166260	Approved by: JHu 13-7-2021 Company: TenneT	
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgi.com				



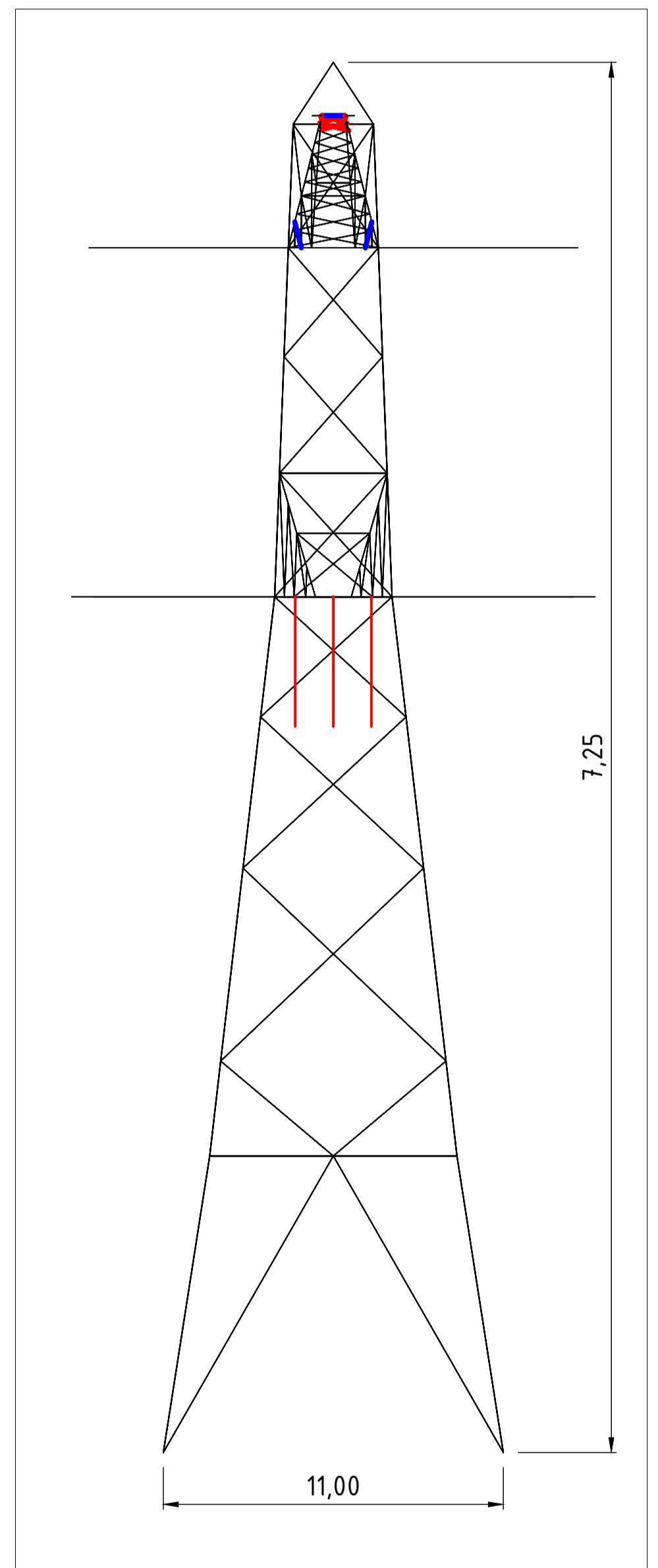
View on Arrow B



Front View - Upper Crossarm



Front View


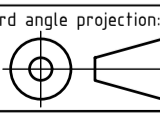


Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

01	22-04-2022	All towers similar		
00	13-7-2021	Version 1.0		
		Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV		
		Third angle projection: 	Drawing no.: 10166260-075	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type HC+0 Page 2 of 2		Revision: 00
Drawn by: MKh	13-7-2021	Units: m	Format: A2	
Checked by: TBR	13-7-2021	Project no: 10166260		
Approved by: JHu	13-7-2021	Company: TenneT		
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgi.com				



**APPENDIX F**  
**AXISVM ANALYSE**

---

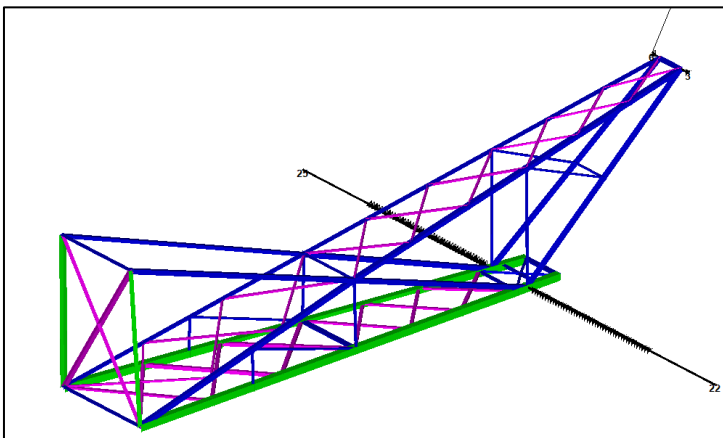
## Axis VM Analysis of Earthwire extension HC+0 (4, 82, 98)

### Table of Contents

1	INTRODUCTION.....	1
2	GEOMETRY.....	2
2.1	Supports	2
3	LOADING.....	3
4	RESULTS.....	5
4.1	Member analysis	5
5	CONCLUSION:.....	5
6	BIJLAGE: UITVOER AXISVM.....	6

## 1 INTRODUCTION

The masts 4, 82 and 98 are categorized as HC+0 tower in MBT-EHV380 project. The aforementioned towers are angle towers of the family of HC+0 group. The three towers have similar geometry with varying loads. The variation in loads are very small and hence the base tower of HC+0 is studied in detail in this report. Hereforth, in this report the family of towers is referred as HC+0 tower. The following report explores the effect of the change of the earth wire position in the top crossarm of the HC+0 tower. These changes are direct outcome of the E-study conducted for this project. The new configuration of the cross arm is analysed in AxisVM software package. The report highlights the change in geometry and the loading on the cross arm. The cross arm is analysed in isolation with rest of the tower body. The resulting stress in the top chord of the cross arms is verified against the allowable stress of the members to adjudge the safety. Figure F.1 shows a schematic of the existing crossarm of the tower. The picture was taken from the PLS-Tower application for visualization. The insulators ID's are also shown in the figure.

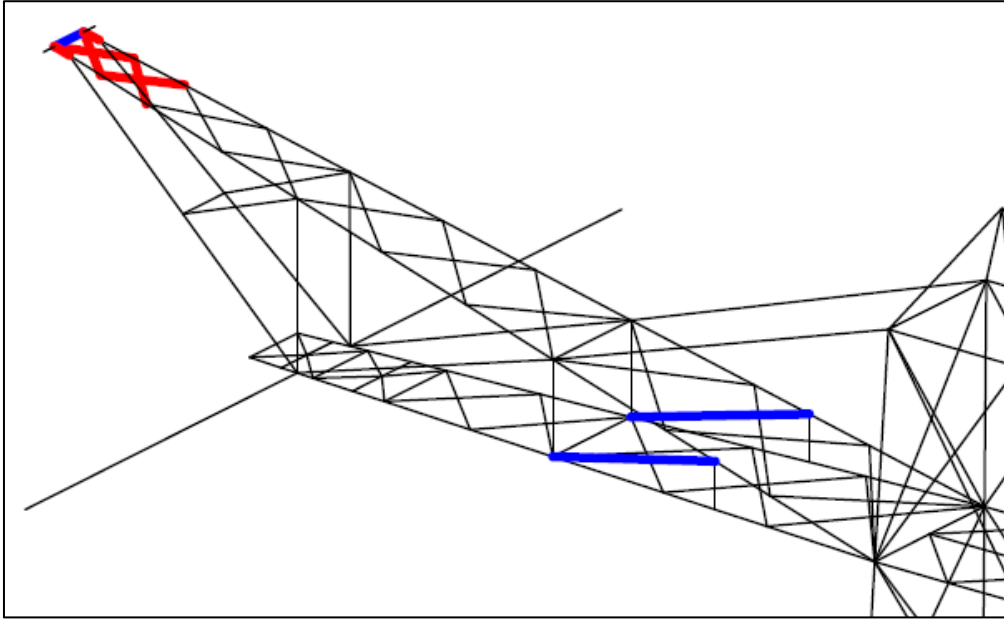


**Figure F.1 Existing cross arm of the HC+0 tower**



## 2 GEOMETRY

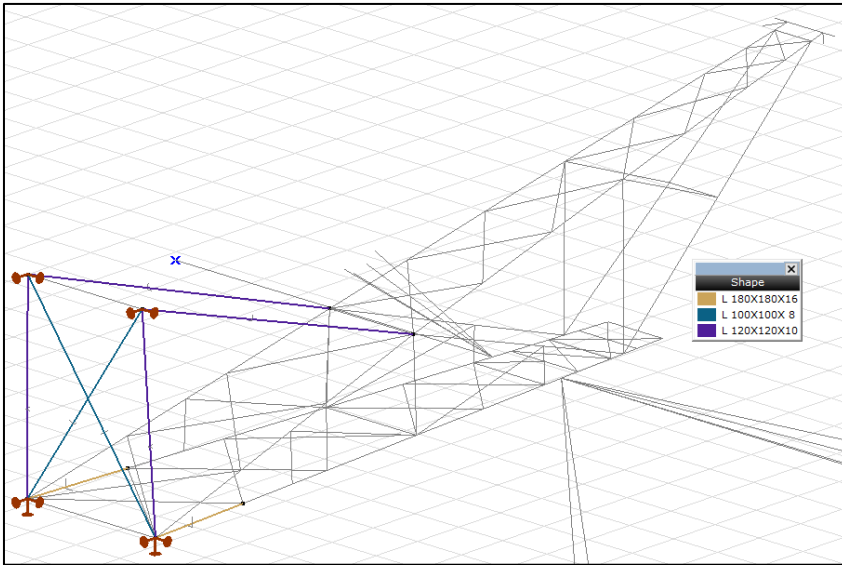
As a part of plans of upgrading the lines the HC+0 tower the position of the insulator is shifted. To support the new location of the insulator existing S235 grade members are substituted by S355 of the same size in the cross braces in the bottom chord and diagonals connecting the top and bottom chords. Furthermore, the position of the earth conductor is moved by 300mm horizontally. The new geometry with relevant dimensions has been shown in Figure F.2.



**Figure F.2 Cross arm with repositioned insulators**

### 2.1 Supports

Only the cross arm of the tower is considered in isolation in this study. This assumes that the existing cross arm will be safe and the internal forces in it will not change significantly. Thus, the change in insulators will not have a global effect and only the new members required to connect the repositioned insulators to the cross arm need to be checked for efficiency. The part crossarm is modelled and its connections with leg members are constrained (supported). The node connections of bottom chord to leg members is given pinned support condition i.e. restrained in translation in x, y and z directions, whereas the nodes connecting the top chord with leg member has been constrained only for horizontal translation. Figure F.3 shows the support condition imposed on the cross arm in AxisVM model.

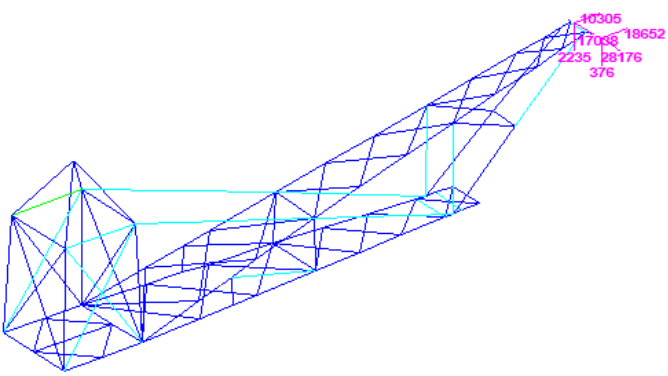


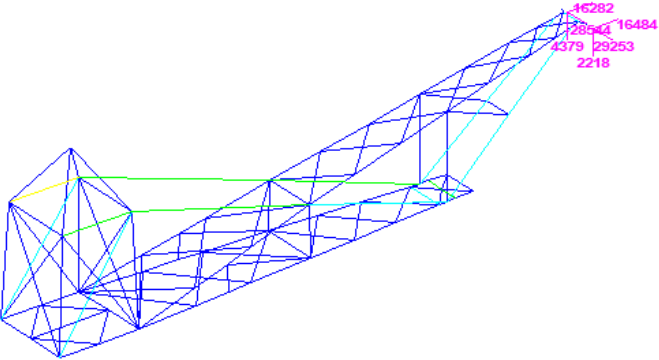
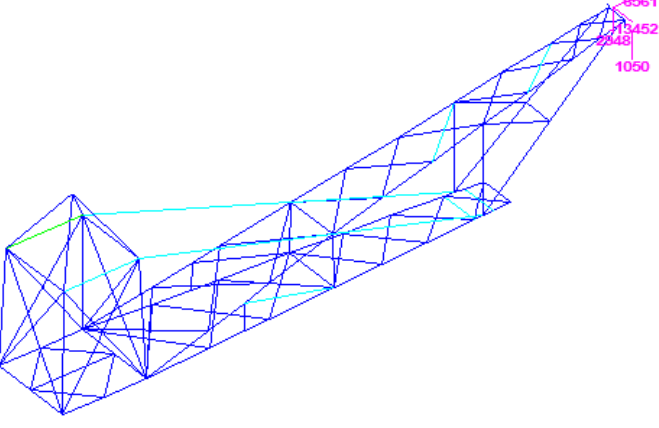
**Figure F.3 Support conditions for the cross arm**

### 3 LOADING

The loads are applied in the Axis VM model for the critical load cases. The loads are in conjunction with the loads applied in the PLS Tower model for the existing model. The name of the load cases in the AxisVM model are also consistent with their counterparts in the PLS tower model. Furthermore, extra load cases are developed where the direction of horizontal load are reversed. Load case 1 is worst wind and self weight of the cross arm. Load case 3 has loads from both self weight, wind and ice with relevant partial load factors. Load case 5a is the special case, for the failure in conductor.

**Table F.1 Details of load cases**

Sr. No.	Load Case	Particular	Load applied in PLS tower model
1	06 ULA 1a_116	Wind load – Critical for max horizontal load. The isolator swing in plane and thus the isolator is subjected to tension load. Since the conductors are very rigid. Considering isolators cant transer moments the forces can be transferred and applied to the strating nodes of conductor by laws of vetor translation.	

Sr. No.	Load Case	Particular	Load applied in PLS tower model
2	21 ULA 3a_90 (max – vertical load)	Ice + wind – load case for critical vertical load. Read previous para for its application in the axisVM model.	
3	40 ULS 5a Ba 03	Failure of the conductor - 03 :	

The conductor ID is the same as PLS tower model.

## 4 RESULTS

### 4.1 Member analysis

The newly added as well as existing members in the tower are class 4 members as per Euro code classification. These members cannot be checked by Axis VM for steel design so the members are checked by the stress developing in them. The stress in the members are shown in Figure F.4 below. The maximum stress in the modified members (left) and top chords (right) are shown separately in sub figures for clarity. The maximum stress in the top chord is 69 and 56 N/mm<sup>2</sup> across the S355 and S235 grade members. This is less than the yield stress of 235 N/mm<sup>2</sup>. Thus the structure is assumed safe.

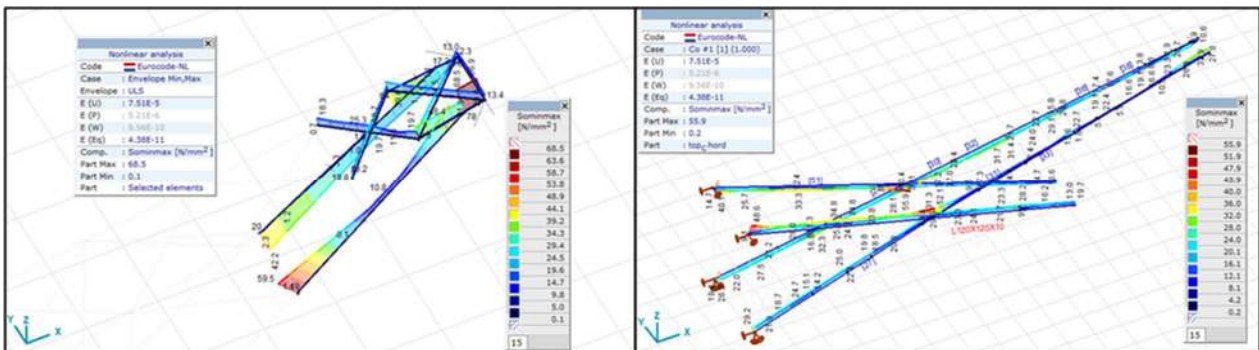


Figure F.4 Stress of new members, top chord and bottom chord for ULS envelope

## 5 CONCLUSION:

The existing cross arm can be assumed safe for the loads imposed by the repositioning of the earth wire. The new added members are checked by comparing the stress from the analysis to their yield stress. Additional capacity of 50% is maintained as a buffer. Figure F.5 shows the views of newly added modification to the existing HC+0 tower.

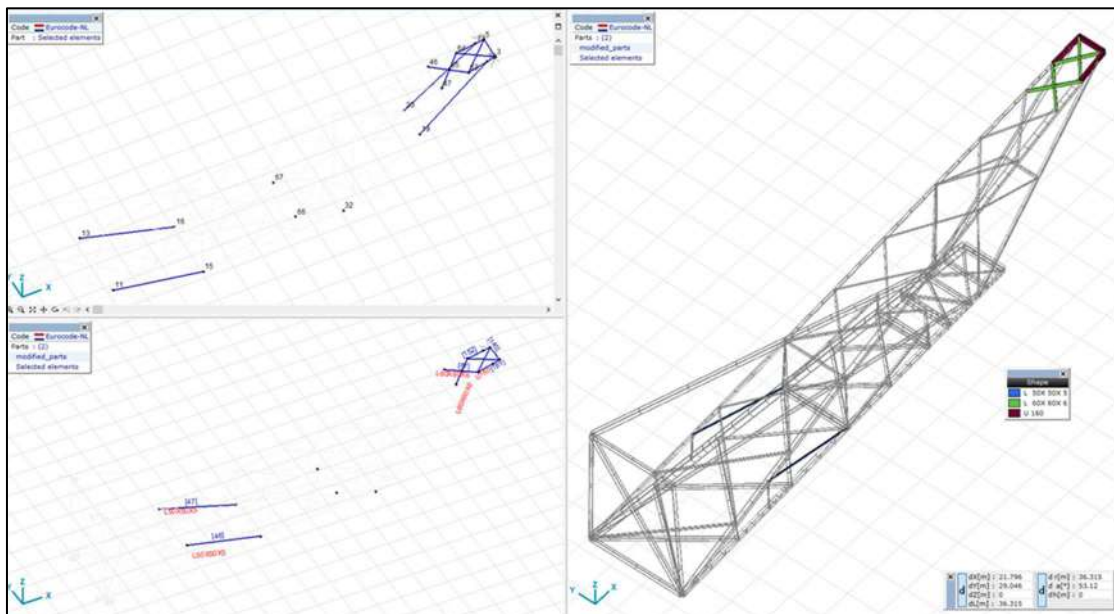


Figure F.5 Plan and elevation of the additional members



## 6 BIJLAGE: UITVOER AXISVM.

# Project

## Analysis by

AxisVM X6 R1h · Registered to DNV GL - Energy  
HC+0-cross\_arm\_report.axs

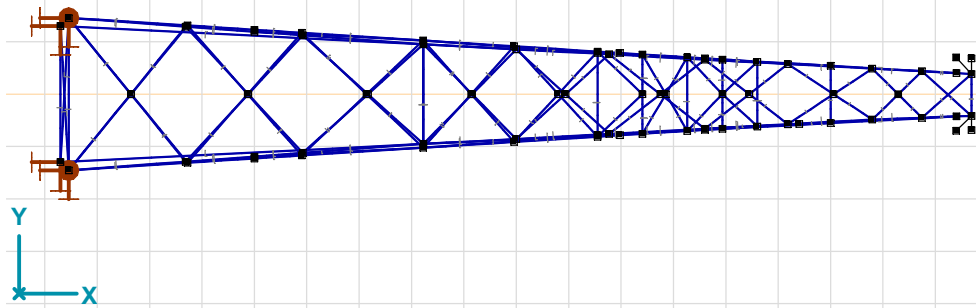
## Report

<i>Item</i>	<i>Page</i>
Model views	3
Materials	4
Cross-sections	4
Model nodes, beam_ID's and Materials	9
Nodes [Selected]	10
Nodal supports [Selected]	10
06 ULS 1a 116: Nodal loads [Selected]	11
model 1, 01 ULS 1a	11
21 ULA 3 90: Nodal loads [Selected]	12
model 1, 13 ULA 3a	12
40 ULS 5a 3: Nodal loads [Selected]	13
model 1, 35 ULS 5a Ba 22	13
Weights per material [Selected]	14
Weights per cross-section [Selected]	14
model 1, EG	15
Custom load combinations by load cases	16
Nodal displacements [Nonlin., Envelope (All ULS )]	16
[II], Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, eX [mm], Diagram	17
[II], Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, eY [mm], Diagram	18
[II], Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, eZ [mm], Diagram	19
top chord	20
top Chord	20
Beam internal forces [Nonlin., Envelope (All ULS ), top_Chord]	21
[II], > top_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Nx [kN], Filled diagram	22
[II], > top_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, My [kNm], Filled diagram	23
[II], > top_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Mz [kNm], Filled diagram	24
[II], > top_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Vz [kN], Filled diagram	25
Beam stresses [Nonlin., Envelope (All ULS ), top_Chord]	26
[II], > top_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Sominmax [N/mm <sup>2</sup> ], Filled diagram	27
unity check top chord	28
modified parts	29
modified_parts, x 3	29
Beam internal forces [Nonlin., Envelope (All ULS ), modified_parts]	30
[II], > modified_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Nx [kN], Filled diagram	31
[II], > modified_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, My [kNm], Filled diagram	32
[II], > modified_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Mz [kNm], Filled diagram	33
[II], > modified_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Vz [kN], Filled diagram	34
Beam stresses [Nonlin., Envelope (All ULS ), modified_parts]	35
[II], > modified_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Sominmax [N/mm <sup>2</sup> ], Filled diagram	36

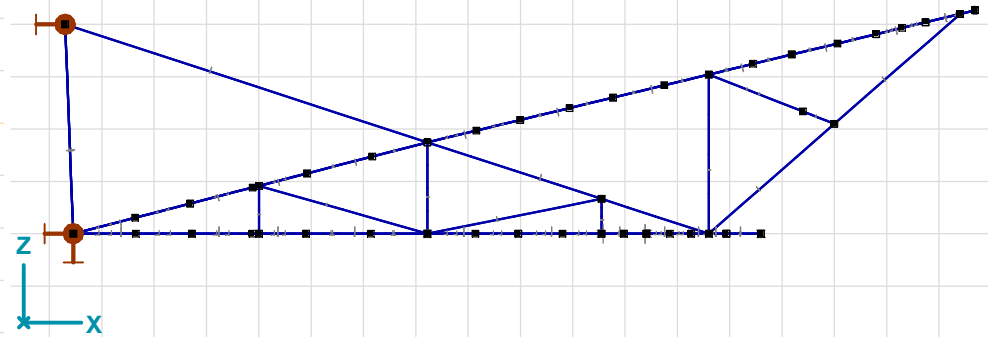
# Project

Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

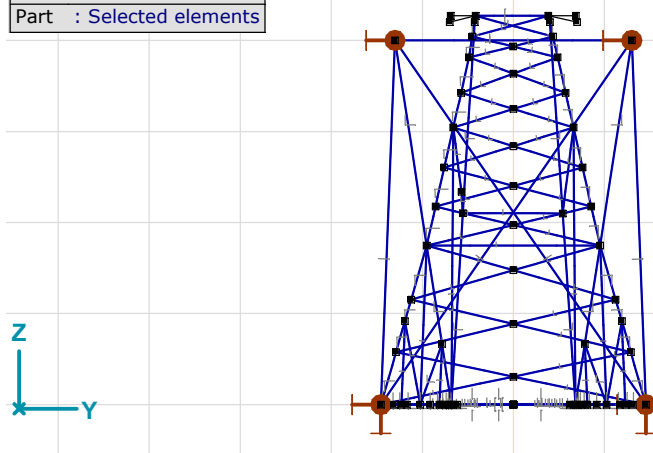
Code Eurocode-NL  
Part : Selected elements



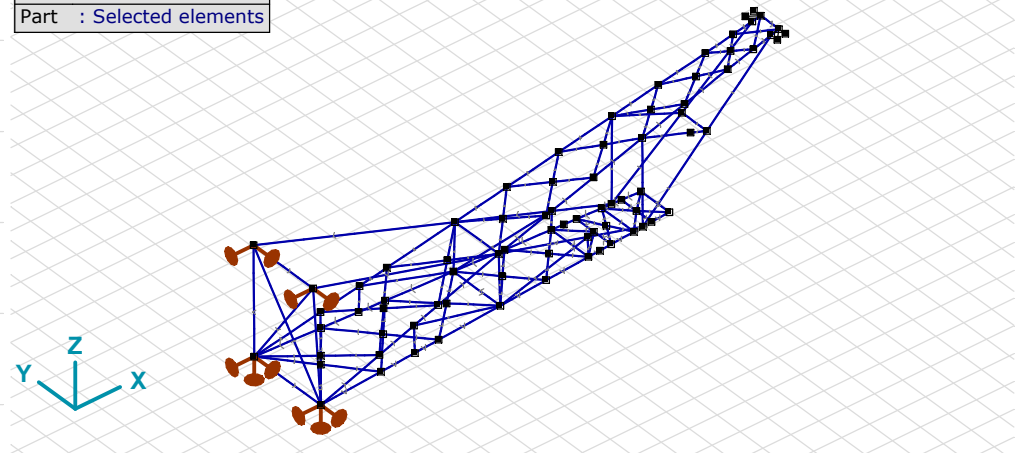
Code Eurocode-NL  
Part : Selected elements



Code Eurocode-NL  
Part : Selected elements



Code Eurocode-NL  
Part : Selected elements



Model\_views



**Project**







Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

Page 4



**Materials**

	Name	Type	National design code	Material code	Model	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$\alpha_T$ [1/°C]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Material color	Contour color	Texture
1	S 235	Steel	Eurocode-NL	10025-2	Linear	210000	210000	0.30	1.2E-5	7850			 Steel
2	S 355	Steel	Eurocode-NL	10025-2	Linear	210000	210000	0.30	1.2E-5	7850			 Steel

	Name	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$	$P_9$	$P_{10}$	$P_{11}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{14}$
1	S 235	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235.00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360.00	$f_y^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 215.00	$f_u^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360.00										
2	S 355	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 355.00	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 510.00	$f_y^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 335.00	$f_u^*$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 470.00										

**Name:** Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model;  **$E_x$ :** Young's modulus of elasticity in local x direction;  **$E_y$ :** Young's modulus of elasticity in local y direction;  **$\nu$ :** Poisson's ratio;  **$\alpha_T$ :** Thermal expansion coefficient;  **$\rho$ :** Density; **Contour color:** Material outline color;  **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$ :** Design parameter;

**Cross-sections**

	Name	Drawing	Process	Shape	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$t_w$ [mm]	$t_f$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
1	L 180X180X16		Rolled	L	180.0	180.0	16.0	16.0	18.0	9.0	0	5538.93	2403.86	2433.89
2	L 120X120X12		Rolled	L	120.0	120.0	12.0	12.0	13.0	6.5	0	2754.22	1208.71	1219.23

	Name	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
1	L 180X180X16	499973.8	1.7E+07	1.7E+07	-9905372.0	2.7E+07	6917778.0	45.00	1.1E+09	209999.1	209999.1	108387.8	97377.7
2	L 120X120X12	139579.2	3676399.0	3676399.0	-2160249.0	5836648.0	1516150.0	45.00	1.3E+08	68785.5	68785.5	35578.9	31565.4

	Name	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	S.p.
1	L 180X180X16	331133.4	169336.0	55.1	55.1	180.0	180.0	50.2	50.2	-41.0	-41.0	165.5	165.5	0	4
2	L 120X120X12	109074.8	55859.7	36.5	36.5	120.0	120.0	34.0	34.0	-27.0	-27.0	108.9	108.9	0	4

**Project**






Analysis by

Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

7/23/2021

Page 5

## Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
3	L 150X100X12X		Rolled	L	150.0	100.0	12.0	12.0	13.0	6.5	0	2874.22	968.08	1544.68
4	L 100X100X 8		Rolled	L	100.0	100.0	8.0	8.0	12.0	6.0	0	1551.52	669.67	678.46
5	L 50X 50X 5		Rolled	L	50.0	50.0	5.0	5.0	7.0	3.5	0	480.28	210.38	213.29
6	L 120X120X10		Rolled	L	120.0	120.0	10.0	10.0	13.0	6.5	0	2318.22	1004.33	1014.85
7	L 50X 50X 6		Rolled	L	50.0	50.0	6.0	6.0	7.0	3.5	0	569.28	253.93	256.85

	Name	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	Iω [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
3	L 150X100X12X	145589.2	6495756.0	2318462.0	-2245896.0	7474110.0	1340107.0	23.54	1.7E+08	73003.3	99555.1	25409.8	32155.0
4	L 100X100X 8	36218.9	1448264.0	1448264.0	-849655.4	2297919.0	598608.2	45.00	2.3E+07	32497.5	32497.5	17014.9	15467.6
5	L 50X 50X 5	4408.9	109629.1	109629.1	-64162.8	173791.9	45466.3	45.00	678722	4915.6	4915.6	2584.4	2290.7
6	L 120X120X10	82759.6	3129113.0	3129113.0	-1840138.0	4969251.0	1288975.0	45.00	7.9E+07	58563.2	58563.2	30420.2	27507.4
7	L 50X 50X 6	7382.5	128392.8	128392.8	-75011.6	203404.4	53381.2	45.00	1127709	5753.1	5753.1	3014.6	2611.5

	Name	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [°]	S.p.
3	L 150X100X12X	127637.8	51652.8	47.5	28.4	100.0	150.0	24.2	48.9	-17.8	-40.9	129.1	108.0	-324.4	4
4	L 100X100X 8	51224.3	26412.7	30.6	30.6	100.0	100.0	27.4	27.4	-22.6	-22.6	92.1	92.1	0	4
5	L 50X 50X 5	7830.3	4045.4	15.1	15.1	50.0	50.0	14.0	14.0	-11.0	-11.0	45.0	45.0	0	4
6	L 120X120X10	92246.3	47331.9	36.7	36.7	120.0	120.0	33.1	33.1	-27.3	-27.3	110.6	110.6	0	4
7	L 50X 50X 6	9234.4	4760.1	15.0	15.0	50.0	50.0	14.5	14.5	-10.8	-10.8	44.0	44.0	0	4

**Project**






Analysis by

Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

7/23/2021

Page 6

**Cross-sections**

	Name	Drawing	Process	Shape	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$t_w$ [mm]	$t_f$ [mm]	$r_1$ [mm]	$r_2$ [mm]	$r_3$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]
8	L 60X 60X 5		Rolled	L	60.0	60.0	5.0	5.0	8.0	4.0	0	581.90	251.80	255.13
9	L 60X 60X 6		Rolled	L	60.0	60.0	6.0	6.0	8.0	4.0	0	690.90	302.80	306.64
10	U 160		Rolled	U	160.0	65.0	7.5	10.5	10.5	5.5	0	2401.46	779.16	1094.03
11	250x8		Rolled	Rect.	8.0	250.0	0	0	0	0	0	2000.00	1666.67	1666.67
12	HE 160 A		Rolled	I	152.0	160.0	6.0	9.0	15.0	0	0	3878.04	2636.55	888.57

	Name	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_{yz}$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_1$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_2$ [mm <sup>4</sup> ]	$\alpha$ [°]	$I_\omega$ [mm <sup>6</sup> ]	$W_{1,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{1,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,t}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,el,b}$ [mm <sup>3</sup> ]
8	L 60X 60X 5	5401.4	193681.9	193681.9	-113374.7	307056.6	80307.2	45.00	1215843	7237.4	7237.4	3812.7	3455.3
9	L 60X 60X 6	9044.2	227898.9	227898.9	-133497.7	361396.6	94401.2	45.00	2037188	8518.2	8518.2	4463.6	3956.0
10	U 160	74997.1	9247535.0	850482.0	0	9247535.0	850482.0	0	3.2E+09	115594.2	115594.2	18249.1	46232.2
11	250x8	41790.8	10666.7	1E+07	0	1E+07	10666.7	90.00	5.4E+07	83333.3	83333.3	2666.7	2666.7
12	HE 160 A	121366.2	1.7E+07	6155809.0	0	1.7E+07	6155809.0	0	3.1E+10	220173.4	220173.4	76947.6	76947.6

	Name	$W_{1,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$W_{2,pl}$ [mm <sup>3</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]	$H_y$ [mm]	$H_z$ [mm]	$y_G$ [mm]	$z_G$ [mm]	$y_s$ [mm]	$z_s$ [mm]	$\beta_y$ [mm]	$\beta_z$ [mm]	$\beta_w$ [°]	S.p.
8	L 60X 60X 5	11449.3	5927.0	18.2	18.2	60.0	60.0	16.4	16.4	-13.4	-13.4	54.9	54.9	0	4
9	L 60X 60X 6	13554.5	6989.1	18.2	18.2	60.0	60.0	16.9	16.9	-13.3	-13.3	54.1	54.1	0	4
10	U 160	137539.2	35145.4	62.1	18.8	65.0	160.0	18.4	80.0	-34.9	0	0	162.3	0	8
11	250x8	125000.0	4000.0	2.3	72.2	250.0	8.0	125.0	4.0	0	0	0	0	0	5
12	HE 160 A	245202.6	117640.1	65.7	39.8	160.0	152.0	80.0	76.0	0	0	0	0	0	9

**Project**






Analysis by

Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

7/23/2021

Page 7

**Cross-sections**

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
13	L 90X 90X 7		Rolled	L	90.0	90.0	7.0	7.0	11.0	5.5	0	1224.04	527.22	534.59
14	L 80X 80X 6		Rolled	L	80.0	80.0	6.0	6.0	10.0	5.0	0	934.78	402.15	407.43
15	L 100X100X12		Rolled	L	100.0	100.0	12.0	12.0	12.0	6.0	0	2271.52	1013.59	1022.43
16	L 80X 80X 8		Rolled	L	80.0	80.0	8.0	8.0	10.0	5.0	0	1226.78	537.99	544.05
17	L 70X 70X 7		Rolled	L	70.0	70.0	7.0	7.0	9.0	4.5	0	939.73	412.00	416.89

	Name	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>ω</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
13	L 90X 90X 7	22025.5	925370.1	925370.2	-542496.5	1467867.0	382873.6	45.00	1.1E+07	23065.3	23065.3	12103.1	11041.2
14	L 80X 80X 6	12473.9	558166.2	558166.2	-326876.9	885043.1	231289.3	45.00	5085144	15645.5	15645.5	8233.3	7546.6
15	L 100X100X12	115069.0	2066722.0	2066722.0	-1209266.0	3275987.0	857455.8	45.00	7.3E+07	46329.5	46329.5	24048.5	20885.3
16	L 80X 80X 8	28221.9	722397.8	722397.8	-423612.4	1146010.0	298785.4	45.00	1.2E+07	20258.8	20258.8	10570.7	9369.6
17	L 70X 70X 7	16632.0	422933.4	422933.4	-247895.0	670828.4	175038.4	45.00	5155803	13552.8	13552.8	7084.6	6279.1

	Name	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [°]	S.p.
13	L 90X 90X 7	36344.2	18768.7	27.5	27.5	90.0	90.0	24.5	24.5	-20.3	-20.3	83.0	83.0	0	4
14	L 80X 80X 6	24644.0	12753.5	24.4	24.4	80.0	80.0	21.7	21.7	-18.1	-18.1	73.9	73.9	0	4
15	L 100X100X12	74182.2	38079.2	30.2	30.2	100.0	100.0	29.0	29.0	-21.9	-21.9	88.4	88.4	0	4
16	L 80X 80X 8	32196.1	16562.3	24.3	24.3	80.0	80.0	22.5	22.5	-17.8	-17.8	72.3	72.3	0	4
17	L 70X 70X 7	21550.0	11096.7	21.2	21.2	70.0	70.0	19.7	19.7	-15.5	-15.5	63.2	63.2	0	4

**Project**


Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

Page 8

## Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r <sub>1</sub> [mm]	r <sub>2</sub> [mm]	r <sub>3</sub> [mm]	A <sub>x</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]
18	L 120X120X12_1		Rolled	Custom	360.0	120.0	12.0	12.0	13.0	6.5	0	5508.29	0	0

	Name	I <sub>x</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>yz</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>1</sub> [mm <sup>4</sup> ]	I <sub>2</sub> [mm <sup>4</sup> ]	α [°]	I <sub>ω</sub> [mm <sup>6</sup> ]	W <sub>1,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>1,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,t</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,el,b</sub> [mm <sup>3</sup> ]
18	L 120X120X12_1	258822.2	5.6E+07	7353251.0	0	5.6E+07	7353251.0	0	2.1E+10	310993.1	310993.1	85468.5	216492.6

	Name	W <sub>1,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	W <sub>2,pl</sub> [mm <sup>3</sup> ]	i <sub>y</sub> [mm]	i <sub>z</sub> [mm]	H <sub>y</sub> [mm]	H <sub>z</sub> [mm]	y <sub>G</sub> [mm]	z <sub>G</sub> [mm]	y <sub>s</sub> [mm]	z <sub>s</sub> [mm]	β <sub>y</sub> [mm]	β <sub>z</sub> [mm]	β <sub>w</sub> [ ]	S.p.
18	L 120X120X12_1	517513.3	155560.4	100.8	36.5	120.0	360.0	34.0	180.0	11.6	0	0	-111.0	0	4

**Name:** Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>:** Rounding radius; **A<sub>x</sub>:** Cross-section area; **A<sub>y</sub>, A<sub>z</sub>:** Shear area; **I<sub>x</sub>:** Torsional inertia; **I<sub>y</sub>, I<sub>z</sub>:** Flexural inertia; **I<sub>yz</sub>:** Centrifugal inertia; **I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>:** Principal flexural inertia; **α:** Principal directions; **I<sub>ω</sub>:** Warping constant; **W<sub>1,el,t</sub>, W<sub>1,el,b</sub>, W<sub>2,el,t</sub>, W<sub>2,el,b</sub>:** Elastic modulus; **W<sub>1,pl</sub>, W<sub>2,pl</sub>:** Plastic modulus; **i<sub>y</sub>, i<sub>z</sub>:** Radius of inertia; **H<sub>y</sub>:** Dimension in local y direction; **H<sub>z</sub>:** Dimension in local z direction; **y<sub>G</sub>:** y coordinate of the center of gravity; **z<sub>G</sub>:** z coordinate of the center of gravity; **y<sub>s</sub>:** y coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **z<sub>s</sub>:** z coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **β<sub>y</sub>, β<sub>z</sub>, β<sub>w</sub>:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Stress calculation points;



**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021 Page 10

## Nodes [Selected]

	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>		<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
1	13.600	-0.682	39.000	17	13.600	-0.660	42.043	33	13.935	0	39.000	49	13.935	0.660	39.000	65	17.293	-0.004	42.933
2	13.600	0.682	39.000	18	13.600	0.660	42.043	34	14.600	0.618	39.000	50	2.648	0	39.000	66	11.549	-0.785	39.667
3	18.691	-0.416	43.270	19	16.000	-0.554	41.100	35	14.600	-0.618	39.000	51	4.874	0	39.000	67	11.549	0.785	39.667
4	18.400	-0.700	43.200	20	16.000	0.541	41.100	36	3.689	1.289	39.577	52	7.142	0	39.000	68	12.408	-0.758	39.000
5	18.691	0.384	43.270	21	1.455	-1.455	39.000	37	3.689	-1.289	39.577	53	9.140	0	39.000	69	12.408	0.758	39.000
6	18.400	0.700	43.200	22	3.723	1.311	39.000	38	5.923	1.123	40.154	54	10.802	0	39.000	70	12.408	0	39.000
7	1.300	-1.300	43.000	23	1.455	1.455	39.000	39	5.923	-1.123	40.154	55	2.640	0	39.306	71	12.852	0	39.000
8	8.225	-0.952	40.748	24	3.723	-1.311	39.000	40	9.999	0.856	41.175	56	4.883	0	39.885	72	18.691	-0.689	43.270
9	1.300	1.300	43.000	25	5.903	1.172	39.000	41	9.999	-0.856	41.175	57	7.169	0	40.475	73	18.691	0.684	43.270
10	8.225	0.952	40.748	26	5.903	-1.172	39.000	42	11.773	0.759	41.603	58	9.159	0	40.973	74	11.980	-0.785	39.000
11	5.002	-1.191	39.916	27	9.958	0.914	39.000	43	11.773	-0.759	41.603	59	10.939	0	41.402	75	11.980	0.785	39.000
12	5.002	-1.229	39.000	28	9.958	-0.914	39.000	44	15.184	0.574	42.425	60	12.750	0	41.838	76	15.400	-0.571	41.336
13	5.002	1.191	39.916	29	11.551	0.812	39.000	45	15.184	-0.574	42.425	61	14.447	0	42.247	77	18.400	0.400	43.200
14	5.002	1.229	39.000	30	11.551	-0.812	39.000	46	16.797	0.487	42.814	62	16.057	0	42.635	78	18.401	-0.427	43.200
15	8.224	-1.024	39.000	31	13.265	0.703	39.000	47	16.797	-0.487	42.814	63	17.744	-0.451	43.042				
16	8.224	1.024	39.000	32	13.265	-0.703	39.000	48	13.935	-0.660	39.000	64	17.744	0.436	43.042				

## Nodal supports [Selected]

	<i>Node</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Name<sub>x</sub></i>	<i>K<sub>x</sub></i> [kN/m]	<i>K<sub>xV</sub></i> [kN/m]	<i>Name<sub>y</sub></i>	<i>K<sub>y</sub></i> [kN/m]	<i>K<sub>yV</sub></i> [kN/m]	<i>Name<sub>z</sub></i>	<i>K<sub>z</sub></i> [kN/m]	<i>K<sub>zV</sub></i> [kN/m]	<i>Name<sub>xx</sub></i>
1	21	1.455	-1.455	39.000	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	—
2	23	1.455	1.455	39.000	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	—
3	7	1.300	-1.300	43.000	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	—	—	—	—
4	9	1.300	1.300	43.000	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	—	—	—	—

	<i>Node</i>	<i>K<sub>xx</sub></i> [kNm/rad]	<i>K<sub>xxV</sub></i> [kNm/rad]	<i>Name<sub>yy</sub></i>	<i>K<sub>yy</sub></i> [kNm/rad]	<i>K<sub>yyV</sub></i> [kNm/rad]	<i>Name<sub>zz</sub></i>	<i>K<sub>zz</sub></i> [kNm/rad]	<i>K<sub>zzV</sub></i> [kNm/rad]
1	21	—	—	—	—	—	—	—	—
2	23	—	—	—	—	—	—	—	—
3	7	—	—	—	—	—	—	—	—
4	9	—	—	—	—	—	—	—	—

**Node:** Supported node; **Type:** Support type; **K<sub>x</sub>, K<sub>y</sub>, K<sub>z</sub>, K<sub>xx</sub>, K<sub>yy</sub>, K<sub>zz</sub>:** Initial stiffness;

## Project

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

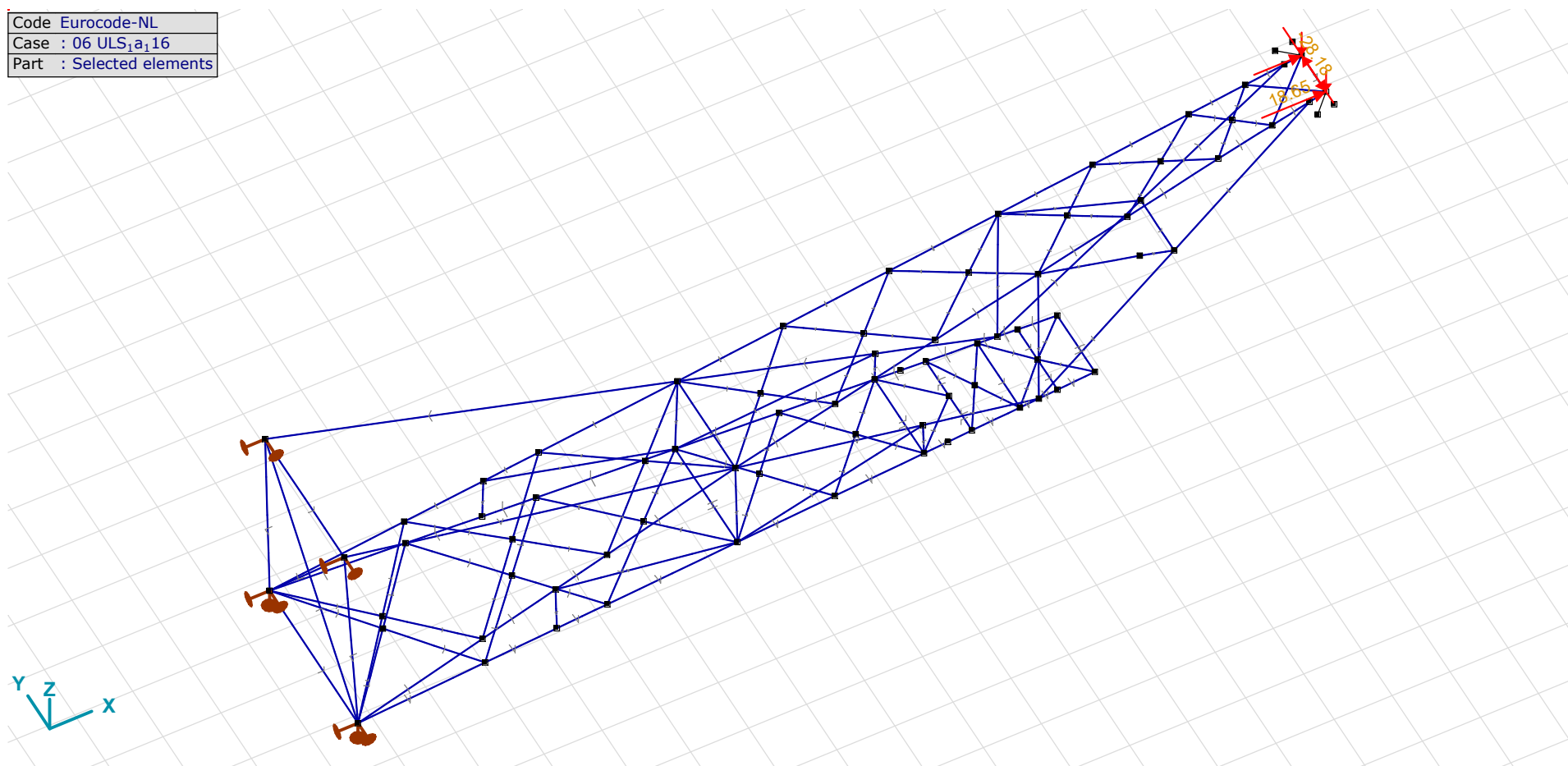
Page 11

### 06 ULS\_1a\_116: Nodal loads [Selected]

	Direction	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
3	Global	18.65	-28.18	-0.38	0	0	0
5	Global	10.31	17.04	-2.23	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Load force component; Mx, My, Mz: Load moment component;

Code	Eurocode-NL
Case	: 06 ULS_1a_116
Part	: Selected elements



model\_1, 01 ULS\_1a



**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

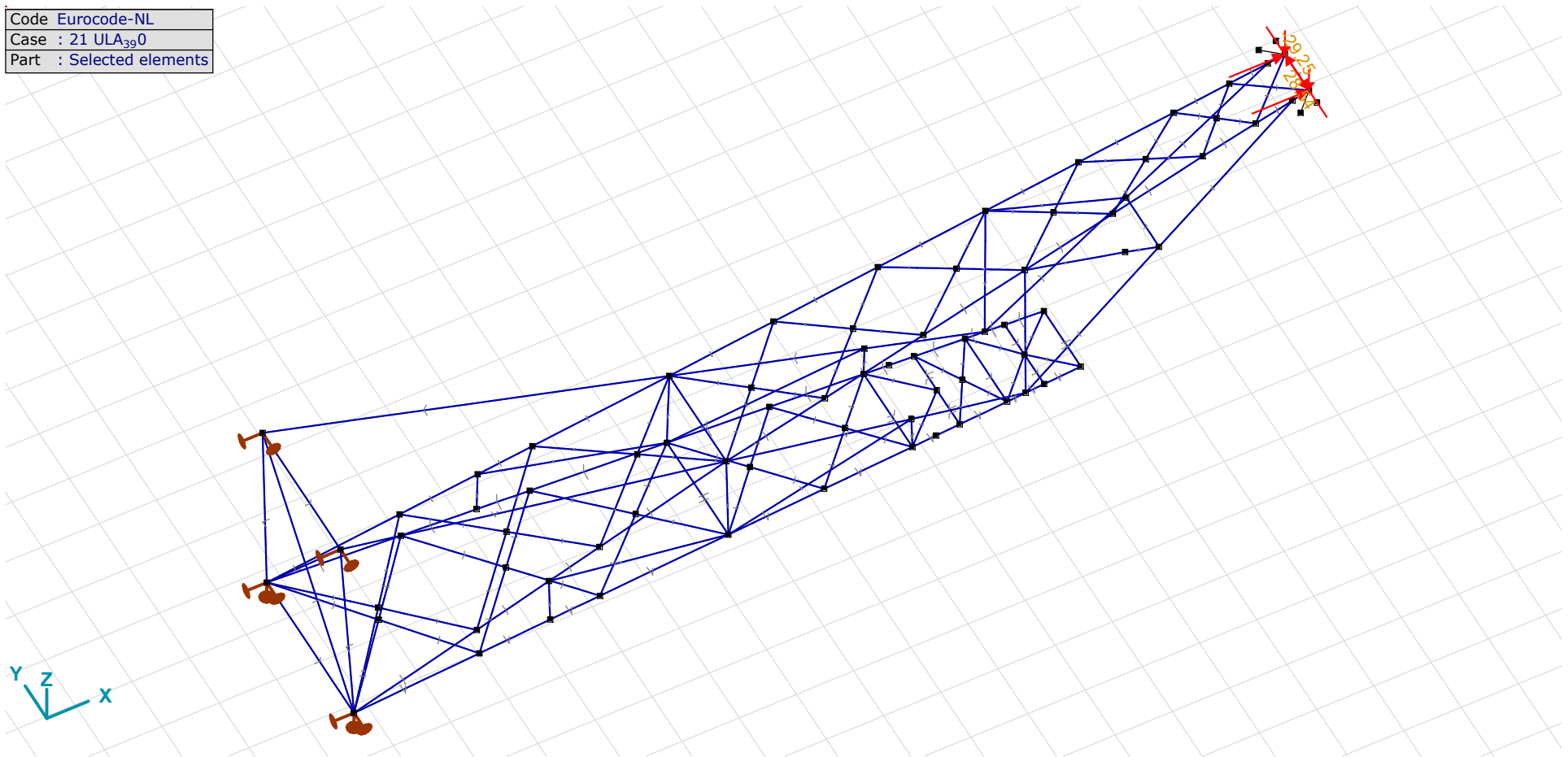
7/23/2021 Page 12

## 21 ULA\_3\_90: Nodal loads [Selected]

	Direction	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
3	Global	16.48	-29.25	-2.22	0	0	0
5	Global	16.28	28.54	-4.38	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Load force component; Mx, My, Mz: Load moment component;

Code	Eurocode-NL
Case	: 21 ULA <sub>390</sub>
Part	: Selected elements



**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

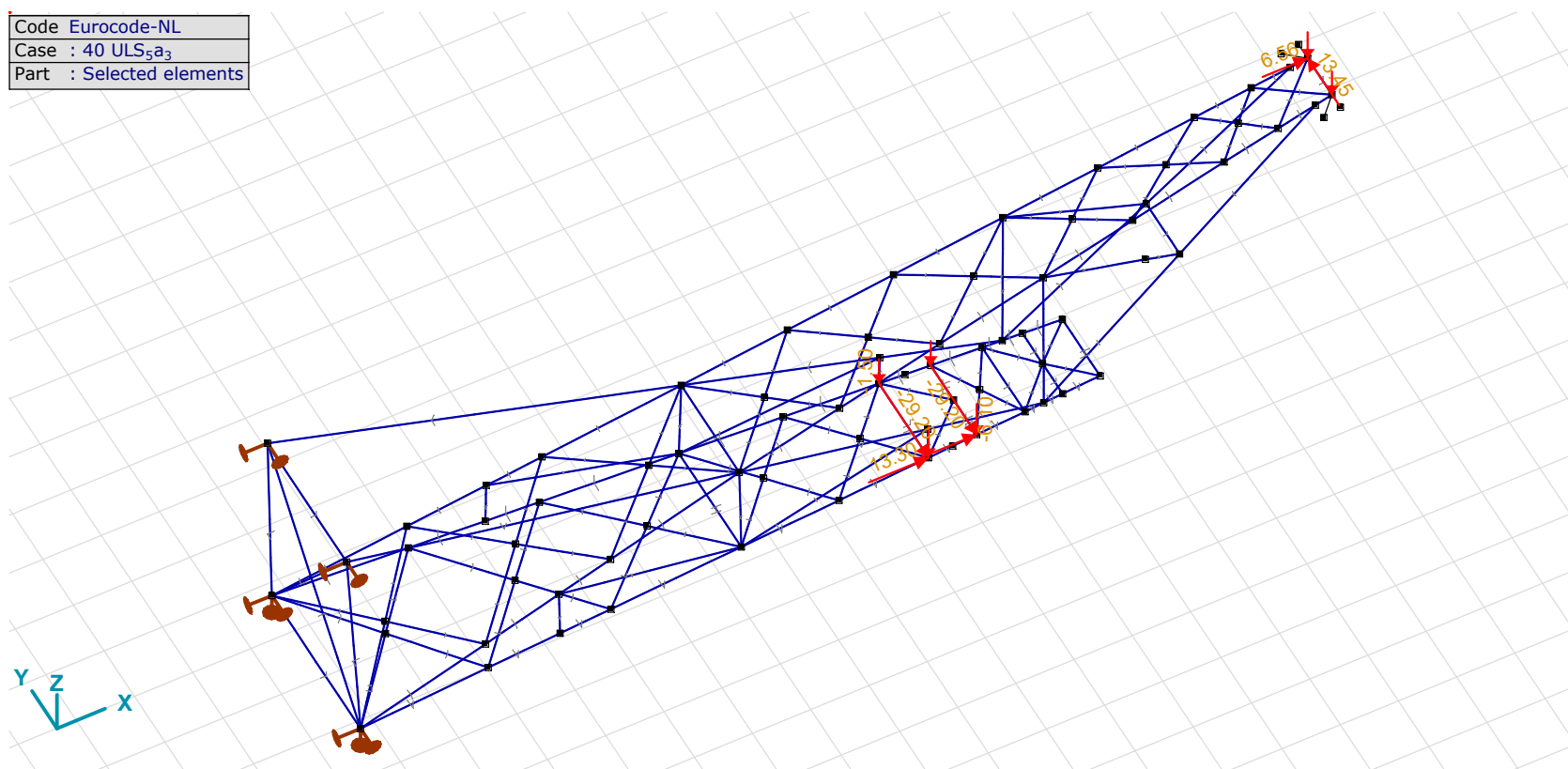
Page 13

## 40 ULS\_5a\_3: Nodal loads [Selected]

	Direction	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
3	Global	0	0	-1.05	0	0	0
5	Global	6.56	13.45	-2.95	0	0	0
29	Global	0	0	-1.50	0	0	0
30	Global	13.30	-29.20	-6.10	0	0	0
68	Global	13.30	-29.20	-6.10	0	0	0
69	Global	0	0	-1.50	0	0	0

$F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ : Load force component;  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ : Load moment component;

Code	Eurocode-NL
Case	40 ULS <sub>5a3</sub>
Part	Selected elements



**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021 Page 14

## Weights per material [Selected]

	Material name	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	$\Sigma G$ [kg]
1	S 235	7850	0.486	3818.798
2	S 355	7850	0.009	68.963
	<b>Total</b>		<b>0.495</b>	<b>3887.761</b>

$\rho$ : Density;  $\Sigma V$ : Total volume;  $\Sigma G$ : Total mass;

## Weights per cross-section [Selected]

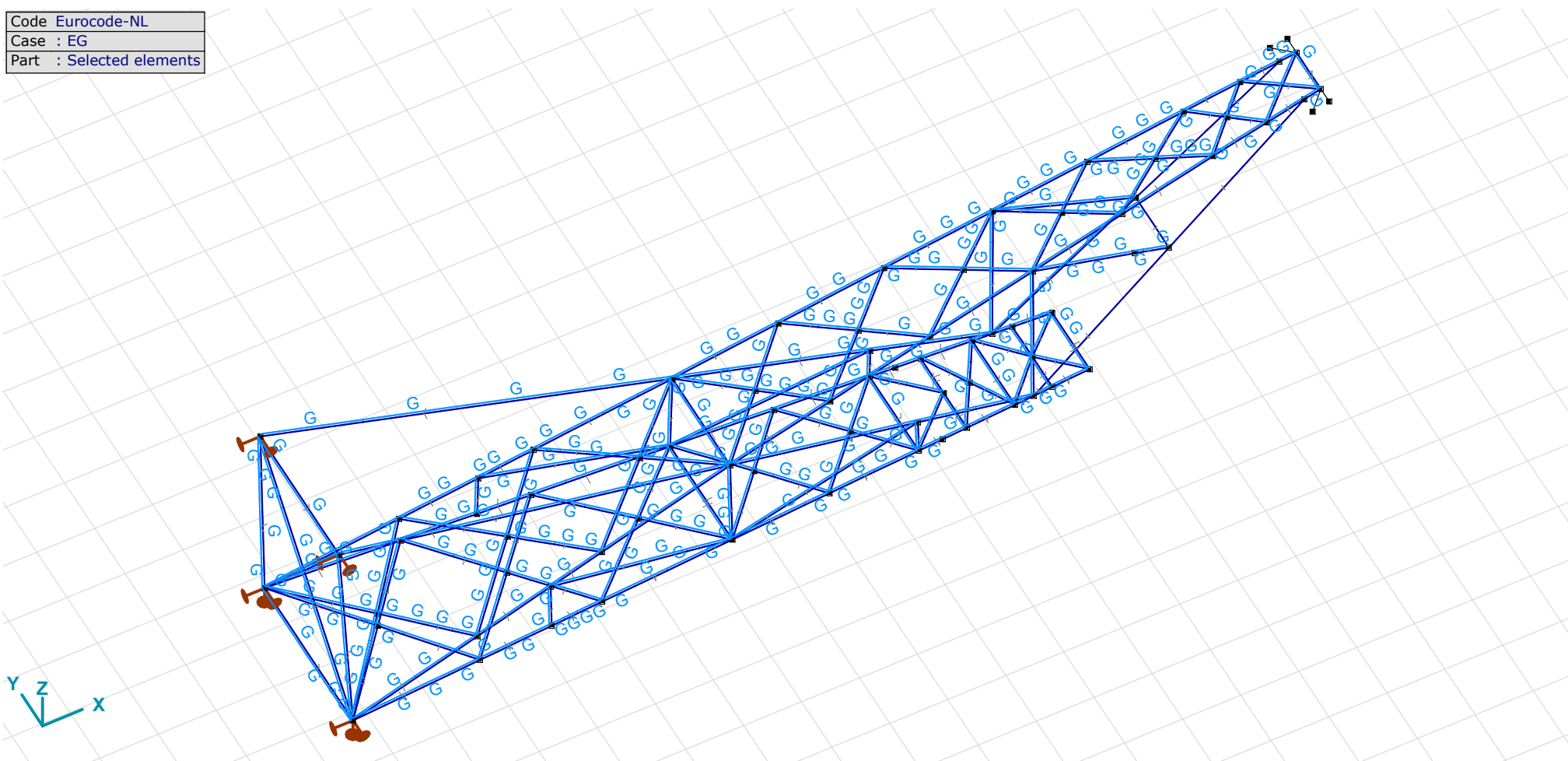
	Cross-section	Material name	$\Sigma L$ [m]	$\Sigma V$ [m <sup>3</sup> ]	$M$ [kg/m]	$\Sigma G$ [kg]	$\Sigma A_o$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma A_i$ [m <sup>2</sup> ]
1	L 180X180X16	S 235	26.343	0.146	43.481	1145.420	18.560	0
2	L 120X120X12	S 235	14.020	0.039	21.621	303.125	6.573	0
3	L 150X100X12X	S 235	19.610	0.056	22.563	442.449	9.586	0
4	L 100X100X 8	S 235	27.998	0.043	12.179	340.996	10.911	0
5	L 50X 50X 5	S 235	39.517	0.019	3.770	148.988	7.666	0
5	L 50X 50X 5	S 355	6.708	0.003	3.770	25.289	1.301	0
6	L 120X120X10	S 235	33.910	0.079	18.198	617.088	15.898	0
7	L 50X 50X 6	S 235	13.846	0.008	4.469	61.876	2.686	0
8	L 60X 60X 5	S 235	8.027	0.005	4.568	36.666	1.871	0
9	L 60X 60X 6	S 235	9.575	0.007	5.424	51.930	2.232	0
9	L 60X 60X 6	S 355	5.272	0.004	5.424	28.592	1.229	0
10	U 160	S 235	1.950	0.005	18.851	36.768	1.063	0
10	U 160	S 355	0.800	0.002	18.851	15.081	0.436	0
12	HE 160 A	S 235	3.284	0.013	30.443	99.973	2.976	0
13	L 90X 90X 7	S 235	20.153	0.025	9.609	193.642	7.065	0
14	L 80X 80X 6	S 235	9.899	0.009	7.338	72.636	3.083	0
15	L 100X100X12	S 235	2.726	0.006	17.831	48.609	1.062	0
16	L 80X 80X 8	S 235	6.800	0.008	9.630	65.484	2.118	0
17	L 70X 70X 7	S 235	2.361	0.002	7.377	17.418	0.643	0
18	L 120X120X12 1	S 235	3.139	0.017	43.240	135.731	2.943	0
	<b>Total</b>			<b>0.495</b>		<b>3887.761</b>	<b>99.902</b>	<b>0</b>

$\Sigma L$ : Total length;  $\Sigma V$ : Total volume;  $M$ : Mass per length;  $\Sigma G$ : Total mass;  $\Sigma A_o$ : Painting area (outside);  $\Sigma A_i$ : Painting area (inside);

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Code	Eurocode-NL
Case	: EG
Part	: Selected elements



model\_1, EG

**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021 Page 16

## Custom load combinations by load cases

	Name	Type	06 ULS_1a_116	21 ULA_3_90	40 ULS_5a_3	EG	Comment
1	Co #1	ULS	1.00	0	0	1.10	
2	Co #2	ULS	0	1.00	0	1.10	
3	Co #3	ULS	0	0	1.00	1.10	

Name: Load combination name; Type: Load combination type; **06 ULS<sub>1a</sub>16**, **21 ULA<sub>39</sub>0**, **40 ULS<sub>5a</sub>3**, EG: Factor;

## Nodal displacements [Nonlin., Envelope (All ULS )]

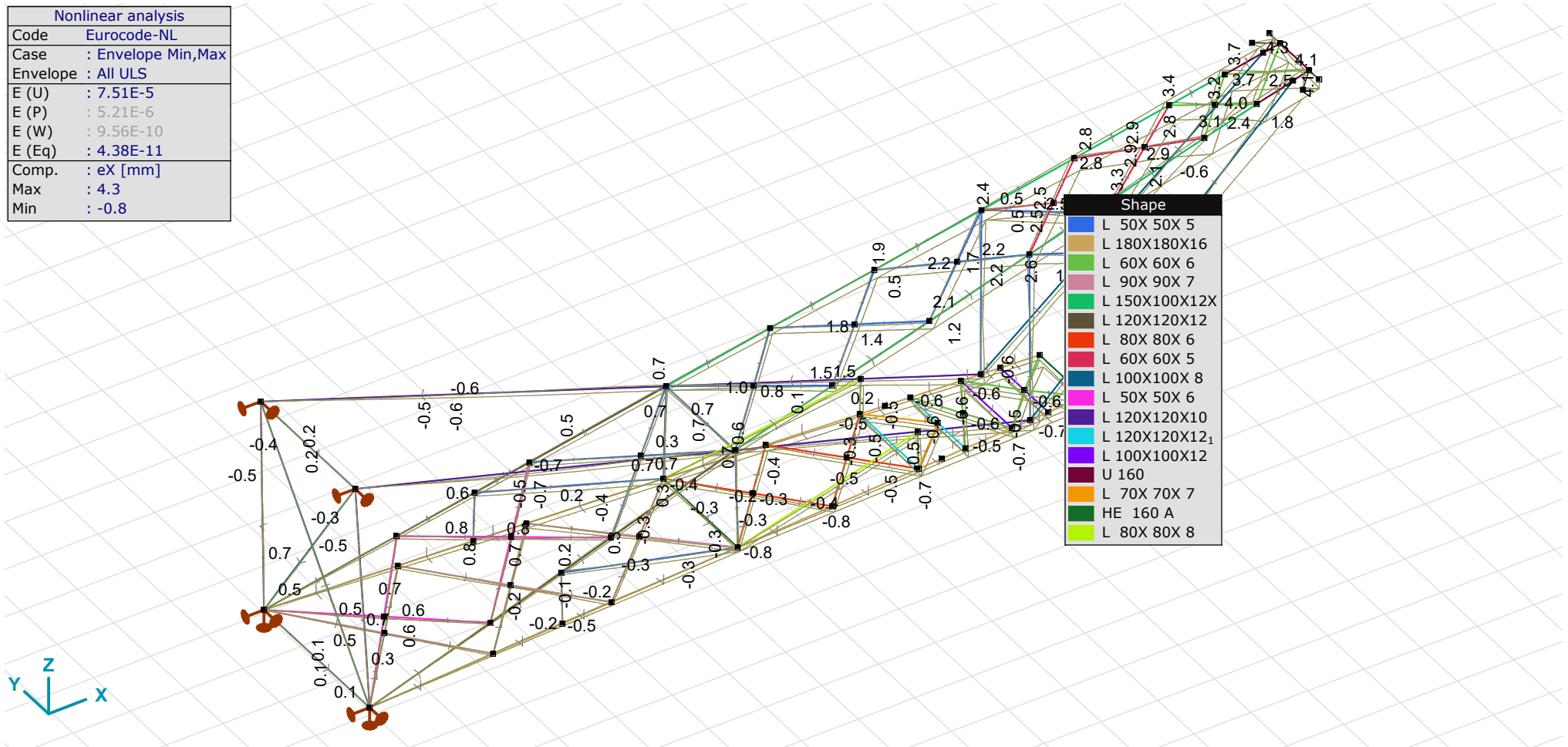
	C	min. max.	Case	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
28	eX	min	Co #3 [1] (1.000)	<b>-0.8</b>	-4.8	-2.8	5.6	0	0	0	0
111		min	Co #3 [1] (1.000)	<b>-0.8</b>	-4.4	-2.2	5.0	0	0	0	0
5		max	Co #2 [1] (1.000)	<b>4.3</b>	-1.2	-14.7	15.4	0	0	0	0
3	eY	min	Co #1 [1] (1.000)	2.3	<b>-14.6</b>	-9.7	17.7	0	0	0	0
499		min	Co #1 [1] (1.000)	2.7	<b>-14.6</b>	-10.3	18.1	0	0	0	0
3		max	Co #3 [1] (1.000)	4.1	<b>15.4</b>	-14.4	21.5	0	0	0	0
499		max	Co #3 [1] (1.000)	3.3	<b>15.4</b>	-12.2	19.9	0	0	0	0
5	eZ	min	Co #2 [1] (1.000)	4.3	-1.2	<b>-14.7</b>	15.4	0	0	0	0
12		max	Co #3 [1] (1.000)	-0.5	-1.1	<b>1.4</b>	1.8	0	0	0	0

C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; eX: Translation in X direction; eY: Translation in Y direction; eZ: Translation in Z direction; eR: Resultant translation; fX: Rotation in X direction; fY: Rotation in Y direction; fZ: Rotation in Z direction; fR: Resultant rotation;

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4.3
Min	: -0.8

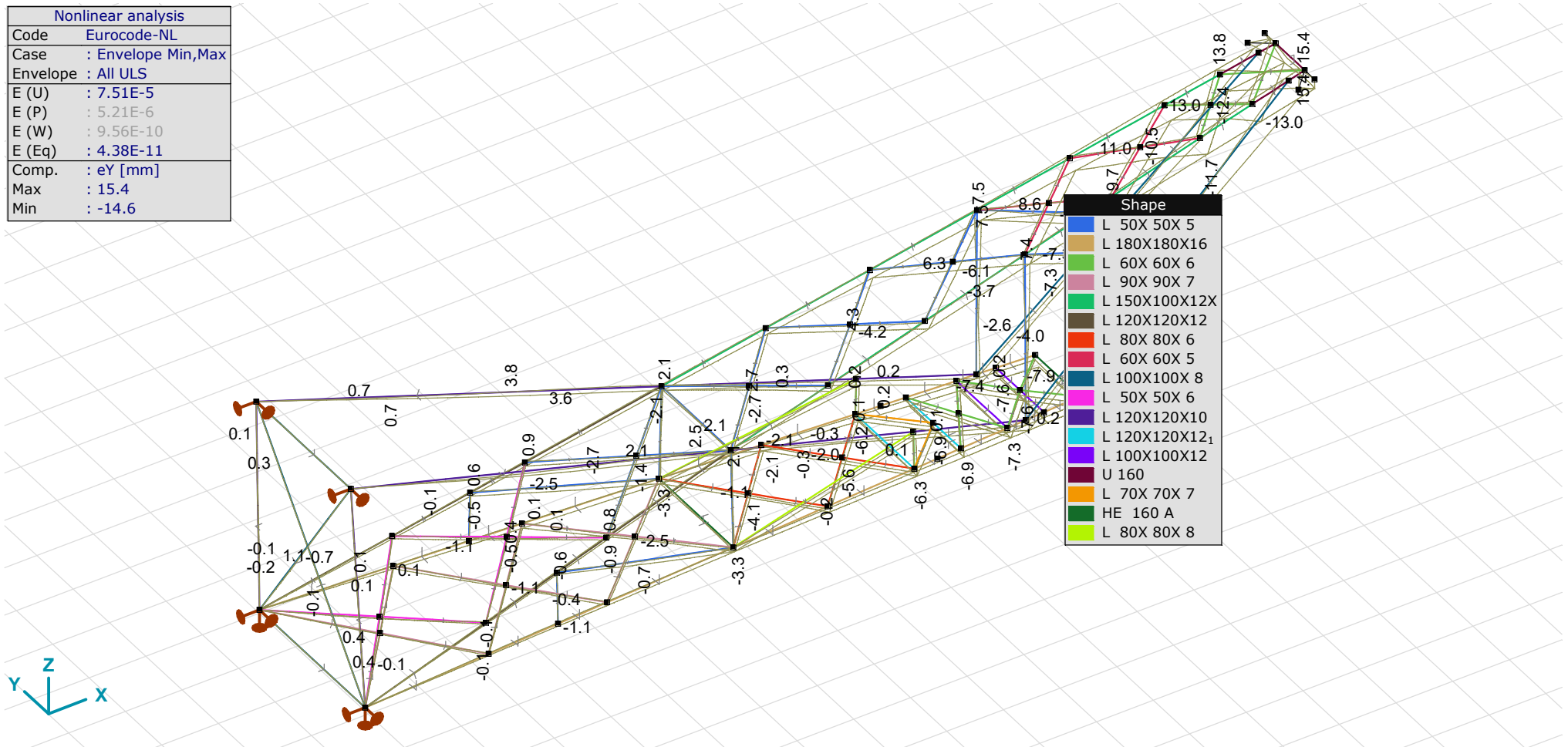


[[I]], Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, eX [mm], Diagram

# Project

Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: eY [mm]
Max	: 15.4
Min	: -14.6

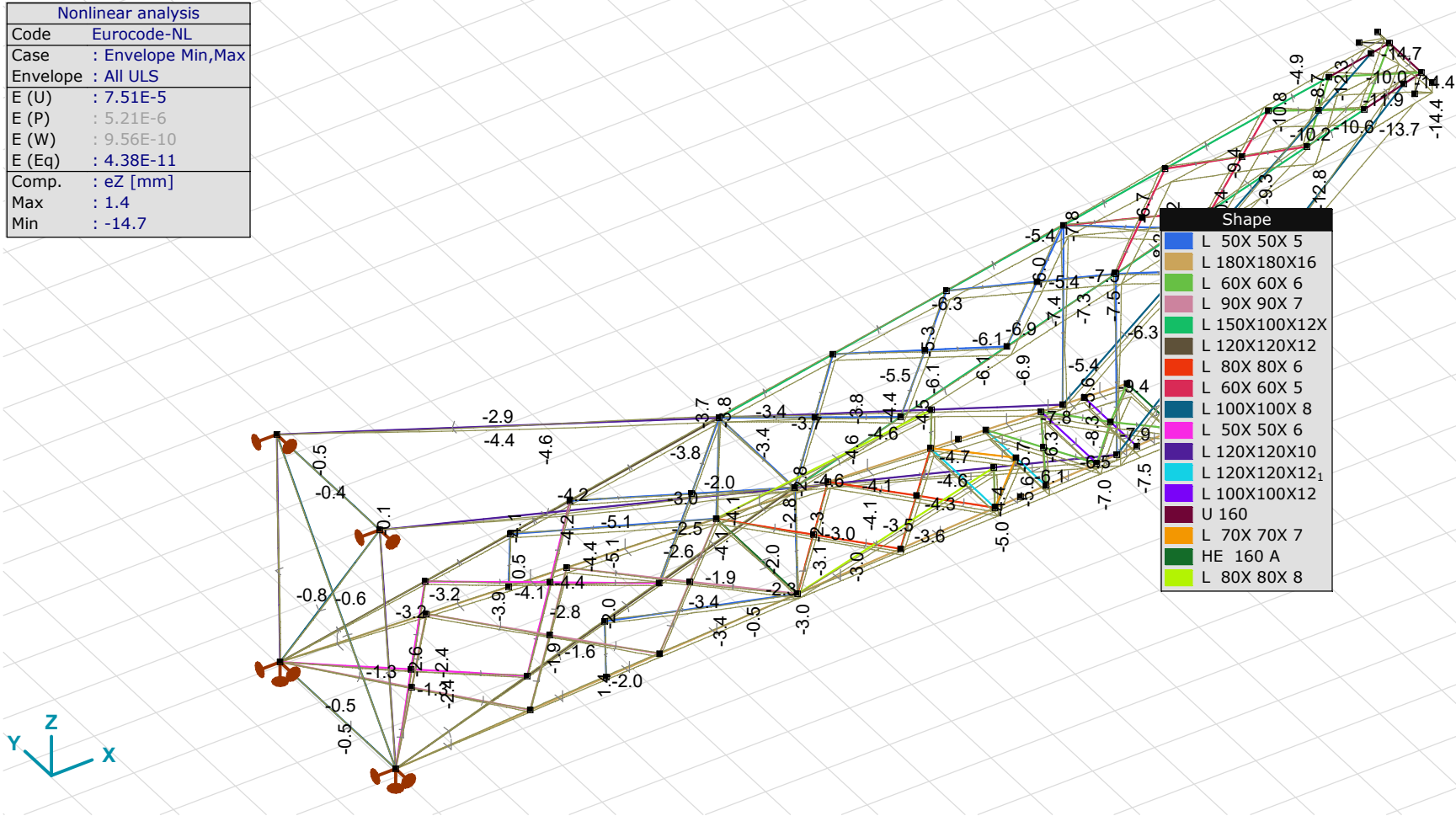


[I], Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, eY [mm], Diagram

# Project

Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 1.4
Min	: -14.7



[II], Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, eZ [mm], Diagram

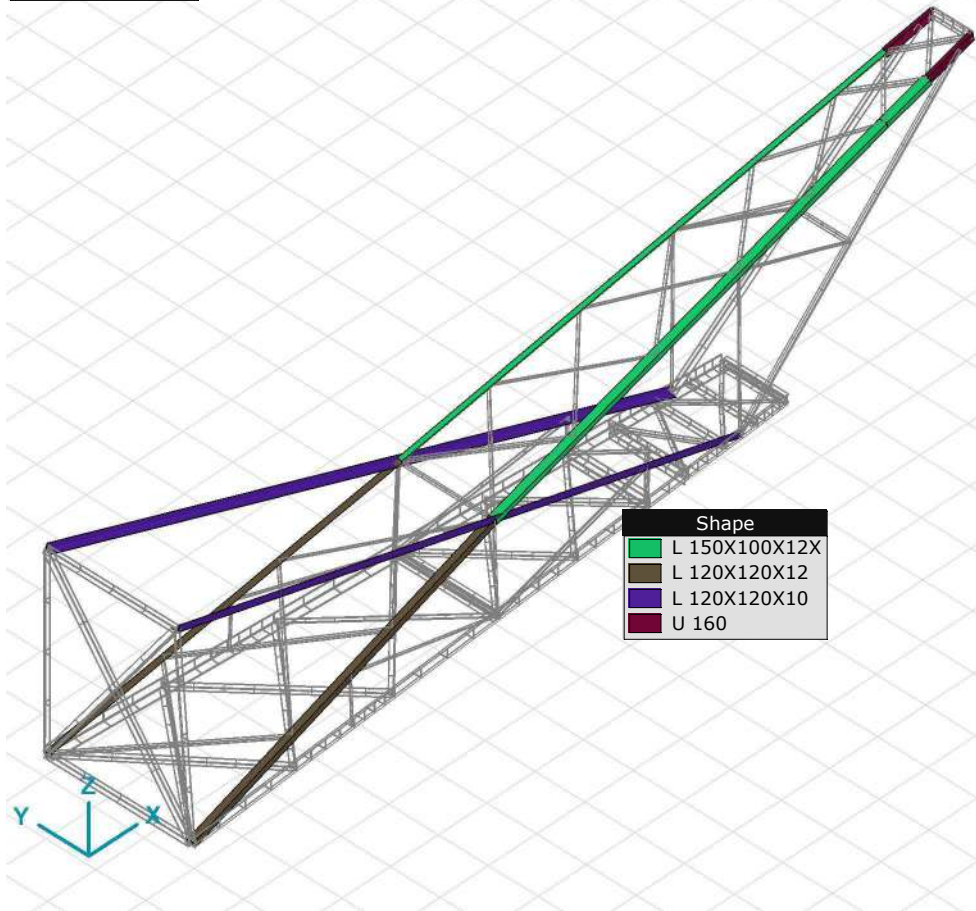


# Project

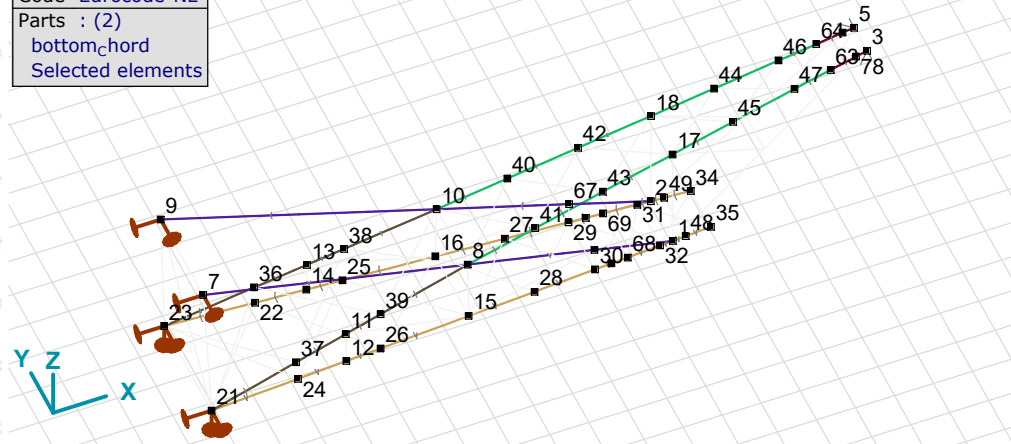
Analysis by  
 Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

## top\_chord

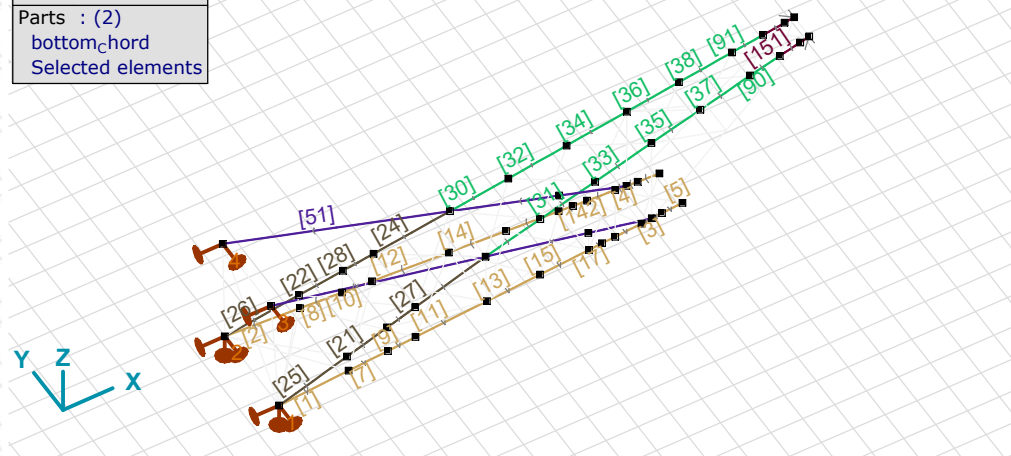
Code Eurocode-NL  
 Part : top\_chord



Code Eurocode-NL  
 Parts : (2)  
 bottom\_chord  
 Selected elements



Code Eurocode-NL  
 Parts : (2)  
 bottom\_chord  
 Selected elements



top\_Chord

**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

Page 21

Beam internal forces [Nonlin., Envelope (All ULS ), top\_Chord]

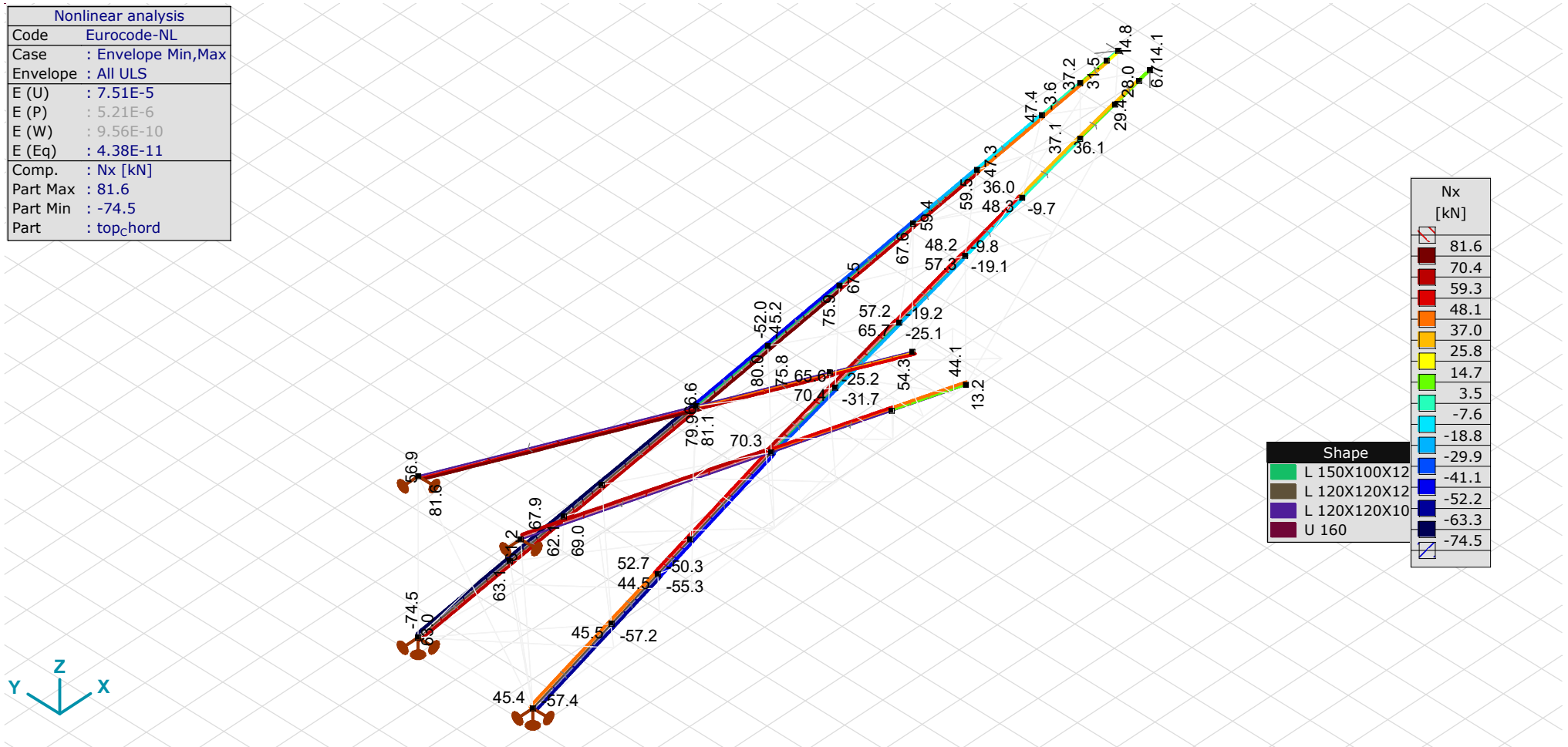
	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc. [m]</i>	<i>Node</i>	<i>Nx [kN]</i>	<i>Vy [kN]</i>	<i>Vz [kN]</i>	<i>Tx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>	<i>B [kNm<sup>2</sup>]</i>
Ext.														
26	2	L 120X120X12	Nx	min	Co #3 [1] (1.000)	0	(23)	<b>-74.5</b>	-0.3	0.7	0	-0.5	-0.5	0
51	6	L 120X120X10		max	Co #3 [1] (1.000)	0	(9)	<b>81.6</b>	-0.6	0	0	0	-0.6	0
151	10	U 160	Vz	min	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(78)	14.0	-0.5	<b>-6.3</b>	0	1.8	0	0
152	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(77)	13.8	-0.4	<b>8.2</b>	0	-2.4	0	0
152	10	U 160	My	min	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(77)	13.8	-0.4	8.2	0	<b>-2.4</b>	0	0
151	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(78)	28.0	-0.3	1.1	0	<b>1.8</b>	-0.1	0
51	6	L 120X120X10	Mz	min	Co #2 [1] (1.000)	7.290	(10)	73.7	0.7	0	0	-0.1	<b>-0.9</b>	0
90	3	L 150X100X12X		max	Co #2 [1] (1.000)	0.975	(63)	29.4	-0.9	0	0	0.3	<b>1.1</b>	0

**Sh.:** Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Nx:** Axial force; **Vy:** Shear force in local y direction; **Vz:** Shear force in local z direction; **Tx:** Torsional moment; **My:** Flexural moment about local y axis; **Mz:** Flexural moment about local z axis;

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Nx [kN]
Part Max	: 81.6
Part Min	: -74.5
Part	: top_chord

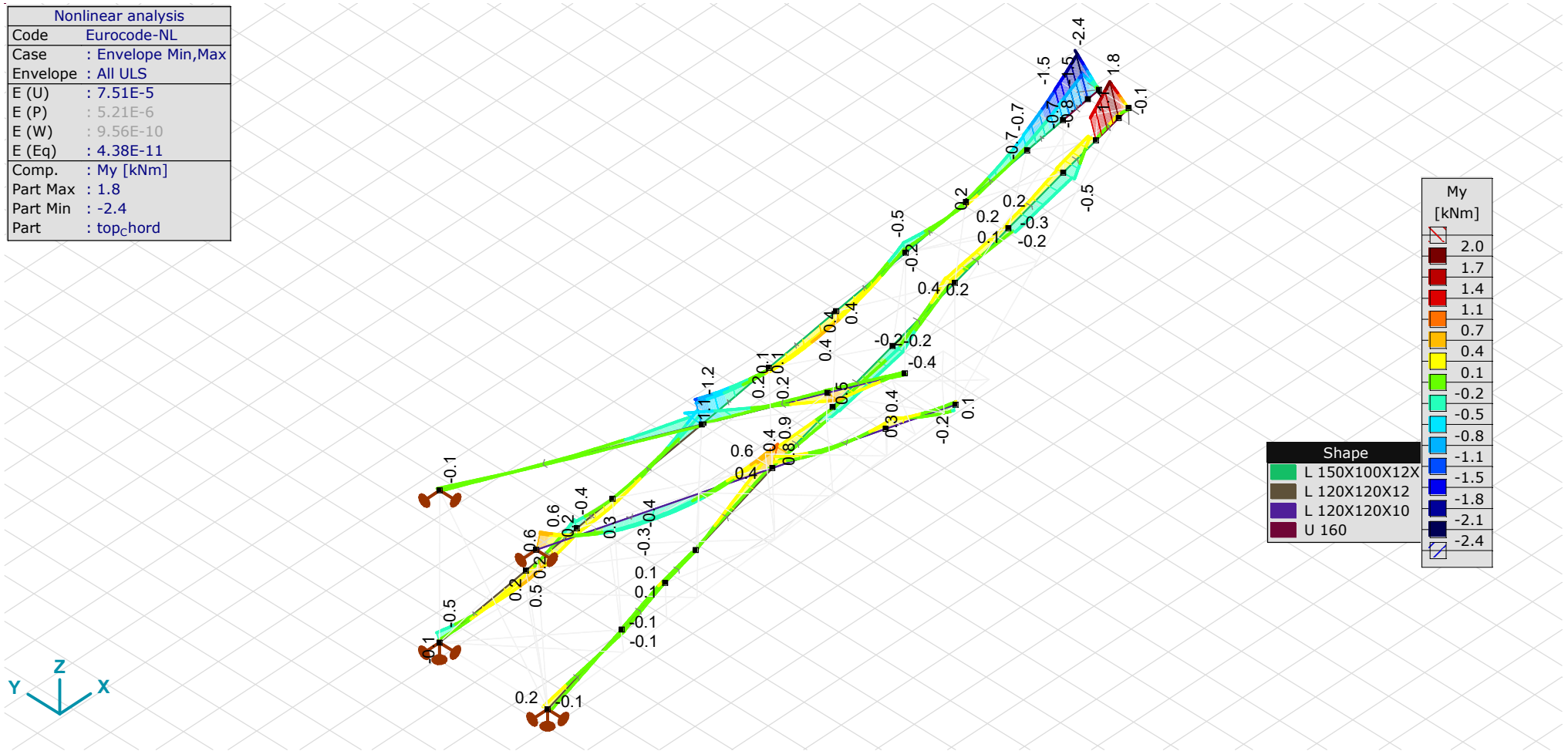


[II], > top\_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, Nx [kN], Filled diagram

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: My [kNm]
Part Max	: 1.8
Part Min	: -2.4
Part	: top_chord

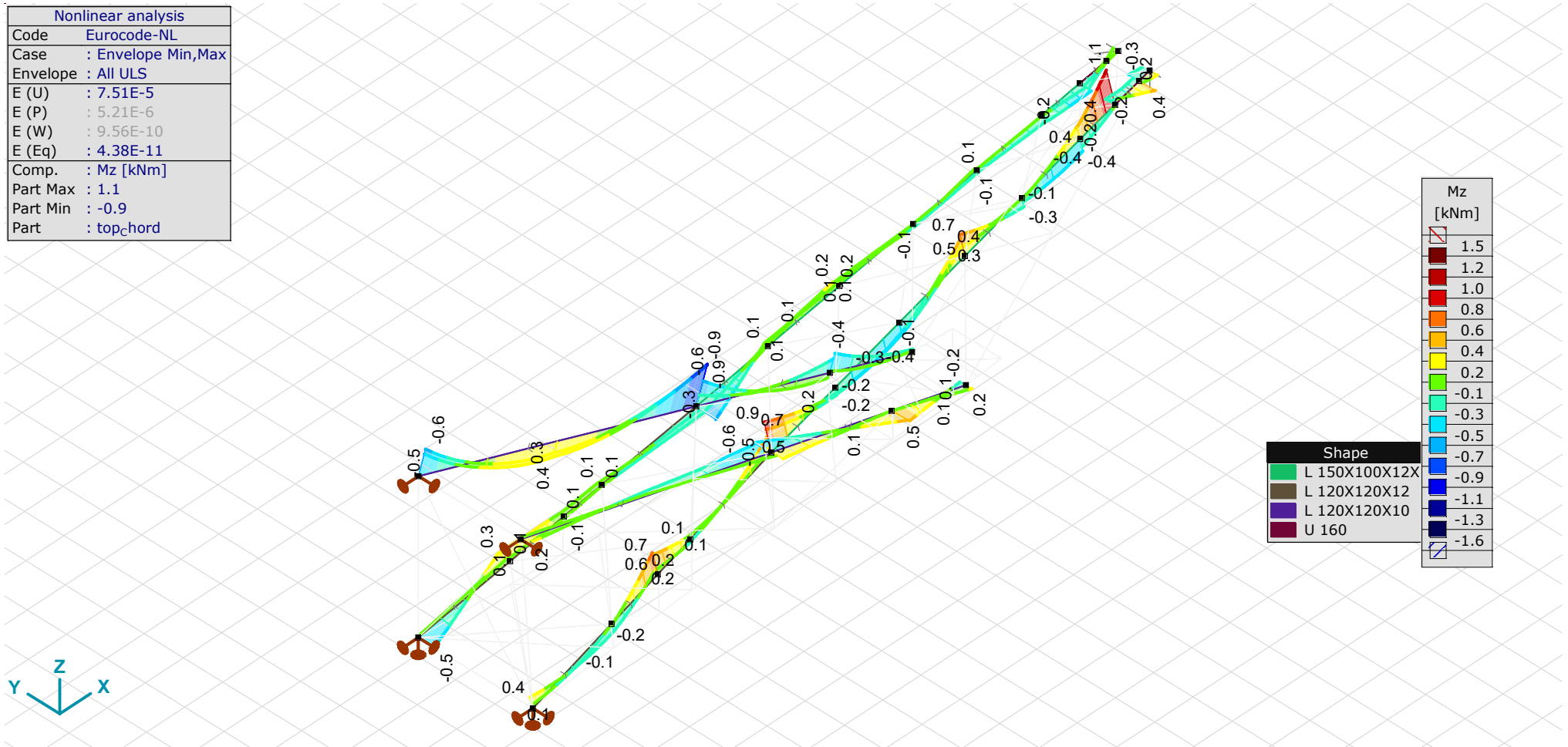


[[I]], > top\_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, My [kNm], Filled diagram

# Project

Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Mz [kNm]
Part Max	: 1.1
Part Min	: -0.9
Part	: top_chord

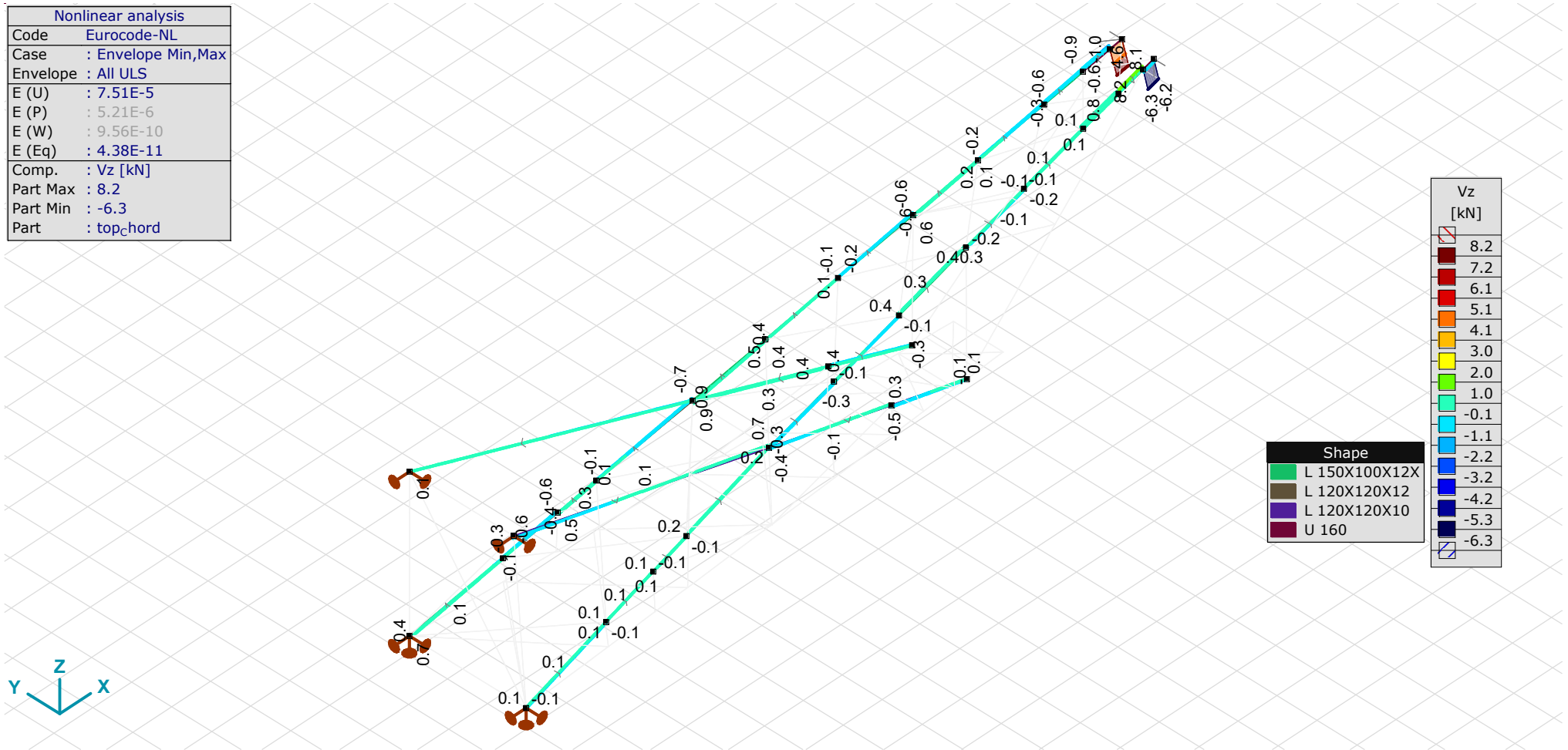


[[II], > top\_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Mz [kNm], Filled diagram

# Project

Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Vz [kN]
Part Max	: 8.2
Part Min	: -6.3
Part	: top_chord



[II], > top\_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, Vz [kN], Filled diagram

**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

Page 26

## Beam stresses [Nonlin., Envelope (All ULS ), top\_Chord]

	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc. [m]</i>	<i>Node</i>	<i>Smin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Smax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vmin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vmax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Somin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Somax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vymean [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vzmean [N/mm<sup>2</sup>]</i>
Ext.															
24	2	L 120X120X12	Smin	min	Co #3 [1] (1.000)	2.384	(10)	<b>-43.6</b>	-14.9	0	1.2	15.0	43.6	0.1	-0.2
51	6	L 120X120X10		max	Co #3 [1] (1.000)	1.458		<b>34.7</b>	35.5	0	0.5	34.7	35.5	-0.1	0
24	2	L 120X120X12	Smax	min	Co #3 [1] (1.000)	0.953		-27.2	<b>-24.0</b>	0	1.0	24.0	27.3	0.1	-0.1
51	6	L 120X120X10		max	Co #2 [1] (1.000)	7.290	(10)	8.7	<b>62.6</b>	0	0.5	8.7	62.6	0.3	0
152	10	U 160	Somin	min	Co #2 [1] (1.000)	0.976	(5)	-0.7	8.5	0	8.1	<b>0.1</b>	16.2	-0.2	3.4
51	6	L 120X120X10		max	Co #3 [1] (1.000)	1.458		34.7	35.5	0	0.5	<b>34.7</b>	35.5	-0.1	0
25	2	L 120X120X12	Somax	min	Co #2 [1] (1.000)	0.752		0.5	2.5	0	1.0	1.5	<b>2.8</b>	0.1	0
151	10	U 160		max	Co #3 [1] (1.000)	0.676	(78)	-4.8	19.7	0	38.6	2.8	<b>68.5</b>	-0.1	-0.3

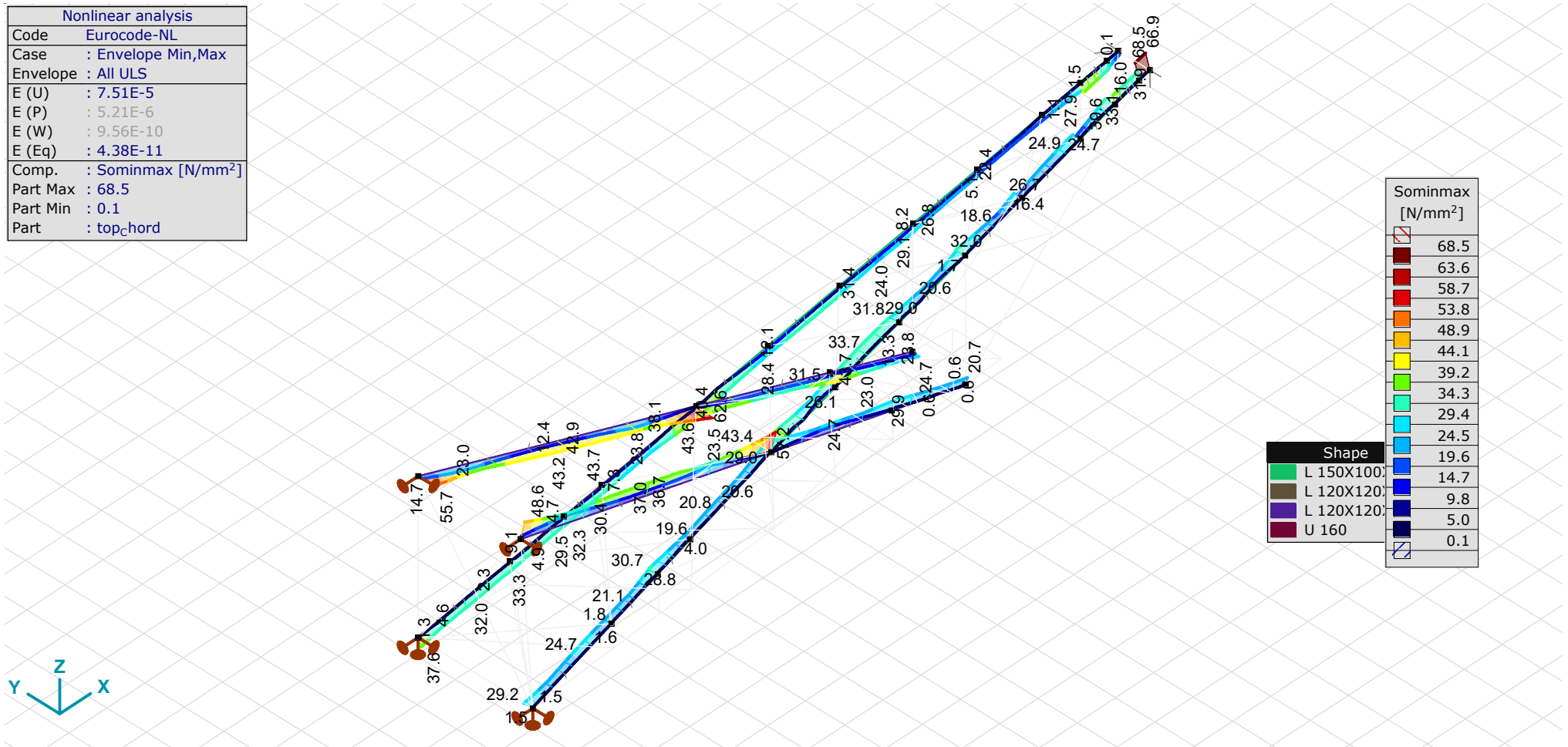
**Sh.:** Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Smin:** Axial stress cross-Section minimum; **Smax:** Axial stress cross-Section maximum; **Vmin:** Shear stress cross-section minimum; **Vmax:** Shear stress cross-section maximum; **Somin:** Von Mises stress cross-section minimum; **Somax:** Von Mises stress cross-section maximum; **Vymean:** Shear stress in local y direction; **Vzmean:** Shear stress in local z direction;



# Project

Analysis by  
 Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Sominmax [N/mm <sup>2</sup> ]
Part Max	: 68.5
Part Min	: 0.1
Part	: top_chord



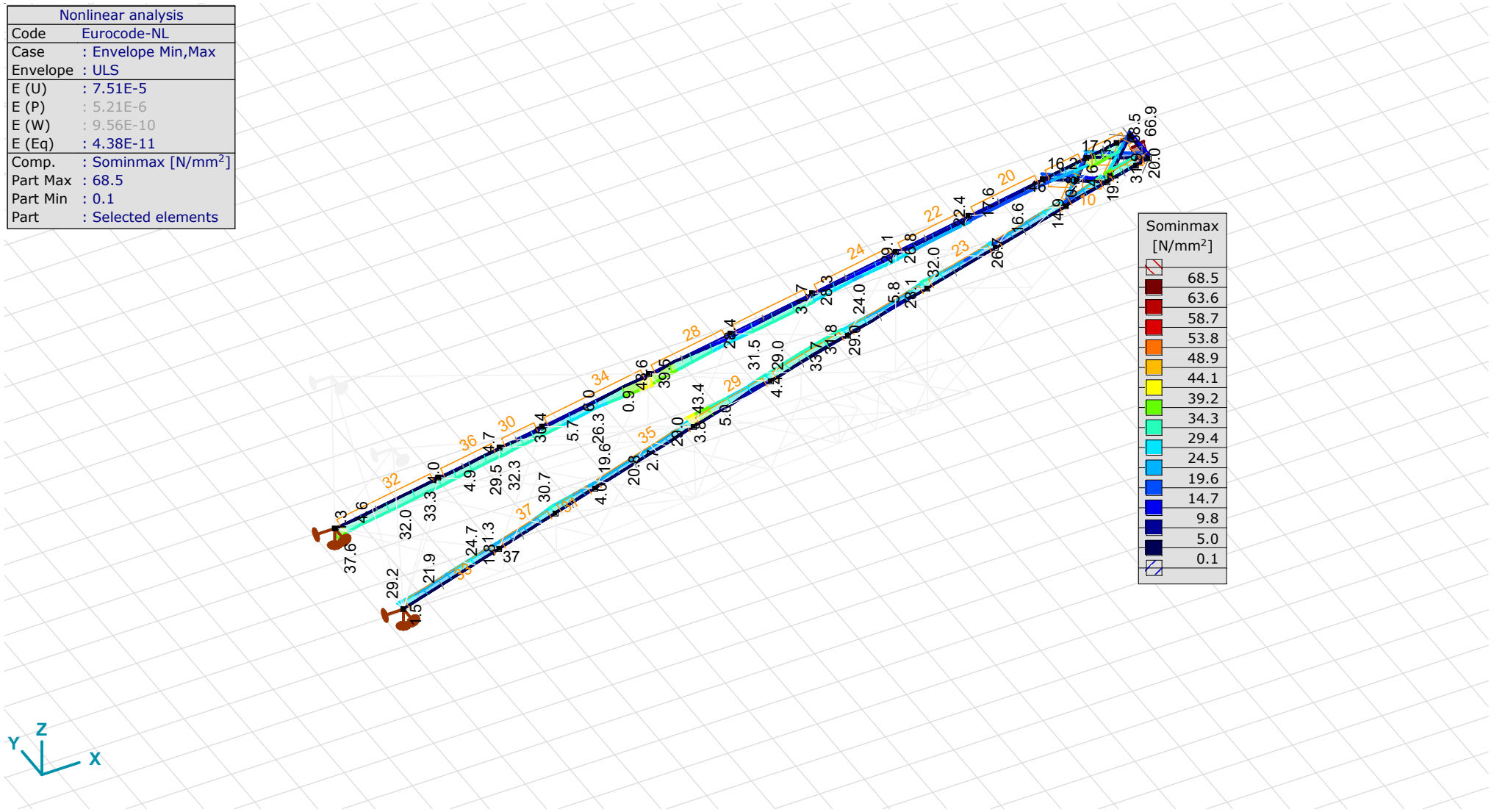
[II], > top\_Chord, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, Sominmax [N/mm<sup>2</sup>], Filled diagram



# Project

Analysis by  
 Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Sominmax [N/mm <sup>2</sup> ]
Part Max	: 68.5
Part Min	: 0.1
Part	: Selected elements



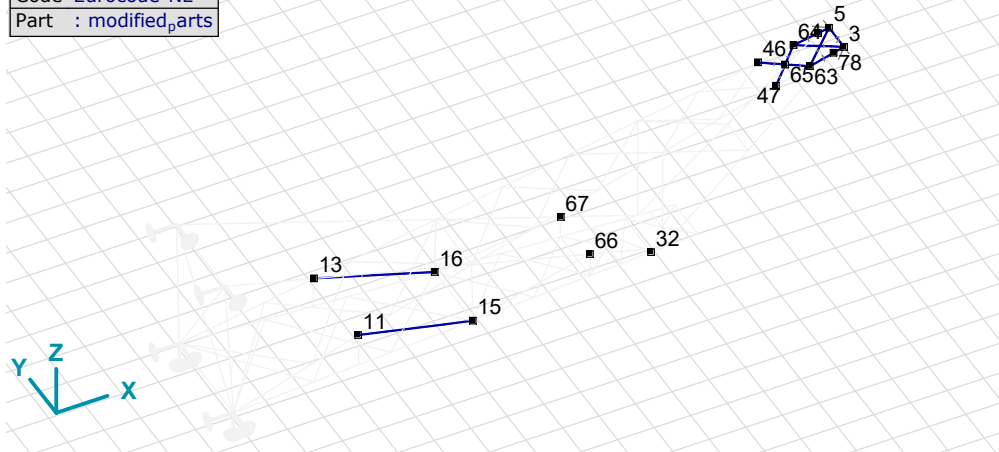
unity\_check\_top\_chord

# Project

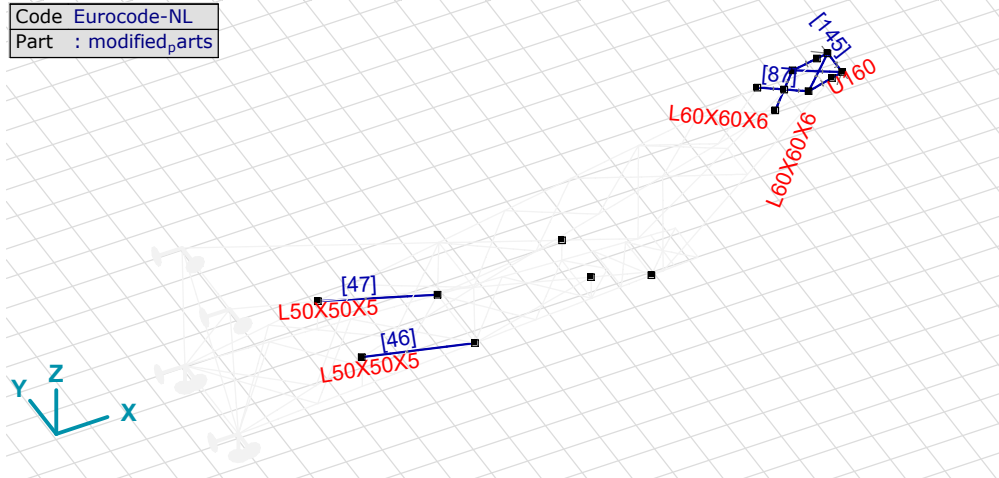
Analysis by  
Model: HC+0-cross\_arm\_report.axs

## modified\_parts

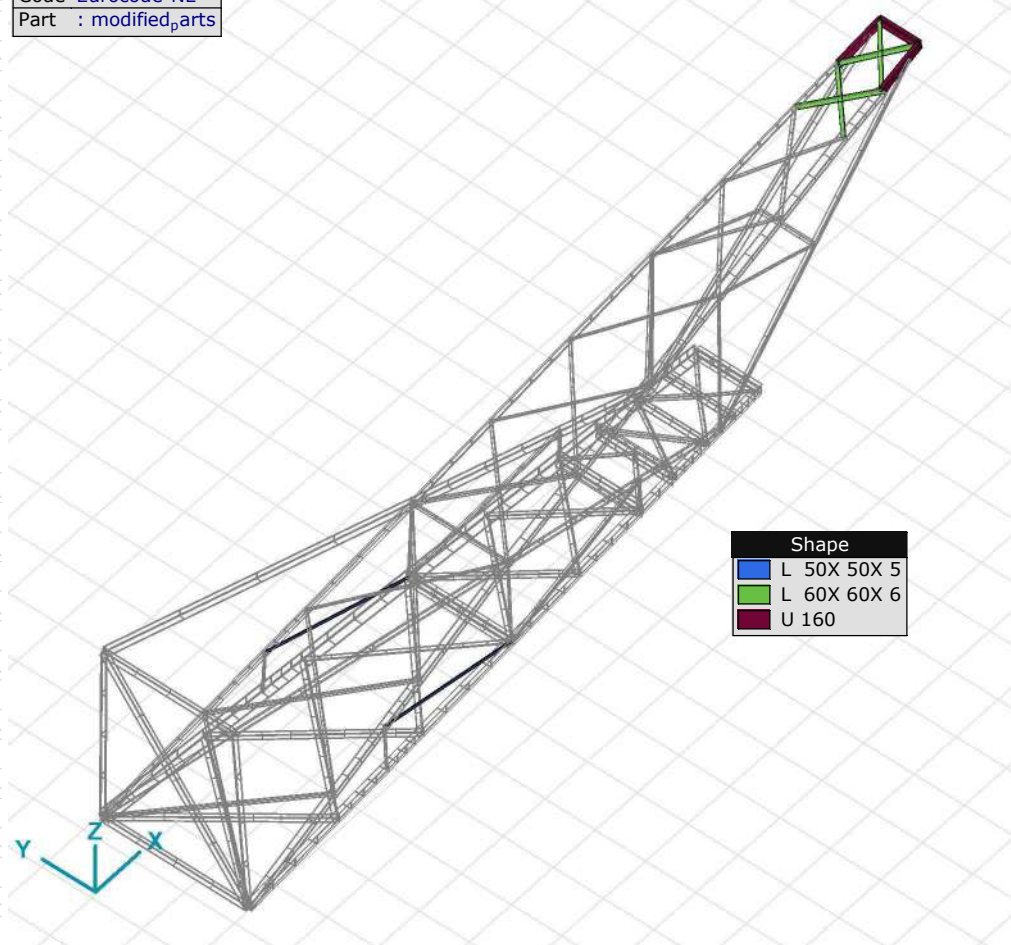
Code Eurocode-NL  
Part : modified\_parts



Code Eurocode-NL  
Part : modified\_parts



Code Eurocode-NL  
Part : modified\_parts



Shape	
<span style="color: blue;">■</span>	L 50X 50X 5
<span style="color: green;">■</span>	L 60X 60X 6
<span style="color: purple;">■</span>	U 160

modified\_parts, x 3

**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021 Page 30

Beam internal forces [Nonlin., Envelope (All ULS ), modified\_parts]

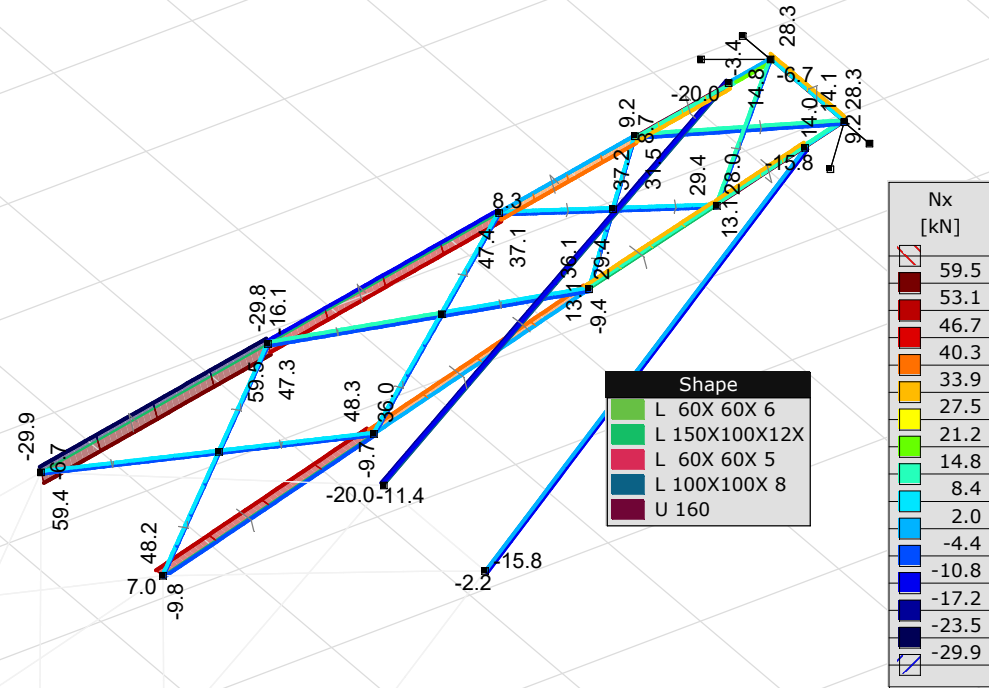
	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc. [m]</i>	<i>Node</i>	<i>Nx [kN]</i>	<i>Vy [kN]</i>	<i>Vz [kN]</i>	<i>Tx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>	<i>B [kNm<sup>2</sup>]</i>
Ext.														
143	9	L 60X 60X 6	Nx	min	Co #3 [1] (1.000)	1.294	(64)	<b>-8.7</b>	0	0	0	0	0	0
152	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(77)	<b>31.5</b>	-0.4	-1.0	0	-2.2	0	0
151	10	U 160	Vz	min	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(78)	14.0	-0.5	<b>-6.3</b>	0	1.8	0	0
152	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(77)	13.8	-0.4	<b>8.2</b>	0	-2.4	0	0
152	10	U 160	My	min	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(77)	13.8	-0.4	8.2	0	<b>-2.4</b>	0	0
151	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0.676	(78)	28.0	-0.3	1.1	0	<b>1.8</b>	-0.1	0
151	10	U 160	Mz	min	Co #3 [1] (1.000)	0.676	(78)	6.6	-0.4	-0.8	0.3	0.2	<b>-0.3</b>	0
151	10	U 160		max	Co #3 [1] (1.000)	0.676	(78)	8.5	-0.9	0.2	-0.1	0.2	<b>0.4</b>	0

**Sh.:** Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Nx:** Axial force; **Vy:** Shear force in local y direction; **Vz:** Shear force in local z direction; **Tx:** Torsional moment; **My:** Flexural moment about local y axis; **Mz:** Flexural moment about local z axis;

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Nx [kN]
Part Max	: 59.5
Part Min	: -29.9
Part	: Selected elements

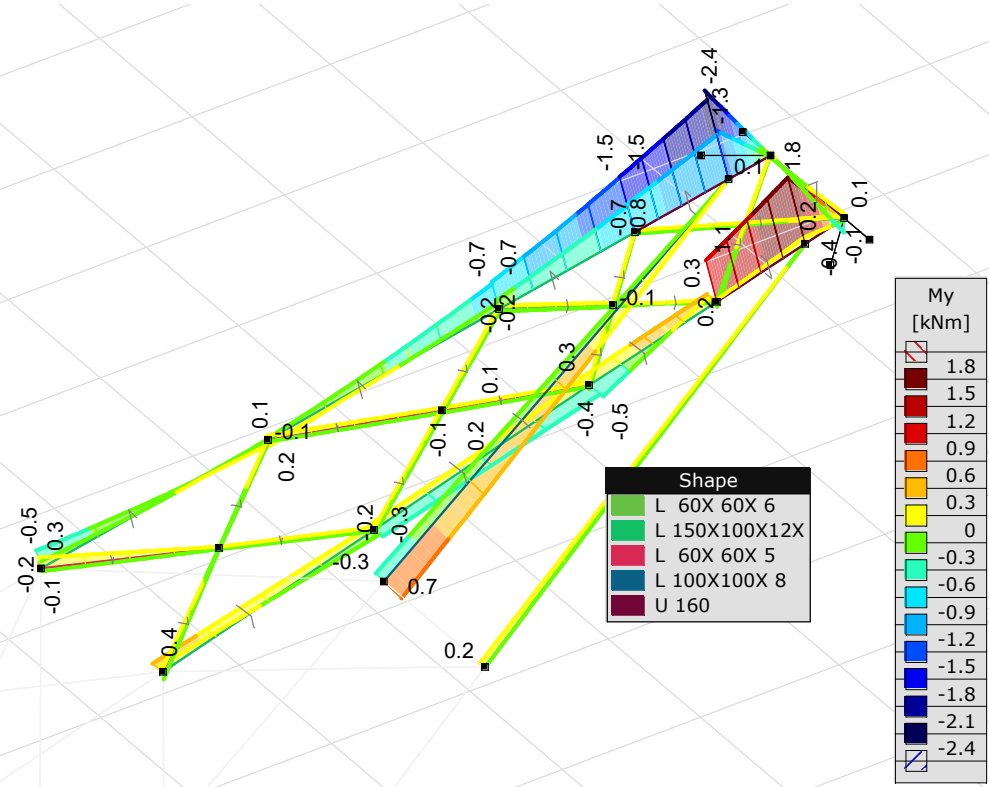


[!], > modified\_parts, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, Nx [kN], Filled diagram

# Project

Analysis by  
Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: My [kNm]
Part Max	: 1.8
Part Min	: -2.4
Part	: Selected elements

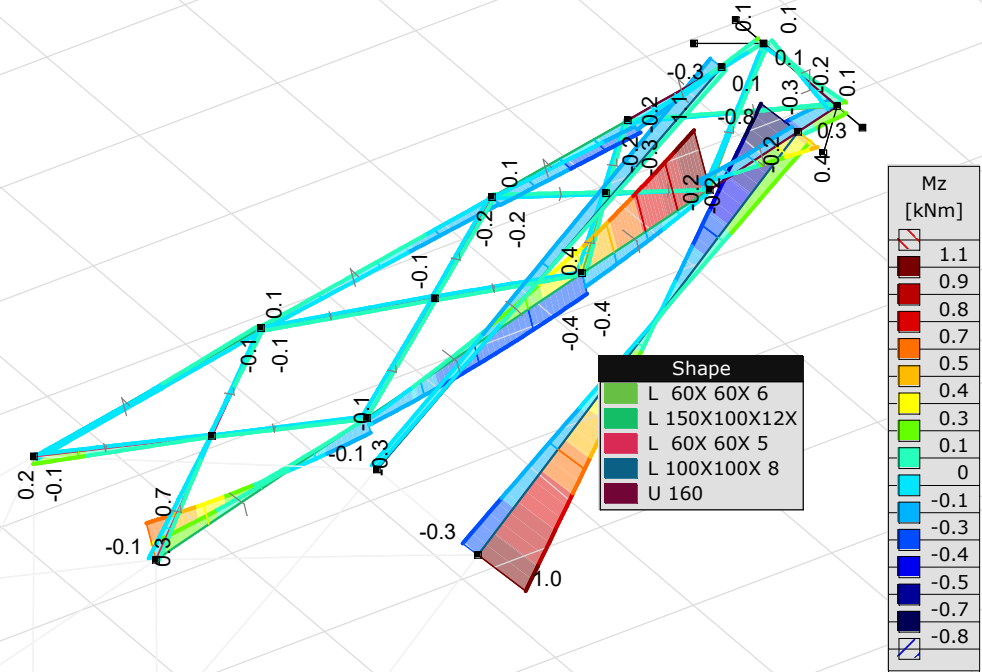


[II], > modified\_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, My [kNm], Filled diagram

# Project

Analysis by  
 Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Mz [kNm]
Part Max	: 1.1
Part Min	: -0.8
Part	: Selected elements

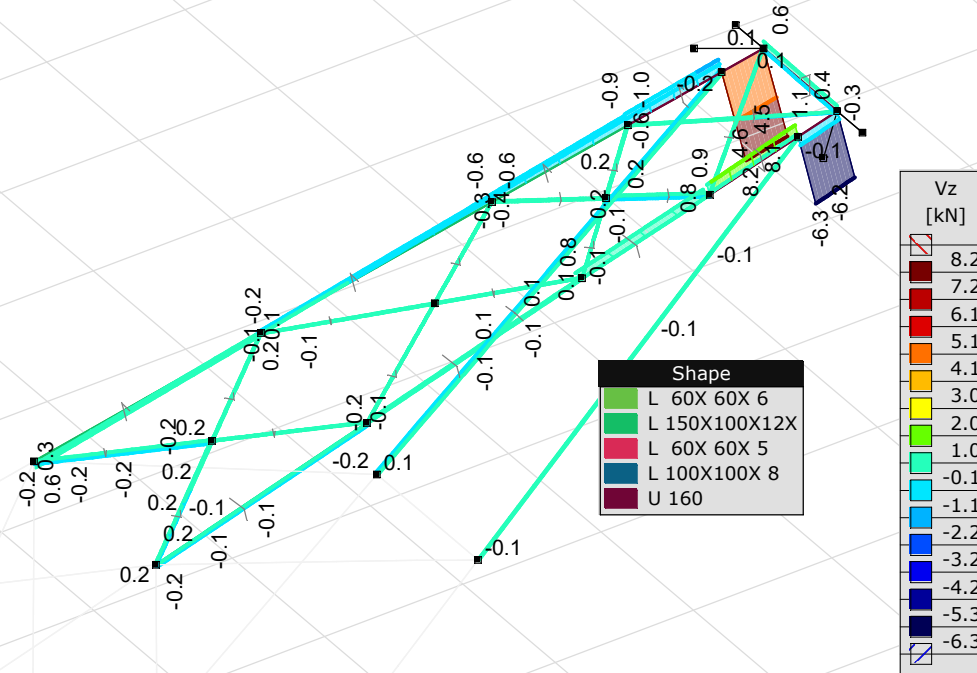


[II], > modified\_parts, Nonlin., Envelope (All ULS ), Initial deflection, Mz [kNm], Filled diagram

# Project

Analysis by  
 Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

Nonlinear analysis	
Code	Eurocode-NL
Case	: Envelope Min,Max
Envelope	: All ULS
E (U)	: 7.51E-5
E (P)	: 5.21E-6
E (W)	: 9.56E-10
E (Eq)	: 4.38E-11
Comp.	: Vz [kN]
Part Max	: 8.2
Part Min	: -6.3
Part	: Selected elements



[!], > modified\_parts, Nonlin., Envelope (All ULS), Initial deflection, Vz [kN], Filled diagram

**Project**

Analysis by

Model: **HC+0-cross\_arm\_report.axs**

7/23/2021

Page 35

Beam stresses [Nonlin., Envelope (All ULS ), modified\_parts]

	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc. [m]</i>	<i>Node</i>	<i>Smin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Smax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vmin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vmax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Somin [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Somax [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vymean [N/mm<sup>2</sup>]</i>	<i>Vzmean [N/mm<sup>2</sup>]</i>
Ext.															
46	5	L 50X 50X 5	Smin	min	Co #3 [1] (1.000)	0	(11)	<b>-32.4</b>	0	0	0.3	0.1	32.4	0	-0.1
144	9	L 60X 60X 6		max	Co #3 [1] (1.000)	1.187		<b>15.8</b>	17.1	0	0.9	15.9	17.2	-0.1	0.2
46	5	L 50X 50X 5	Smax	min	Co #3 [1] (1.000)	0.838	(196)	-18.2	<b>-17.2</b>	0	0.2	17.2	18.2	0	-0.1
152	10	U 160		max	Co #2 [1] (1.000)	0	(64)	-5.2	<b>39.6</b>	0	1.2	1.5	39.6	-0.2	-0.4
152	10	U 160	Somin	min	Co #2 [1] (1.000)	0.976	(5)	-0.7	8.5	0	8.1	<b>0.1</b>	16.2	-0.2	3.4
46	5	L 50X 50X 5		max	Co #3 [1] (1.000)	0.838	(196)	-18.2	-17.2	0	0.2	<b>17.2</b>	18.2	0	-0.1
87	9	L 60X 60X 6	Somax	min	Co #2 [1] (1.000)	0.596		-2.0	1.8	0	0.9	0.8	<b>2.3</b>	0	-0.1
151	10	U 160		max	Co #3 [1] (1.000)	0.676	(78)	-4.8	19.7	0	38.6	2.8	<b>68.5</b>	-0.1	-0.3

**Sh.:** Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Smin:** Axial stress cross-Section minimum; **Smax:** Axial stress cross-Section maximum; **Vmin:** Shear stress cross-section minimum; **Vmax:** Shear stress cross-section maximum; **Somin:** Von Mises stress cross-section minimum; **Somax:** Von Mises stress cross-section maximum; **Vymean:** Shear stress in local y direction; **Vzmean:** Shear stress in local z direction;







## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

**Bijlage 15 Rapportage mastconstructie S+15 & S+15 T**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

# MBT-EHV380 – S+15 & S+15 T

## Rapport

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0779, Rev. 0

Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945358

Date: 2022-07-04



Projectnaam: "TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN  
 FUNDATIES BBB380"  
 Rapport titel: MBT-EHV380 – S+15 & S+15 T Rapport  
 Klant: TenneT TSO B.V.  
 Contactpersoon klant: [REDACTED]  
 Datum uitgave: 2022-07-04  
 Project nr.: 10166260  
 Organisatie unit: TDT  
 Meridian doc.nr.: 002.586.40 0945358  
 Rapport nr.: 22-0779, Rev. 0

Energy Systems  
 DNV Netherlands B.V.  
 Utrechtseweg 310-B50  
 6812 AR Arnhem  
 The Netherlands

[REDACTED]  
 Handelsregister Arnhem 09006400

[REDACTED] r: [REDACTED] G [REDACTED] r:

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

\*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-04	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	2
1.3	Relatie overige documenten	2
2	EISEN .....	2
3	BEREKENINGEN .....	3
3.1	Mastbeeld	3
3.2	Mastlijst	4
3.3	Telecommunicatieapparatuur	4
3.4	Uitgangspunten berekening	5
3.5	Processtappen	5
3.6	Geleiderbelastingen	6
3.7	Reacties op de fundering	6
3.8	Modellering	6
3.9	Bestaande aanpassingen	6
4	TOETSING MAST .....	7
5	AANPASSINGEN .....	10
5.1	Inleiding	10
5.2	Aanpassingen	10
5.3	Verificatie eisen	11
6	REFERENTIES .....	12
Appendix A	GELEIDERBELASTINGEN	
Appendix B	UITVOER PLS-TOWER	
Appendix C	TOETSING KNIKVERKORTERS	
Appendix D	TOETSING BLOKDEUVELS	
Appendix E	TEKENINGEN	

## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

#### 1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

#### 2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttypen S+15 en S+15 T van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

## 1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.3 Relatie overige documenten

### 1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [1].

### 1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Uit de E-studie volgen geen zaken die relevant zijn voor de constructie van masttype S+15 en S+15 T. Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van aanpassingen aan alle constructies op de lijn.

### 1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

## 2 EISEN

In onderstaande Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

**Tabel 1 Relevante eisen**

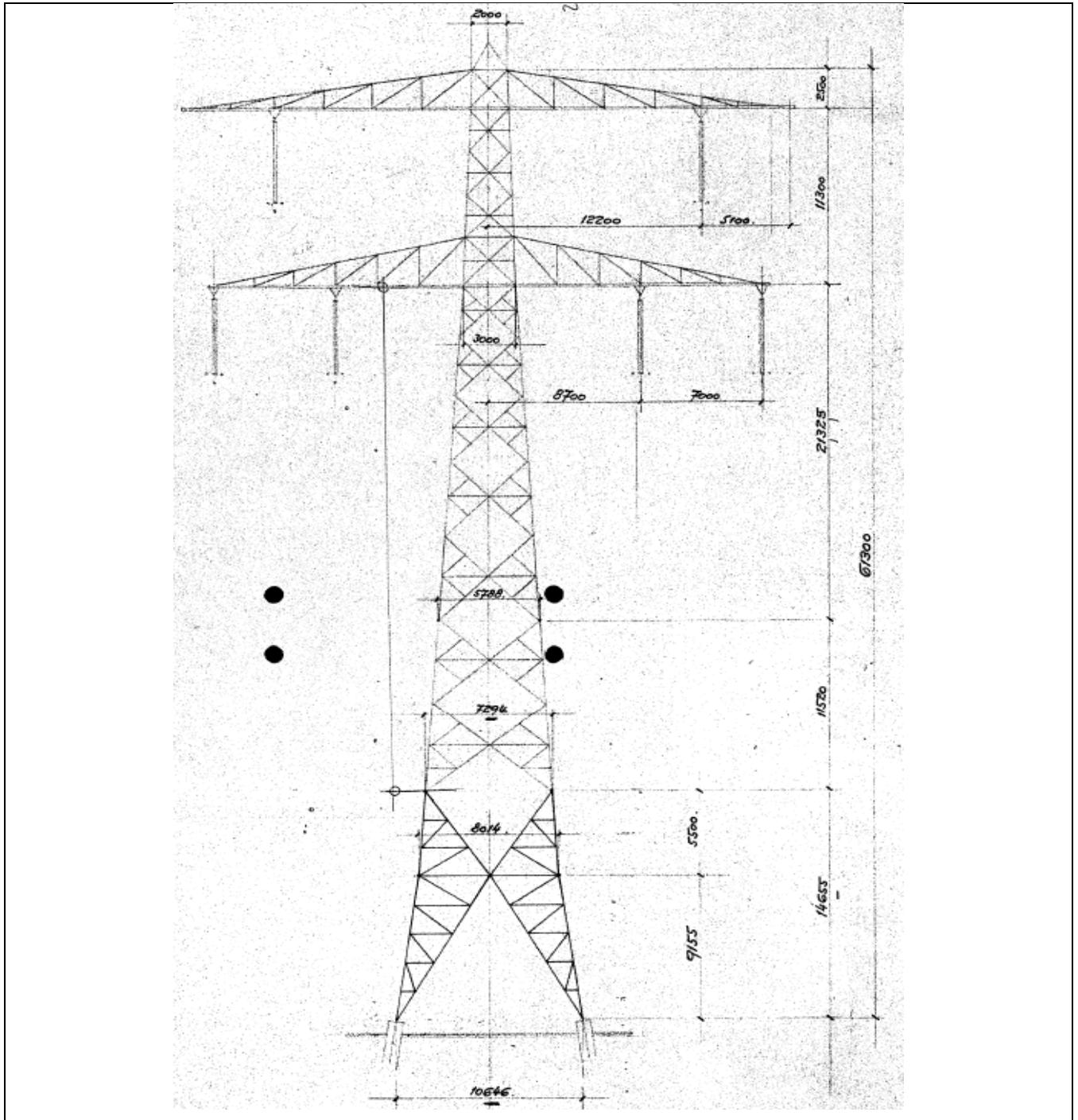
Eis id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings- factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 9
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way".  Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 9



### 3 BEREKENINGEN

#### 3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld S+15 and S+15 T

## 3.2 Mastlijst

In deze rapportage worden masttypen S+15 en S+15 T getoetst. Voor masttype S+15 is mast 7 getoets en voor masttype S+15 T mast 17. Mast 7 is maatgevend gebaseerd op de wind span. Mast 17 betreft een telecommast en is locatiespecifiek.

De berekening is uitgevoerd voor windgebied III. Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde).

**Tabel 2 Mastnummers**

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
7	S+15	7	387	417	-8.5
8	S+15	7	381	438	-0.6
17	S+15 T	17	396	431	-9.7
99	S+15	7	336	418	-15.8

## 3.3 Telecommunicatieapparatuur

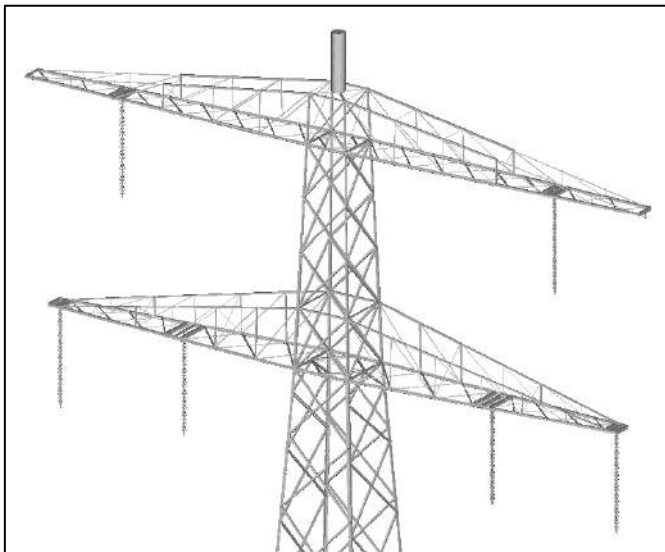
Mast 17 bevat telecommunicatieapparatuur op het hoogste punt. De gegevens van de apparatuur zijn opgenomen in Tabel 3 en toegepast in het PLS-TOWER-model, gebaseerd op de asset-data.

In de asset-data waren drie rapporten van Petersburg consultants beschikbaar. De gegevens uit het laatste rapport [4], dat dateert van februari 2016, is gebruikt. Er is ook een visuele controle uitgevoerd met behulp Google Maps om te bevestigen of er telecommunicatieapparatuur op de mast aanwezig is.

**Tabel 3 Eigenschappen antenne mast 17**

Naam apparatuur	Aantal	$A_{opp}/m$ [m <sup>2</sup> /m]	$A_{opp}$ [m <sup>2</sup> ]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/4	1		0.03	5.00	
Ericsson KRY11242/5	1		0.03	5.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.60	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
Radio remote unit	2		0.38	40.00	
Radio remote unit	4		0.36	80.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
Buis 60.3 x 5 mm per m	6		0.36	40.44	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.88	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.36	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
1 1/4" feederbundel 3x2 per m	39	0.14			5.16
1 1/2" hostalietpijp 2x1 per m	84	0.08			1.60
Totaal		0.22	5.80	599	6.76

Figuur 2 geeft de positie van de telecomapparatuur in het mastmodel weer.



Figuur 2 Positie telecomapparatuur op mast 17

### 3.4 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [4]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

Tabel4 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

### 3.5 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

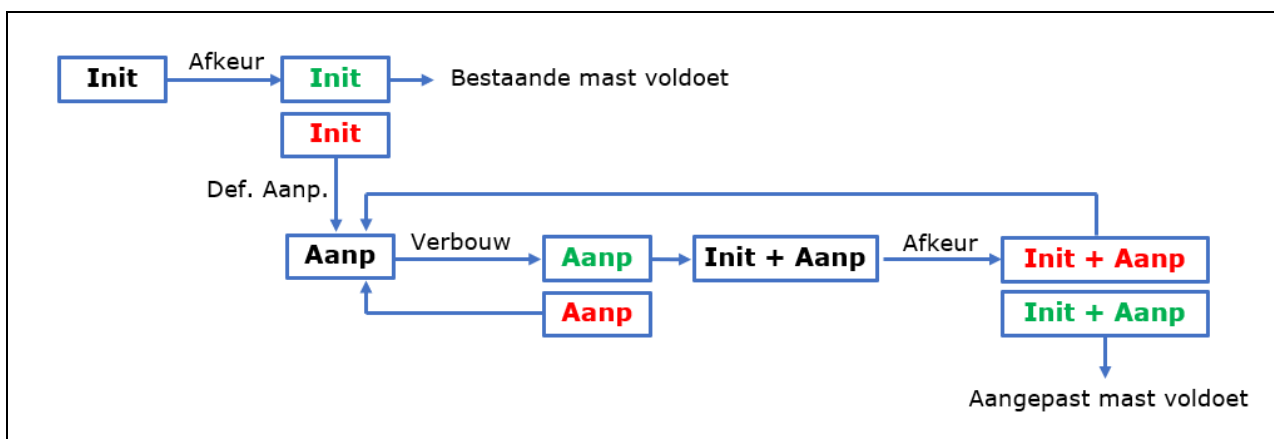
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur.

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 3 weergegeven.



Figuur 3 Procesdiagram

### 3.6 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

### 3.7 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

### 3.8 Modelling

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

### 3.9 Bestaande aanpassingen

Gebaseerd op de verkregen informatie [5] zijn enkele aanpassingen meegenomen voor mast 17. Deze aanpassingen worden in het initiële PLS-TOWER model meegenomen voor mast 17. In Tabel 5 de aanpassingen opgesomd op basis van de groepsnummering gebruikt in Appendix B.

**Tabel 5 Samenvatting aanpassingen in initiële rekenmodel voor mast 17**

Groepsnummer	Aanpassingen
242L	Bouten gewijzigd naar klasse 8.8
243T	Bouten gewijzigd naar klasse 8.8
106B	Bouten gewijzigd naar klasse 8.8

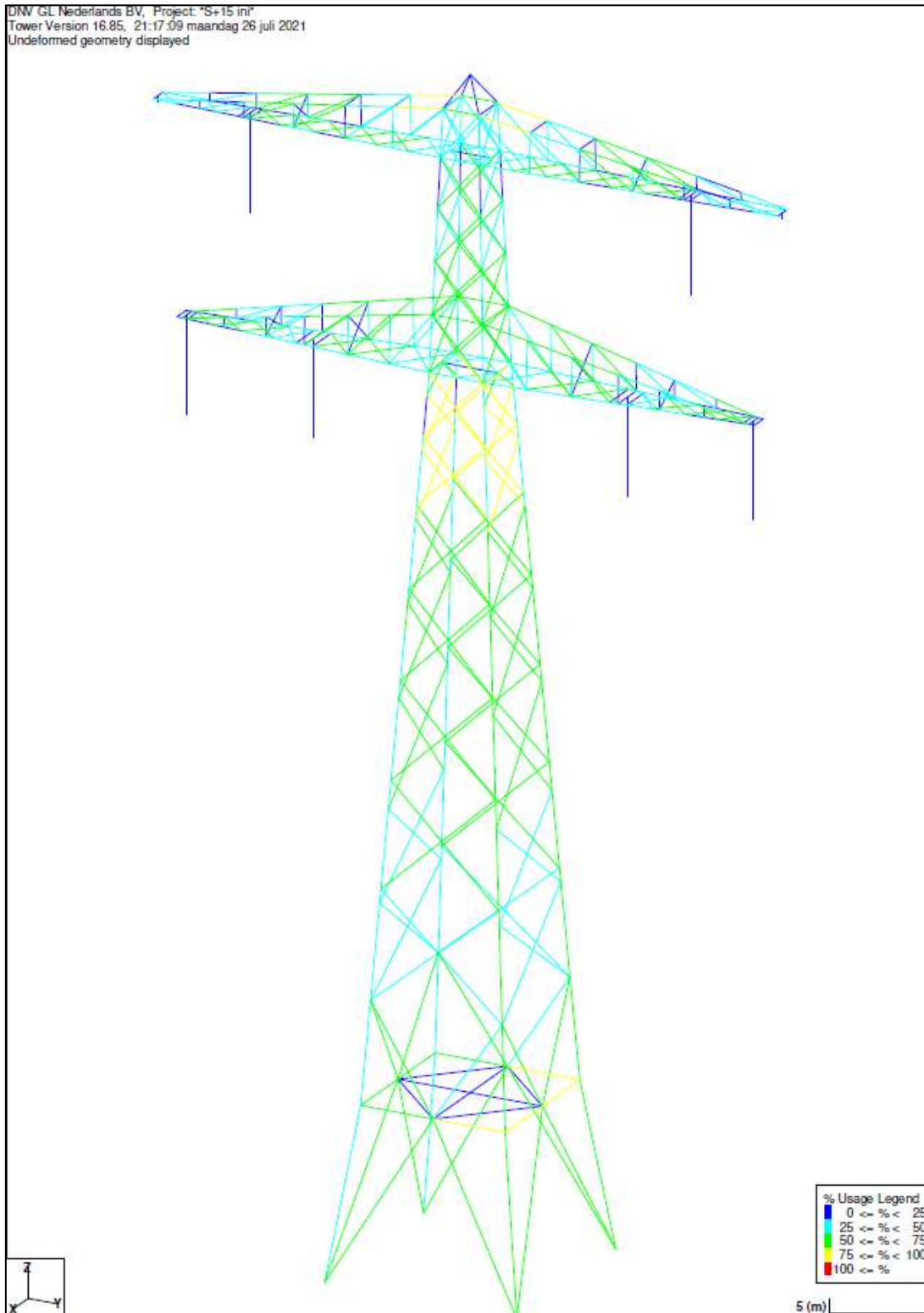
Andere wijzigingen werden vermeld in het rapport van 2010 [6] van Petersburg, maar deze wijzigingen werden niet opgenomen in de groepssamenvattingen van het rapport van 2016 [7].]. Daarom werd aangenomen dat deze wijzigingen niet op de mast waren uitgevoerd. Tabel 6 geeft een overzicht van deze modificaties.

**Tabel 6 Samenvatting aanpassingen niet meegenomen in initiële rekenmodel voor mast 17**

Groepsnummer	Aanpassingen
225L	Profiel uitgewisseld tot L100x80x10

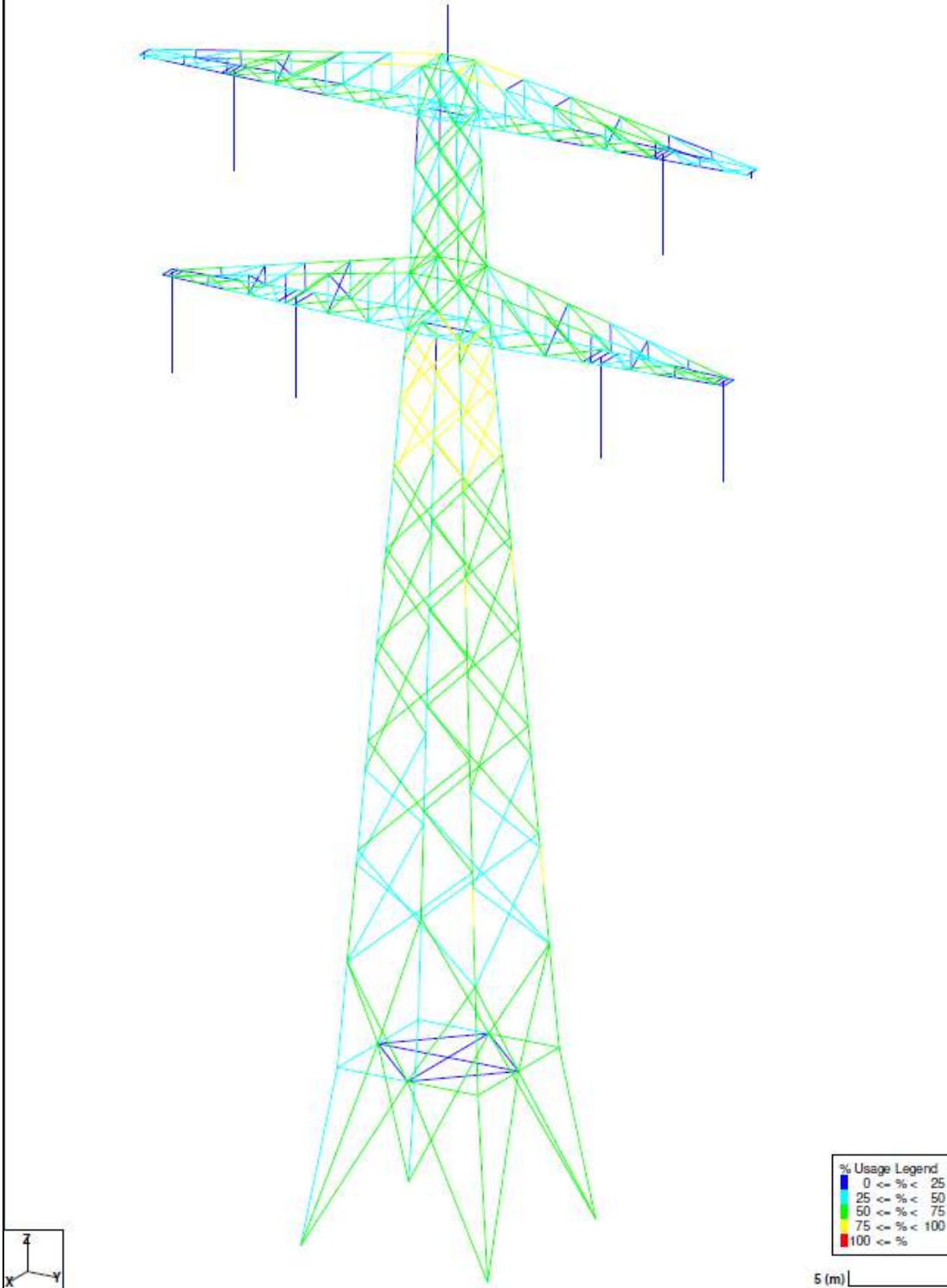
## 4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructies typen S+15 en S+15 T met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in onderstaande figuren.



**Figuur 4 Resultaat PLS-TOWER S+15 (7)**

DNV GL Nederlands BV, Project: "S+15 T1 (17) int"  
 Tower Version 16.85, 13:35:18 dinsdag 27 juli 2021  
 Undeformed geometry displayed



**Figuur 5 Resultaat PLS-TOWER S+15 T (17)**

De resultaten van de controles van ankerprofielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 7.

**Tabel 7 Samenvatting controle**

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen	Voldoen		Appendix B, Figuur 4
Knikverkorters		Voldoen niet	Appendix C
Ankers en voetplaat	Voldoen		Appendix D



## 5 AANPASSINGEN

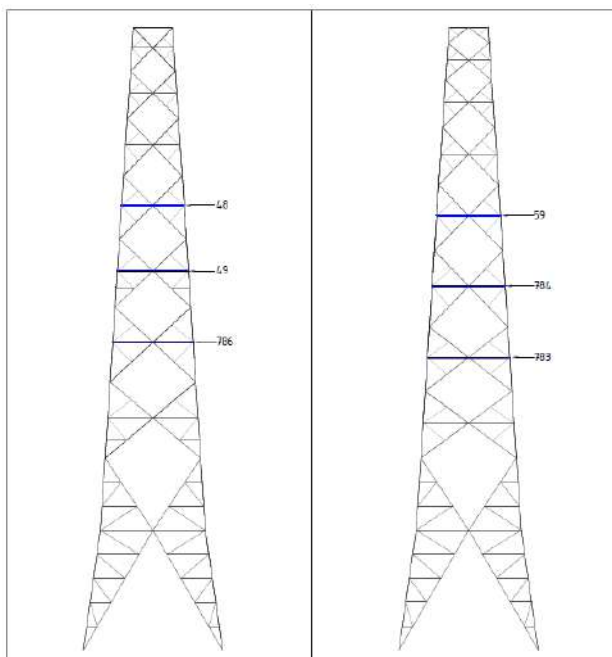
### 5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de masten aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregel:

- Knikverkorters vervangen.

### 5.2 Aanpassingen

Conform de berekeningen in Appendix C moeten de in Figuur 6 aangegeven knikverkorters worden vervangen. Dit geldt voor zowel S+15, als voor S+15 T.



**Figuur 6** Vervanging van de knikverkorters S+15 en S+15 T, vooraanzicht (links) en zijaanzicht (rechts)

In Tabel 8 zijn de gegevens van de toegevoegde- en uitgewisselde profielen van masten 7 en 17 weergegeven.

**Tabel 8** Gewicht uitgewisselde profielen S+15 en S+15 T

Groeps-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Mitigatie	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
48	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.32	35.64
49	L45.5	S235	1M12-5.6t	L60.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.64	58.38
59	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.37	36.40
783	L50.5	S235	1M12-5.6t	L70.7	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.07	90.63
784	L45.5	S235	1M12-5.6t	L60.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.72	60.14
786	L50.5	S235	1M12-5.6t	L70.7	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.99	88.27
								24	16.11	369.46



### 5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 9.

**Tabel 9 Verificatie eisen**

Eis Id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode. De verstijving van de voetplaat vereist in het werk lassen. Vanwege de locatie op de grond is dit uitvoerbaar en een bewezen oplossing.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

## 6 REFERENTIES

- [1] "002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [2] "002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [3] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [4] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [5] "NV140100-R028 SV, 21-7-2014".
- [6] Petersburg Consultants, "Controle mast 17 in de 380 kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. antenneopstelling KPN 0754," 2010.
- [7] Petersburg Consultants, "Controle mast 17, 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. T-Mobile antenne-opstelpunt 3707," 2016.
- [8] "002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [9] "002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [10] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".



## APPENDIX A

### GELEIDERBELASTINGEN

---

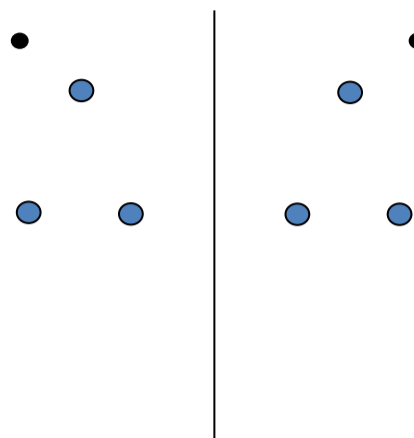


Project: MBT-EHV  
Tower: S+15  
Number: 7

**Geleiderbelastingen** Auteur: TBR  
Versie: v12.0

### Algemeen

Benaming S+15  
Masttype Steunmast  
Aantal circuits 2  
Configuratie 2-circuit-donau  
Aantal bliksemgeleiders 2



### Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Gevolgklasse initieel CC2-0  
Betrouwbaarheidsniveau initieel Afkeur CC2-0  
Referentieperiode initieel 30 jaar  
Gevolgklasse na aanpassing CC2  
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing Verbouw  
Referentieperiode na aanpassing 50 jaar  
Windgebied III  
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s  
Terreincategorie II  
Reductiefactor  $c_{dir}$  1,00  
IJsgebied fasegeleider B  
IJsgebied bliksemgeleider B

### Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

### Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

### Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

### Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	43,2 m	47,5 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	43,2 m	47,5 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	54,5 m	58,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	43,2 m	47,5 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	43,2 m	47,5 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	54,5 m	58,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	58,3 m	58,8 m	-17,3 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	58,3 m	58,8 m	17,3 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15  
 Number: 7

**Hoogteaanpassing naastgelegen masten** (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	0,0 m	0,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	0,0 m	0,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting**

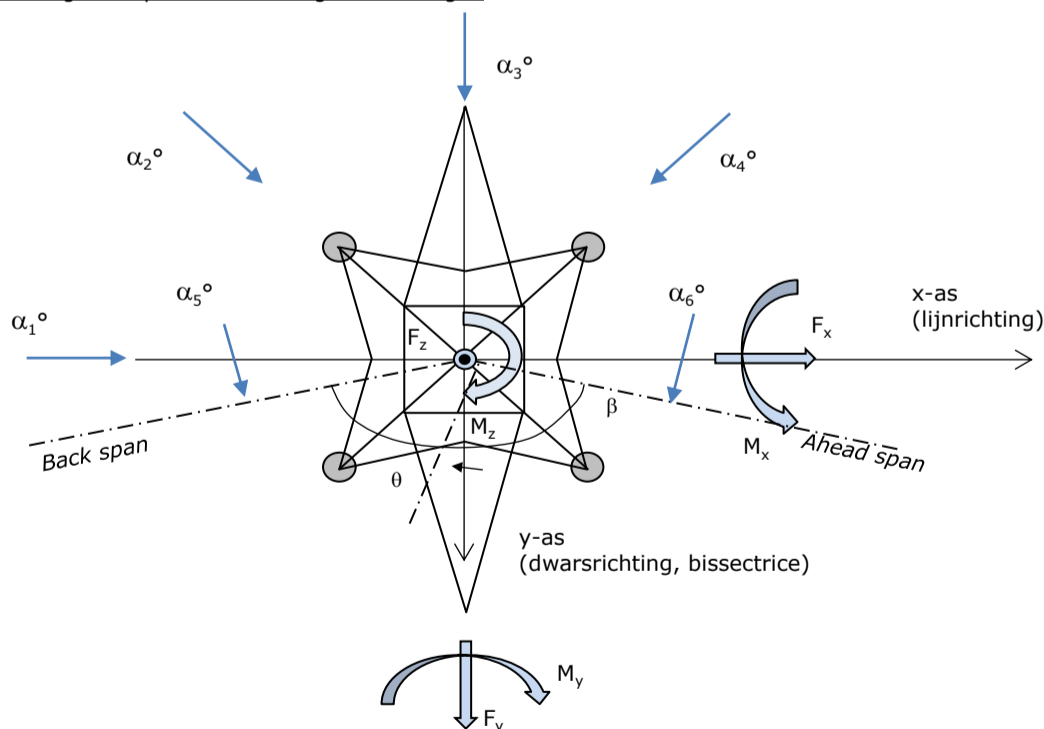
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-9,0	0,6 m	0,0	0,0 m

**Lijn- en mastgegevens**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	415,0	359,0 m
Lijnhoek $\beta$	180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice $\theta$	0 °	
Vaklengte	1770	1770 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen $\alpha_1$	0 °	
Windrichtingen volgens: $\alpha_2$	45 °	
Geleiderbelastingen $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15  
 Number: 7

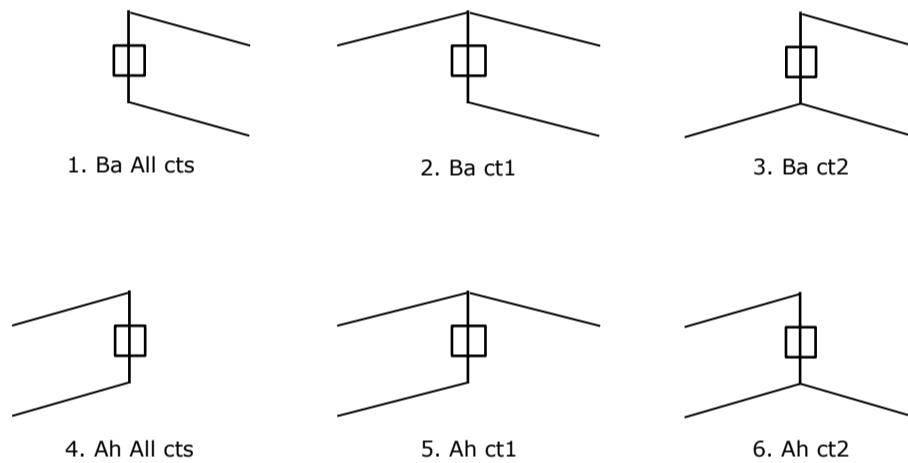
### Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

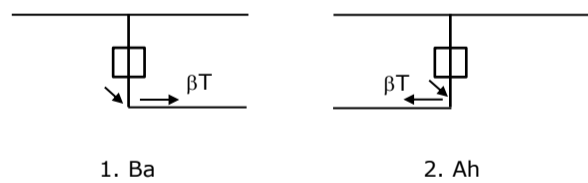
Principe belastingssituaties:



### Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15  
 Number: 7

### Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

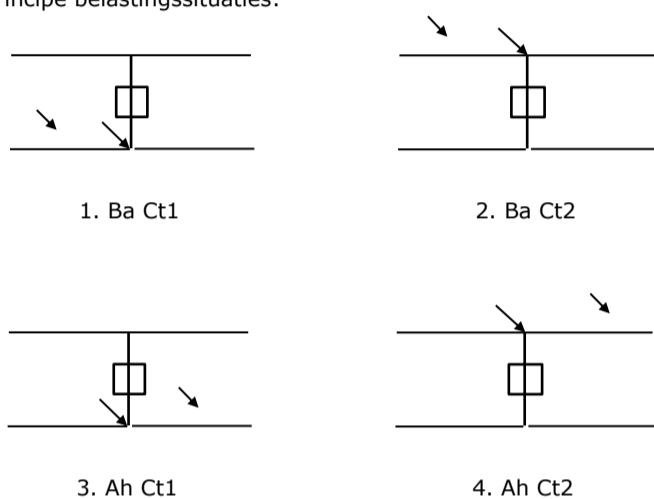
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	3,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



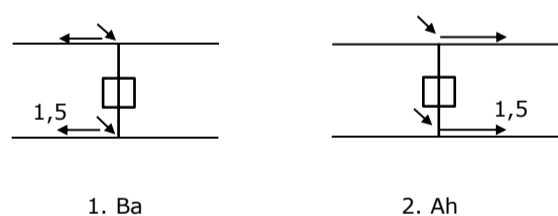
### Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0,866 W	1,5 W
Steunmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: Geen (bestaande constructie)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



### Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15  
 Number: 7

## Mastconstructie

### Eigenschappen

Masttype	Steunmast	
Mastbenaming	S+15	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	57,0 m	
Gewicht mast	275,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	10,65	10,65 m
Helling van de randstijl	0,114	0,114 -
Factor spatkracht	1,4	1,4 -

### Berekening windbelasting

Dynamische invloed $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A_1 C_1 \sin^2(\phi) + A_2 C_2 \cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1 + 0,2 \sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

### Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	14,65	10,65	7,29	14,65	0,114	131,41	15,24	0,12	3,32
Middenstuk 1	36,17	7,29	4,48	21,52	0,065	126,69	17,23	0,14	3,23
Middenstuk 2	47,50	4,48	3,00	11,33	0,065	42,37	8,23	0,19	2,96
Bovenstuk 1	53,37	3,00	2,58	5,87	0,036	16,38	4,02	0,25	2,74
Bovenstuk 2	61,38	2,58	2,00	8,01	0,036	18,34	4,09	0,22	2,83
Topstuk	63,00	2,00		1,62		1,62	0,28	0,17	3,05
Ondertraverse	47,50	14,20		3,05		21,66	4,56	0,21	2,88
Boventraverse	58,80	16,20		2,58		20,90	4,83	0,23	2,80

### Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	14,65	10,65	7,29	14,65	0,114	131,41	15,24	0,12	3,32
Middenstuk 1	36,17	7,29	4,48	21,52	0,065	126,69	17,23	0,14	3,23
Middenstuk 2	47,50	4,48	3,00	11,33	0,065	42,37	8,23	0,19	2,96
Bovenstuk 1	53,37	3,00	2,58	5,87	0,036	16,38	4,02	0,25	2,74
Bovenstuk 2	61,38	2,58	2,00	8,01	0,036	18,34	4,09	0,22	2,83
Topstuk	63,00	2,00		1,62		1,62	0,28	0,17	3,05
Ondertraverse	47,50	14,20		3,05		21,66	4,56	0,21	2,88
Boventraverse	58,80	16,20		2,58		20,90	4,83	0,23	2,80

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.

NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+15  
Number: 7

#### Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Invoer antennes

Omschrijving	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

#### Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	35,5	30,1	0,0	-30,1	7,3	260,2	220,8	0,0	-220,8
Middenstuk 1	0,94	52,4	44,4	0,0	-44,4	25,4	1330,9	1129,3	0,0	-1129,3
Middenstuk 2	1,08	26,4	22,4	0,0	-22,4	41,8	1102,4	935,4	0,0	-935,4
Bovenstuk 1	1,14	12,6	10,7	0,0	-10,7	50,4	634,0	538,0	0,0	-538,0
Bovenstuk 2	1,18	13,6	11,6	0,0	-11,6	57,4	782,1	663,6	0,0	-663,6
Topstuk	1,20	1,0	0,9	0,0	-0,9	62,2	63,8	54,2	0,0	-54,2
Ondertraverse	1,13	29,6	17,6	0,0	-17,6	48,5	1438,1	854,2	0,0	-854,2
Boventraverse	1,19	32,1	19,1	0,0	-19,1	59,7	1916,9	1138,6	0,0	-1138,6

<b>Totaal</b>		<b>203,3</b>	<b>156,7</b>	<b>0,0</b>	<b>-156,7</b>		<b>7528,5</b>	<b>5534,1</b>	<b>0,0</b>	<b>-5534,1</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	30,1	35,5	30,1	7,3	0,0	220,8	260,2	220,8
Middenstuk 1	0,94	0,0	44,4	52,4	44,4	25,4	0,0	1129,3	1330,9	1129,3
Middenstuk 2	1,08	0,0	22,4	26,4	22,4	41,8	0,0	935,4	1102,4	935,4
Bovenstuk 1	1,14	0,0	10,7	12,6	10,7	50,4	0,0	538,0	634,0	538,0
Bovenstuk 2	1,18	0,0	11,6	13,6	11,6	57,4	0,0	663,6	782,1	663,6
Topstuk	1,20	0,0	0,9	1,0	0,9	62,2	0,0	54,2	63,8	54,2
Ondertraverse	1,13	0,0	17,6	11,9	17,6	48,5	0,0	854,2	575,3	854,2
Boventraverse	1,19	0,0	19,1	12,9	19,1	59,7	0,0	1138,6	766,8	1138,6

<b>Totaal</b>		<b>0,0</b>	<b>156,7</b>	<b>166,2</b>	<b>156,7</b>		<b>0,0</b>	<b>5534,1</b>	<b>5515,5</b>	<b>5534,1</b>
---------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulterende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	275	0	0	0
Windrichting 0°	203	0	0	0	7529	0
Windrichting 45°	157	157	0	5534	5534	0
Windrichting 90°	0	166	0	5516	0	0
Windrichting 135°	-157	157	0	5534	-5534	0

Project: MBT-EHV  
Tower: S+15  
Number: 7

### Tussenresultaten geleiderbelastingen

#### Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal -	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m <sup>2</sup> ]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m <sup>2</sup> ]	Vormfactor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	57,15	1,18	1,2	1,41
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	57,15	1,18	1,2	1,41
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	59,05	1,19	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	59,05	1,19	1,2	0,07

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15  
 Number: 7

### Windbelasting back

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	$C_c$	$d_{toeslag}$	$w_y$	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	29,0	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,3	48,4	47,4	96,3	87,6
380ct1f2	29,0	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,3	48,4	47,4	96,3	87,6
380ct1f3	40,3	1,07	0,60	0,55	1,08	28,53	59,6	54,1	47,4	110,3	100,2
380ct2f1	29,0	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,3	48,4	47,4	96,3	87,6
380ct2f2	29,0	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,3	48,4	47,4	96,3	87,6
380ct2f3	40,3	1,07	0,60	0,55	1,08	28,53	59,6	54,1	47,4	110,3	100,2
bl1	45,1	1,10	0,61	0,56	1,19	22,35	18,0	16,4	41,8	33,9	30,8
bl2	45,1	1,10	0,61	0,56	1,19	22,45	18,1	16,4	41,9	34,0	30,9

### Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	$C_c$	$d_{toeslag}$	$w_y$	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	36,3	1,04	0,59	0,54	1,08	28,53	57,6	52,3	47,4	105,8	96,1
380ct1f2	36,3	1,04	0,59	0,54	1,08	28,53	57,6	52,3	47,4	105,8	96,1
380ct1f3	47,6	1,12	0,62	0,56	1,06	28,53	62,9	57,1	47,4	117,8	107,0
380ct2f1	36,3	1,04	0,59	0,54	1,08	28,53	57,6	52,3	47,4	105,8	96,1
380ct2f2	36,3	1,04	0,59	0,54	1,08	28,53	57,6	52,3	47,4	105,8	96,1
380ct2f3	47,6	1,12	0,62	0,56	1,06	28,53	62,9	57,1	47,4	117,8	107,0
bl1	52,2	1,15	0,62	0,57	1,18	22,35	18,9	17,2	41,8	35,9	32,6
bl2	52,2	1,15	0,62	0,57	1,18	22,45	19,0	17,3	41,9	36,0	32,7

NB: belastingen  $w_v$  gelden voor bundel

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Geleiderbelastingen

#### Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Afkeur CC2-0  
 Referentieperiode 30 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>			
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>		
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0		
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0		
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0		
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0		
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0		
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0		
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0		
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0		
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0		
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0		
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0		
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0		
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0		
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ <sub>G</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>		
				G <sub>k</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>			
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0		
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0		
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0		
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0		
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0		
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0		
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0		
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0		
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0		
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>			Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0	0,0	
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0	0,0	
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0	0,0	
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0	0,0	
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	

Aantal windrichtingen 4  
 Aantal belastingcombinaties ULS 44  
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0  
 Aantal belastingcombinaties SLS 11  
 Aantal knooplasten 440

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

### Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

#### Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,4	29,4	4,2	3,8	6,1	4,7
bl2	-29,9	29,9	4,2	3,8	6,2	4,8
380ct1f1	-112,1	112,1	13,1	12,3	19,3	14,6
380ct1f2	-112,1	112,1	13,1	12,3	19,3	14,6
380ct1f3	-113,9	113,9	14,6	13,4	19,3	14,6
380ct2f1	-112,1	112,1	13,1	12,3	19,3	14,6
380ct2f2	-112,1	112,1	13,1	12,3	19,3	14,6
380ct2f3	-113,9	113,9	14,6	13,4	19,3	14,6

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	418,0	423,5	418,0
bl2	418,0	423,4	418,0
380ct1f1	415,0	418,4	415,0
380ct1f2	415,0	418,4	415,0
380ct1f3	415,0	418,6	415,0
380ct2f1	415,0	418,4	415,0
380ct2f2	415,0	418,4	415,0
380ct2f3	415,0	418,6	415,0

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	444,0	419,6
bl2	443,2	419,6
380ct1f1	426,8	416,2
380ct1f2	426,8	416,2
380ct1f3	429,1	416,7
380ct2f1	426,8	416,2
380ct2f2	426,8	416,2
380ct2f3	429,1	416,7

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

Wind / Weight span verhouding

Max. weight span	451,8 m	1,168 -
Min. weight span	414,2 m	1,070 -

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

**Maximale waarden back+ahead span      Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	8,1	8,5	-31,2	31,3
bl2	15,0	8,1	8,6	-31,7	31,8
380ct1f1	51,8	25,4	33,8	-111,4	112,7
380ct1f2	51,8	25,4	33,8	-111,4	112,7
380ct1f3	51,8	28,0	33,9	-113,3	114,4
380ct2f1	51,8	25,4	33,8	-111,4	112,7
380ct2f2	51,8	25,4	33,8	-111,4	112,7
380ct2f3	51,8	28,0	33,9	-113,3	114,4

**EDS-belastingen geleiders**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	4,1	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct1f2	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct1f3	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f1	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f2	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f3	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8

**Controle uplift SLS-wind**

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4      bl1	2,4	1,7
bl2	2,4	1,8
380ct1f1	12,2	9,2
380ct1f2	12,2	9,2
380ct1f3	12,2	9,2
380ct2f1	12,2	9,2
380ct2f2	12,2	9,2
380ct2f3	12,2	9,2

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders**

Combinatie	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	174	146	9061	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	174	146	9061	0	0
ULS 3_90		0	94	219	4894	0	0
ULS 3_0,9_90		0	94	219	4894	0	0
SLS 7		0	0	135	2	0	0

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast**

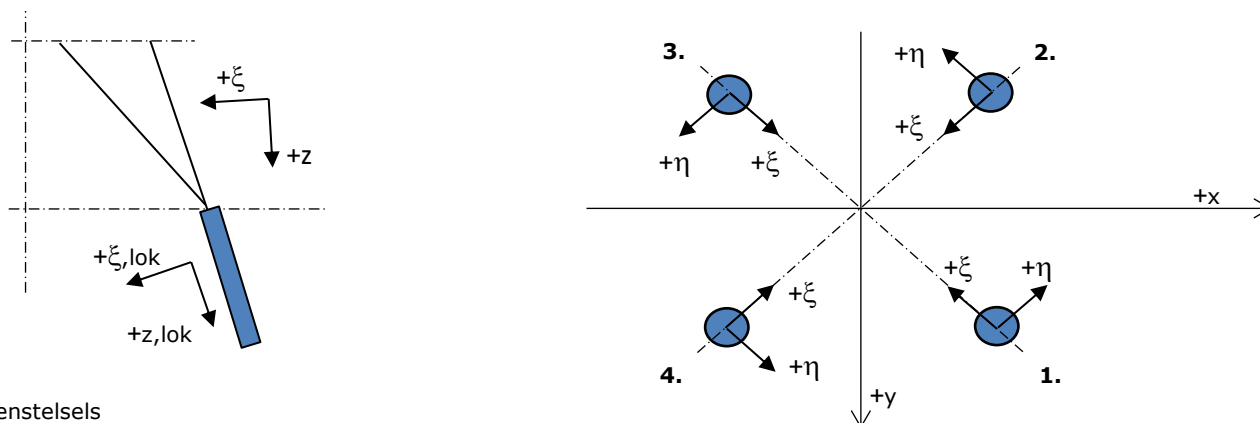
Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	359	435	15220	0	0
ULS 3_90	0	149	507	6742	0	0
SLS 7	0	0	410	2	0	0

**Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde**

Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	359	435	<b>15220</b>	0	0
ULS 1a_0	229	0	431	2	<b>8534</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	407	175	2463	<b>-814</b>
ULS 1a_45	177	264	432	<b>10810</b>	<b>6269</b>	0

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

**Oplegreacties op fundering per randstijl**



Assenstelsels

**Maximale drukbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	143	130	<b>910</b>	9	-193	-46	922
2	ULS 1a_0	75	-81	<b>508</b>	5	-110	-28	515
3	ULS 5a Ah 22	-15	-54	<b>250</b>	-28	-49	-9	254
4	ULS 1a_135	-143	130	<b>910</b>	-9	-193	-46	922

**Maximale trekbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-12	8	<b>-45</b>	-14	3	-5	-46
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	98	<b>-709</b>	9	148	33	-719
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	98	<b>-709</b>	-9	148	33	-719
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-49	<b>-308</b>	-5	65	15	-312

**Maximale torsiebelasting (positief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	24	-21	-7	<b>32</b>	-2	-3	-7
2	ULS 5a Ba 21	11	-54	226	<b>30</b>	-46	-10	228
3	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6	<b>32</b>	-2	-3	-6
4	ULS 5a Ah 10	-11	54	224	<b>30</b>	-46	-10	227

**Maximale torsiebelasting (negatief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	11	54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
2	ULS 5a Ah 21	24	21	-7	<b>-32</b>	-2	-3	-7
3	ULS 5a Ah 21	-11	-54	224	<b>-30</b>	-46	-10	227
4	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6	<b>-32</b>	-2	-3	-6



Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

#### Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	19	-21	<b>-36</b>	<b>29</b>	2	-4	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	98	<b>-709</b>	<b>9</b>	148	33	-719
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	98	<b>-709</b>	<b>-9</b>	148	33	-719
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-49	<b>-308</b>	<b>-5</b>	65	15	-312

#### Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	103	0	-23	-7	104
2	SLS 7	16	-16	103	0	-23	-7	104
3	SLS 7	-16	-16	103	0	-23	-7	104
4	SLS 7	-16	16	103	0	-23	-7	104

#### Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	143	130	<b>910</b>	9	-193	-46	922
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	98	<b>-709</b>	-9	148	33	-719
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6	<b>32</b>	-2	-3	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6	<b>-32</b>	-2	-3	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	98	<b>-709</b>	<b>-9</b>	148	33	-719

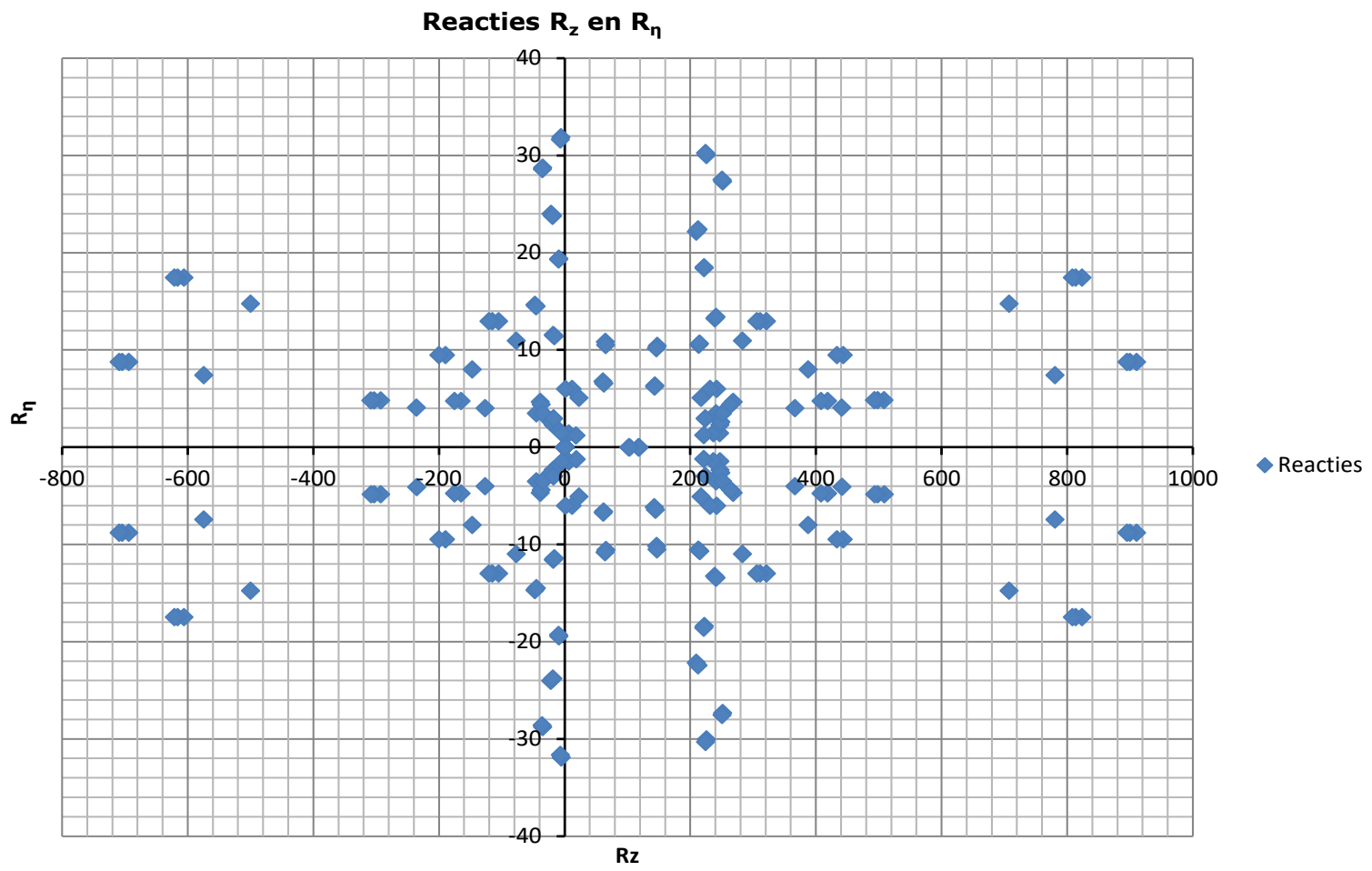
#### Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>103</b>	0	-23	-7	104
2	SLS 1a_135	-90	79	<b>-575</b>	7	119	26	-582
3	SLS 1a_45	90	79	<b>-575</b>	-7	119	26	-582
4	SLS 1a_0	32	-38	<b>-236</b>	-4	49	11	-239

#### Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	122	112	<b>780</b>	7	-166	-40	791
2	SLS 1a_0	65	-71	<b>441</b>	4	-96	-24	447
3	SLS 7	-16	-16	<b>103</b>	0	-23	-7	104
4	SLS 1a_135	-122	112	<b>780</b>	-7	-166	-40	791

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15  
Mast: 7



Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Geleiderbelastingen

#### Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Verbouw CC2  
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ <sub>G</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 4  
 Aantal belastingcombinaties ULS 44  
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0  
 Aantal belastingcombinaties SLS 11  
 Aantal knooplasten 440

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

### Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

#### Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,3	34,3	5,3	4,8	6,6	5,2
bl2	-34,8	34,8	5,3	4,8	6,7	5,2
380ct1f1	-130,3	130,3	16,4	15,4	22,7	17,2
380ct1f2	-130,3	130,3	16,4	15,4	22,7	17,2
380ct1f3	-132,6	132,6	18,3	16,8	22,8	17,2
380ct2f1	-130,3	130,3	16,4	15,4	22,7	17,2
380ct2f2	-130,3	130,3	16,4	15,4	22,7	17,2
380ct2f3	-132,6	132,6	18,3	16,8	22,8	17,2

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	418,0	423,7	418,0
bl2	418,0	423,6	418,0
380ct1f1	415,0	418,5	415,0
380ct1f2	415,0	418,5	415,0
380ct1f3	415,0	418,6	415,0
380ct2f1	415,0	418,5	415,0
380ct2f2	415,0	418,5	415,0
380ct2f3	415,0	418,6	415,0

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	447,9	418,5
bl2	447,1	418,5
380ct1f1	429,1	415,7
380ct1f2	429,1	415,7
380ct1f3	431,8	416,2
380ct2f1	429,1	415,7
380ct2f2	429,1	415,7
380ct2f3	431,8	416,2

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

Wind / Weight span verhouding

Max. weight span	462,6 m	1,195 -
Min. weight span	413,8 m	1,069 -

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

**Maximale waarden back+ahead span      Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	10,1	9,3	-34,1	34,5
bl2	15,0	10,1	9,4	-34,6	35,0
380ct1f1	51,8	31,8	39,9	-129,5	131,1
380ct1f2	51,8	31,8	39,9	-129,5	131,1
380ct1f3	51,8	35,1	39,9	-131,9	133,3
380ct2f1	51,8	31,8	39,9	-129,5	131,1
380ct2f2	51,8	31,8	39,9	-129,5	131,1
380ct2f3	51,8	35,1	39,9	-131,9	133,3

**EDS-belastingen geleiders**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	4,1	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct1f2	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct1f3	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f1	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f2	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8
380ct2f3	0,0	0,0	21,2	-64,8	64,8

**Controle uplift SLS-wind**

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4      bl1	2,4	1,7
bl2	2,4	1,8
380ct1f1	12,2	9,2
380ct1f2	12,2	9,2
380ct1f3	12,2	9,2
380ct2f1	12,2	9,2
380ct2f2	12,2	9,2
380ct2f3	12,2	9,2

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15  
 Mast: 7

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders**

Combinatie	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	218	161	11359	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	218	161	11359	0	0
ULS 3_90		0	117	258	6135	0	0
ULS 3_0,9_90		0	117	258	6135	0	0
SLS 7		0	0	135	2	0	0

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast**

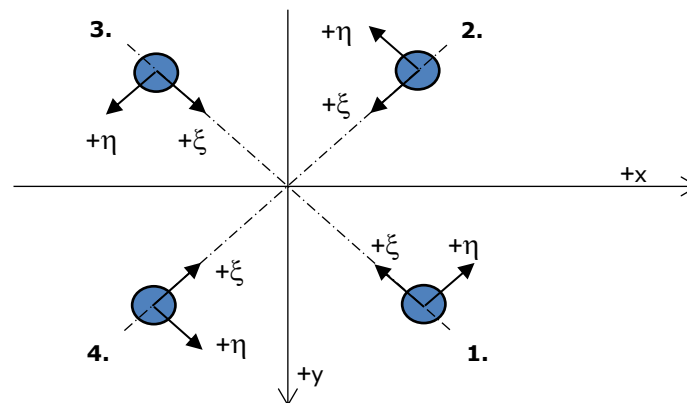
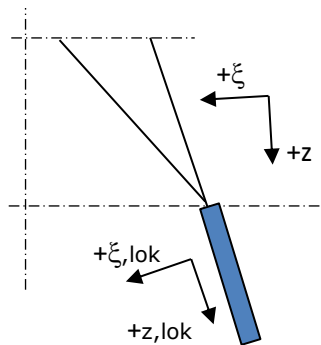
Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	450	477	19080	0	0
ULS 3_90	0	187	574	8451	0	0
SLS 7	0	0	410	2	0	0

**Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde**

Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	450	477	<b>19080</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	288	0	369	2	<b>10698</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	407	175	2463	<b>-814</b>
ULS 1a_45	222	331	474	<b>13552</b>	<b>7860</b>	0

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

**Oplegreacties op fundering per randstijl**



Assenstelsels

**Maximale drukbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	176	161	<b>1124</b>	11	-238	-56	1139
2	ULS 1a_0	91	-99	<b>620</b>	6	-134	-34	628
3	ULS 5a Ah 22	-15	-54	<b>250</b>	-28	-49	-9	254
4	ULS 1a_135	-176	161	<b>1124</b>	-11	-238	-56	1139

**Maximale trekbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-12	8	<b>-45</b>	-14	3	-5	-46
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-142	127	<b>-913</b>	11	190	43	-925
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	142	127	<b>-913</b>	-11	190	43	-925
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	57	-66	<b>-410</b>	-6	87	20	-415

**Maximale torsiebelasting (positief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	24	-21	-7	<b>32</b>	-2	-3	-7
2	ULS 5a Ba 21	11	-54	226	<b>30</b>	-46	-10	228
3	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6	<b>32</b>	-2	-3	-6
4	ULS 5a Ah 10	-11	54	224	<b>30</b>	-46	-10	227

**Maximale torsiebelasting (negatief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	11	54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
2	ULS 5a Ah 21	24	21	-7	<b>-32</b>	-2	-3	-7
3	ULS 5a Ah 21	-11	-54	224	<b>-30</b>	-46	-10	227
4	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6	<b>-32</b>	-2	-3	-6

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15  
Mast: 7

#### Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	19	-21	<b>-36</b>	<b>29</b>	2	-4	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-142	127	<b>-913</b>	<b>11</b>	190	43	-925
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	142	127	<b>-913</b>	<b>-11</b>	190	43	-925
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	57	-66	<b>-410</b>	<b>-6</b>	87	20	-415

#### Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	103	0	-23	-7	104
2	SLS 7	16	-16	103	0	-23	-7	104
3	SLS 7	-16	-16	103	0	-23	-7	104
4	SLS 7	-16	16	103	0	-23	-7	104

#### Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	176	161	<b>1124</b>	11	-238	-56	1139
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	142	127	<b>-913</b>	-11	190	43	-925
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6	<b>32</b>	-2	-3	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6	<b>-32</b>	-2	-3	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	142	127	<b>-913</b>	<b>-11</b>	190	43	-925

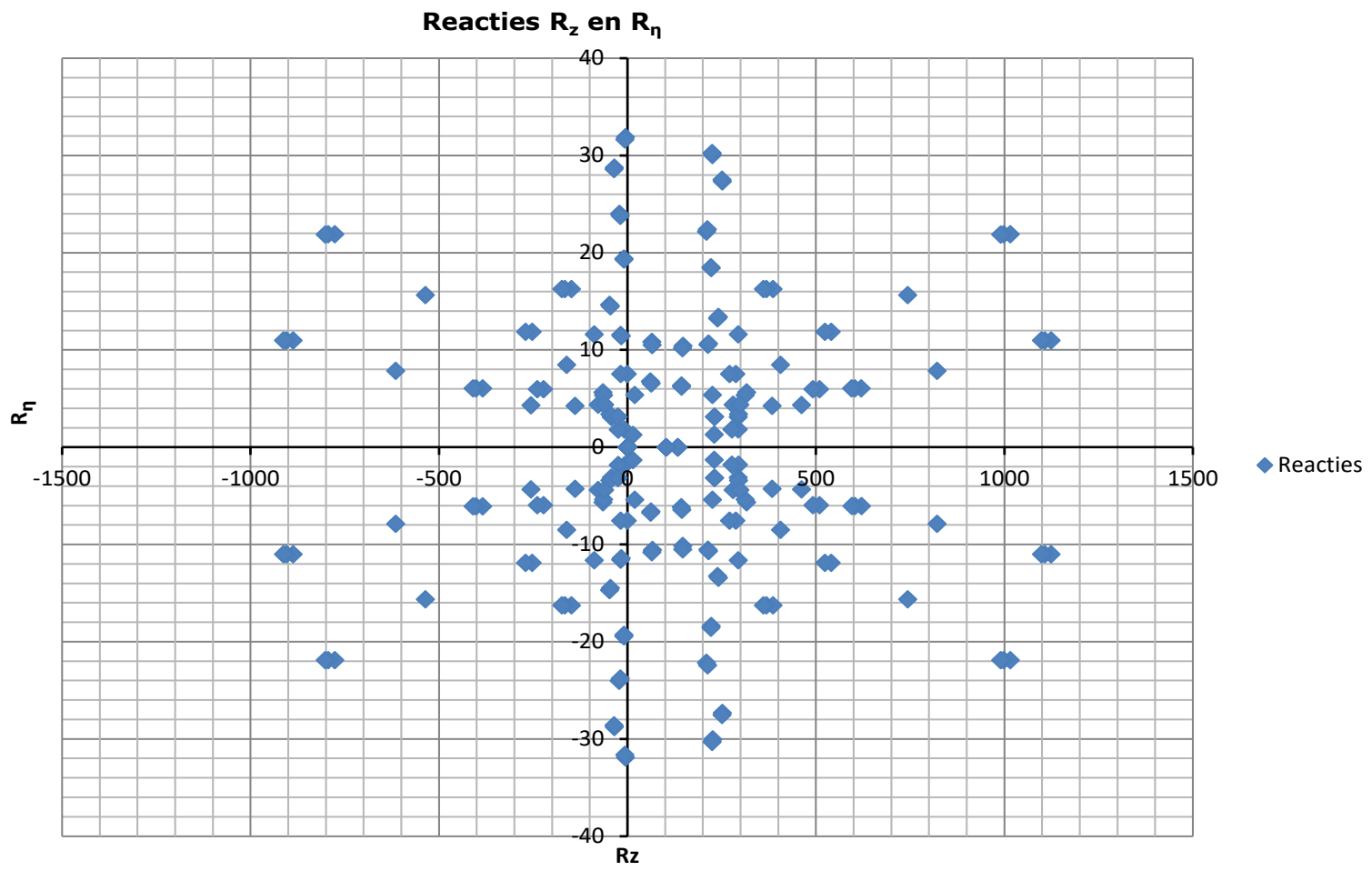
#### Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	16	16	<b>103</b>	0	-23	-7	104
2	SLS 1a_135	-96	85	<b>-615</b>	8	128	28	-623
3	SLS 1a_45	96	85	<b>-615</b>	-8	128	28	-623
4	SLS 1a_0	35	-41	<b>-256</b>	-4	54	12	-260

#### Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	129	118	<b>821</b>	8	-174	-42	832
2	SLS 1a_0	68	-74	<b>461</b>	4	-100	-26	467
3	SLS 7	-16	-16	<b>103</b>	0	-23	-7	104
4	SLS 1a_135	-129	118	<b>821</b>	-8	-174	-42	832

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15  
Mast: 7





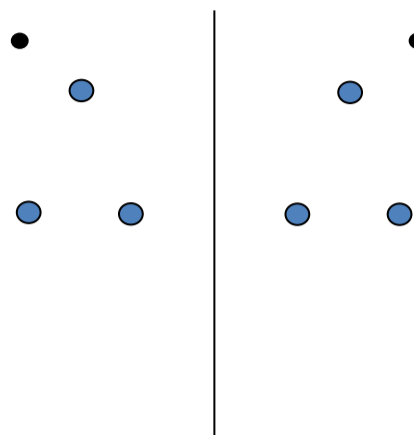


Project: MBT-EHV  
Tower: S+15 T1  
Number: 17

**Geleiderbelastingen** Auteur: TBR  
Versie: v12.0

#### Algemeen

Benaming S+15 T1  
Masttype Steunmast  
Aantal circuits 2  
Configuratie 2-circuit-donau  
Aantal bliksemgeleiders 2



#### Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Gevolgklasse initieel CC2-0  
Betrouwbaarheidsniveau initieel Afkeur CC2-0  
Referentieperiode initieel 30 jaar  
Gevolgklasse na aanpassing CC2  
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing Verbouw  
Referentieperiode na aanpassing 50 jaar  
Windgebied III  
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s  
Terreincategorie II  
Reductiefactor  $c_{dir}$  1,00  
IJsgebied fasegeleider B  
IJsgebied bliksemgeleider B

#### Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

#### Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	43,2 m	47,5 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	43,2 m	47,5 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	54,5 m	58,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	43,2 m	47,5 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	43,2 m	47,5 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	54,5 m	58,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	58,3 m	58,8 m	-17,3 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	58,3 m	58,8 m	17,3 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15 T1  
 Number: 17

**Hoogteaanpassing naastgelegen masten** (aanpassing wind- en weicht span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	0,0 m	0,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	0,0 m	0,0 m	(negatief: omlaag, grotere weicht span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting**

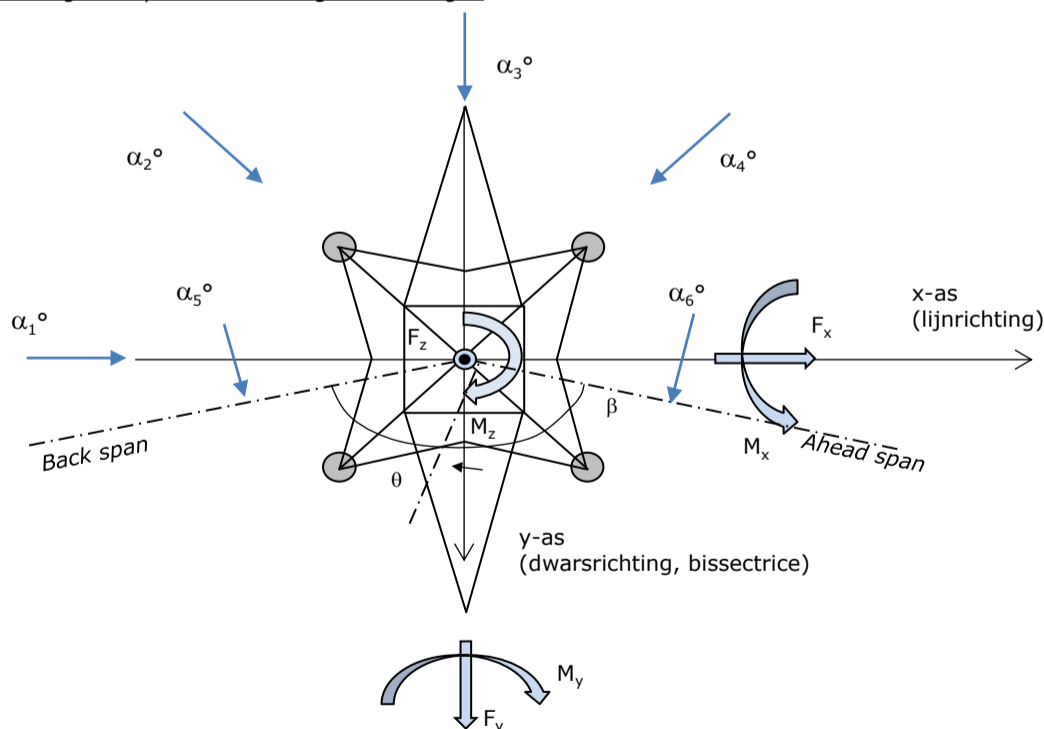
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-5,8	-3,5 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-5,8	-4,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-5,8	-4,0 m	0,0	0,0 m

**Lijn- en mastgegevens**

	Back	Ahead
	391,0	400,0 m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	381,1	381,1 m
Lijnhoek $\beta$	180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice $\theta$	0 °	
Vaklengte	3753	3753 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen $\alpha_1$	0 °	
Windrichtingen volgens: $\alpha_2$	45 °	
Geleiderbelastingen $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	- °	
$\alpha_6$	- °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15 T1  
 Number: 17

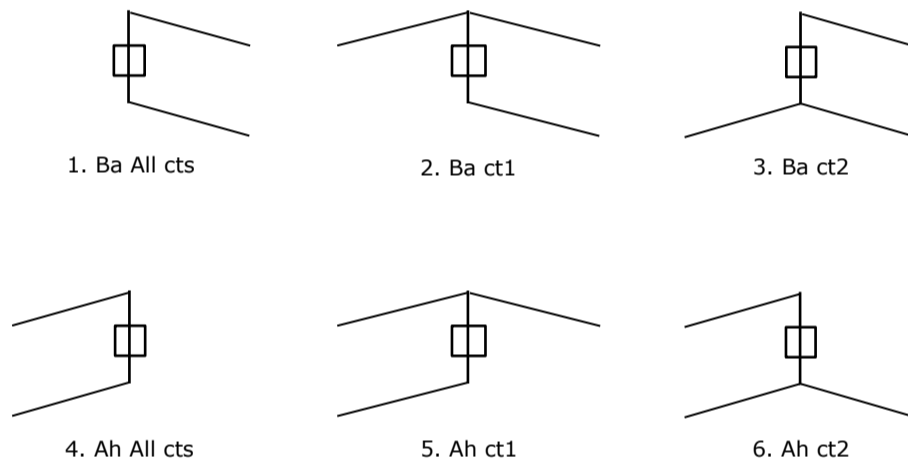
### Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

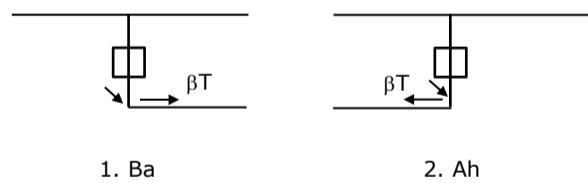
Principe belastingssituaties:



### Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15 T1  
 Number: 17

### Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

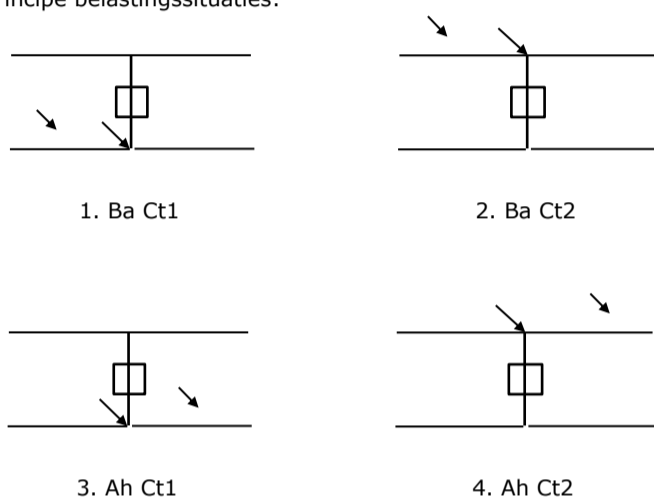
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	3,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



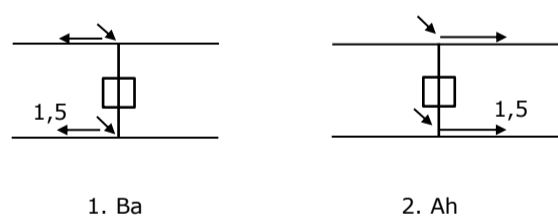
### Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0,866 W	1,5 W
Steunmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: Geen (bestaande constructie)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



### Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15 T1  
 Number: 17

## Mastconstructie

### Eigenschappen

Masttype	Steunmast	
Mastbenaming	S+15 T1	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	57,0 m	
Gewicht mast	275,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	10,65	10,65 m
Helling van de randstijl	0,114	0,114 -
Factor spatkracht	1,4	1,4 -

### Berekening windbelasting

Dynamische invloed $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

### Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	14,65	10,65	7,29	14,65	0,114	131,41	18,35	0,14	3,21
Middenstuk 1	36,17	7,29	4,48	21,52	0,065	126,69	21,80	0,17	3,06
Middenstuk 2	47,50	4,48	3,00	11,33	0,065	42,37	9,99	0,24	2,78
Bovenstuk 1	53,37	3,00	2,58	5,87	0,036	16,38	4,35	0,27	2,66
Bovenstuk 2	61,38	2,58	2,00	8,01	0,036	18,34	4,54	0,25	2,73
Topstuk	63,00	2,00		1,62		1,62	0,28	0,17	3,05
Ondertraverse	47,50	14,20		3,05		21,66	4,56	0,21	2,88
Boventraverse	58,80	16,20		2,58		20,90	4,83	0,23	2,80

### Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	14,65	10,65	7,29	14,65	0,114	131,41	18,35	0,14	3,21
Middenstuk 1	36,17	7,29	4,48	21,52	0,065	126,69	21,80	0,17	3,06
Middenstuk 2	47,50	4,48	3,00	11,33	0,065	42,37	9,99	0,24	2,78
Bovenstuk 1	53,37	3,00	2,58	5,87	0,036	16,38	4,35	0,27	2,66
Bovenstuk 2	61,38	2,58	2,00	8,01	0,036	18,34	4,54	0,25	2,73
Topstuk	63,00	2,00		1,62		1,62	0,28	0,17	3,05
Ondertraverse	47,50	14,20		3,05		21,66	4,56	0,21	2,88
Boventraverse	58,80	16,20		2,58		20,90	4,83	0,23	2,80

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.

NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: MBT-EHV  
Tower: S+15 T1  
Number: 17

#### Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1	0,30	0,71	14,7	3,1
Middenstuk 1	0,30	0,71	21,5	4,6
Middenstuk 2	0,22	0,71	11,3	1,8
Bovenstuk 1	0,08	0,71	5,9	0,3
Bovenstuk 2	0,08	0,71	0,1	0,0

#### Invoer antennes

Omschrijving	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne 1	5,8	61,38	1,94
Schotel			
Schotel			

#### Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	41,3	35,0	0,0	-35,0	7,3	302,3	256,5	0,0	-256,5
Middenstuk 1	0,94	62,8	53,3	0,0	-53,3	25,4	1594,8	1353,2	0,0	-1353,2
Middenstuk 2	1,08	30,1	25,5	0,0	-25,5	41,8	1258,7	1068,0	0,0	-1068,0
Bovenstuk 1	1,14	13,2	11,2	0,0	-11,2	50,4	666,5	565,6	0,0	-565,6
Bovenstuk 2	1,18	14,6	12,4	0,0	-12,4	57,4	837,9	710,9	0,0	-710,9
Topstuk	1,20	1,0	0,9	0,0	-0,9	62,2	63,8	54,2	0,0	-54,2
Ondertraverse	1,13	29,6	17,6	0,0	-17,6	48,5	1438,1	854,2	0,0	-854,2
Boventraverse	1,19	32,1	19,1	0,0	-19,1	59,7	1916,9	1138,6	0,0	-1138,6

<b>Totaal</b>		224,7	175,0	0,0	-175,0		8079,0	6001,2	0,0	-6001,2
---------------	--	-------	-------	-----	--------	--	--------	--------	-----	---------

#### Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	35,0	41,3	35,0	7,3	0,0	256,5	302,3	256,5
Middenstuk 1	0,94	0,0	53,3	62,8	53,3	25,4	0,0	1353,2	1594,8	1353,2
Middenstuk 2	1,08	0,0	25,5	30,1	25,5	41,8	0,0	1068,0	1258,7	1068,0
Bovenstuk 1	1,14	0,0	11,2	13,2	11,2	50,4	0,0	565,6	666,5	565,6
Bovenstuk 2	1,18	0,0	12,4	14,6	12,4	57,4	0,0	710,9	837,9	710,9
Topstuk	1,20	0,0	0,9	1,0	0,9	62,2	0,0	54,2	63,8	54,2
Ondertraverse	1,13	0,0	17,6	11,9	17,6	48,5	0,0	854,2	575,3	854,2
Boventraverse	1,19	0,0	19,1	12,9	19,1	59,7	0,0	1138,6	766,8	1138,6

<b>Totaal</b>		0,0	175,0	187,7	175,0		0,0	6001,2	6066,0	6001,2
---------------	--	-----	-------	-------	-------	--	-----	--------	--------	--------

#### Resulterende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	275	0	0	0
Windrichting 0°	238	0	0	0	8906	0
Windrichting 45°	184	184	0	6586	6586	0
Windrichting 90°	0	201	0	6893	0	0
Windrichting 135°	-184	184	0	6586	-6586	0

Project: MBT-EHV  
Tower: S+15 T1  
Number: 17

### Tussenresultaten geleiderbelastingen

#### Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m <sup>2</sup> ]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m <sup>2</sup> ]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	57,15	1,18	1,2	1,41
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	45,85	1,11	1,2	1,33
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	57,15	1,18	1,2	1,41
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	59,05	1,19	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	59,05	1,19	1,2	0,07



Project: MBT-EHV  
 Tower: S+15 T1  
 Number: 17

### Windbelasting back

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	$C_c$	$d_{toeslag}$	$w_y$	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind [m]	Stuwdruk [kN/m <sup>2</sup> ]									
380ct1f1	31,7	1,00	0,58	0,50	1,09	28,53	54,8	46,8	47,4	99,8	85,1
380ct1f2	31,7	1,00	0,58	0,50	1,09	28,53	54,8	46,8	47,4	99,8	85,1
380ct1f3	43,0	1,09	0,61	0,52	1,07	28,53	60,7	51,7	47,4	112,9	96,1
380ct2f1	31,7	1,00	0,58	0,50	1,09	28,53	54,8	46,8	47,4	99,8	85,1
380ct2f2	31,7	1,00	0,58	0,50	1,09	28,53	54,8	46,8	47,4	99,8	85,1
380ct2f3	43,0	1,09	0,61	0,52	1,07	28,53	60,7	51,7	47,4	112,9	96,1
bl1	47,7	1,12	0,61	0,52	1,19	22,35	18,3	15,6	41,8	34,6	29,4
bl2	47,7	1,12	0,61	0,52	1,19	22,45	18,4	15,6	41,9	34,7	29,5

### Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	$C_c$	$d_{toeslag}$	$w_y$	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind [m]	Stuwdruk [kN/m <sup>2</sup> ]									
380ct1f1	32,4	1,01	0,58	0,50	1,09	28,53	55,2	47,1	47,4	100,7	85,9
380ct1f2	32,4	1,01	0,58	0,50	1,09	28,53	55,2	47,1	47,4	100,7	85,9
380ct1f3	43,7	1,10	0,61	0,52	1,07	28,53	61,0	51,9	47,4	113,7	96,8
380ct2f1	32,4	1,01	0,58	0,50	1,09	28,53	55,2	47,1	47,4	100,7	85,9
380ct2f2	32,4	1,01	0,58	0,50	1,09	28,53	55,2	47,1	47,4	100,7	85,9
380ct2f3	43,7	1,10	0,61	0,52	1,07	28,53	61,0	51,9	47,4	113,7	96,8
bl1	48,2	1,12	0,62	0,52	1,19	22,35	18,4	15,7	41,8	34,8	29,6
bl2	48,2	1,12	0,62	0,52	1,19	22,45	18,5	15,7	41,9	34,8	29,6

NB: belastingen  $w_v$  gelden voor bundel

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Geleiderbelastingen

#### Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Afkeur CC2-0  
 Referentieperiode 30 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ <sub>G</sub>		γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
				G <sub>k</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G <sub>k</sub>		Q <sub>pk</sub>			A <sub>k</sub>
					Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 4  
 Aantal belastingcombinaties ULS 44  
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0  
 Aantal belastingcombinaties SLS 11  
 Aantal knooplasten 440

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

### Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

#### Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,1	29,1	4,0	4,1	5,5	5,5
bl2	-29,6	29,6	4,1	4,2	5,6	5,5
380ct1f1	-111,4	111,4	12,7	13,1	17,6	17,3
380ct1f2	-111,4	111,4	12,7	13,1	17,6	17,3
380ct1f3	-113,0	113,0	14,0	14,4	17,6	17,3
380ct2f1	-111,4	111,4	12,7	13,1	17,6	17,3
380ct2f2	-111,4	111,4	12,7	13,1	17,6	17,3
380ct2f3	-113,0	113,0	14,0	14,4	17,6	17,3

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	433,9	440,1	433,9
bl2	433,9	440,0	433,9
380ct1f1	428,3	431,9	428,3
380ct1f2	428,3	431,9	428,3
380ct1f3	428,3	432,0	428,3
380ct2f1	428,3	431,9	428,3
380ct2f2	428,3	431,9	428,3
380ct2f3	428,3	432,0	428,3

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	464,7	435,8
bl2	463,7	435,8
380ct1f1	441,6	429,7
380ct1f2	441,6	429,7
380ct1f3	443,9	430,2
380ct2f1	441,6	429,7
380ct2f2	441,6	429,7
380ct2f3	443,9	430,2

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

Wind / Weight span verhouding

Max. weight span	474,1 m	1,199 -
Min. weight span	427,8 m	1,082 -

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

**Maximale waarden back+ahead span      Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	8,2	8,3	-30,9	30,9
bl2	15,0	8,2	8,4	-31,4	31,4
380ct1f1	51,8	25,8	34,9	-111,3	111,4
380ct1f2	51,8	25,8	34,9	-111,3	111,4
380ct1f3	51,8	28,5	34,9	-112,9	113,0
380ct2f1	51,8	25,8	34,9	-111,3	111,4
380ct2f2	51,8	25,8	34,9	-111,3	111,4
380ct2f3	51,8	28,5	34,9	-112,9	113,0

**EDS-belastingen geleiders**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,2	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	4,3	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct1f2	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct1f3	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f1	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f2	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f3	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8

**Controle uplift SLS-wind**

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4      bl1	2,1	2,1
bl2	2,2	2,2
380ct1f1	11,1	10,9
380ct1f2	11,1	10,9
380ct1f3	11,1	10,9
380ct2f1	11,1	10,9
380ct2f2	11,1	10,9
380ct2f3	11,1	10,9

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders**

Combinatie	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	176	151	9214	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	176	151	9214	0	0
ULS 3_90		0	95	225	4976	0	0
ULS 3_0,9_90		0	95	225	4976	0	0
SLS 7		0	0	139	2	0	0

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast**

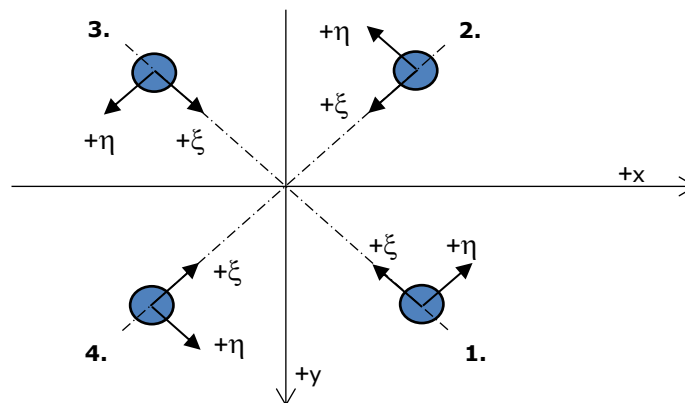
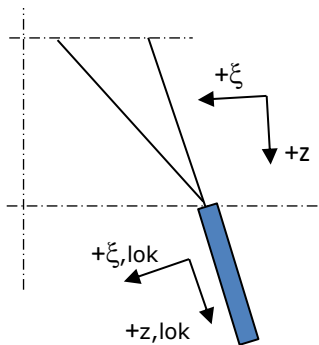
Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	401	440	16911	0	0
ULS 3_90	0	163	514	7285	0	0
SLS 7	0	0	414	2	0	0

**Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde**

Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	401	440	<b>16911</b>	0	0
ULS 1a_0	268	0	435	2	<b>10072</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	412	159	2463	<b>-814</b>
ULS 1a_45	208	296	437	<b>12061</b>	<b>7444</b>	0

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

**Oplegreacties op fundering per randstijl**



Assenstelsels

**Maximale drukbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	160	148	<b>1025</b>	9	-218	-52	1039
2	ULS 1a_0	85	-93	<b>582</b>	6	-126	-32	589
3	ULS 5a Ah 22	-16	-54	<b>252</b>	-27	-49	-9	255
4	ULS 1a_135	-160	148	<b>1025</b>	-9	-218	-52	1039

**Maximale trekbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-12	8	<b>-46</b>	-15	3	-5	-46
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-128	115	<b>-822</b>	9	172	39	-833
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	128	115	<b>-822</b>	-9	172	39	-833
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	52	-61	<b>-380</b>	-6	80	18	-385

**Maximale torsiebelasting (positief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
2	ULS 5a Ba 21	12	-54	226	<b>30</b>	-46	-10	229
3	ULS 5a Ba 21	-24	21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
4	ULS 5a Ah 10	-12	54	226	<b>30</b>	-46	-10	229

**Maximale torsiebelasting (negatief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	12	54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
2	ULS 5a Ah 21	24	21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5
3	ULS 5a Ah 21	-12	-54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
4	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15 T1  
Mast: 17

#### Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	19	-21	<b>-34</b>	<b>29</b>	1	-4	-35
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-128	115	<b>-822</b>	<b>9</b>	172	39	-833
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	128	115	<b>-822</b>	<b>-9</b>	172	39	-833
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	52	-61	<b>-380</b>	<b>-6</b>	80	18	-385

#### Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	104	0	-23	-7	105
2	SLS 7	17	-17	104	0	-23	-7	105
3	SLS 7	-17	-17	104	0	-23	-7	105
4	SLS 7	-17	17	104	0	-23	-7	105

#### Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	160	148	<b>1025</b>	9	-218	-52	1039
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	128	115	<b>-822</b>	-9	172	39	-833
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	128	115	<b>-822</b>	<b>-9</b>	172	39	-833

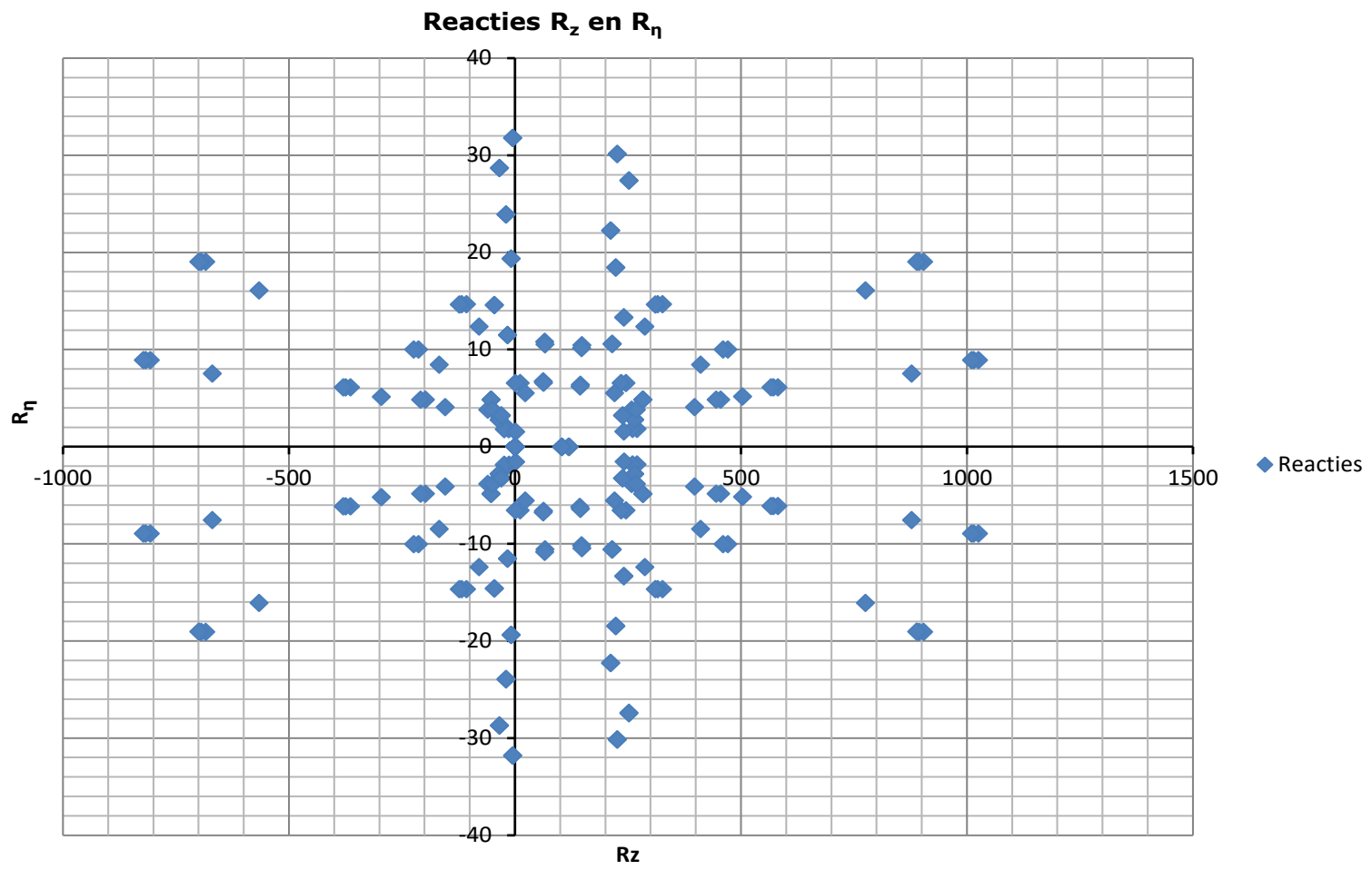
#### Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>104</b>	0	-23	-7	105
2	SLS 1a_135	-104	93	<b>-670</b>	8	139	31	-679
3	SLS 1a_45	104	93	<b>-670</b>	-8	139	31	-679
4	SLS 1a_0	40	-47	<b>-296</b>	-5	62	14	-300

#### Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	137	126	<b>878</b>	8	-186	-44	889
2	SLS 1a_0	73	-81	<b>503</b>	5	-109	-27	510
3	SLS 7	-17	-17	<b>104</b>	0	-23	-7	105
4	SLS 1a_135	-137	126	<b>878</b>	-8	-186	-44	889

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15 T1  
Mast: 17



Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Geleiderbelastingen

#### Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Verbouw CC2  
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ <sub>Q</sub>			γ <sub>a</sub>
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ <sub>G</sub> G <sub>k,mast</sub>	γ <sub>G</sub> G <sub>k,geleider</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
<b>SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)</b>				γ <sub>G</sub> G <sub>k</sub>	γ <sub>Q</sub>			A <sub>k</sub>
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
<b>SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)</b>				G <sub>k</sub>	Q <sub>pk</sub>	Q <sub>wk</sub>	Q <sub>ik</sub>	A <sub>k</sub>
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 4  
 Aantal belastingcombinaties ULS 44  
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0  
 Aantal belastingcombinaties SLS 11  
 Aantal knooplasten 440



Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

### Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
  - De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht.
- Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
  - Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

#### Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,1	34,1	5,1	5,2	6,0	5,9
bl2	-34,6	34,6	5,1	5,2	6,0	6,0
380ct1f1	-129,6	129,6	15,9	16,4	20,7	20,4
380ct1f2	-129,6	129,6	15,9	16,4	20,7	20,4
380ct1f3	-131,7	131,7	17,6	18,1	20,8	20,4
380ct2f1	-129,6	129,6	15,9	16,4	20,7	20,4
380ct2f2	-129,6	129,6	15,9	16,4	20,7	20,4
380ct2f3	-131,7	131,7	17,6	18,1	20,8	20,4

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	433,9	440,3	433,9
bl2	433,9	440,2	433,9
380ct1f1	428,3	432,0	428,3
380ct1f2	428,3	432,0	428,3
380ct1f3	428,3	432,1	428,3
380ct2f1	428,3	432,0	428,3
380ct2f2	428,3	432,0	428,3
380ct2f3	428,3	432,1	428,3

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	469,6	434,5
bl2	468,5	434,5
380ct1f1	444,3	429,1
380ct1f2	444,3	429,1
380ct1f3	447,0	429,6
380ct2f1	444,3	429,1
380ct2f2	444,3	429,1
380ct2f3	447,0	429,6

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

Wind / Weight span verhouding

Max. weight span	487,2 m	1,232 -
Min. weight span	427,0 m	1,080 -

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

**Maximale waarden back+ahead span      Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	10,3	9,5	-34,0	34,1
bl2	15,0	10,3	9,7	-34,6	34,6
380ct1f1	51,8	32,3	41,1	-129,6	129,7
380ct1f2	51,8	32,3	41,1	-129,6	129,7
380ct1f3	51,8	35,7	41,1	-131,6	131,7
380ct2f1	51,8	32,3	41,1	-129,6	129,7
380ct2f2	51,8	32,3	41,1	-129,6	129,7
380ct2f3	51,8	35,7	41,1	-131,6	131,7

**EDS-belastingen geleiders**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,2	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	4,3	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct1f2	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct1f3	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f1	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f2	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8
380ct2f3	0,0	0,0	21,8	-64,8	64,8

**Controle uplift SLS-wind**

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4      bl1	2,1	2,1
bl2	2,2	2,2
380ct1f1	11,1	10,9
380ct1f2	11,1	10,9
380ct1f3	11,1	10,9
380ct2f1	11,1	10,9
380ct2f2	11,1	10,9
380ct2f3	11,1	10,9

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders**

Combinatie	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		0	221	166	11550	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	221	166	11550	0	0
ULS 3_90		0	119	266	6238	0	0
ULS 3_0,9_90		0	119	266	6238	0	0
SLS 7		0	0	139	2	0	0

**ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast**

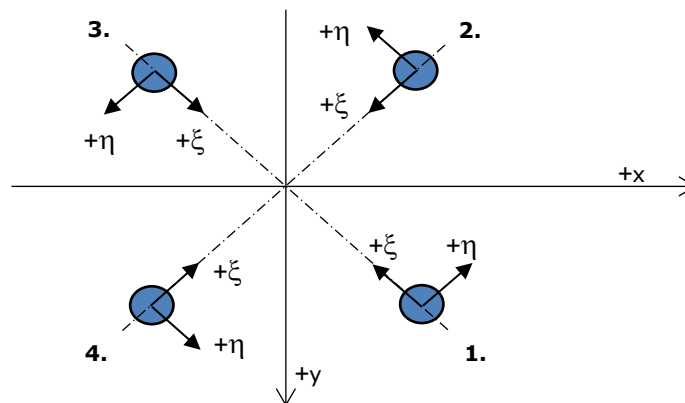
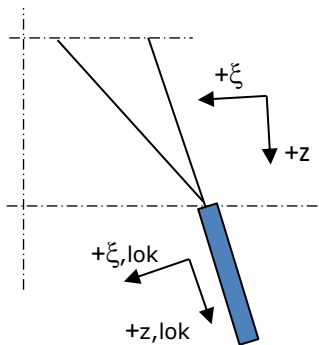
Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	503	483	21200	0	0
ULS 3_90	0	204	582	9133	0	0
SLS 7	0	0	414	2	0	0

**Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde**

Combinatie	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	0	503	483	<b>21200</b>	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	337	0	373	2	<b>12626</b>	0
ULS 5a Ba 10	52	0	412	159	2463	<b>-814</b>
ULS 1a_45	260	371	478	<b>15120</b>	<b>9332</b>	0

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

**Oplegreacties op fundering per randstijl**



Assenstelsels

**Maximale drukbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	198	182	<b>1268</b>	11	-269	-64	1285
2	ULS 1a_0	103	-114	<b>712</b>	8	-154	-38	721
3	ULS 5a Ah 22	-16	-54	<b>252</b>	-27	-49	-9	255
4	ULS 1a_135	-198	182	<b>1268</b>	-11	-269	-64	1285

**Maximale trekbelasting**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-12	8	<b>-46</b>	-15	3	-5	-46
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-164	148	<b>-1055</b>	11	220	50	-1068
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	164	148	<b>-1055</b>	-11	220	50	-1068
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	69	-80	<b>-500</b>	-8	106	25	-506

**Maximale torsiebelasting (positief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
2	ULS 5a Ba 21	12	-54	226	<b>30</b>	-46	-10	229
3	ULS 5a Ba 21	-24	21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
4	ULS 5a Ah 10	-12	54	226	<b>30</b>	-46	-10	229

**Maximale torsiebelasting (negatief)**

Stijl	Combinatie	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	12	54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
2	ULS 5a Ah 21	24	21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5
3	ULS 5a Ah 21	-12	-54	226	<b>-30</b>	-46	-10	229
4	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5

Project: MBT-EHV  
 Masttype: S+15 T1  
 Mast: 17

#### Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	ULS 5a Ah 12	19	-21	<b>-34</b>	<b>29</b>	1	-4	-35
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-164	148	<b>-1055</b>	<b>11</b>	220	50	-1068
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	164	148	<b>-1055</b>	<b>-11</b>	220	50	-1068
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	69	-80	<b>-500</b>	<b>-8</b>	106	25	-506

#### Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	104	0	-23	-7	105
2	SLS 7	17	-17	104	0	-23	-7	105
3	SLS 7	-17	-17	104	0	-23	-7	105
4	SLS 7	-17	17	104	0	-23	-7	105

#### Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	198	182	<b>1268</b>	11	-269	-64	1285
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	164	148	<b>-1055</b>	-11	220	50	-1068
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	164	148	<b>-1055</b>	<b>-11</b>	220	50	-1068

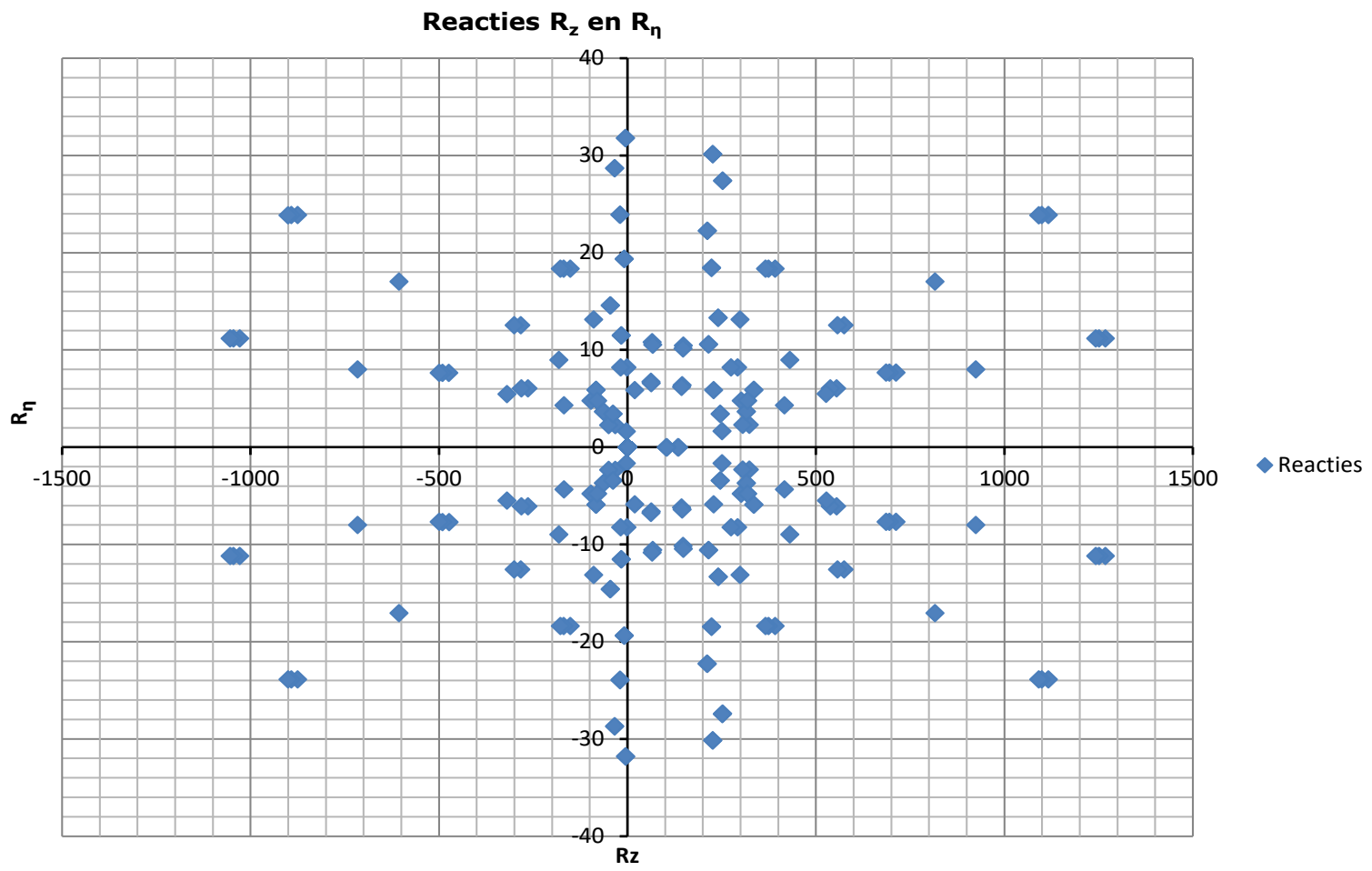
#### Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	17	17	<b>104</b>	0	-23	-7	105
2	SLS 1a_135	-111	100	<b>-716</b>	8	149	33	-726
3	SLS 1a_45	111	100	<b>-716</b>	-8	149	33	-726
4	SLS 1a_0	43	-51	<b>-320</b>	-5	67	15	-324

#### Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_45	144	133	<b>924</b>	8	-196	-47	936
2	SLS 1a_0	77	-84	<b>527</b>	5	-114	-29	534
3	SLS 7	-17	-17	<b>104</b>	0	-23	-7	105
4	SLS 1a_135	-144	133	<b>924</b>	-8	-196	-47	936

Project: MBT-EHV  
Masttype: S+15 T1  
Mast: 17





## APPENDIX B

### UITVOER PLS-TOWER

---





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 26-7-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+15
Mast 7

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include various steel profiles and their corresponding mechanical properties and assessment results.





**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 26-7-2021  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+15  
 Mast 7**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
313BR	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	140	-24.4	ULS 5a Ah 11	68.1	58.8	75.6	0.42	22.2	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.42
314BR	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	133	-26.1	ULS 5a Ba 20	72.2	58.8	75.6	0.45	29.5	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.55
315BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-36.1	ULS 5a Ah 11	84.1	84.7	90.7	0.34	32.7	ULS 5a Ba 20	88.7	84.7	44.9	0.73
316BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	-20.2	ULS 5a Ba 10	69.4	58.8	64.8	0.41	20.0	ULS 5a Ah 10	65.7	58.8	44.4	0.45
317BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	111	-24.4	ULS 5a Ah 10	63.5	58.8	64.8	0.41	23.7	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.54
318BR	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	106	-30.2	ULS 5a Ba 21	76.9	84.7	90.7	0.39	31.4	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.54
319BR	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	88	-39.2	ULS 5a Ah 10	86.3	84.7	90.7	0.46	36.9	ULS 5a Ba 10	98.8	84.7	58.0	0.64
320	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	47	-4.7	ULS 1a 0,9_0,9_90	928.5	0.0	0.0	0.01	7.8	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.01	
320A	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	49	-26.9	ULS 5a Ah 20	920.9	0.0	0.0	0.03	25.1	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
321	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	26	-1.4	ULS 1a 0,9_0,9_90	1021.5	0.0	0.0	0.00	5.8	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
321A	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	24	-3.2	ULS 1a 0,9_90	1029.6	0.0	0.0	0.00	3.2	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
321B	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	25	-27.2	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.03	25.0	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	
401V	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-10.8	ULS 3_0	35.7	58.8	64.8	0.30	0.0	ULS 3_0	65.7	58.8	38.8	0.00
402V	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	-11.9	ULS 3_0	47.5	58.8	64.8	0.25	0.0	ULS 3_0	65.7	58.8	38.8	0.00
403V	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	-13.5	ULS 3_0	52.1	37.7	43.2	0.36	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
404V	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	-1.8	ULS 5a Ah 22	55.1	37.7	43.2	0.05	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	18.4	0.00
405D	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	0.0	ULS 3_0	14.9	58.8	64.8	0.00	17.1	ULS 3_0	65.7	58.8	44.4	0.38
406D	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	294	0.0	ULS 3_0	17.6	58.8	64.8	0.00	20.7	ULS 3_0	65.7	58.8	44.4	0.47
407D	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	347	0.0	ULS 3_0	11.7	75.4	86.4	0.00	30.1	ULS 3_0	56.2	75.4	44.1	0.68
408D	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	262	0.0	ULS 3_0	26.3	117.6	129.6	0.00	48.6	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.63
410BR	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	117	-1.6	ULS 1a 0,9_0,9_0	37.8	20.2	32.4	0.08	1.5	ULS 1a 0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.07
411BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	-22.0	ULS 5a Ah 12	57.1	58.8	64.8	0.38	20.3	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.46
412BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	-24.0	ULS 5a Ah 22	59.4	58.8	64.8	0.41	24.9	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.56
413BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-26.9	ULS 5a Ah 12	61.6	58.8	64.8	0.46	26.6	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.60
414BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	109	-30.0	ULS 5a Ah 22	64.6	58.8	64.8	0.51	29.0	ULS 5a Ba 12	65.7	58.8	44.4	0.65
415BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-32.8	ULS 5a Ba 12	100.4	84.7	90.7	0.39	35.3	ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	51.3	0.69
416BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	-42.5	ULS 5a Ah 22	104.3	84.7	90.7	0.50	38.4	ULS 5a Ba 12	88.7	84.7	51.3	0.75
417	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	156	-16.8	ULS 5a Ah 3	43.6	58.8	64.8	0.38	16.6	ULS 5a Ba 3	65.7	58.8	44.4	0.37
418	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	-17.2	ULS 5a Ba 3	49.2	58.8	64.8	0.35	17.2	ULS 5a Ah 3	65.7	58.8	44.4	0.39
419	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	136	-18.5	ULS 5a Ah 3	51.3	58.8	64.8	0.36	18.4	ULS 5a Ba 3	65.7	58.8	44.4	0.42
420	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	-21.2	ULS 5a Ba 3	49.7	58.8	64.8	0.43	21.0	ULS 5a Ah 3	65.7	58.8	44.4	0.47
421A	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	34	-4.1	ULS 1a 0,9_0,9_90	986.4	0.0	0.0	0.00	8.7	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.01	
422B	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	34	-27.2	ULS 5a Ah 22	988.7	0.0	0.0	0.03	25.3	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.02	
422C	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	33	-5.5	ULS 5a Ba 3	991.0	0.0	0.0	0.01	5.7	ULS 5a Ah 3	1276.1	0.0	0.0	0.00	
423	HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-14.3	ULS 5a Ah 3	1067.2	75.4	138.2	0.19	14.3	ULS 5a Ba 3	1296.6	75.4	112.6	0.19
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	188	0.0	ULS 1a 45	23.8	37.7	43.2	0.00	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
425	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	171	0.0	ULS 3_90	27.0	37.7	43.2	0.00	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
426	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	271	0.0	ULS 3_135	13.9	37.7	43.2	0.00	8.8	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.40
427	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	-0.6	ULS 6a_90 Ba Ct1	66.3	37.7	43.2	0.02	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	18.4	0.00





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 27-7-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+15 T1
Mast 17

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows include various steel profiles and their corresponding mechanical properties and assessment results.



**Assessment of groups for initial structure (afkeur level)**

Date 27-7-2021  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 S+15 T1  
 Mast 17**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression					Tension					
									(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)
313BR	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	140	-24.4	ULS 5a Ah 11	68.1	58.8	75.6	0.42	22.2	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.42
314BR	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	133	-26.7	ULS 5a Ba 20	72.2	58.8	75.6	0.45	29.5	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.55
315BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-36.1	ULS 5a Ah 11	84.1	84.7	90.7	0.34	32.7	ULS 5a Ba 20	88.7	84.7	44.9	0.73
316BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	101	-20.2	ULS 5a Ba 10	69.4	58.8	64.8	0.34	20.0	ULS 5a Ah 10	65.7	58.8	44.4	0.45
317BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	111	-24.4	ULS 5a Ah 10	63.5	58.8	64.8	0.41	23.7	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.54
318BR	60x60x6	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	106	-30.2	ULS 5a Ba 21	76.9	84.7	90.7	0.39	31.3	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.54
319BR	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	88	-39.2	ULS 5a Ah 10	86.3	84.7	90.7	0.46	36.8	ULS 5a Ba 10	98.8	84.7	58.0	0.63
320	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	51	-4.7	ULS 1a 0,9_0,9_90	913.3	0.0	0.0	0.01	8.0	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.01	
320A	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	49	-26.9	ULS 5a Ah 20	920.9	0.0	0.0	0.03	25.0	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
321	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	26	-1.4	ULS 1a 0,9_0,9_90	1021.5	0.0	0.0	0.00	5.9	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
321A	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	24	-3.3	ULS 1a 0,9_90	1029.6	0.0	0.0	0.00	3.2	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
321B	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	25	-27.1	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.03	24.9	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	
401V	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	182	-10.9	ULS 3_0	35.7	58.8	64.8	0.30	0.0	ULS 3_0	65.7	58.8	38.8	0.00
402V	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	-12.2	ULS 3_0	47.5	58.8	64.8	0.26	0.0	ULS 3_0	65.7	58.8	38.8	0.00
403V	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	-13.8	ULS 3_0	52.1	37.7	43.2	0.37	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
404V	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	-1.8	ULS 5a Ah 22	55.1	37.7	43.2	0.05	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	18.4	0.00
405D	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	0.0	ULS 3_0	14.9	58.8	64.8	0.00	17.2	ULS 3_0	65.7	58.8	44.4	0.39
406D	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	294	0.0	ULS 3_0	17.6	58.8	64.8	0.00	21.1	ULS 3_0	65.7	58.8	44.4	0.48
407D	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	347	0.0	ULS 3_0	11.7	75.4	86.4	0.00	30.7	ULS 3_0	56.2	75.4	44.1	0.70
408D	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	262	0.0	ULS 3_0	26.3	117.6	129.6	0.00	49.8	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.64
410BR	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	117	-1.5	ULS 1a 0	37.8	20.2	32.4	0.08	1.5	ULS 1a 0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.07
411BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	-21.9	ULS 5a Ah 12	57.1	58.8	64.8	0.38	20.3	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.46
412BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	-24.1	ULS 5a Ah 22	59.4	58.8	64.8	0.41	24.8	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.56
413BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	-26.9	ULS 5a Ah 12	61.6	58.8	64.8	0.46	26.6	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.60
414BR	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	109	-30.0	ULS 5a Ah 22	64.6	58.8	64.8	0.51	29.0	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.65
415BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	-32.8	ULS 5a Ah 12	100.4	84.7	90.7	0.39	35.3	ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	51.3	0.69
416BR	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	-42.5	ULS 5a Ah 22	104.3	84.7	90.7	0.50	38.3	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	51.3	0.75
417	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	156	-16.8	ULS 5a Ah 3	43.6	58.8	64.8	0.38	16.6	ULS 5a Ba 3	65.7	58.8	44.4	0.37
418	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	-17.3	ULS 5a Ba 3	49.2	58.8	64.8	0.35	17.2	ULS 5a Ah 3	65.7	58.8	44.4	0.39
419	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	136	-18.5	ULS 5a Ah 3	51.3	58.8	64.8	0.36	18.5	ULS 5a Ba 3	65.7	58.8	44.4	0.42
420	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	-21.2	ULS 5a Ba 3	49.7	58.8	64.8	0.43	21.0	ULS 5a Ah 3	65.7	58.8	44.4	0.47
421A	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	34	-4.3	ULS 1a 0,9_0,9_90	986.4	0.0	0.0	0.00	8.9	ULS 1a 90	1276.1	0.0	0.0	0.01	
422B	HEB160	S235	2.00	2.00	2.00	34	-27.1	ULS 5a Ah 22	988.7	0.0	0.0	0.03	25.2	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.02	
422C	HEB160	S235	1.00	1.00	1.00	33	-5.5	ULS 5a Ba 3	991.0	0.0	0.0	0.01	5.6	ULS 5a Ah 3	1276.1	0.0	0.0	0.00	
423	HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-14.3	ULS 5a Ah 3	1067.2	75.4	138.2	0.19	14.3	ULS 5a Ba 3	1296.6	75.4	112.6	0.19
424	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	188	0.0	ULS 1a 90	23.8	37.7	43.2	0.00	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
425	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	171	0.0	ULS 1a 45	27.0	37.7	43.2	0.00	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.00
426	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	271	0.0	ULS 3_135	13.9	37.7	43.2	0.00	9.0	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.41
427	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	-0.6	ULS 6a_90_Ba Ct1	66.3	37.7	43.2	0.02	0.0	ULS 3_0	37.4	37.7	18.4	0.00



## APPENDIX C

### TOETSING KNIKVERKORTERS

---

**Knikverkorters initial construction (afkeur)**

Date: 2021-07-30  
 Author: Muhammed Khan  
 Version: 1,8

MBT EHV  
 S+15 & S+15T1  
 Masts 7 and 17

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (λ)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
917	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,69	0	71	16,2	0,17	58,5	37,7	33,6	37,4	0,72	0,48		
923	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,05	79	107	16,2	0,00	45,6	37,7	33,6	37,4	0,72	0,48		
916	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,49	0	153	16,2	0,37	31,1	37,7	33,6	37,4	0,72	0,52		
922	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,25	58	231	16,2	0,00	17,7	37,7	33,6	37,4	0,72	0,91		
915	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,30	0	236	16,2	0,57	17,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,94		
921	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	2,76	43	236	16,2	0,00	24,7	37,7	44,8	72,6	1,24	0,66		
914	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,10	0	265	16,2	0,77	20,7	37,7	44,8	72,6	1,24	0,78		
920	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,25	32	278	16,2	0,00	19,2	37,7	44,8	72,6	1,24	0,84		
919	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,11	34	266	16,3	0,00	20,6	37,7	44,8	72,6	1,24	0,79		
913	Onderstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	2,57	0	220	16,3	0,64	27,5	37,7	44,8	72,6	1,24	0,59		
918	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,30	55	236	16,3	0,00	17,2	37,7	33,6	37,4	0,72	0,95		
912	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,24	0	127	16,3	0,31	38,7	37,7	33,6	37,4	0,72	0,48		
928	Pootverband	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	1,81	0	155	2,0	0,45	44,3	37,7	44,8	72,6	1,24	0,36		
930	Pootverband	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,59	76	307	2,0	0,00	16,4	37,7	44,8	72,6	1,24	0,12		
927	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L60.6	S235	M16	5,6	3,71	0	204	2,0	0,46	24,9	37,7	44,8	72,6	0,93	0,52		
929	Pootverband	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,83	62	328	2,0	0,00	14,8	37,7	44,8	72,6	1,24	0,14		
924	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L70.7	S235	M16	5,6	5,53	0	260	1,6	0,69	24,3	37,7	52,3	125,0	1,48	0,48		
925	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.7	S235	M16	5,6	8,00	0	377	1,6	1,00	14,0	37,7	52,3	125,0	1,98	0,50		
798	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,64	0	188	13,1	0,41	21,3	20,2	25,7	51,8	0,57	0,72		
799	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,19	43	225	13,1	0,00	18,5	37,7	33,6	37,4	0,72	0,71		
785	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,37	0	288	13,1	0,84	18,2	37,7	44,8	72,6	1,24	0,72		
800	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,17	37	223	13,1	0,00	18,7	37,7	33,6	37,4	0,72	0,70		
801	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,04	52	234	13,1	0,00	15,6	20,2	25,7	51,8	0,57	0,84		
786	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,99	0	307	13,1	0,75	11,4	20,2	25,7	66,2	0,72	1,15	Buckling Bending	
802	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,00	40	229	13,1	0,00	16,1	20,2	25,7	51,8	0,57	0,82		
792	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,07	59	213	13,1	0,00	20,0	37,7	33,6	37,4	0,72	0,66		
782	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	3,39	0	290	13,1	0,85	18,0	37,7	44,8	72,6	1,24	0,73		
793	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,08	33	214	13,1	0,00	19,9	37,7	33,6	37,4	0,72	0,66		
794	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,92	42	221	13,1	0,00	17,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,77		
783	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	3,07	0	315	13,1	0,77	10,9	20,2	25,7	66,2	0,72	1,20	Buckling Bending	
795	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,92	35	221	13,1	0,00	17,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,77		
50	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,24	0	142	11,5	0,31	30,5	20,2	25,7	51,8	0,57	0,57		
47	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,83	49	210	11,5	0,00	18,3	20,2	25,7	51,8	0,57	0,63		
49	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,64	0	303	11,5	0,66	10,4	20,2	25,7	51,8	0,57	1,15	Buckling Bending	
46	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,79	40	206	11,5	0,00	18,9	20,2	25,7	51,8	0,57	0,61		
45	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,66	51	191	11,5	0,00	21,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,57		
48	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,32	0	266	11,5	0,58	12,8	20,2	25,7	51,8	0,57	1,01	Bending	
44	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	41	184	11,5	0,00	22,1	20,2	25,7	51,8	0,57	0,57		
796	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,99	51	229	11,5	0,00	16,2	20,2	25,7	51,8	0,57	0,71		
784	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,72	0	312	11,5	0,68	9,9	20,2	25,7	51,8	0,57	1,19	Buckling Bending	
797	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,92	42	221	11,5	0,00	17,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,67		
56	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,71	51	196	11,5	0,00	20,1	20,2	25,7	51,8	0,57	0,57		
59	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,37	0	272	11,5	0,59	12,4	20,2	25,7	51,8	0,57	1,04	Bending	
55	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,65	42	190	11,5	0,00	21,1	20,2	25,7	51,8	0,57	0,57		
80	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,49	52	171	10,4	0,00	24,3	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
83	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,02	0	232	10,4	0,51	15,8	20,2	25,7	51,8	0,57	0,88		
79	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,42	42	163	10,4	0,00	25,8	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
78	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,25	51	144	10,4	0,00	30,2	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
82	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,76	0	202	10,4	0,44	19,3	20,2	25,7	51,8	0,57	0,77		
77	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,19	41	137	10,4	0,00	32,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
76	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,13	53	130	10,4	0,00	33,9	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
81	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,53	0	176	10,4	0,38	23,4	20,2	25,7	51,8	0,57	0,67		
75	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,06	43	122	10,4	0,00	36,2	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
96	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,50	52	172	10,4	0,00	24,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
99	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,06	0	237	10,4	0,52	15,3	20,2	25,7	51,8	0,57	0,90		
95	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,43	42	164	10,4	0,00	25,6	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
94	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,26	50	145	10,4	0,00	29,9	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
98	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,80	0	207	10,4	0,45	18,7	20,2	25,7	51,8	0,57	0,79		
93	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,21	40	139	10,4	0,00	31,4	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
92	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,05	46	120	10,4	0,00	36,8	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
97	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	0	183	10,4	0,40	22,1	20,2	25,7	51,8	0,57	0,70		
91	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,01	37	116	10,4	0,00	38,0	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		
1056	3e tussenstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	0,82	42	94	10,4	0,00	45,9	20,2	25,7	51,8	0,57	0,51		

**Knikverkorters final construction (verbouw)**

Date: 2021-07-30  
 Author: Muhammed Khan  
 Version: 1,8

MBT EHV  
 S+15 & S+15T1  
 Masts 7 and 17

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Exceedance	
																	Highest U.C.	Type
786	1e tussenstuk	Enkele staaf	L70.7	S355	M12	8,8	2,99	0	219	13,1	0,97	41,5	32,3	49,0	236,0	2,99	0,41	Profile exchanged
783	1e tussenstuk	Enkele staaf	L70.7	S355	M12	8,8	3,07	0	225	13,1	1,00	39,9	32,3	49,0	236,0	2,99	0,41	Profile exchanged
49	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S355	M12	8,8	2,64	0	226	11,5	0,86	29,1	32,3	42,0	155,2	1,88	0,46	Profile exchanged
48	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8,8	2,32	0	238	11,5	0,75	18,6	32,3	35,0	90,2	1,08	0,70	Profile exchanged
784	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S355	M12	8,8	2,72	0	233	11,5	0,88	27,8	32,3	42,0	155,2	1,88	0,47	Profile exchanged
59	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S355	M12	8,8	2,37	0	244	11,5	0,77	18,0	32,3	35,0	90,2	1,08	0,71	Profile exchanged



**APPENDIX D**  
**TOETSING BLOKDEUVELS**

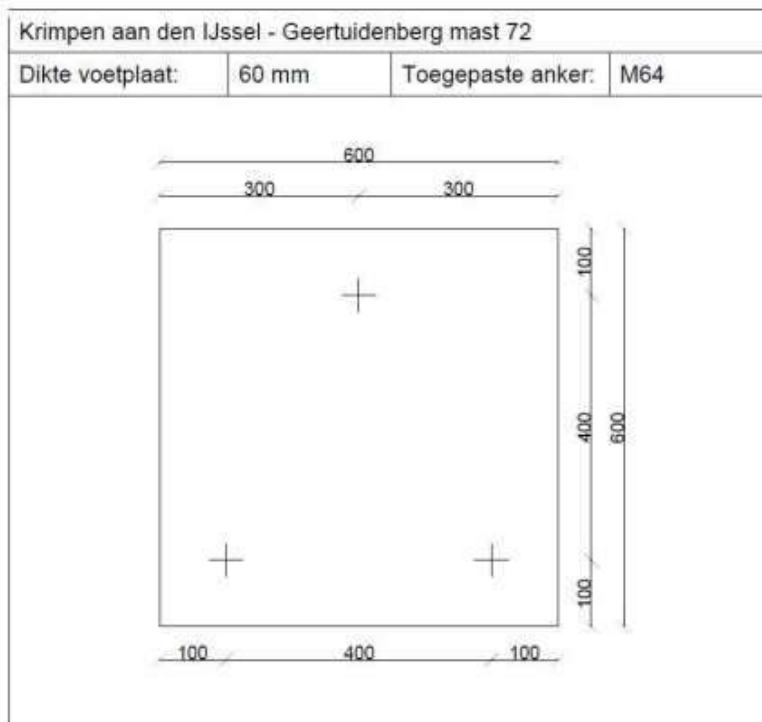
---



## Anchors S+15 & S+15 T

Drawings provided for tower structure S+15 don't include anchors. The only drawings available are the same as the S+15 tower on the Krimpen - Geertruidenberg 380kV which show high-level details. For the purpose of this analysis, the assumption will be that the S+15 structures on Maasbracht – Eindhoven 380kV line share similar foundation characteristics found on the Krimpen – Geertruidenberg 380kV line.

From the KIJ-GT380 “ankerstaat” it is only certain that 3 anchor bolts are present at each corner. See photograph below. This has been confirmed by field investigation<sup>1</sup>.



**Figure D.1 Anchor detail**

From the ankerstaat, the anchor rods are connected to a horizontal rod “schieter” which allows for distribution of the tensile force to the concrete.

NO	TYPE	LEV.	VERANK.	POS.	SCHIETERS	POS.	HAU/ANKERS
71	S+15	R	12φ65	130m 377	4φ65	0,70 379	250-166
72	S+15	R	12φ65	130m 377	4φ65	0,70 379	250-166
73	S	R	1150.12	2,10m 38			307
74	S	R	"	"	"		"
75	S	R	"	"	"		"
76	HB	KLOOS	24φ65	130m 377	4φ65	0,70 379	311-314
77	S+15	R	12φ65	130m 377	4φ65	0,70 379	250-166
78	S+12	R	8φ65	130m 1872	4φ65	465 1872	166

**Figure D.2 Ankerstaat**

<sup>1</sup> Rapport Bejan Bouw en Betontechniek d.d. 4-11-2020; 200152A-003 Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg v1.0.pdf

The original static calculation shows the foot plate with the position of the main leg.

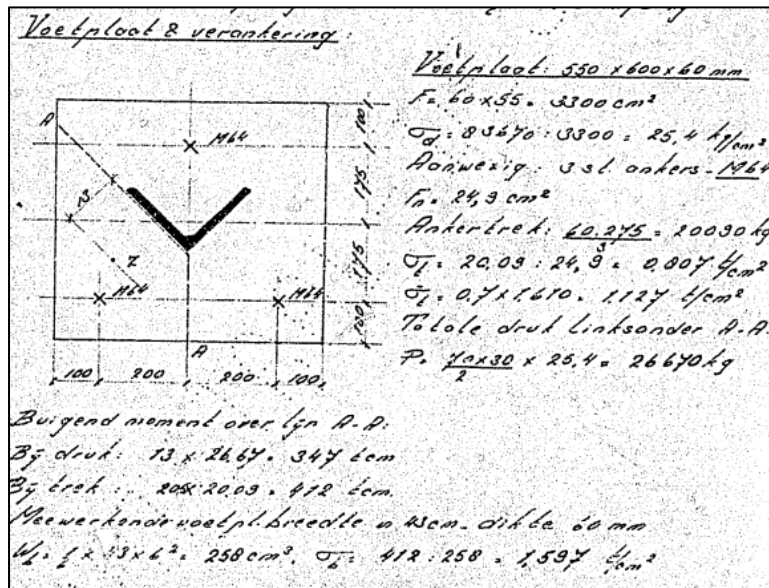


Figure D.3 Part of the static calculation

## Loads

The tower foundation loads are based on S+15 structure 7 in wind zone III:

### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_{\eta}$ [kN]	$R_{\xi}$ [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	143	130	<b>910</b>	9	-193	-46	922
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	98	<b>-709</b>	-9	148	33	-719
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6	<b>32</b>	-2	-3	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6	<b>-32</b>	-2	-3	-6
Comb. tension+torsie	ULS 1a 0,9 0,9 45	111	98	<b>-709</b>	<b>-9</b>	148	33	-719

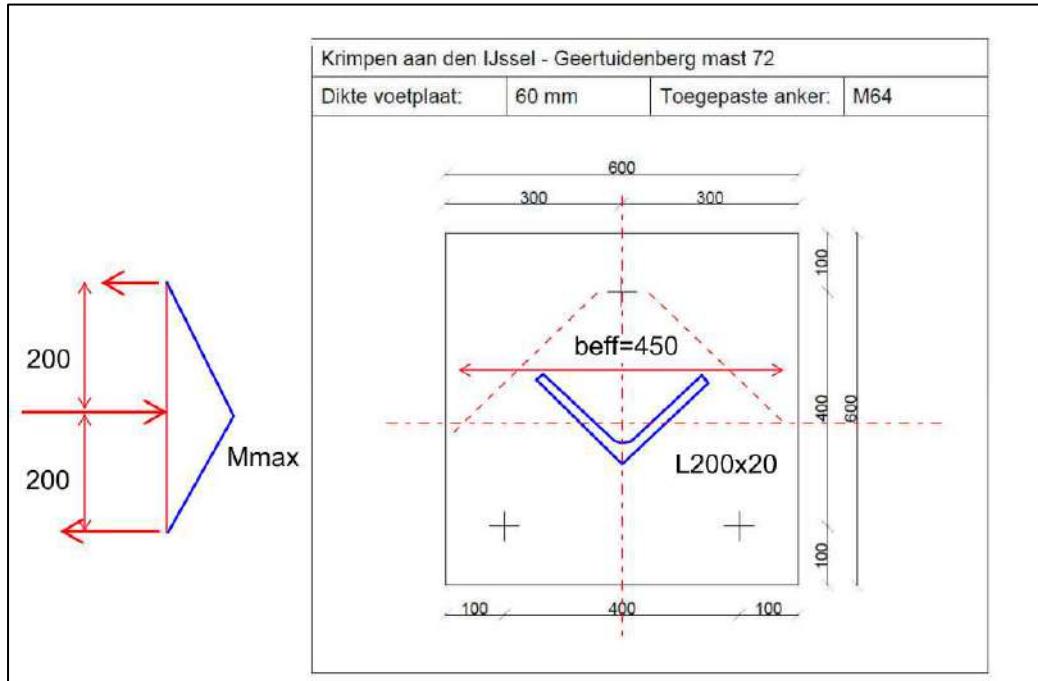
The tower foundation loads are based on S+15 T structure 17 in wind zone III:

### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_{\eta}$ [kN]	$R_{\xi}$ [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	160	148	<b>1025</b>	9	-218	-52	1039
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	128	115	<b>-822</b>	-9	172	39	-833
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5	<b>32</b>	-2	-3	-5
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5	<b>-32</b>	-2	-3	-5
Comb. tension+torsie	ULS 1a 0,9 0,9 45	128	115	<b>-822</b>	<b>-9</b>	172	39	-833

## Anchors

The strength of the foot plate has been determined. The center of gravity of the leg member does not coincide with the center of gravity of the anchors. This increases the tensile force on the one anchor, to half of the force in the main leg.



**Figure D.4 Scheme for bending of foot plate**

The eccentricity is 200 mm. The effective width assuming a  $2 \times 45^\circ$  force spread amounts to 450, if the size of the nut is included.

The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but has been verified with concrete cylinder tests. Refer to aforementioned investigation report. The foot plate is embedded in concrete. The anchor bolts will not be loaded by bending.

See output of spreadsheet: despite the more unfavourable force distribution over the three anchors, the anchors fulfill, and the foot plate has sufficient capacity.

Project: Maasbracht - Eindhoven 380

Datum: 29-7-2021  
Versie: 2.5

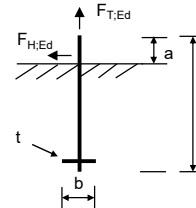
## Ankers

Volgens NEN-EN 1992-1-1 en 1993-1-8 met NB  
Kolomvoetplaatverbindingen

<b>Onderdeel:</b>	<b>S+15</b>	<b>Toetsingen</b>	
		Ankerbout op trek	0,74 <b>OK</b>
		Ankerbout op afschuiving	0,18 <b>OK</b>
		Schieter	0,51 <b>OK</b>

### Invoer

Ankerdiameter		<b>M64</b>
Ankerkwaliteit		<b>4.6</b>
Draad		<b>Gesneden</b>
Ankerlengte	l =	<b>1600 mm</b>
Anker boven beton	a =	<b>110 mm</b>



### Belasting op ankergroep

T: de uitwendige trekkraft op de anker groep.

Trekbelasting	T =	<b>708 kN</b>
Schuifkracht	F_{H,Ed} =	<b>148 kN</b>
Aantal (n) ankers voor trek		<b>3</b>
Aantal ankers voor afschuiving		<b>3</b>
F_{T,Ed} = T / n =		<b>236,0 kN</b>
F_{V,Ed} = F_{H,Ed} / n =		<b>49,3 kN</b>

### Ankergegevens

d <sub>b</sub> =	64,00 mm
A <sub>b,s</sub> =	2676 mm <sup>2</sup>
f <sub>yb</sub> =	240 N/mm <sup>2</sup>
f <sub>ub</sub> =	400 N/mm <sup>2</sup>
γ <sub>Mb</sub>	1,25 -
α <sub>red,2</sub>	0,85 -
α <sub>b</sub> = 0,44 - 0,0003f <sub>yb</sub> =	0,37 -

### Capaciteit per anker

F_{T,Rd} = 0,9α <sub>red,2</sub> f <sub>ub</sub> A <sub>s</sub> / γ <sub>M2</sub> =	<b>655,1 kN</b>
F_{v,Rd} = α <sub>b</sub> f <sub>ub</sub> A <sub>s</sub> / γ <sub>Mb</sub> =	<b>267,9 kN</b>

### Voetplaat

F\_{t,Rd}: de trekkraft in de ankers waarbij de voetplaat vloeit.

Staalsoort		<b>S235</b>
Dikte	t =	<b>60 mm</b>
Breedte	b <sub>ef</sub> =	<b>450 mm</b>
Hefboomsarm	m =	<b>300 mm</b>
M <sub>pl,Rd} = 1/4b<sub>ef</sub>t<sup>2</sup>f<sub>yd</sub> =</sub>		<b>95,2 kNm</b>
F_{t,Rd} = M <sub>pl,Rd} / m =</sub>		<b>317,3 kN</b>

### Toets schieter

$\frac{\sigma_b}{f_{cd}}$	=	$\frac{14,6}{40,0}$	=	0,36	<b>OK</b>
$\frac{F_{T,Ed}}{F_{v,Rd}}$	=	$\frac{236}{460}$	=	0,51	<b>OK</b>

### Capaciteit beton

Betonkwaliteit		<b>C20/25</b>
f <sub>ck</sub> =		20 N/mm <sup>2</sup>
k <sub>b</sub> =		3 -
γ <sub>Mc</sub> =		1,5 -
f <sub>cd} = f<sub>ck</sub>k<sub>b</sub> / γ<sub>Mc</sub> =</sub>		<b>40 MPa</b>

### Schieter

Diameter	d <sub>s</sub> =	<b>65 mm</b>
Lengte	b =	<b>700 mm</b>
Spreiding	c = t√(f <sub>yd</sub> / 3f <sub>jd</sub> ) =	92 mm
Effectieve lengte	b <sub>eff</sub> = min(b; d+2c) =	249 mm
Doorsnede schieter	A <sub>s} = π/4 d<sub>s</sub><sup>2</sup> =</sub>	3318 mm <sup>2</sup>
Verdeelde belasting	q = F_{T,Ed} / b <sub>eff</sub> =	948 kN/m
Betondruk	σ <sub>b</sub> ' = q / d <sub>s</sub> =	14,6 MPa
<b>Schuifspanning schieter</b>		
Belasting	F_{T,Ed} =	236 kN
Toelaatbaar	F_{v,Rd} = f <sub>yd</sub> / √3 x A <sub>s</sub> =	460 kN

### Sterkte voetplaat

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{t,Rd}}$	=	$\frac{236,0}{317,3}$	=	0,74	<b>OK</b>
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

### Toets trek op anker

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}}$	=	$\frac{236,0}{655,1}$	=	0,36	<b>OK</b>
-----------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

### Toets trek op voetplaat

$\frac{T}{n \times F_{t,Rd}}$	=	$\frac{708,0}{951,8}$	=	0,74	<b>OK</b>
-------------------------------	---	-----------------------	---	------	-----------

### Toets afschuiving anker

$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}$	=	$\frac{49,3}{267,9}$	=	0,18	<b>OK</b>
-----------------------------	---	----------------------	---	------	-----------

Project: Maasbracht - Eindhoven 380

Datum: 29-7-2021

Versie: 2.5

## Ankers

Volgens NEN-EN 1992-1-1 en 1993-1-8 met NB  
Kolomvoetplaatverbindingen

<b>Onderdeel:</b>	<b>S+15 T</b>	<b>Toetsingen</b>	
		Ankerbout op trek	0,86 <b>OK</b>
		Ankerbout op afschuiving	0,16 <b>OK</b>
		Schieter	0,60 <b>OK</b>

### Invoer

Ankerdiameter		<b>M64</b>
Ankerkwaliteit		<b>4.6</b>
Draad		<b>Gesneden</b>
Ankerlengte	l =	<b>1600 mm</b>
Anker boven beton	a =	<b>110 mm</b>

### Belasting op ankergroep

T: de uitwendige trekkraft op de anker groep.

Trekbelasting	T =	<b>822 kN</b>
Schuifkracht	$F_{H,Ed}$ =	<b>132 kN</b>
Aantal (n) ankers voor trek		<b>3</b>
Aantal ankers voor afschuiving		<b>3</b>
$F_{T,Ed} = T / n =$		<b>274,0 kN</b>
$F_{V,Ed} = F_{H,Ed} / n =$		<b>44,0 kN</b>

### Ankergegevens

$d_b =$	<b>64,00 mm</b>
$A_{b,s} =$	<b>2676 mm<sup>2</sup></b>
$f_{yb} =$	<b>240 N/mm<sup>2</sup></b>
$f_{ub} =$	<b>400 N/mm<sup>2</sup></b>
$\gamma_{Mb} =$	<b>1,25 -</b>
$\alpha_{red,2} =$	<b>0,85 -</b>
$\alpha_b = 0,44 - 0,0003f_{yb} =$	<b>0,37 -</b>
<b>Capaciteit per anker</b>	
$F_{T,Rd} = 0,9\alpha_{red,2}f_{ub}A_s / \gamma_{M2} =$	<b>655,1 kN</b>
$F_{v,Rd} = \alpha_b f_{ub} A_s / \gamma_{Mb} =$	<b>267,9 kN</b>

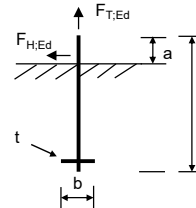
### Voetplaat

$F_{t,Rd}$ : de trekkraft in de ankers waarbij de voetplaat vloeit.

Staalsoort		<b>S235</b>
Dikte	t =	<b>60 mm</b>
Breedte	$b_{ef} =$	<b>450 mm</b>
Hefboomsarm	m =	<b>300 mm</b>
$M_{pl,Rd} = 1/4b_{ef}t^2f_{yd} =$		<b>95,2 kNm</b>
$F_{t,Rd} = M_{pl,Rd} / m =$		<b>317,3 kN</b>

### Toets schieter

$\frac{\sigma_b}{f_{cd}} =$	$\frac{16,9}{40,0} =$	<b>0,42</b>	<b>OK</b>
$\frac{F_{T,Ed}}{F_{v,Rd}} =$	$\frac{274}{460} =$	<b>0,60</b>	<b>OK</b>



### Capaciteit beton

Betonkwaliteit		<b>C20/25</b>
$f_{ck} =$		<b>20 N/mm<sup>2</sup></b>
$k_b =$		<b>3 -</b>
$\gamma_{Mc} =$		<b>1,5 -</b>
$f_{cd} = f_{ck}k_b / \gamma_{Mc} =$		<b>40 MPa</b>

### Schieter

Diameter	$d_s =$	<b>65 mm</b>
Lengte	b =	<b>700 mm</b>
Spreiding	$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})} =$	<b>92 mm</b>
Effectieve lengte	$b_{eff} = \min(b; d+2c) =$	<b>249 mm</b>
Doorsnede schieter	$A_s = \pi/4 d_s^2 =$	<b>3318 mm<sup>2</sup></b>
Verdeelde belasting	$q = F_{T,Ed} / b_{eff} =$	<b>1101 kN/m</b>
Betondruk	$\sigma_b = q / d_s =$	<b>16,9 MPa</b>
<b>Schuifspanning schieter</b>		
Belasting	$F_{T,Ed} =$	<b>274 kN</b>
Toelaatbaar	$F_{v,Rd} = f_{yd} / \sqrt{3} \times A_s =$	<b>460 kN</b>

### Sterkte voetplaat

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{t,Rd}} =$	$\frac{274,0}{317,3} =$	<b>0,86</b>	<b>OK</b>
-------------------------------	-------------------------	-------------	-----------

### Toets trek op anker

$\frac{F_{T,Ed}}{F_{T,Rd}} =$	$\frac{274,0}{655,1} =$	<b>0,42</b>	<b>OK</b>
-------------------------------	-------------------------	-------------	-----------

### Toets trek op voetplaat

$\frac{T}{n \times F_{t,Rd}} =$	$\frac{822,0}{951,8} =$	<b>0,86</b>	<b>OK</b>
---------------------------------	-------------------------	-------------	-----------

### Toets afschuiving anker

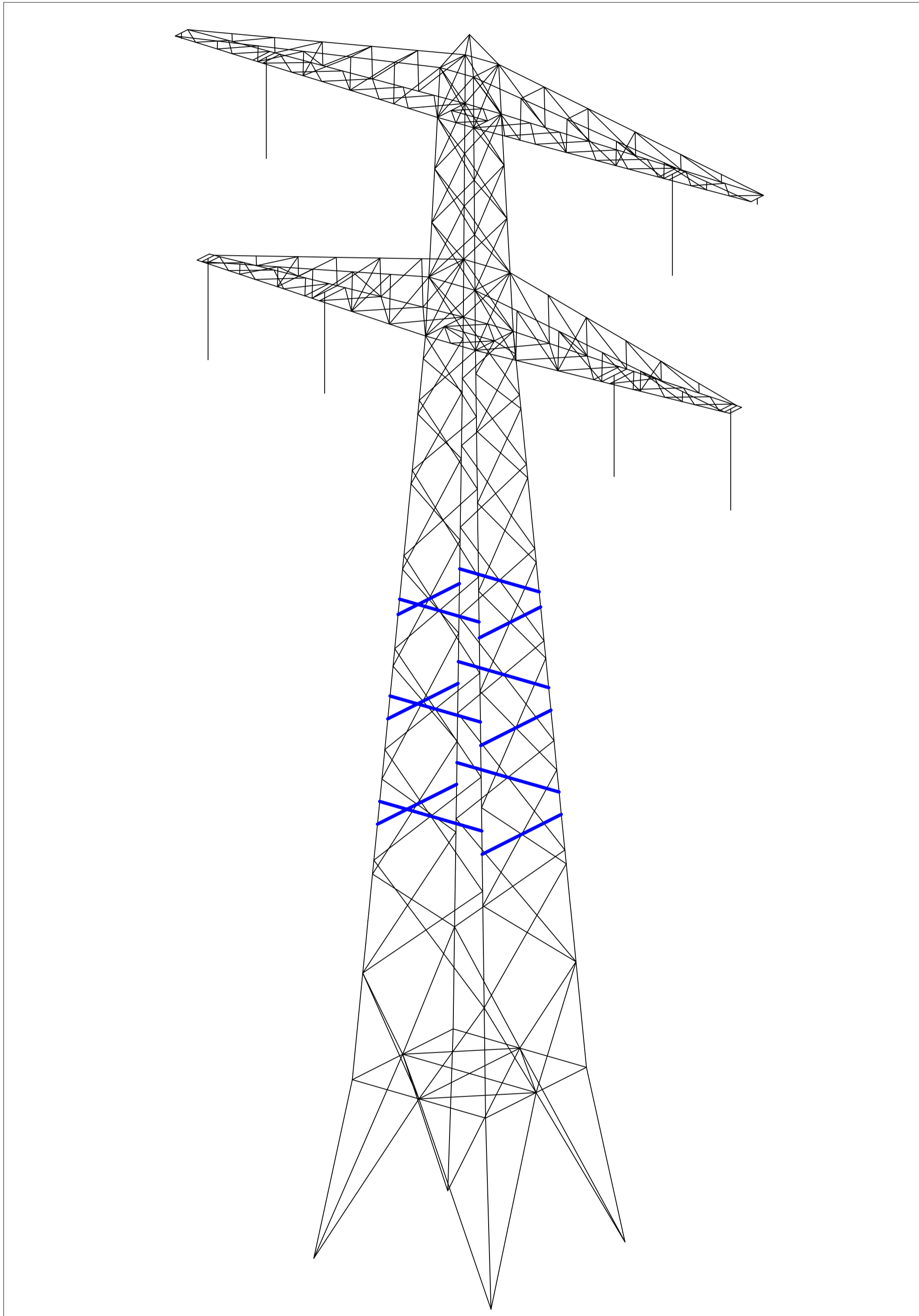
$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} =$	$\frac{44,0}{267,9} =$	<b>0,16</b>	<b>OK</b>
-------------------------------	------------------------	-------------	-----------



## APPENDIX E TEKENINGEN

---

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L50x5	S355t<=40	1M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L60x6	S355t<=40	1M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L50x5	S355t<=40	1M12-8.8t
783	EA	L50x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L70x7	S355t<=40	1M12-8.8t
784	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L60x6	S355t<=40	1M12-8.8t
786	EA	L50x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L70x7	S355t<=40	1M12-8.8t


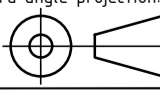


Overview

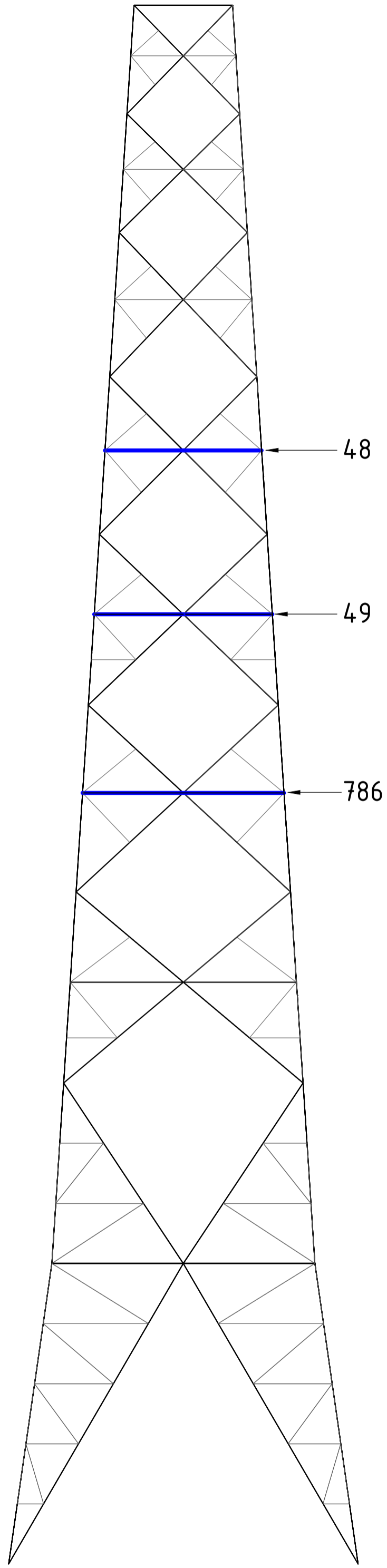
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

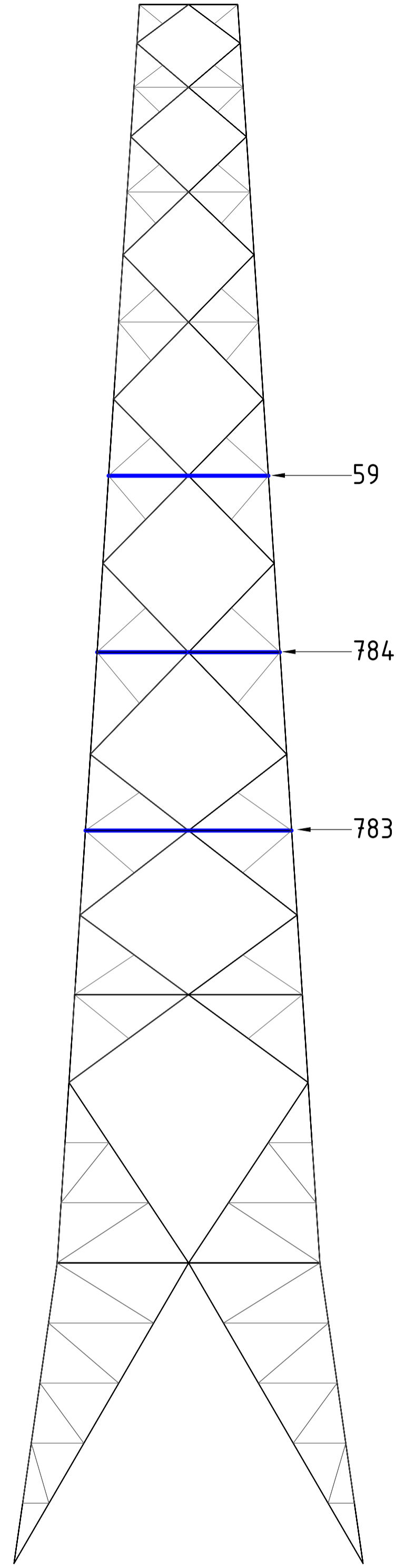
- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	27-7-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-076	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description:	Modifications overview for mast type S+15 (Mast 7)	
Drawn by: MKh 27-7-2021	Units: m	Page 1 of 3		Revision: 00
Checked by: TBR 27-7-2021	Project no: 10166260			Format: A2
Approved by: JHu 27-7-2021	Company: TenneT			





Front View


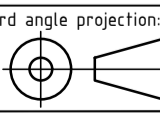


Side View

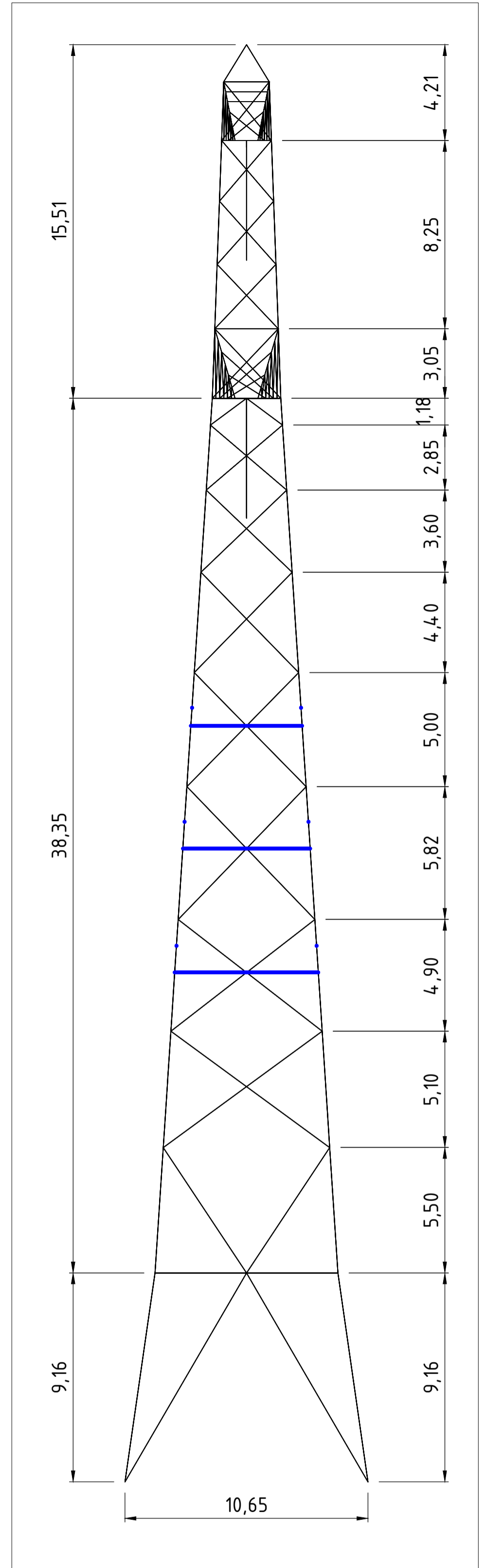
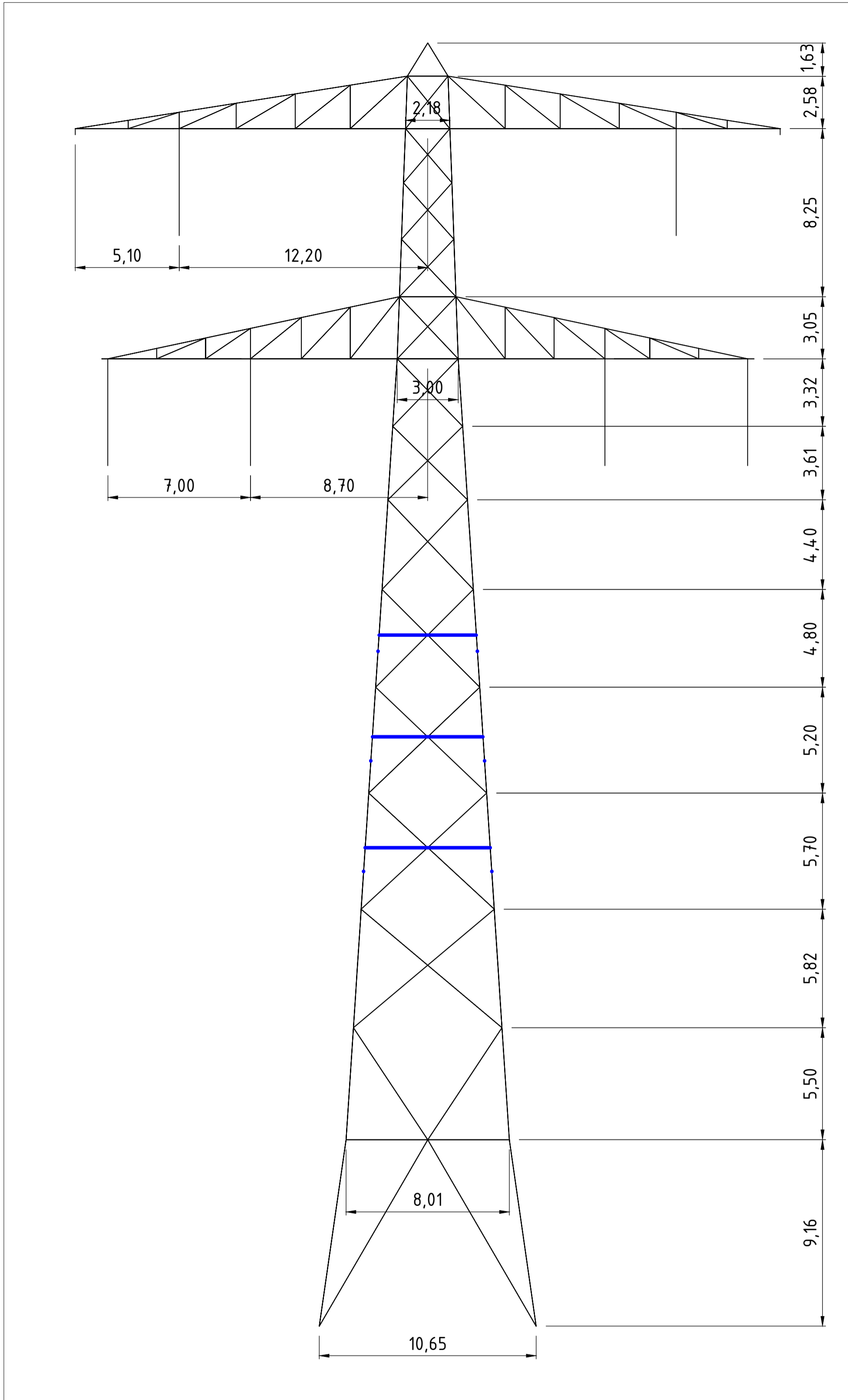
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	27-7-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-076	
			Description: Modifications overview for mast type S+15 (Mast 7) Page 2 of 3	
Design state: FINAL	Scale: -	Revision:	00	
Drawn by: MKh 27-7-2021	Units: m	Checked by: TBR 27-7-2021	Format: A2	
Approved by: JHu 27-7-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
<small>DNV GL Energy &amp; Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com</small>				





Front View


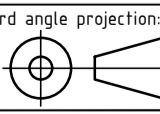
Side View

\*Mast 17 has the same dimensions

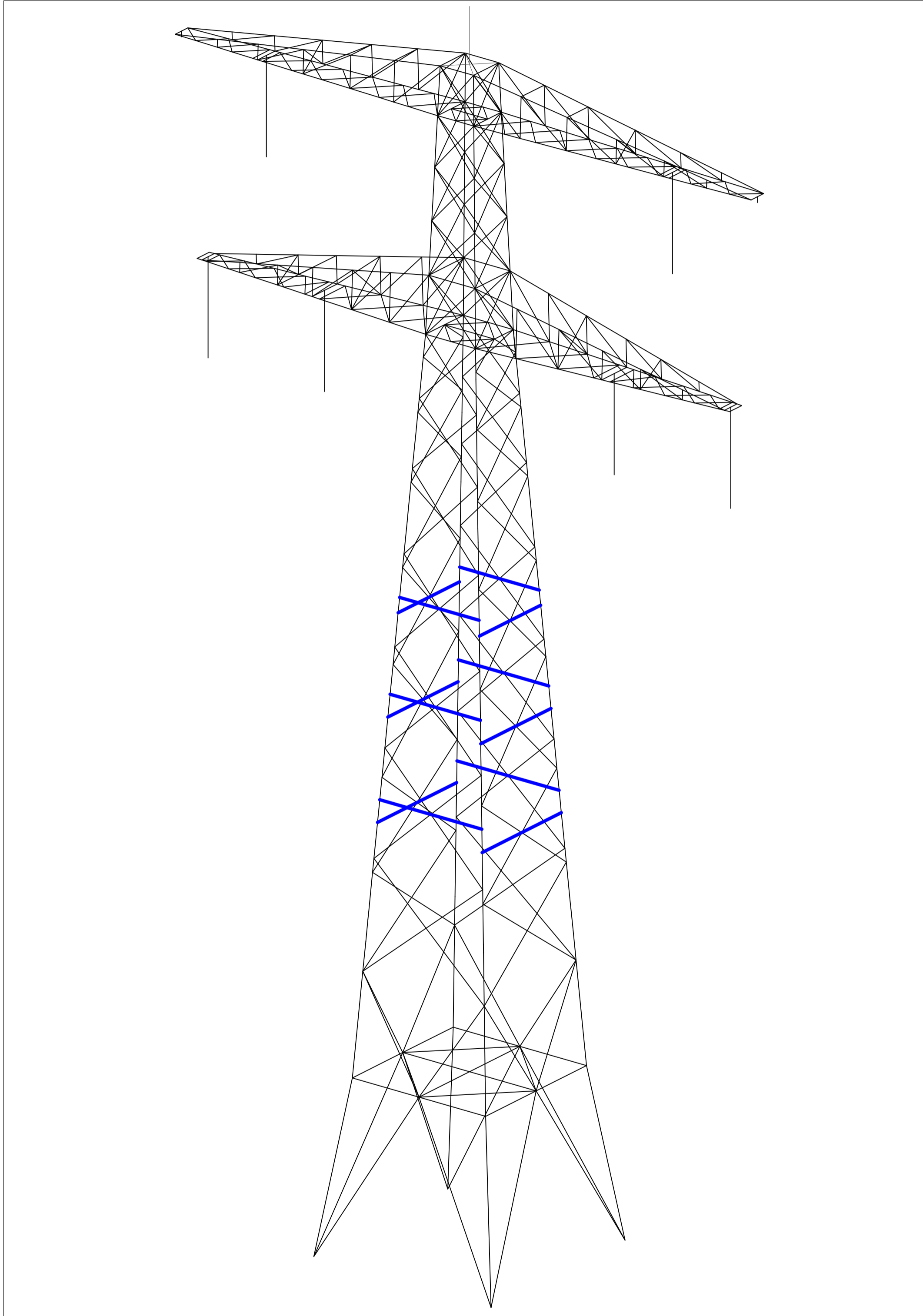
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	27-7-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection: 	Drawing no.: 10166260-076	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type S+15 (Mast 7)		Revision: 00
Drawn by: MKh 27-7-2021	Units: m	Page 3 of 3		Format: A2
Checked by: TBR 27-7-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 27-7-2021				

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L50x5	S355t<=40	1M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L60x6	S355t<=40	1M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L50x5	S355t<=40	1M12-8.8t
783	EA	L50x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L70x7	S355t<=40	1M12-8.8t
784	EA	L45x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L60x6	S355t<=40	1M12-8.8t
786	EA	L50x5	S235t<=40	1M12-5.6t	EA	L70x7	S355t<=40	1M12-8.8t


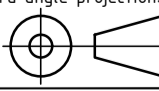


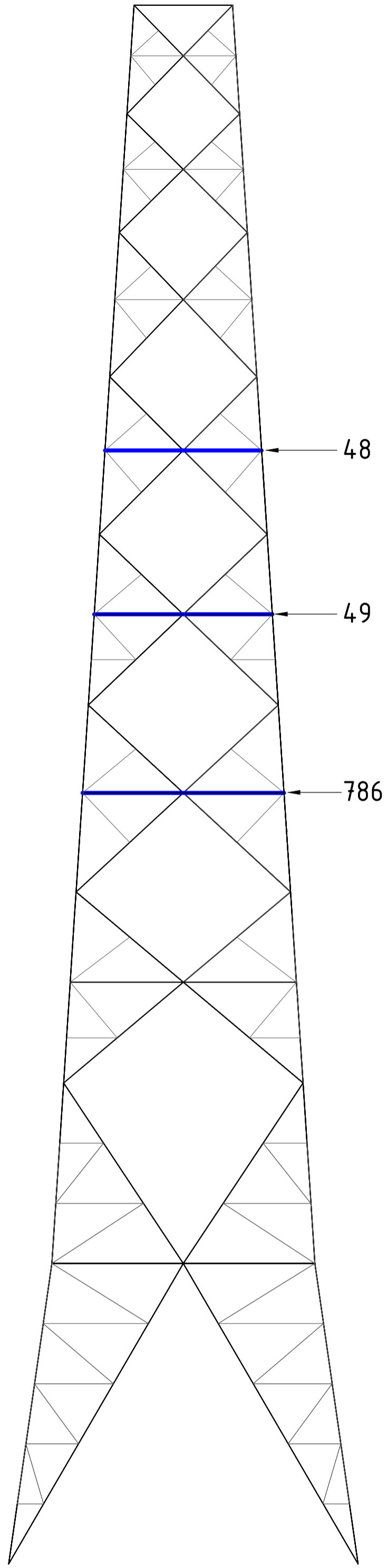
Overview

Notes and legend:

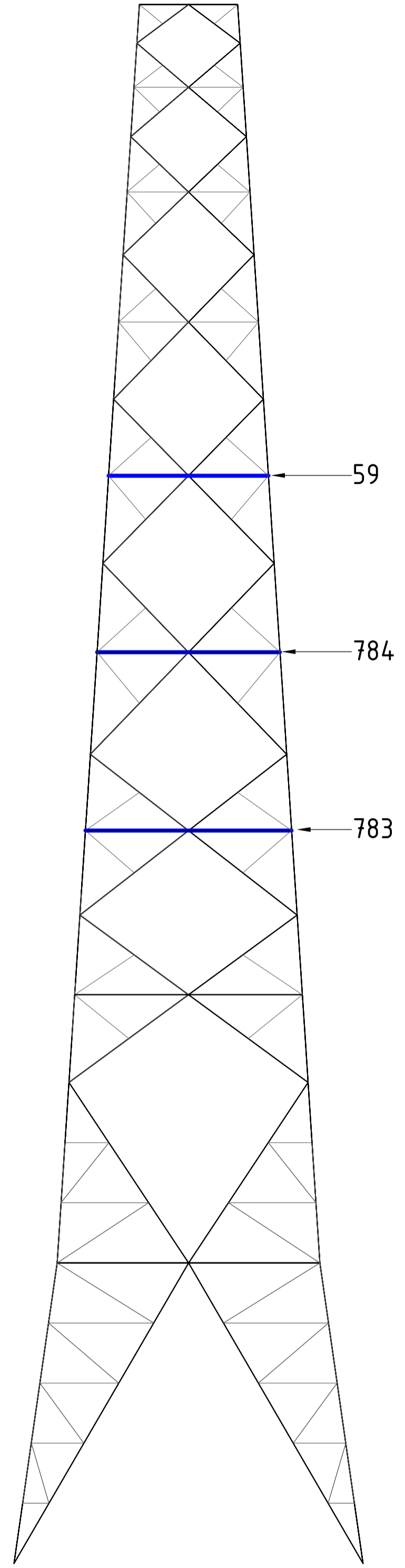
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	27-7-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-077	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type S+15 T1 (Mast 17)		Revision: 00
Drawn by: MKh 27-7-2021	Units: m	Page 1 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 27-7-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 27-7-2021				



Front View


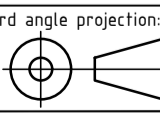


Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New bracing/ insulator
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged

00	27-7-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-077	
				
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type S+15 T1 (Mast 17)		Revision: 00
Drawn by: MKh 27-7-2021	Units: m	Page 2 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 27-7-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 27-7-2021				



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

**Bijlage 16 Rapportage mastconstructie WA+0\_X**

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”  
**MBT-EHV380 – WA+0 Rapport**

TenneT TSO B.V.

**Rapport Nr.:** 22-0797, Rev. 0

**Meridian doc. Nr.:** 002.586.40 0945366

**Datum:** 2022-07-04





Projectnaam: "TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN  
FUNDATIES BBB380"  
Rapport titel: MBT-EHV380 – WA+0 Rapport  
Klant: TenneT TSO B.V.  
Contactpersoon klant: [REDACTED]  
Datum uitgave: 2022-07-04  
Project nr.: 10166260  
Organisatie unit: TDT  
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0945366  
Rapport nr.: 22-0797, Rev. 0

Energy Systems  
DNV Netherlands B.V.  
Utrechtseweg 310-B50  
6812 AR Arnhem  
The Netherlands

[REDACTED] +1 [REDACTED]  
Handelsregister Arnhem 09006400

Geschreven door:



Beoordeeld door:



[REDACTED]



[REDACTED] © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

- Open  
 Intern  
 Commercieel vertrouwelijk  
 Vertrouwelijk  
 Geheim

\*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-04	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

## Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Doelstelling en scope van dit rapport	2
1.3	Relatie overige documenten	2
2	EISEN .....	2
3	BEREKENINGEN .....	3
3.1	Mastbeeld	3
3.2	Mastenlijst	4
3.3	Uitgangspunten berekening	4
3.4	Processtappen	4
3.5	Geleiderbelastingen	5
3.6	Reacties op de fundering	5
3.7	Modellering	5
4	TOETSING MAST .....	6
5	AANPASSINGEN .....	8
5.1	Inleiding	8
5.2	Aanpassingen	8
5.3	Verificatie eisen	9
6	REFERENTIES .....	10
Appendix A	GELEIDERBELASTINGEN	
Appendix B	UITVOER PLS-TOWER	
Appendix C	TOETSING KNIKVERKORTERS	
Appendix D	TOETSING BLOKDEUVELS	
Appendix E	TEKENINGEN	



## 1 INLEIDING

### 1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppeling op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV GL opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

#### 1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

- 1.1 E-studie deel 1
- 1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties
- 1.3 Sonderingmodellen
- 1.4 Fundatiemodellen
- 1.5 Mastmodellen

#### 2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

- 2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties
- 2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten
- 2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding
- 2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttype WA+0 van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

## 1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

## 1.3 Relatie overige documenten

### 1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

### 1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "MBT-EHV380 - E-studie deel 1 [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttype WA+0 zijn de volgende aanpassingen vereist.

- Alleen voor mast 85 zijn aan één zijde van de mast nieuwe V-isolatoren vereist voor de wisseling van de geleiders. Hier zijn geen constructieve aanpassingen voor nodig, omdat de staalconstructie reeds plaats biedt aan deze isolatoren, zie figuur 1.

Zie Appendix E voor meer informatie.

### 1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

## 2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

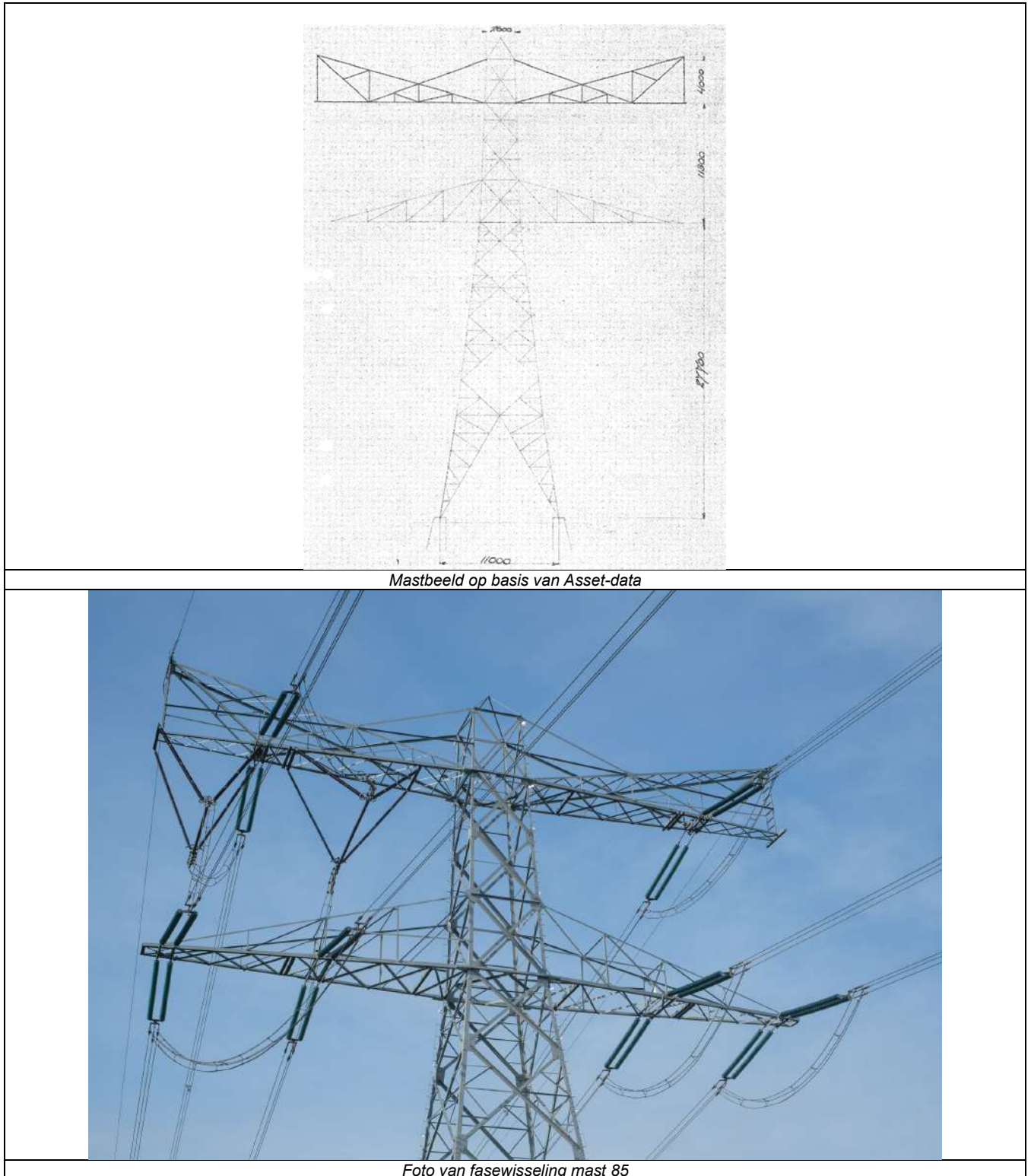
**Tabel 1 Relevante eisen**

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkingsfactoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way".  Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 6

### 3 BEREKENINGEN

#### 3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1 evenals een afbeelding van de fase wisseling.



**Figuur 1 Mastbeeld WA+0 (boven) en de fase wisseling (onder)**

### 3.2 Mastenlijst

In dit rapport wordt masttype WA+0 voor mast 39 en 85 getoetst. In de bestaande situatie heeft mast 39 wisselingen aan beide circuits en mast 85 slechts aan één kant.

De masten bevinden zich in windgebied III. Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor mast 39 en 85.

**Tabel 2 Mastnummers**

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijn-afwijking(°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
39	WA+0	39	167.8	395	400	-1.1
85	WA+0	39	175.0	367	369	-0.3

Mast 39 is als maatgevend aangehouden voor de toetsing gebaseerd op de grotere lijnhoek.

### 3.3 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

**Tabel 3 Uitgangspunten berekening**

Algemeen	Norm Windgebied Terreincategorie Reductiefactor cdir	NEN-EN50341-2-15:2019 III II (onbebouwde omgeving) 1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse Betrouwbaarheidsniveau Referentieperiode	CC2-0 Afkeur CC2-0 30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse Betrouwbaarheidsniveau Referentieperiode	CC2 Verbouw 50 jaar

### 3.4 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

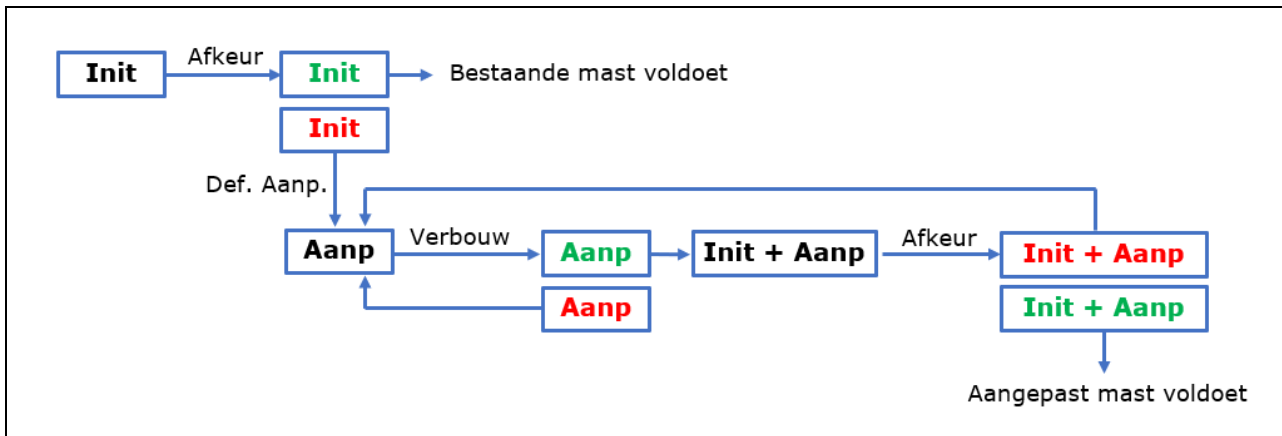
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur.

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



**Figuur 2** Procesdiagram

### 3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

### 3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

### 3.7 Modelling

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

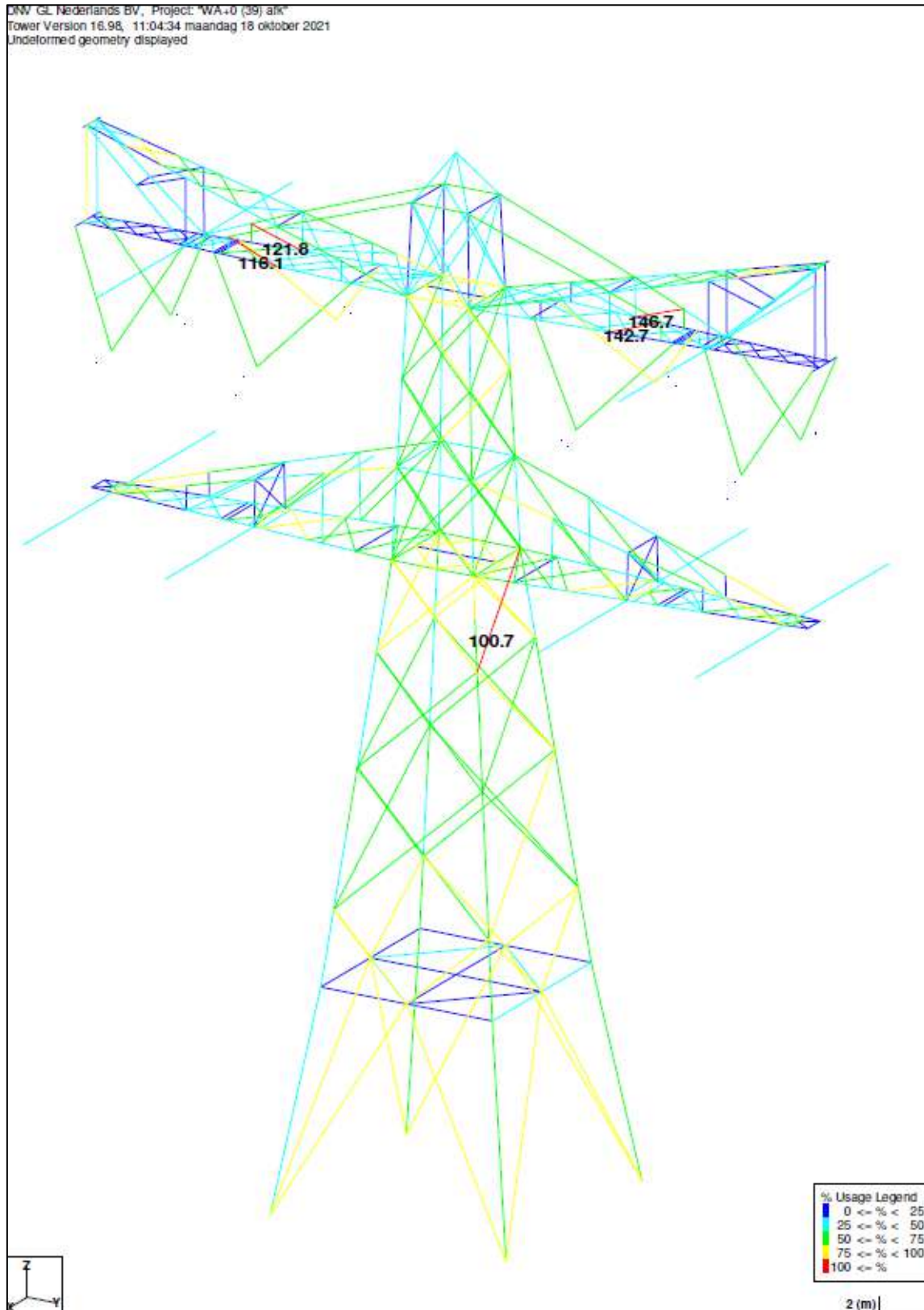
De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.



## 4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructies type WA+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER WA+0 (39)**

De resultaten van de controles van ankerprofielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

**Tabel 4 Samenvatting controle**

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		<b>Voldoen niet</b>	Appendix B, Figuur 3
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

## 5 AANPASSINGEN

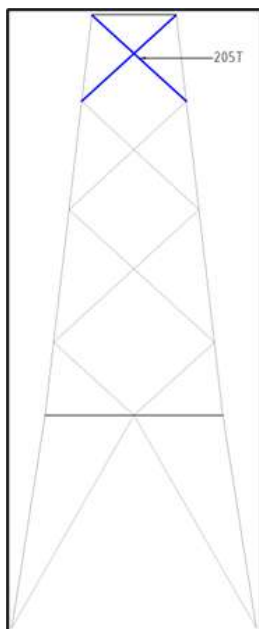
### 5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de masten aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregel:

- Uitwisseling van kruisverbanden in het mastlichaam;
- Uitwisseling van diagonalen in de boventraverse;
- Toevoeging van nieuwe isolatoren aan mast 85 voor de wisseling van de geleiders.

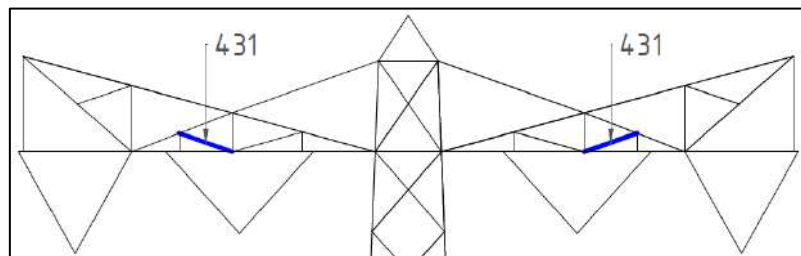
### 5.2 Aanpassingen

Zoals blijkt uit Appendix B, moeten kruisverbanden in het zijvlak van de mast worden vervangen. Figuur 4 toont de relevante kruisverbanden. Zie Appendix E voor meer informatie, zoals de afmetingen van de onderdelen.



**Figuur 4 Zijaanzicht van de WA+0 met aanduiding van de kruisende diagonalen die vervangen moeten worden.**

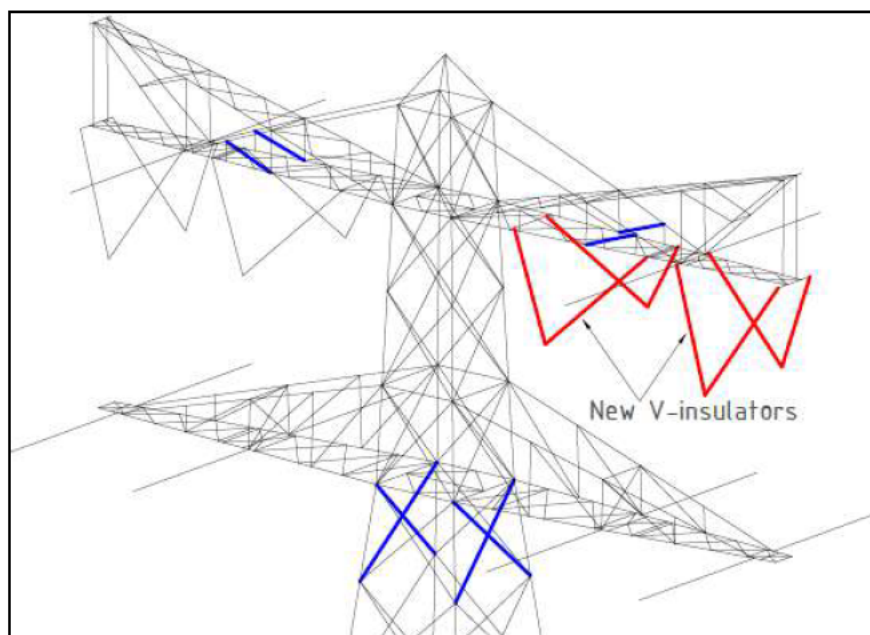
Figuur 5 toont de diagonalen die in de boventraverse vervangen moeten worden. Zie Appendix E voor meer details.



**Figuur 5 Vervanging van diagonalen op de boventraverse**

Figuur 6 geeft de nieuwe V-isolatoren weer die op mast 85 moeten worden aangebracht. In de bestaande situatie is slechts één zijde van de constructie voorzien van V-isolatoren voor de wisseling van de geleiders.





Figuur 6 Conform E-studie [2] benodigde nieuwe V-isolatoren

Tabel 5 geeft een overzicht van het gewicht van de profielen (per mast) voor de wijzigingen en is van toepassing op zowel mast 39 als mast 85.

**Tabel 5 Gewicht van profielen vereist voor wijzigingen aan mast 39 en 85**

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Mitigatie	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
205T	L150x10	S235	6M24-5.6t	L150x12	S355	6M24-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	5.79	633.18
431	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.47	53.58
								8		686.76

### 5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 6.

**Tabel 6 Verificatie eisen**

Eis. Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd? Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?	X		X	De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid. Geen wijzigingen



## 6 REFERENTIES

- [1] "002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [2] "002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".
- [3] "002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven".



## APPENDIX A

### GELEIDERBELASTINGEN

---



Project: MBT-EHV  
Tower: WA+0  
Number: 39

Auteur: TBR  
Versie: v12.0

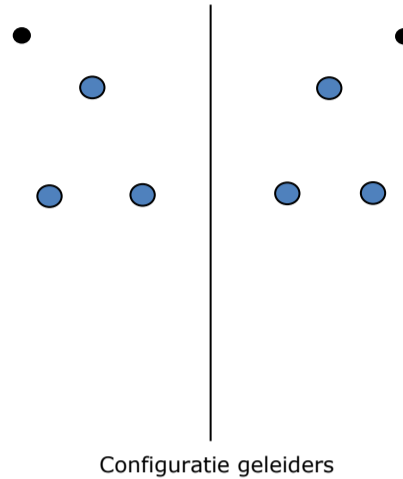
### Conductor loads

#### General

Description WA+0  
Tower type Hoekmast  
Number of circuits 2  
Configuration 2-circuit-donau  
Number of earth wires 2

#### Starting points

Norm NEN-EN50341-2-15:2019  
Consequence class CC2-0  
Reliability level initial Afkeur CC2-0  
Reference period initial 30 jaar  
Consequence class modified CC2  
Reliability level modified Verbouw  
Reference period modified 50 jaar  
Wind zone III  
Wind speed (m/s) 24,5 m/s  
Terrain category II  
Reduction factor  $c_{dir}$  1,00  
Ice region phase conductor B  
Ice region earth conductor B



#### Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{back}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary $P_{ahead}$
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

#### Insulators (1)

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m <sup>2</sup> ]
Circuit 1	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Circuit 2	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10

1. Properties apply to the entire isolator set

#### Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-17,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	17,0 m

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

**Height adjustment adjacent masts** (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)
Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties			

**Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction**

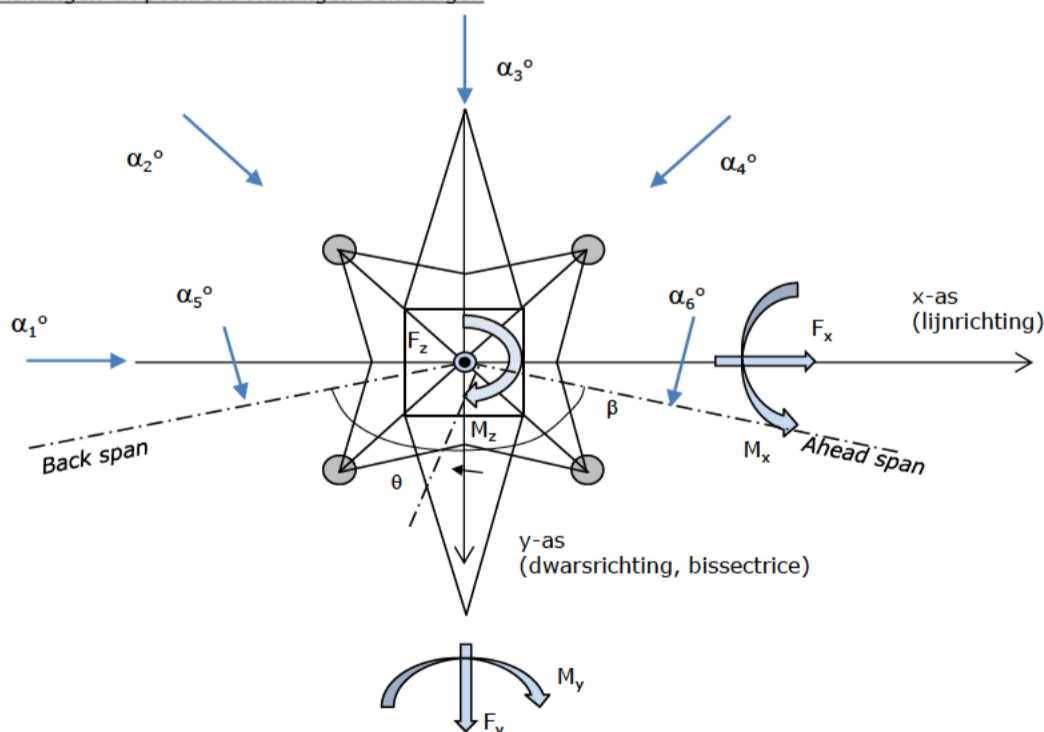
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			$\Delta h_{back}$	$\Delta h_{ahead}$	$\Delta y_{back}$	$\Delta y_{ahead}$
Circuit 1	10	380ct1f1	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0,1	-0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0,1	-0,3 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0,4	-0,6 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0,4	-0,6 m	0,0	0,0 m

**Line and tower data**

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	385,0	405,0 m
Line angle $\beta$	167,8 °	
Tower orientation with respect to bis $\theta$	0 °	
Section length	5546	2000 m
Height bottom of tower to ground level	0,5 m	
Wind directions considered $\alpha_1$	0 °	
Wind directions according to: $\alpha_2$	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i> $\alpha_3$	90 °	
$\alpha_4$	135 °	
$\alpha_5$	83,9 °	
$\alpha_6$	96,1 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

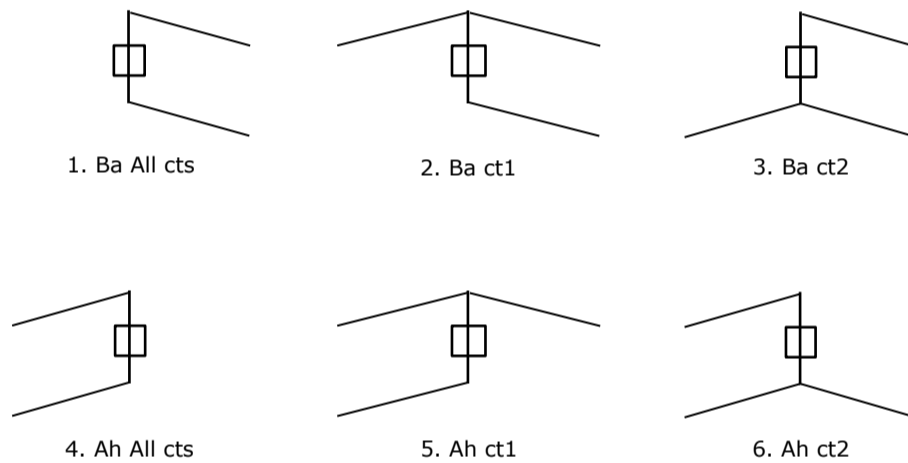
### Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

### Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

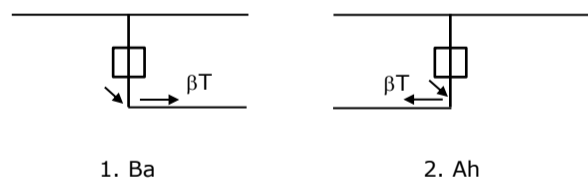
Principle of load situations:



### Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

**Load situations LC6. Construction and maintenance**

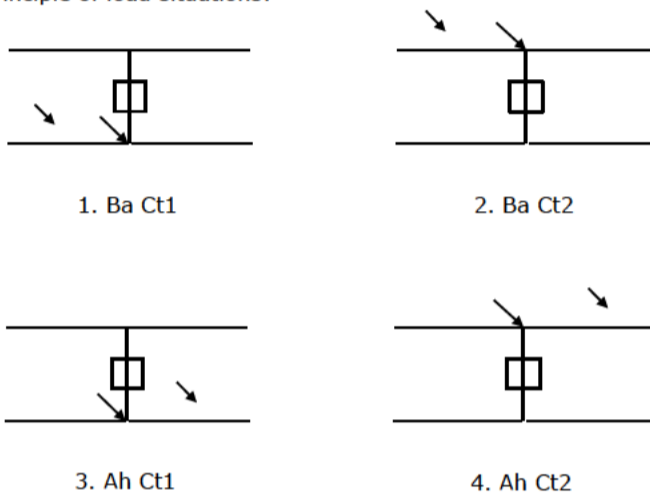
Under 6a, the load due to the presence of a line vehicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assessed. Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:



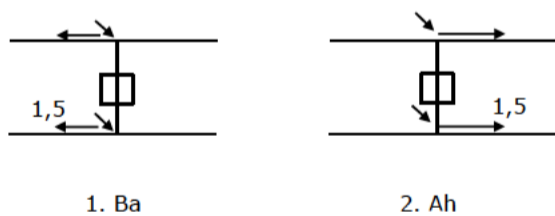
**Load situations 8. Galloping as a static load**

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



**Load combination 8. Galloping as a dynamic load**

Only applies to tension towers

Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower

Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1



Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

## Tower structure

### Properties

Tower type	Hoekmast	
Tower designation	WA+0	
Base plate w.r.t. ground level	0,5 m	
Tower height w.r.t. base plate	45,0 m	
Tower self weight	380,0 kN	
<i>Width and slope at foundation</i>		
	x-ri.	y-ri.
Leg spread	11,00	11,00 m
Inclination of main leg	0,156	0,156 -
Horizontal force factor	1,1	1,1 -

### Calculation Wind load

Dynamic factor $G_T$	1,00 ( <i>Masthoogte &lt; 60 m</i> )
Wind load diagonally to tower body proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Wind load diagonally on traverse proportional to:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Magnification factor diagonal wind to tower body	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor diagonal wind to cross arm	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

### Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	13,80		4,00		27,60	5,54	0,20	2,93
Boventraverse	39,00	15,45		4,20		32,45	8,64	0,27	2,66

### Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b <sub>1</sub> [m]	b <sub>2</sub> [m]	Δh [m]	Δ <sub>x</sub> [m]	A <sub>0</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> ]	χ = A <sub>1</sub> /A <sub>0</sub> [-]	C <sub>t</sub>
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	13,80		4,00		27,60	5,54	0,20	2,93
Boventraverse	39,00	15,45		4,20		32,45	8,64	0,27	2,66

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.

Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

#### Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m <sup>2</sup> /m)	Factor	Δh	A <sub>1</sub>
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

#### Input antennas

Description	A (m <sup>2</sup> )	h (m)	C <sub>f</sub> (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

#### Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>x1</sub> [kN]	F <sub>x2</sub> [kN]	F <sub>x3</sub> [kN]	F <sub>x4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>y1</sub> [kNm]	M <sub>y2</sub> [kNm]	M <sub>y3</sub> [kNm]	M <sub>y4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,3	22,3	0,0	-22,3	4,8	126,2	107,1	0,0	-107,1
Middenstuk 1	0,79	26,0	22,0	0,0	-22,0	14,3	369,9	313,9	0,0	-313,9
Middenstuk 2	0,92	25,1	21,3	0,0	-21,3	23,3	585,3	496,6	0,0	-496,6
Bovenstuk 1	1,01	18,3	15,6	0,0	-15,6	31,6	579,4	491,6	0,0	-491,6
Bovenstuk 2	1,06	15,4	13,1	0,0	-13,1	39,3	604,6	513,0	0,0	-513,0
Topstuk	1,10	0,9	0,8	0,0	-0,8	44,0	39,9	33,9	0,0	-33,9
Ondertraverse	0,98	31,7	18,9	0,0	-18,9	29,0	921,6	547,4	0,0	-547,4
Boventraverse	1,07	49,3	29,3	0,0	-29,3	40,4	1992,1	1183,2	0,0	-1183,2

<b>Totaal</b>		<b>193,1</b>	<b>143,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-143,2</b>		<b>5219,0</b>	<b>3686,8</b>	<b>0,0</b>	<b>-3686,8</b>
---------------	--	--------------	--------------	------------	---------------	--	---------------	---------------	------------	----------------

#### Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p <sub>w</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F <sub>y1</sub> [kN]	F <sub>y2</sub> [kN]	F <sub>y3</sub> [kN]	F <sub>y4</sub> [kN]	h <sub>ef</sub> [m]	M <sub>x1</sub> [kNm]	M <sub>x2</sub> [kNm]	M <sub>x3</sub> [kNm]	M <sub>x4</sub> [kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,3	26,3	22,3	4,8	0,0	107,1	126,2	107,1
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,0	26,0	22,0	14,3	0,0	313,9	369,9	313,9
Middenstuk 2	0,92	0,0	21,3	25,1	21,3	23,3	0,0	496,6	585,3	496,6
Bovenstuk 1	1,01	0,0	15,6	18,3	15,6	31,6	0,0	491,6	579,4	491,6
Bovenstuk 2	1,06	0,0	13,1	15,4	13,1	39,3	0,0	513,0	604,6	513,0
Topstuk	1,10	0,0	0,8	0,9	0,8	44,0	0,0	33,9	39,9	33,9
Ondertraverse	0,98	0,0	18,9	12,7	18,9	29,0	0,0	547,4	368,7	547,4
Boventraverse	1,07	0,0	29,3	19,7	29,3	40,4	0,0	1183,2	796,8	1183,2

<b>Total</b>		<b>0,0</b>	<b>143,2</b>	<b>144,4</b>	<b>143,2</b>		<b>0,0</b>	<b>3686,8</b>	<b>3470,8</b>	<b>3686,8</b>
--------------	--	------------	--------------	--------------	--------------	--	------------	---------------	---------------	---------------

#### Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	F <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Permanente belasting	0	0	380	0	0	0
Windrichting 0°	193	0	0	0	5219	0
Windrichting 45°	143	143	0	3687	3687	0
Windrichting 90°	0	144	0	3471	0	0
Windrichting 135°	-143	143	0	3687	-3687	0

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

### Intermediate results for conductor loads

#### Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm <sup>2</sup> ]	G [N/m]	E [N/mm <sup>2</sup> ]	$\alpha T$ [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

#### Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

#### Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m <sup>2</sup> ]	Wind height [m]	Pressure [kN/m <sup>2</sup> ]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

#### Wind load back

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct1f2	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct1f3	30,6	0,99	0,58	0,48	1,10	28,53	54,2	45,0	47,4	98,4	81,6
380ct2f1	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct2f2	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct2f3	30,6	0,99	0,58	0,48	1,10	28,53	54,2	45,0	47,4	98,4	81,6
bl1	35,3	1,03	0,59	0,49	1,20	22,35	16,4	13,6	41,8	30,7	25,4
bl2	35,3	1,03	0,59	0,49	1,20	22,45	16,5	13,7	41,9	30,8	25,5

#### Wind load ahead

Conductor	Height	Pressure	$G_{c\_dwars}$	$G_{c\_trek}$	$C_c$	$d_{additional}$	$w_y$	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	wind										
	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct1f2	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct1f3	29,6	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	97,0	87,4
380ct2f1	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct2f2	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct2f3	29,6	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	97,0	87,4
bl1	34,3	1,03	0,59	0,53	1,20	22,35	16,2	14,6	41,8	30,3	27,3
bl2	34,3	1,03	0,59	0,53	1,20	22,45	16,3	14,7	41,9	30,4	27,4

Note: loads  $w_v$  are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

Auteur: TBR  
 Versie: v12.0

### Conductor loads

#### Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0  
 Reference period 30 jaar

ULS (strength)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Load case	description	Temp °C	$\gamma_G$ $G_{k,mast}$	$\gamma_G$ $G_{k,geleider}$	$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$\gamma_Q$ $Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)			$\gamma_G$ $G_k$		$\gamma_Q$ $Q_{pk}$	$\gamma_Q$ $Q_{wk}$	$\gamma_Q$ $Q_{ik}$	$\gamma_a$ $A_k$
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)			$G_k$		$Q_{pk}$	$Q_{wk}$	$Q_{ik}$	$A_k$
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions 6  
 Number of load combinations for ULS 54  
 Number of load combinations for SPLS 222  
 Number of load combinations for SLS 15  
 Number of concentrated loads 5820

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-30,8	30,2	6,3	6,5	5,7	5,7
bl2	-31,2	30,7	6,3	6,6	5,7	5,8
380ct1f1	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct1f2	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct1f3	-109,3	110,4	24,1	25,0	18,9	19,7
380ct2f1	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct2f2	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct2f3	-109,3	110,4	24,1	25,0	18,9	19,7
Post 40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	398,6	399,1	398,6
bl2	398,6	399,1	398,6
380ct1f1	391,5	391,9	392,2
380ct1f2	391,5	391,9	392,2
380ct1f3	396,2	396,4	396,2
380ct2f1	391,6	392,0	392,3
380ct2f2	391,6	392,0	392,3
380ct2f3	396,3	396,4	396,3
Post 40			
Post 41			
Post 42			
Post 43			

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,0	398,7
bl2	400,9	398,7
380ct1f1	392,2	392,3
380ct1f2	392,2	392,3
380ct1f3	396,7	396,3
380ct2f1	392,3	392,3
380ct2f2	392,3	392,3
380ct2f3	396,8	396,3
Post 40		
Post 41		
Post 42		
Post 43		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	401,8 m 1,017 -
Min. weight span	391,1 m 0,990 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	30,8	12,7	5,7	-31,0	30,5
bl2	31,2	12,8	5,8	-31,5	31,0
380ct1f1	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct1f2	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct1f3	92,7	48,7	19,7	-110,7	111,8
380ct2f1	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct2f2	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct2f3	92,7	48,7	19,7	-110,7	111,8
Post 40	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 41	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 42	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 43	1,9	1,9	5,8	0,0	

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,5	1,5	2,0	-14,6	14,6
bl2	14,9	1,6	2,0	-15,0	15,0
380ct1f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
380ct2f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
Post 40	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	5,0	0,0	

1 Control uplift SLS-wind		
Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
Post 40	0,0	
Post 41	0,0	
Post 42	0,0	
Post 43	0,0	

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		19	305	194	9794	656	0
ULS 1a_0,9_0		8	93	191	2803	304	-82
ULS 1a_0,9_0,9_90		20	297	167	9577	681	0
ULS 3_0		4	145	266	4477	139	-25
SLS 7		0	89	185	2652	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

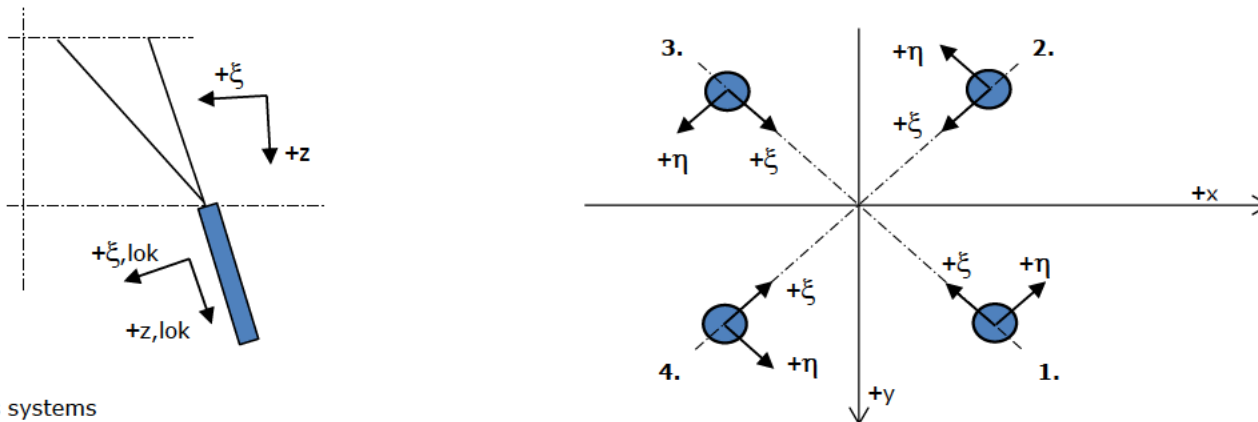
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	19	466	593	13670	656	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	20	458	509	13453	681	0
SLS 7	0	89	565	2652	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	19	466	533	<b>13703</b>	656	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	606	57	546	1606	<b>19250</b>	-19
SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-308	147	595	4033	-10073	<b>-3923</b>
SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	527	244	474	<b>6807</b>	<b>17045</b>	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	208	217	<b>1216</b>	-7	-300	-31	1245
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	163	-159	<b>939</b>	-3	-228	-20	961
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-145	-140	<b>838</b>	4	-201	-16	858
4	SPLS 1a_96,1 Ah All Cts	-204	213	<b>1195</b>	7	-295	-31	1223

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-100	-96	<b>-580</b>	-3	139	11	-594
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-161	170	<b>-946</b>	-6	235	25	-969
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	<b>-966</b>	7	239	26	-989
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	117	-116	<b>-679</b>	1	165	15	-695

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	72	-105	-105	<b>126</b>	23	0	-108
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-135	-41	-275	<b>125</b>	66	6	-282
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-51	135	-221	<b>131</b>	59	11	-226
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	69	117	116	<b>132</b>	-33	-8	119

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-70	114	109	<b>-130</b>	-32	-8	111
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	6	179	-493	<b>-131</b>	122	13	-504
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	136	-43	-270	<b>-127</b>	65	6	-277
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-117	-61	167	<b>-126</b>	-40	-3	171



Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-60	-107	<b>-508</b>	<b>33</b>	118	6	-520
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-161	170	<b>-946</b>	<b>-6</b>	235	25	-969
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	<b>-966</b>	<b>7</b>	239	26	-989
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	117	-116	<b>-679</b>	<b>1</b>	165	15	-695

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	45	47	262	-1	-65	-7	268
2	SLS 7	4	-2	21	-1	-4	1	21
3	SLS 7	-4	-2	21	1	-4	1	21
4	SLS 7	-45	47	262	1	-65	-7	268

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	208	217	<b>1216</b>	-7	-300	-31	1245
Max. tension	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	<b>-966</b>	7	239	26	-989
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	69	117	116	<b>132</b>	-33	-8	119
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	6	179	-493	<b>-131</b>	122	13	-504
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	<b>-966</b>	<b>7</b>	239	26	-989

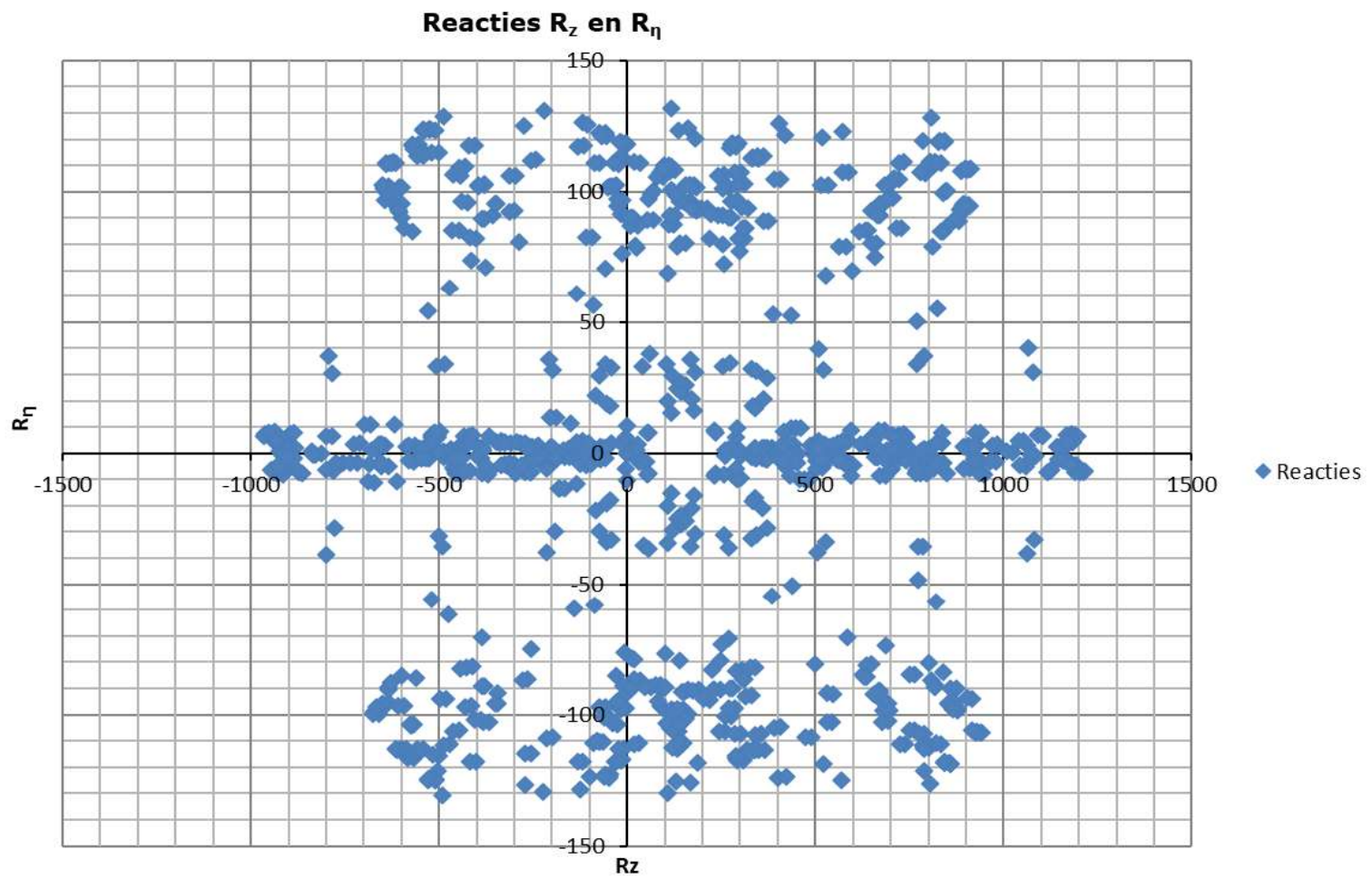
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	45	47	<b>262</b>	-1	-65	-7	268
2	SLS 1a_135	-74	72	<b>-383</b>	1	103	18	-393
3	SLS 1a_90	72	80	<b>-418</b>	6	107	15	-428
4	SLS 1a_0	1	5	<b>27</b>	4	-3	3	27

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	120	129	<b>701</b>	-6	-176	-21	718
2	SLS 1a_0	52	-41	<b>256</b>	-8	-66	-9	262
3	SLS 7	-4	-2	<b>21</b>	1	-4	1	21
4	SLS 1a_135	-120	123	<b>666</b>	2	-172	-25	682

Project: MBT-EHV  
Tower: WA+0  
Number: 39





Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

### Summary table - Conductor loads

The four tables below show:

- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

#### Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-32,9	33,4	7,6	8,0	6,2	6,2
bl2	-33,5	33,9	7,7	8,0	6,2	6,3
380ct1f1	-125,0	126,3	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct1f2	-125,0	126,3	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct1f3	-127,1	128,8	29,3	30,4	22,0	23,0
380ct2f1	-125,0	126,2	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct2f2	-125,0	126,2	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct2f3	-127,1	128,8	29,3	30,4	22,0	23,0
Post 40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

#### Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	398,6	399,1	398,6
bl2	398,6	399,1	398,6
380ct1f1	391,5	391,9	392,2
380ct1f2	391,5	391,9	392,2
380ct1f3	396,2	396,4	396,2
380ct2f1	391,5	392,0	392,3
380ct2f2	391,5	392,0	392,3
380ct2f3	396,3	396,4	396,3
Post 40			
Post 41			
Post 42			
Post 43			

#### Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,4	398,5
bl2	401,3	398,5
380ct1f1	392,3	392,3
380ct1f2	392,3	392,3
380ct1f3	396,8	396,3
380ct2f1	392,3	392,4
380ct2f2	392,3	392,4
380ct2f3	396,9	396,3
Post 40		
Post 41		
Post 42		
Post 43		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors	Wind / Weight span ratio
Max. weight span	402,9 m / 1,020 -
Min. weight span	390,6 m / 0,989 -

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

Geleider	Maximum values back + ahead span			Maximum tension in conductor	
	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	31,7	15,4	6,2	-33,2	33,9
bl2	32,3	15,6	6,3	-33,7	34,4
380ct1f1	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct1f2	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct1f3	98,1	59,1	23,0	-128,8	130,5
380ct2f1	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct2f2	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct2f3	98,1	59,1	23,0	-128,8	130,5
Post 40	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 41	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 42	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 43	2,3	2,3	6,5	0,0	

EDS-loads conductor					
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,5	1,5	2,0	-14,6	14,6
bl2	14,9	1,6	2,0	-15,0	15,0
380ct1f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
380ct2f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
Post 40	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	5,0	0,0	

1 Control uplift SLS-wind			
Combinatie: Geleider		Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 40	0,0	
	Post 41	0,0	
	Post 42	0,0	
	Post 43	0,0	

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

**ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors**

Combination	Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90		26	370	213	11904	879	0
ULS 1a_0,9_0		10	101	208	3060	396	-103
ULS 1a_0,9_0,9_90		27	358	166	11594	924	0
ULS 3_0		7	169	309	5204	240	-31
SLS 7		0	89	185	2652	0	0

**ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower**

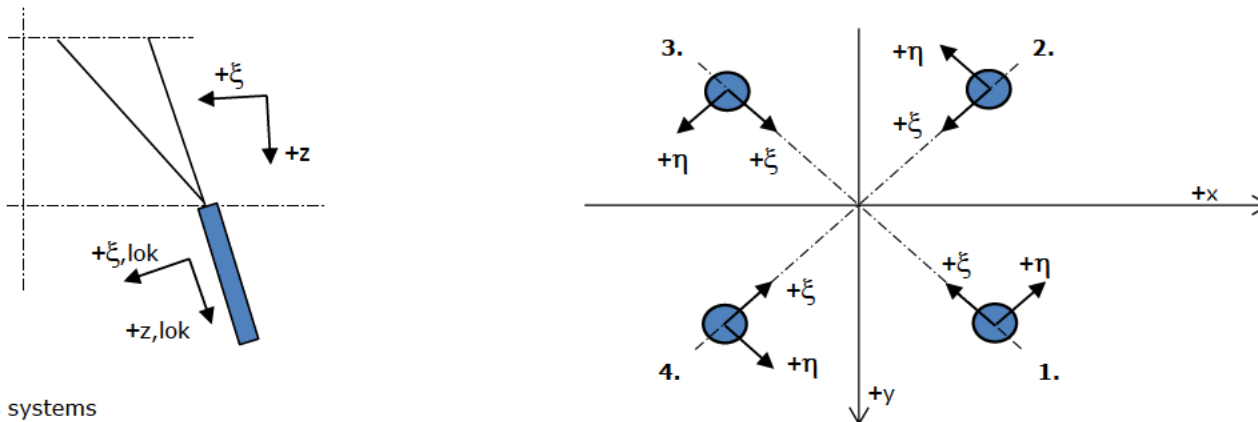
Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_90	26	572	650	16763	879	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	27	560	508	16454	924	0
SLS 7	0	89	565	2652	0	0

**Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value**

Combination	$F_x$ [kN]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]
ULS 1a_0,9_90	26	572	550	<b>16818</b>	879	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	644	61	597	1713	<b>20457</b>	-18
SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-326	152	648	4159	-10622	<b>-4141</b>
SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	557	247	484	<b>6911</b>	<b>18017</b>	1

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

**Support reactions per leg**



**Maximum compression load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	218	228	<b>1277</b>	-7	-315	-33	1307
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	174	-170	<b>1001</b>	-3	-243	-22	1025
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-156	-150	<b>899</b>	4	-216	-17	920
4	SPLS 1a_96,1 Ah All Cts	-215	224	<b>1255</b>	7	-310	-33	1286

**Maximum tension load**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-108	-104	<b>-625</b>	-3	150	12	-640
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-169	178	<b>-993</b>	-6	246	27	-1016
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	<b>-1012</b>	7	250	27	-1036
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	125	-124	<b>-725</b>	1	176	16	-743

**Maximum torsional load (positive)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	77	-111	-108	<b>133</b>	24	0	-110
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-144	-42	-299	<b>132</b>	72	6	-306
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-52	144	-242	<b>138</b>	65	11	-248
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	76	120	106	<b>139</b>	-31	-8	109

**Maximum torsional load (negative)**

Index	Combination	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$R_\eta$ [kN]	$R_\xi$ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-76	118	100	<b>-137</b>	-30	-8	102
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	8	187	-510	<b>-138</b>	127	14	-522
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	145	-44	-295	<b>-134</b>	71	6	-302
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-121	-67	161	<b>-133</b>	-38	-3	165

Project: MBT-EHV  
 Tower: WA+0  
 Number: 39

#### Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-66	-113	<b>-543</b>	<b>33</b>	127	7	-556
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-169	178	<b>-993</b>	<b>-6</b>	246	27	-1016
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	<b>-1012</b>	<b>7</b>	250	27	-1036
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	125	-124	<b>-725</b>	<b>1</b>	176	16	-743

#### Permanent load

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	45	47	262	-1	-65	-7	268
2	SLS 7	4	-2	21	-1	-4	1	21
3	SLS 7	-4	-2	21	1	-4	1	21
4	SLS 7	-45	47	262	1	-65	-7	268

#### Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	218	228	<b>1277</b>	-7	-315	-33	1307
Max. tension	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	<b>-1012</b>	7	250	27	-1036
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	76	120	106	<b>139</b>	-31	-8	109
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	8	187	-510	<b>-138</b>	127	14	-522
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	<b>-1012</b>	<b>7</b>	250	27	-1036

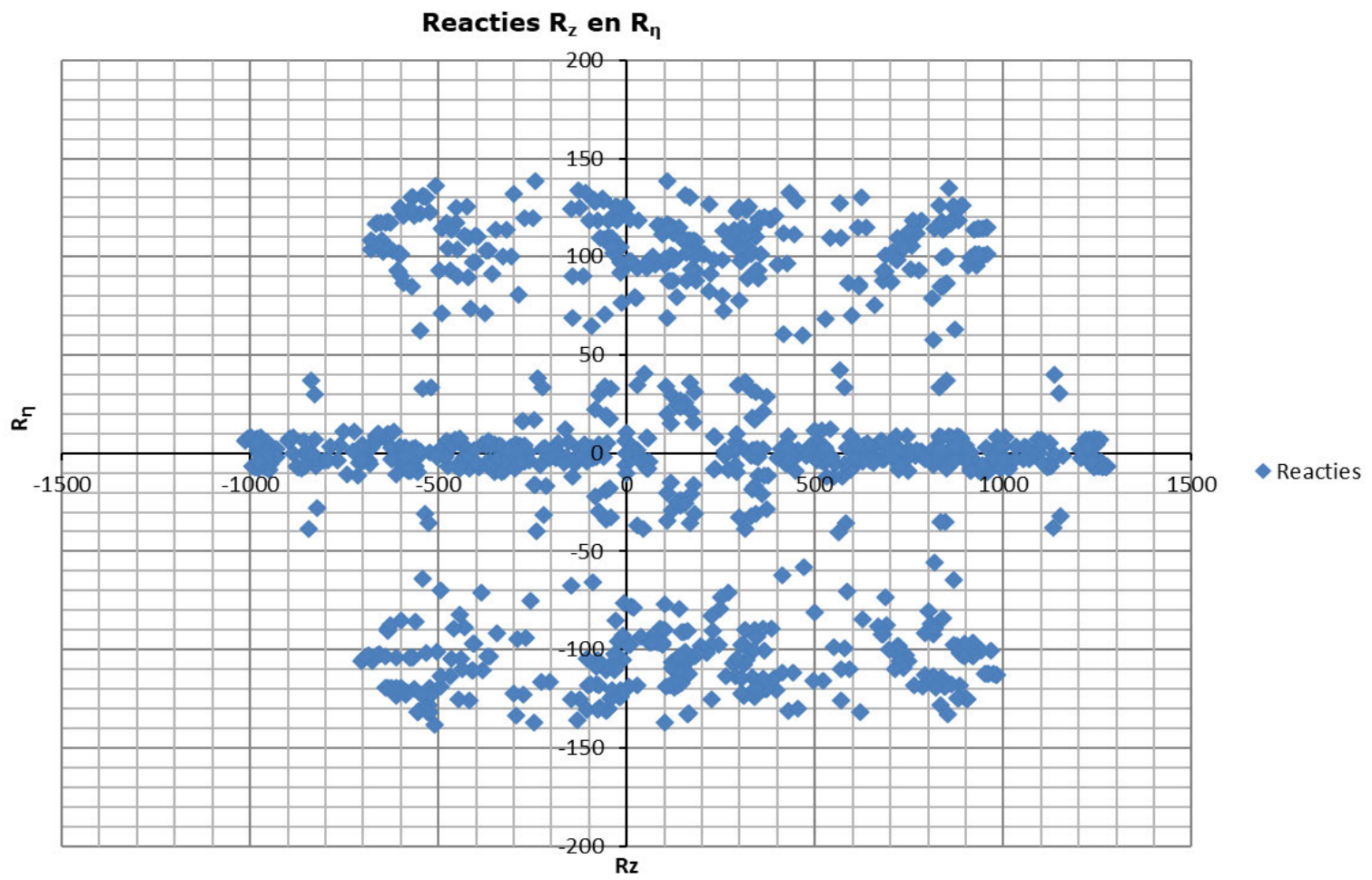
#### Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 7	45	47	<b>262</b>	-1	-65	-7	268
2	SLS 1a_135	-78	76	<b>-406</b>	1	109	20	-416
3	SLS 1a_90	77	86	<b>-447</b>	6	115	16	-458
4	SLS 1a_0	3	2	<b>13</b>	4	1	4	13

#### Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	R <sub>η</sub> [kN]	R <sub>ξ</sub> [kN]	R <sub>ξ,lok</sub> [kN]	R <sub>z,lok</sub> [kN]
1	SLS 1a_90	125	134	<b>730</b>	-6	-183	-22	747
2	SLS 1a_0	55	-43	<b>270</b>	-8	-70	-10	277
3	SLS 7	-4	-2	<b>21</b>	1	-4	1	21
4	SLS 1a_135	-124	127	<b>688</b>	2	-178	-26	705

Project: MBT-EHV  
Tower: WA+0  
Number: 39







## APPENDIX B

### UITVOER PLS-TOWER

---





Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKH
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101A to 323.



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 401-436.





Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Table with columns: Group Label, Description, Profile, Steel Quality, Bolts, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression (kN), Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), Bearing (Comp), U.C. (Comp), Exceedance (Comp), Tension (kN), Load Case (Tension), Net Section, Shear (Tens), Bearing (Tens), U.C. (Tens), Exceedance (Tens). Rows 101A to 314.



**Assessment of groups for modified structure (afkeur level)**

Date 18-10-2021  
 Author MKH  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 WA+0  
 Mast 39**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slender ness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
315	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	-7.9	ULS 3_0,9_90	794.2	117.6	216.0	0.07				766.1	117.6			
316	Tussenregel eerste dwarsarm	90x90x6#	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	166	-18.8	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	70.1	58.8	64.8	0.32				117.5	58.8			52.4
317	Tussenregel eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	-5.6	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19				37.4	37.7			22.0
318	Tussenregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	-1.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	45.5	37.7	43.2	0.03				37.4	37.7			18.4
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	556			5.2	75.4	86.4			26.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	52.4	75.4		44.1	0.59
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x5	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	382			12.0	117.6	108.0			40.1	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	65.2	117.6		73.9	0.62
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	404			7.2	37.7	43.2			10.9	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7		22.0	0.49
322	Diagonaal eerste dwarsarm dwarsrichting	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	172			26.9	37.7	43.2			4.1	ULS 3_0,9_135	37.4	37.7		18.4	0.22
323	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	-3.2	ULS 3_0,9_90	22.0	84.7	64.8	0.15				63.4	84.7			27.5
401	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	-39.5	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	118.5	117.6	129.6	0.34		30.9	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	128.8	117.6		104.7	0.30
402	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	105	-50.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	128.3	117.6	129.6	0.43		38.8	SPLS 3_0,9_83,9 Ba Ct1	146.3	117.6		104.7	0.37
403	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	104	-41.6	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	139.3	117.6	172.8	0.35		48.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	133.8	117.6		139.6	0.42
404	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	99	-61.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	145.1	117.6	172.8	0.52		50.5	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	148.9	117.6		139.6	0.43
405	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	65x65x7	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	84	-49.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	125.3	117.6	151.2	0.42		46.3	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	96.0	117.6		119.1	0.48
406	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	87	-23.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	77.6	58.8	64.8	0.40		22.3	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	65.7	58.8		44.4	0.50
407	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	109	-5.4	ULS 1a_0	45.1	37.7	43.2	0.14		4.9	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7		22.0	0.22
408	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	100	-4.8	ULS 1a_0,9_0	48.4	37.7	43.2	0.13		5.0	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7		22.0	0.23
409	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	94	-5.4	ULS 1a_0,9_0,9_0	50.9	37.7	43.2	0.14		5.5	ULS 1a_0,9_0	37.4	37.7		22.0	0.25
410	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	95	-7.5	ULS 1a_0	50.5	37.7	43.2	0.20		5.8	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7		22.0	0.26
411	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	289			61.7	254.2	311.0			159.3	ULS 1a_0	263.0	254.2		265.8	0.63
412A	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.90	1.00	128			177.3	254.2	311.0			137.5	ULS 1a_0	263.0	254.2		265.8	0.54
412B	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.11	1.00	128			177.1	254.2	311.0			123.1	ULS 3_0	263.0	254.2		265.8	0.48
413	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	200	-6.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	21.9	37.7	43.2	0.27		7.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.33
414	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	-8.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.0	37.7	43.2	0.35		7.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	37.4	37.7		22.0	0.33
415	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	175	-9.5	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	26.2	37.7	43.2	0.36		9.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.45
416	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	-9.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	32.4	37.7	43.2	0.30		10.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.46
417	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	142	-12.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	34.2	37.7	43.2	0.36		11.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.52
418	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	133	-15.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	36.8	37.7	43.2	0.41		15.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.72
419	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	132	-22.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.1	37.7	43.2	0.60		20.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7		22.0	0.95
420	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	2M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	114	-30.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	67.3	75.4	103.7	0.45		33.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	66.1	75.4		67.2	0.50
421	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	9.22	9.22	9.22	64			647.4	117.6	216.0			11.4	ULS 1a_0	766.1	117.6			0.10
422	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	43	-26.2	ULS 7	731.2	117.6	216.0	0.22		27.8	ULS 7	766.1	117.6			0.24
423	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	49	-19.4	SPLS 1a_0 Ba Ct2	398.0	117.6	259.2	0.16		25.0	ULS 3_90	278.4	117.6		259.2	0.21
424	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	28	-3.3	ULS 1a_0	783.5	117.6	216.0	0.03		1.6	ULS 1a_0,9_0	766.1	117.6			0.01
117A	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M20-5.6t	6.00	1.00	1.00	157	-17.3	ULS 1a_0	84.1	176.4	194.4	0.21		14.3	ULS 1a_0,9_0,9_0	237.4	176.4		157.1	0.09
117C	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235		1.00	3.81	1.00	157	-10.2	ULS 1a_0	84.2			0.12		7.7	ULS 1a_0,9_0	277.3				0.03
117B	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	6.90	2.00	1.00	45	-9.3	ULS 1a_0	249.4	117.6	129.6	0.08		7.6	ULS 1a_0,9_0	145.4	117.6		91.6	0.08
426	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	-1.5	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	53.0	37.7	43.2	0.04		7.3	ULS 5a Ba 12	37.4	37.7		22.0	0.33
427	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	176			26.1	37.7	43.2			8.9	SPLS 1a_0 Ah Ct1	37.4	37.7		22.0	0.40
428	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	-5.6	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	55.1	37.7	43.2	0.15		14.8	SPLS 1a_0 Ah All Cts	37.4	37.7		22.0	0.67
429	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	-2.7	SPLS 1a_0 Ah All Cts	11.9	37.7	43.2	0.22				37.4	37.7		22.0	
430	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	238	-16.4	ULS 5a Ah 12	33.3	37.7	60.5	0.49		0.8	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	104.8	37.7		44.8	0.02
431	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	211	-23.8	SPLS 1a_0 Ah All Cts	32.2	60.3	70.6	0.74		6.6	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	61.2	60.3		36.0	0.18
432	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261			14.7	37.7	43.2			1.2	ULS 1a_0	37.4	37.7		22.0	0.05
433	Verticaal tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	-10.2	ULS 1a_0,9_0	12.7	58.8	64.8	0.80		20.0	ULS 1a_0	65.7	58.8		44.4	0.45
434	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	212	-3.0	ULS 3_90	20.2	37.7	43.2	0.15				37.4	37.7		22.0	
435	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42			288.5	37.7	64.8			28.0	ULS 3_0,9_90	90.7	37.7		48.0	0.74
436	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	119			41.2	37.7	43.2			0.2	ULS 1a_90	37.4	37.7		22.0	0.01



**Assessment of groups for modified elements (verbouw level)**

Date 18-10-2021  
 Author MKh  
 Version v4.3

**MBT-EHV 380  
 WA+0  
 Mast 39**

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderne ss	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Bucklin g	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
205T	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x12	S355	6M24-8.8t	0.55	0.28	0.28	70	-406.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	708.3	813.3	1270.1	0.57		411.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	620.9	813.3	879.3	0.66	
431	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	211	-25.6	SPLS 1a_0 Ah All Cts	32.2	60.3	70.6	0.79		6.9	SPLS 1a_0.9_0 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.19	



## APPENDIX C

### TOETSING KNIKVERKORTERS

---



**Knikverkorters initial construction (afkeur)**

Date: 2021-10-18  
 Author: Muhammed Khan  
 Version: 1,8

MBT-EHV  
 WA+0  
 Tower 39

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (·)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
13	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,58	0	59	19,8	0,14	61,8	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65
18	Broekstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,69	79	143	19,8	0,00	40,9	37,7	32,0	60,5	1,05	0,62
11	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,24	0	127	19,8	0,31	38,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65
17	Broekstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,91	57	163	19,8	0,00	35,1	37,7	32,0	60,5	1,05	0,62
10	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	1,89	0	162	19,8	0,47	41,8	37,7	38,4	72,6	1,24	0,52
16	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,31	44	169	19,8	0,00	46,7	37,7	38,4	89,9	1,71	0,52
9	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,55	0	186	19,8	0,64	41,0	37,7	38,4	89,9	1,71	0,52
15	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,82	34	205	19,8	0,00	35,7	37,7	38,4	89,9	1,71	0,55
8	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,21	0	204	19,8	0,80	41,4	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52
14	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,22	27	204	19,8	0,72	41,3	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,31	0	135	3,4	0,33	36,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,46
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,83	77	291	3,4	0,00	12,5	37,7	30,3	31,7	0,72	0,27
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	2,73	0	180	3,4	0,34	20,3	37,7	30,3	31,7	0,54	0,66
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	3,05	64	314	3,4	0,00	11,0	37,7	30,3	31,7	0,72	0,31
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	4,14	0	274	3,4	0,52	11,6	37,7	30,3	31,7	0,54	1,00
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	3,39	51	288	3,4	0,00	15,3	37,7	32,0	60,5	1,05	0,22
69	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5,6	2,48	38	180	19,6	0,00	36,0	37,7	32,0	74,9	1,78	0,61
59	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,92	0	164	19,6	0,48	34,7	37,7	32,0	60,5	1,05	0,61
60	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,51	0	155	19,6	0,38	30,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65
70	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,17	52	184	19,6	0,00	29,7	37,7	32,0	60,5	1,05	0,66
61	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	2,97	0	189	19,6	0,74	46,3	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52
71	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,12	40	180	19,6	0,00	30,6	37,7	32,0	60,5	1,05	0,64
62	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,54	0	158	19,6	0,39	29,9	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65
63	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,25	0	128	14,1	0,31	38,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47
72	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,79	52	183	14,1	0,00	24,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,57
64	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	2,39	0	204	14,1	0,60	30,5	37,7	38,4	72,6	1,24	0,48
73	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,74	40	178	14,1	0,00	25,6	37,7	30,3	31,7	0,72	0,55
65	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,28	0	131	14,1	0,32	37,3	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47
66	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,00	0	102	14,1	0,25	47,6	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47
74	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,42	52	121	14,1	0,00	49,4	37,7	32,0	60,5	1,05	0,44
67	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,89	0	194	14,1	0,47	22,9	37,7	30,3	31,7	0,72	0,66
75	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,38	40	142	14,1	0,00	34,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47
68	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,03	0	105	14,1	0,26	46,4	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5,6	5,39	0	294	2,0	0,67	12,6	37,7	32,0	60,5	0,81	0,87
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5,6	7,86	0	368	2,0	0,98	10,5	37,7	32,0	74,9	1,78	0,55



## APPENDIX D

### TOETSING BLOKDEUVELS

---

Project: MBT-EHV380  
Mast: WA+0 (39)

<b>Shear blocks</b>	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-10-21
		Auteur: TBR
		Versie: 1.4

<b>Load</b>			<b>Results</b>		
Compression	$F_{Ed,c}$	1216 kN	Compression	U.C.	0.85 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	966 kN	Tension	U.C.	0.85 < 1,00 OK

### Main leg

Profile		<b>L250.18</b>
Steel material		S235
Cross section		8719 mm <sup>2</sup>
Axial capacity	$N_{pl}$	2049 kN
Width	b	250 mm
Thickness	t	18 mm
Length in concrete		2000 mm

### Shear blocks main leg

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	230 mm
Welds	a	4 mm
c.t.c. separation	s	290 mm
Number for compr.	$n_c$	12 -
Number for tension	$n_t$	12 -

### Foot plate

Thickness	t	20 mm
Ext. length	m	19 mm
Welds	a	4 mm

### Pile

Name		nvt
Diameter		nvt mm
Thickness		nvt mm
Cross section		nvt mm <sup>2</sup>
Steel material		S235
Capacity		nvt kN
Concrete strength		C30/37

### Shear blocks pile

Width	b	nvt	mm
Thickness	h	nvt	mm
Length	L	nvt	mm
Welds	a	nvt	mm
c.t.c. separation	s	nvt	mm
Number for compr.	$n_c$	nvt	-
Number for tension	$n_t$	nvt	-

### Design value concrete strength

Material factor	$\gamma_c$	1.5
Add. mat. factor	$\gamma_m$	1.25 -
$f_{cd} =$		16.0 N/mm <sup>2</sup>

### Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>
Tensile strength	$f_{ud} =$	360 N/mm <sup>2</sup>

### Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} =$	6900 mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	25428 mm <sup>2</sup>
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.92
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	30.7 N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	2543 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	2543 kN

### Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	27.7 N/mm <sup>2</sup>
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	32 mm
$m^* = \min(c, m) =$	19 mm
Type foot plate	Diagonally cut
Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	26961 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	747 kN
$A_{p,t} =$	18242 mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	506 kN

### Capacities

$F_{Rd,c,plate} =$	747 kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	2543 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>3290 kN</b>
U.C. compression	0.37 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	801 kN
$F_{Rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	506 kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	2543 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	<b>3049 kN</b>
U.C. tension	0.32 < 1,00 OK
U.C. welds	0.85 < 1,00 OK

### Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	nvt	mm <sup>2</sup>
$A_{f2} =$	nvt	mm <sup>2</sup>
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	mvt	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	nvt	N/mm <sup>2</sup>
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>nvt</b>	kN
U.C. compression	nvt	> 1,00 Not OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	<b>nvt</b>	kN
U.C. tension	nvt	> 1,00 Not OK
U.C. welds	nvt	> 1,00 Not OK

### "Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow	nvt	mm
Splitting force	nvt	kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	nvt N/mm <sup>2</sup>
Capacity tubular pile	nvt	kN/m
U.C.	nvt	> 1,00 Not OK

Project: MBT-EHV380  
Mast: WA+0 (39)

### Welds of shear blocks of main leg

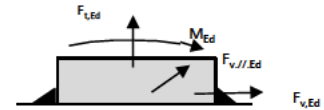
Out-of-plane loading

#### Plate

t = 50 mm  
Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

#### Welds

a = 4 mm  
l = 230 mm  
 $\beta_w = 0.8$   
 $\gamma_{M2} = 1.25$



#### Member forces

Factor 1.2  
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 254 \text{ kN}$   
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 3.81 \text{ kNm}$

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{L,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 98 \text{ N/mm}^2$   

---

 $98 \text{ N/mm}^2$   
 $b^* = b + 2/3av2 = 53.8 \text{ mm}$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 54 \text{ N/mm}^2$   
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 304 \text{ N/mm}^2$

#### Check

$\sigma_{vw,Ed} = 304 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.85 OK**  
 $\sigma_1 = 152 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **0.59 OK**

### Welds of shear blocks of pile

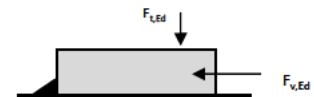
Out-of-plane loading

#### Plate

t = nvt mm  
Grade S235  
 $f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$   
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

#### Welds

a = nvt mm  
l = nvt mm  
 $\beta_w = 0.8$   
 $\gamma_{M2} = 1.25$



#### Member forces

Factor 1.2  
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = \text{nvt kN}$   
 $F_{v,Ed} = \text{nvt kN}$   
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$   
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

#### Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{L,Ed} \sqrt{2} / 2al = \text{nvt N/mm}^2$   
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = \text{nvt N/mm}^2$   

---

 $\text{nvt N/mm}^2$   
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = \text{nvt N/mm}^2$   
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = \text{nvt N/mm}^2$

#### Check

$\sigma_{vw,Ed} = \text{nvt N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **nvt Not OK**  
 $\sigma_1 = \text{nvt N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 259 \text{ N/mm}^2$  U.C. = **nvt Not OK**

### Welds of foot plate

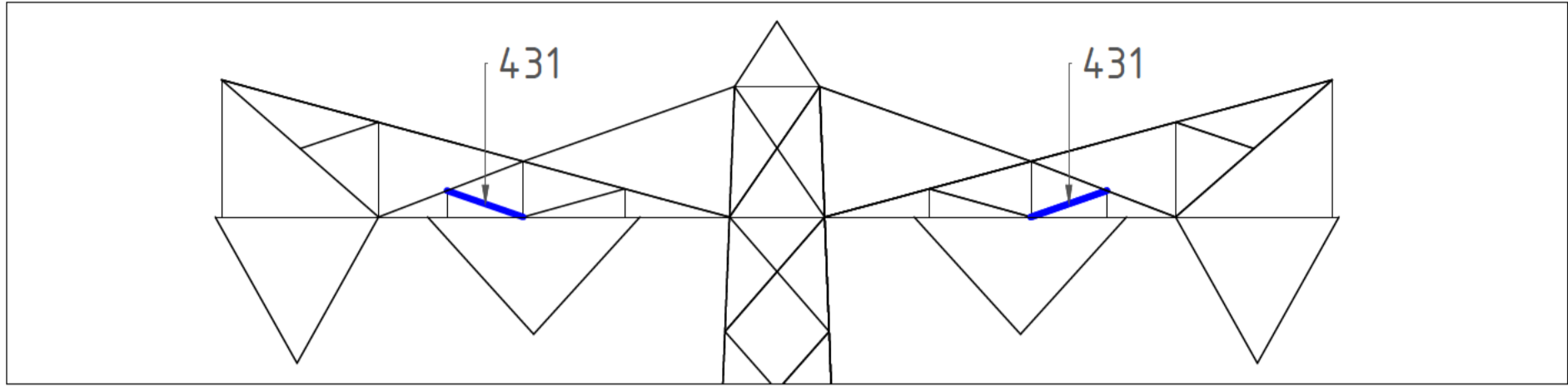
$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 360 \text{ N/mm}^2$   
Weld size a = 4 mm  
Length l = 2b + 2b - t = 964 mm  
Capacity  $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 801 \text{ kN}$



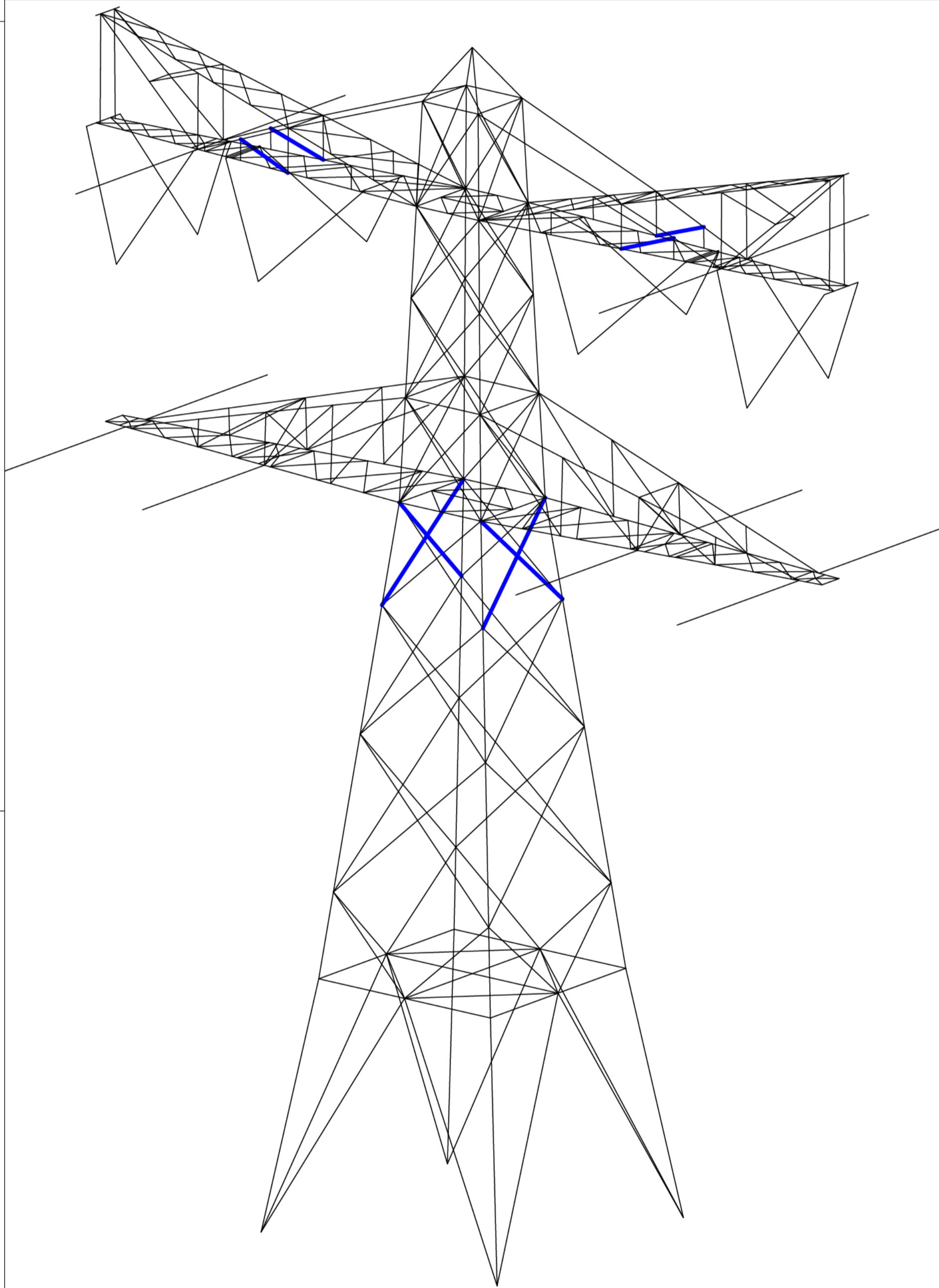
## APPENDIX E TEKENINGEN

---

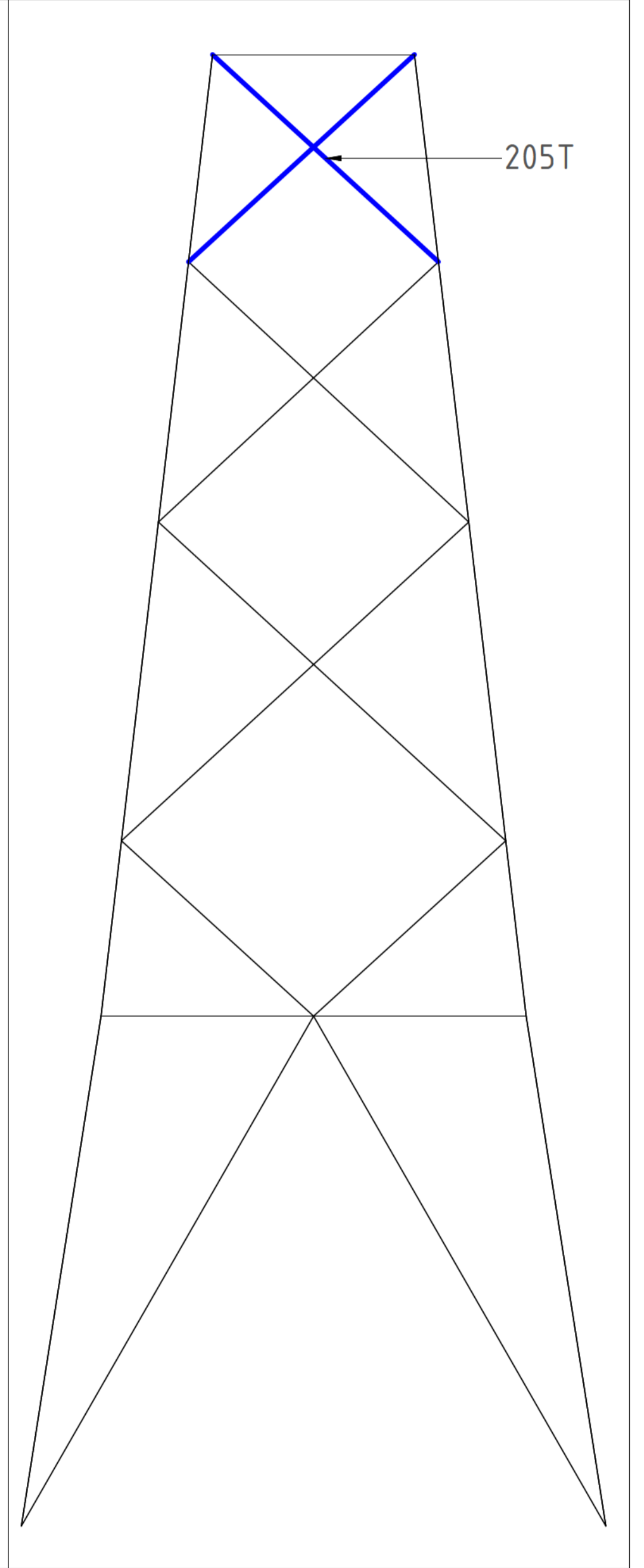
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
205T	EA	L150x10	S235 t<=40	M24-5.6t	EA	L150x12	S355 t<=40	M24-8.8t
431	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t



Front View - Upper Crossarm



Overview


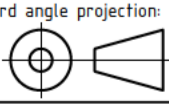


Side View

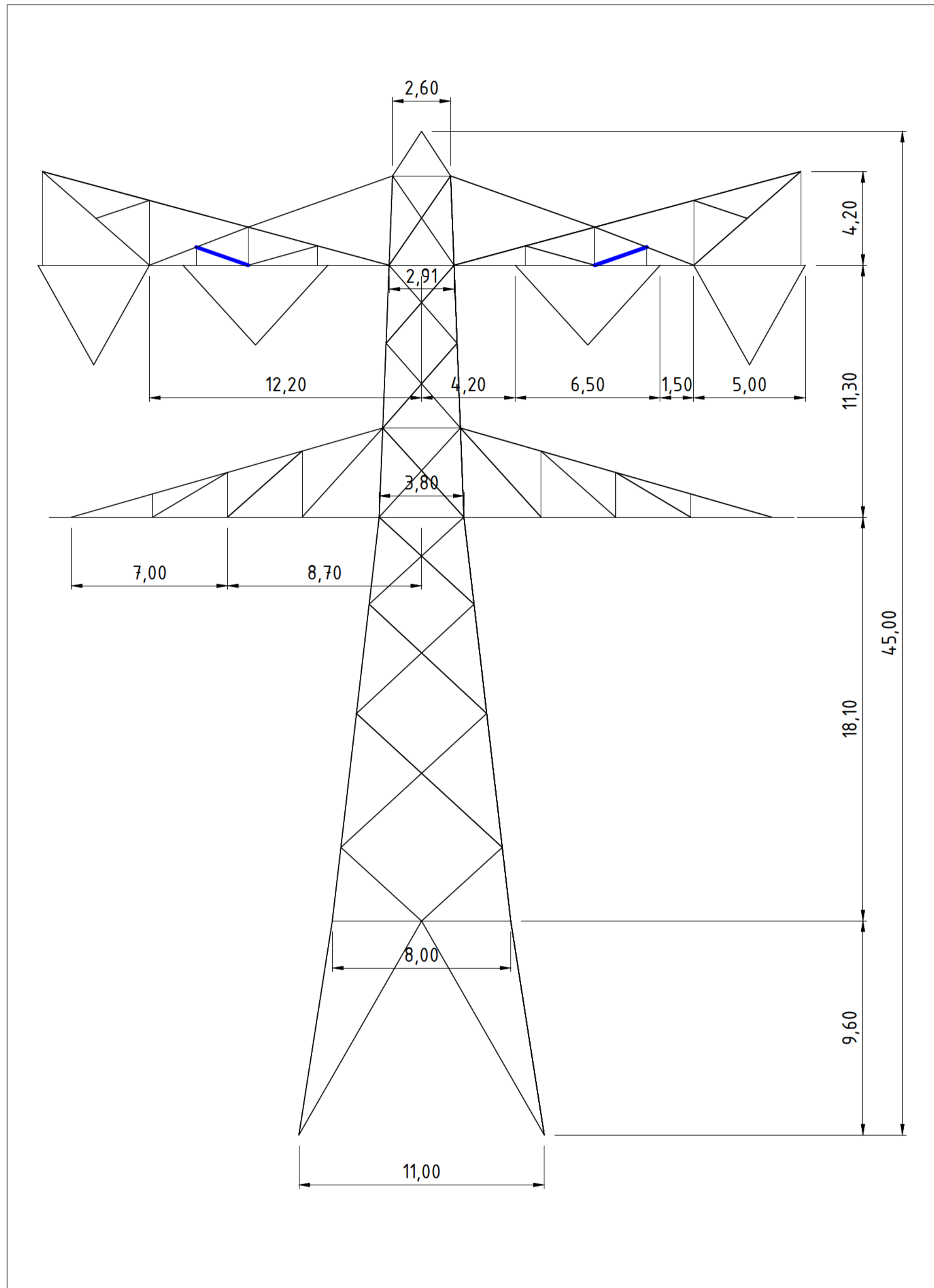
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

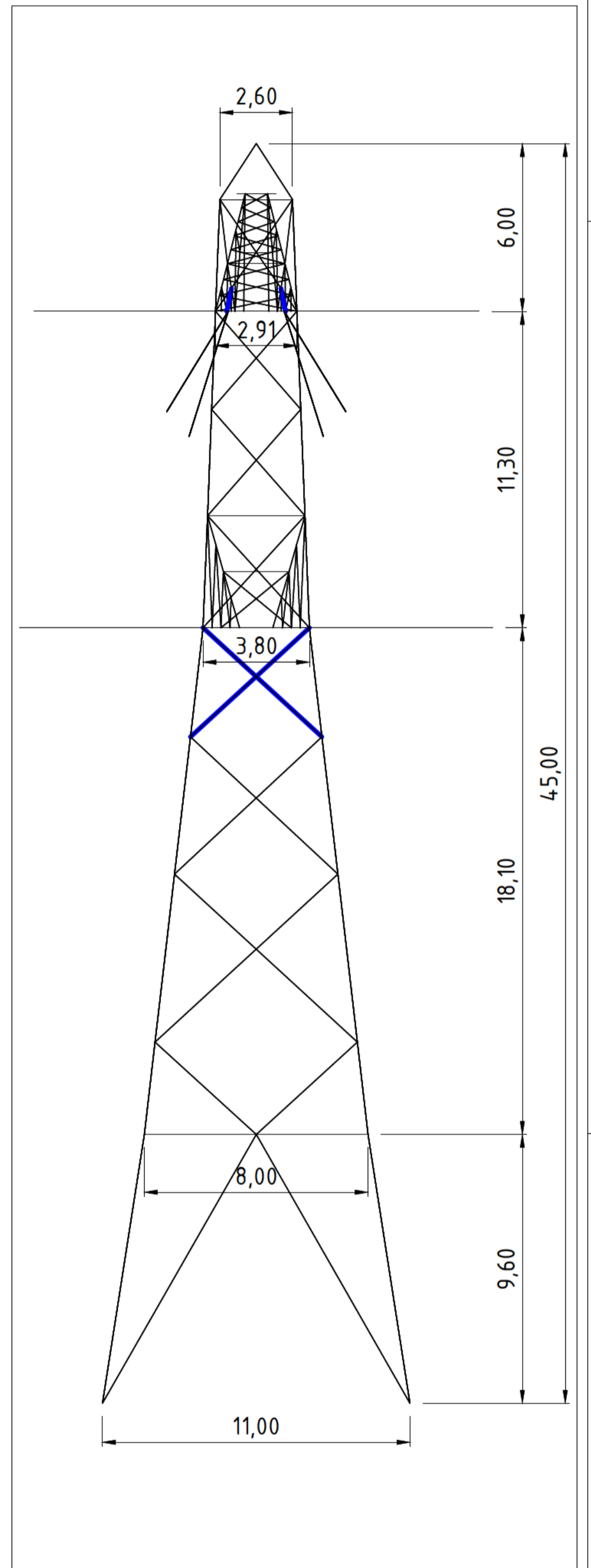
- New member
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
			Drawing no.: 10166260-084	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 39)		Revision: 00
Drawn by: MKh 18-10-2021	Units: m	Project no: 10166260		Format: A2
Checked by: TBR 18-10-2021	Company: TenneT		Page 1 of 2	
Approved by: JHu 18-10-2021	<small>DNV GL Energy &amp; Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com</small>			





Front View


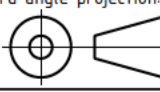


Side View

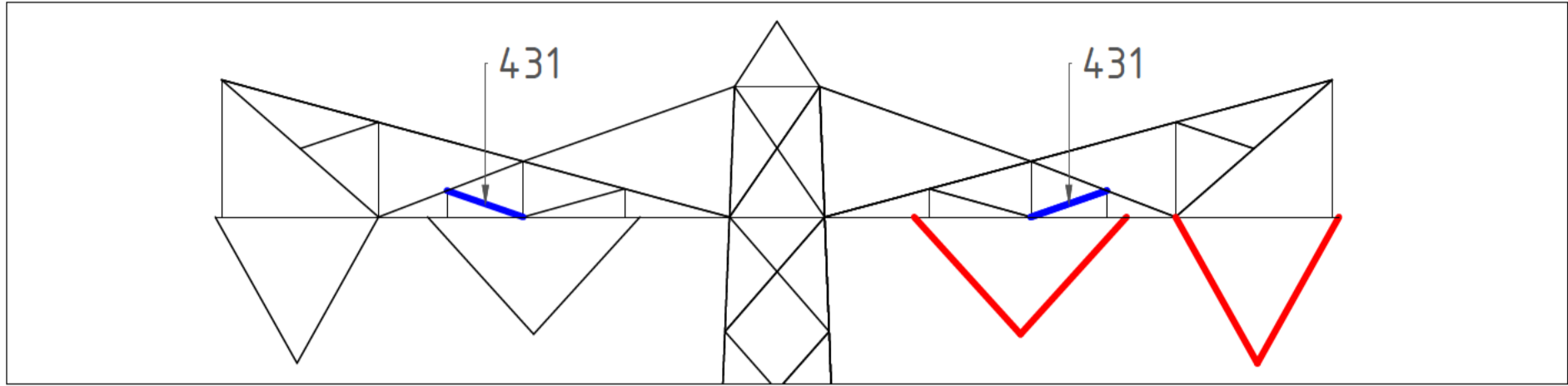
Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

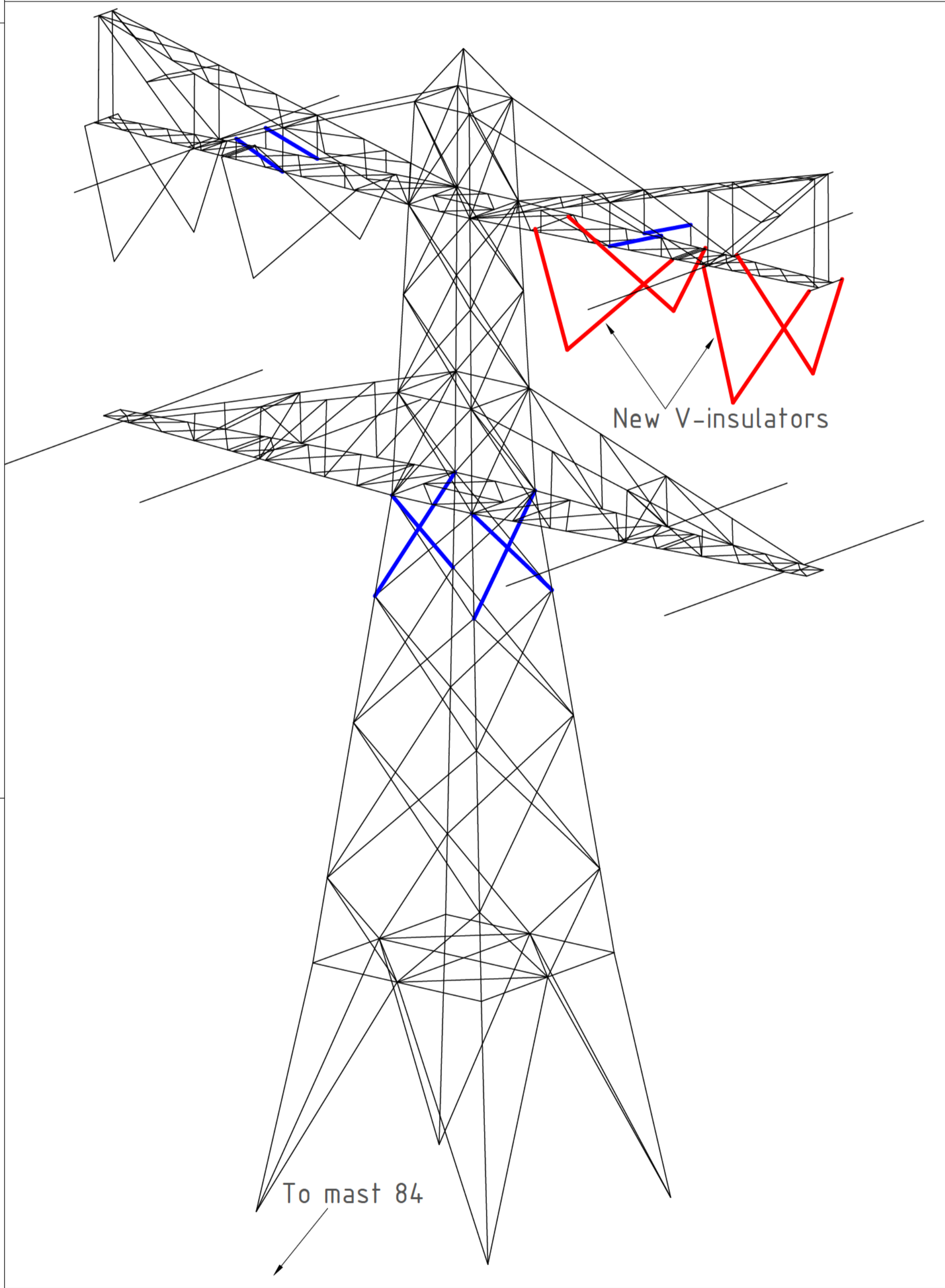
- New member
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
			Drawing no.: 10166260-084	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 39)		Revision: 00
Drawn by: MKh 18-10-2021	Units: m	Page 2 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 18-10-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 18-10-2021				

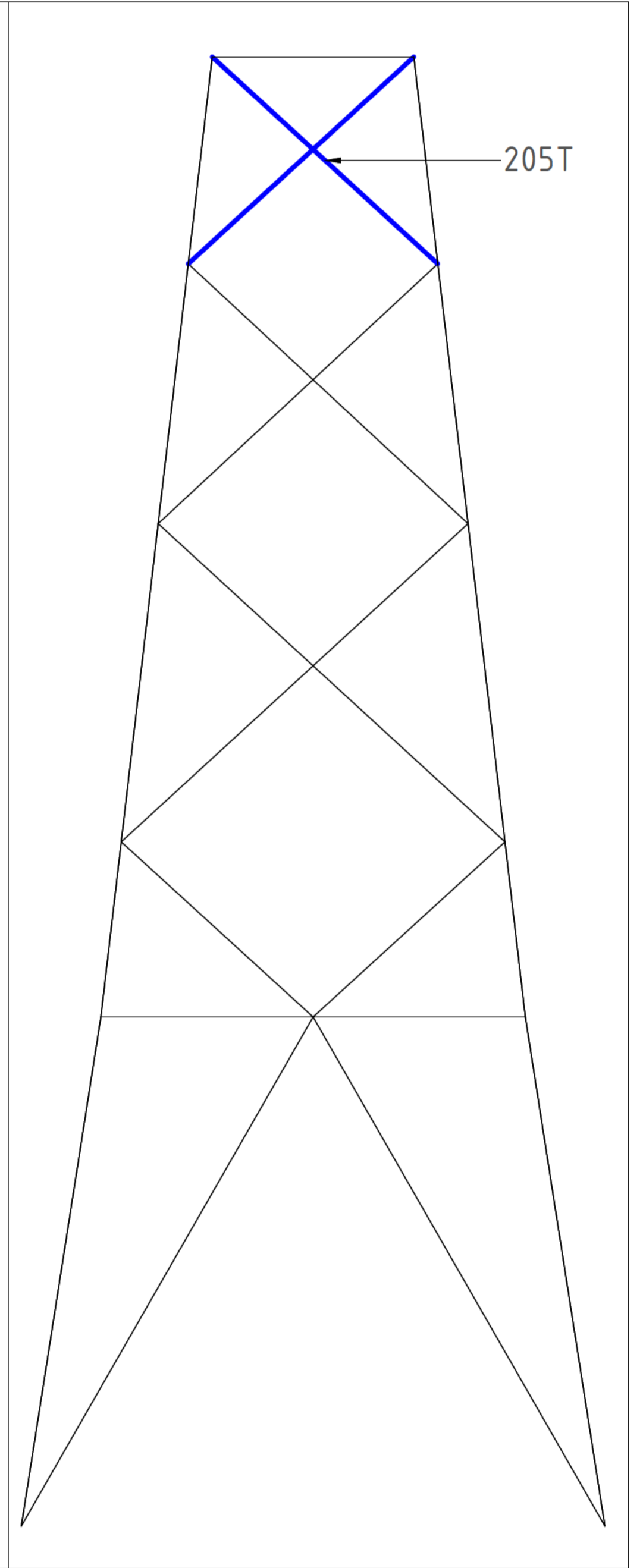
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
205T	EA	L150x10	S235 t<=40	M24-5.6t	EA	L150x12	S355 t<=40	M24-8.8t
431	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t



Front View - Upper Crossarm



Overview



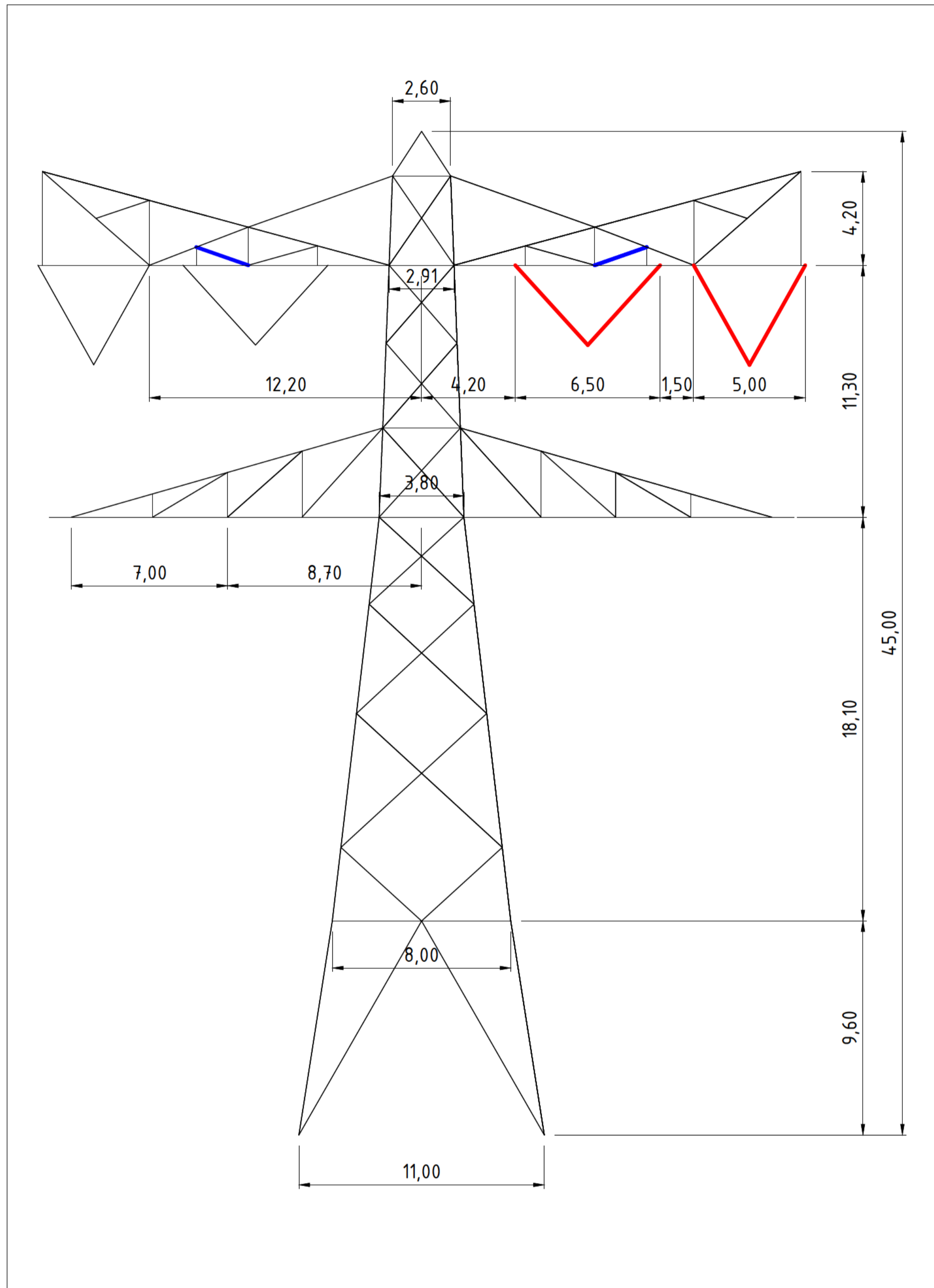
Side View

Notes and legend:

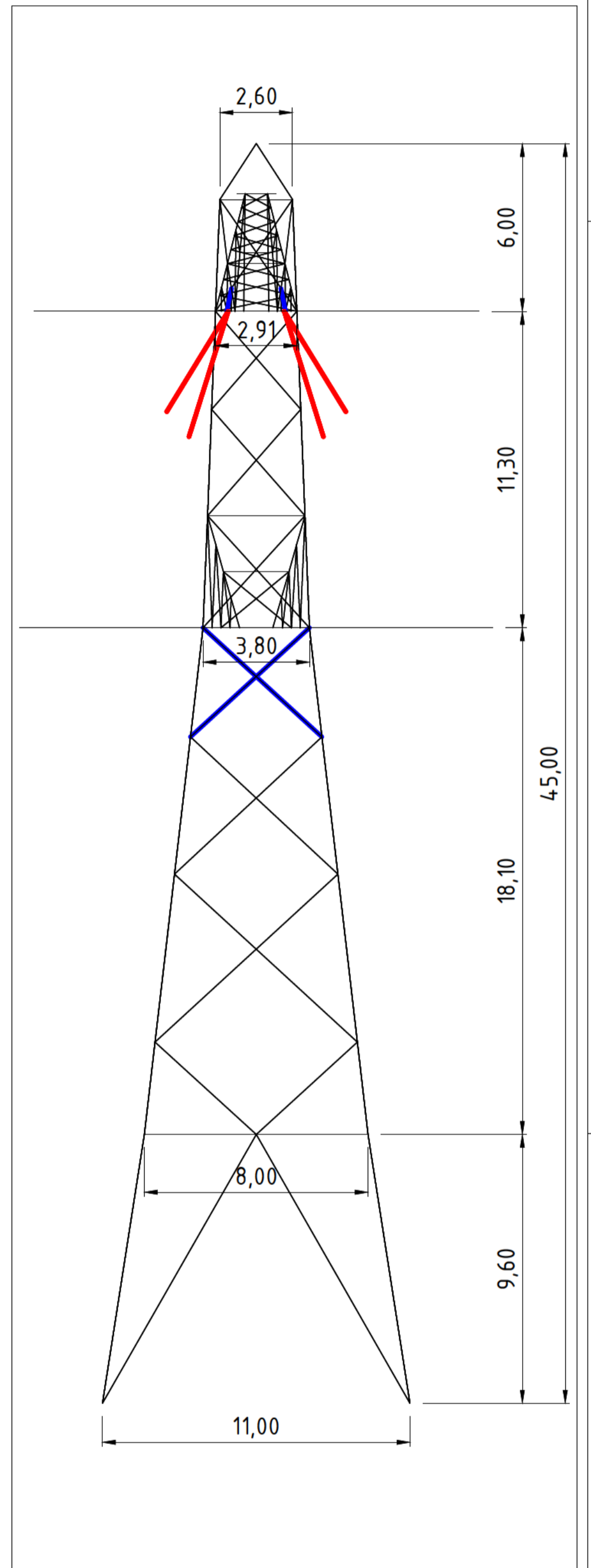
- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled
- New member
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection:	Drawing no.: 10166260-085	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 85)		Revision: 00
Drawn by: MKh 18-10-2021	Units: m	Page 1 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 18-10-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 18-10-2021				





Front View


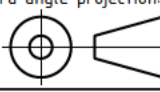


Side View

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality  $t \leq 16\text{mm}$  S355J0
- Material quality  $t > 16\text{mm}$  S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

- New member
- Profile exchanged
- New redundant
- Bolt exchanged
- Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0	Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV	
		Third angle projection: 	Drawing no.: 10166260-085	
Design state: FINAL	Scale: -	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 85)		Revision: 00
Drawn by: MKh 18-10-2021	Units: m	Page 2 of 2		Format: A2
Checked by: TBR 18-10-2021	Project no: 10166260	Company: TenneT		
Approved by: JHu 18-10-2021				



## **About DNV**

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.