B.5 Fundatierapport hoekmast combi en solo

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-1250, Rev. 3
Meridian doc.nr.: 002.678.00 0950632
Datum: 2022-07-07

DATUM:	13-07-2022
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	DNV Netherlands B.V. Utrechtseweg 310-B50
Klant:	TenneT TSO B.V.	6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant:	[redacted]	
Datum uitgave:	2022-07-07	
Project nr.:	10124719	Tel: 026 356 9111
Organisatie unit:	TDT	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr..:	002.678.00 0950632	
Rapport nr.:	21-1250, Rev. 3	

[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	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-10-15	Eerste uitgave	[redacted]		
1	2021-11-12	RFA-commentaar verwerkt			
2	2021-12-17	Maaiveldhoogtes aangepast			
3	2022-07-07	Mastenlijst VKA 2.0.1 verwerkt			

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN 2
2.1 Normen 2
2.2 TenneT-specificaties 2
2.3 Relaties 2
2.4 Materialen 3
2.5 Software 3
2.6 Sonderingen 3
2.7 Beschrijving grondopbouw 4
2.8 Uitgangspunten geotechniek 7
2.9 Vermoeiing 9
2.10 Omgeving 9
2.11 Aarding 10
2.12 Sterkte-coördinatie 10
2.13 Bijzondere ontwerpsituatie door ontgronding 10

3 FUNDERINGSONTWERP 11
3.1 Inleiding 11
3.2 Paaltypes 11
3.3 Poertypes 11

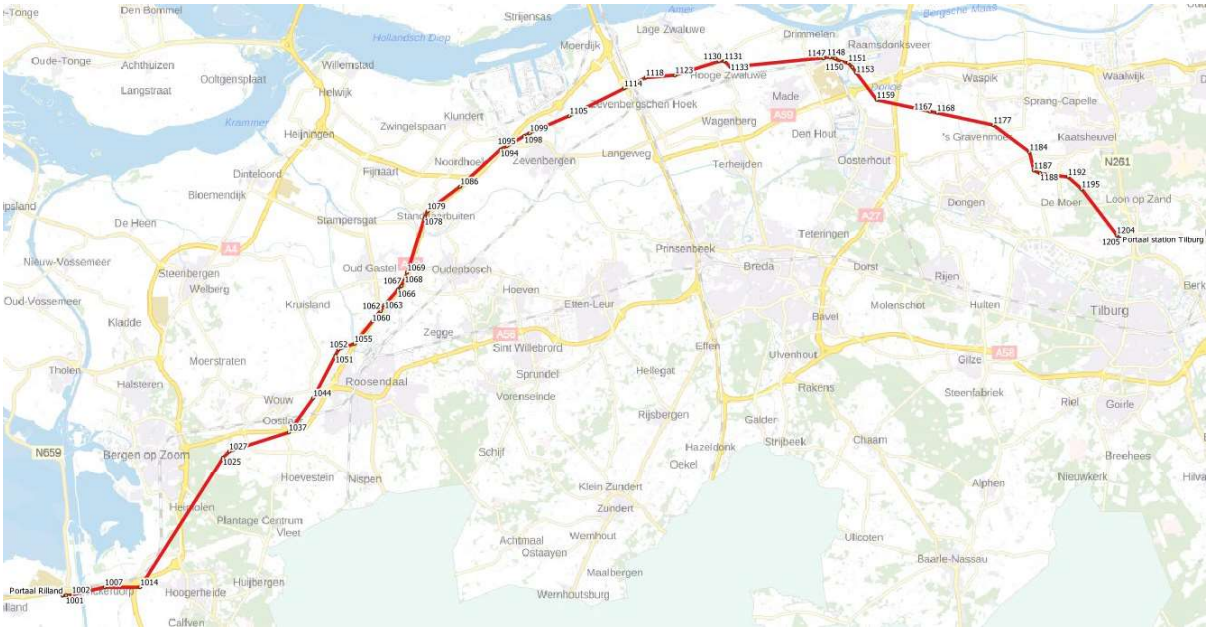
4 AANPAK 14
4.1 Inleiding 14
4.2 Belasting 14
4.3 Draagvermogen 14
4.4 Horizontale krachtafdracht 15
4.5 Wapening 16

5 RESULTATEN 17
5.1 Verticaal draagvermogen 17
5.2 Horizontale krachtsafdracht 17
5.3 Hoeveelheden 17

Appendix A Fundatiebelastingen
Appendix B Fundatiegegevens
Appendix C Resultaten
Appendix D Uitvoer TS paalfunderingen
Appendix E Berekening horizontale afdracht

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de verbinding RLL-TLB380 in het project Zuid-West 380 kV-Oost zijn voor het vaststellen van de haalbaarheid constructieve berekeningen uitgevoerd aan de masten en fundaties. In de Definitief Ontwerpfase, moeten berekeningen verder worden uitgewerkt om te kunnen dienen voor de benodigde vergunningsdocumentatie, voor de aanbesteding en als voorbereiding voor de uitvoeringsfase. Het DO omvat het ontwerp van de mastconstructies, de fundaties en de opstijgpunten in de verbinding.



Figuur 1 Globale ligging tracé met hoekmastnummers

Het definitieve tracé van de hoogspanningslijn is nog niet vastgesteld. Daardoor zijn sonderingen op de precieze mastlocaties nog niet in uitvoering. Dit heeft tot gevolg dat voor het ontwerp van de fundaties nog geen sonderingen beschikbaar zijn. Om toch een ontwerp op te kunnen stellen is door TenneT een geotechnisch lengteprofiel opgesteld uitgaande van sonderingen in de nabijheid van het tracé. Dit lengteprofiel vormt het uitgangspunt voor de berekeningen.

De uitvoeringsfase van de fundaties zal in de vorm van een UAV GC contractvorm plaatsvinden. Dat houdt in dat in de uitvoeringsfase de sonderingen door de opdrachtnemer worden uitgevoerd. Vervolgens kan de opdrachtnemer het definitieve fundatieontwerp opstellen. De voorliggende rapportage is bedoeld om richting te geven aan het ontwerp op basis van de nu beschikbare gegevens. Het is een indicatie wat verwacht wordt in de uitvoeringsfase.

In het project worden voor mastfundaties enkelpaalsfunderingen en meerpaalsfunderingen toegepast afhankelijk van de bodemgesteldheid, het masttype en de belasting.

Deze rapportage bevat de beschrijving van het constructieve ontwerp van de fundaties voor de hoekmasten (hier vallen ook wisselmasten, eindmasten en speciale masten met een stijgpunt onder) en de toetsing aan de eisen uit de geotechnische normen en TenneT-specificaties. De toetsing richt zich op de 4-paalsfundering voor het zwaarste type hoekmast in het project, HC+0/c. Het aardingsontwerp wordt in een aparte rapportage behandeld.

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden vanuit de van toepassing zijnde normen en TenneT-specificaties opgenomen. Hoofdstuk 3 beschrijft het ontwerp van de fundatie. De gevolgde aanpak van de berekening is hoofdstuk 4 opgenomen. Hoofdstuk 5 bevat de toetsing.

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de normen volgens Tabel 1.

Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen

Norm	Titel
NEN-EN 50341-1:2013	“Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Common”
NEN-EN 50341-2-15:2019	“Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS”
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019nl	“Grondslagen van het ontwerp”
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C1:2020	“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”
NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016/NB:2019	“Geotechnisch – Algemeen”
CUR 2001-4	“Ontwerpregels voor trekpalen”

2.2 TenneT-specificaties

In Tabel 2 zijn de documenten opgenomen die relevant zijn voor de berekeningen en toetsingen die binnen dit project in de mastrapportage uitgevoerd zullen worden.

Tabel 2 Relevante documenten t.b.v. mechanische rapportages

Nummer	Onderwerp
PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
sPVE.05.001	sPvE Lijnen
SPE 04.009	paalfunderingen

2.3 Relaties

In Tabel 3 is de lijst opgenomen met documenten die gerelateerd zijn aan deze ontwerprapportage van de fundaties. De belastingen in deze rapportage zijn ontleend aan de berekeningen van de mastconstructie zoals beschreven in de volgende rapportages. Daarbij zijn de reacties op de fundatie zoals berekend met PLS-TOWER gebruikt.

Tabel 3 Gerelateerde documenten

Titel	DNV-nummer	Meridiannummer
Uitgangspunten definitief ontwerp Moldaumast	21-0036	002.678.00 0876917
Verificatierapport DO Moldau	21-1246	002.678.00 0950632
Mastrapportage HA/s	21-0788	002.678.00 0930038
Mastrapportage HA/c	21-0773	002.678.00 0928551
Mastrapportage HB/c	21-0816	002.678.00 0928552
Mastrapportage HC+0/c	21-0817	002.678.00 0928553
Mastrapportage HB/s	21-0818	002.678.00 0928554
Mastrapportage HC+0/s	21-0819	002.678.00 0928555
Mastrapportage WA+0/s	21-0820	002.678.00 0928556

Mastrapportage WA/c	21-0821	002.678.00 0928557
Mastrapportage WB+0/c	21-0822	002.678.00 0928559
Mastrapportage EA-3/co	21-0823	002.678.00 0928560
Mastrapportage HA+0/ci	21-0824	002.678.00 0928561
Mastrapportage EA-3/so	21-0825	002.678.00 0928562
Mastrapportage EB/s	21-0826	002.678.00 0928563
Mastrapportage HA+3/ca	21-0827	002.678.00 0928564

2.4 Materialen

Voor het ontwerp van de mastconstructies en fundaties wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 4.

Tabel 4 Materialen aangepaste constructie

Staalsoort	S355J0 (t≤16 mm) S355J2 (16<t≤40 mm)
Boutkwaliteit	8.8 gerolde draad
Betonkwaliteit	C30/37
Wapeningsstaal	B500

2.5 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 5.

Tabel 5 Toegepaste software

Software		Versie
Mastontwerp	PLS-CADD	16.65
Mastberekeningen	PLS-TOWER	16.65
Paalberekening	Technosoft Paalfunderingen	V6
Constructieve analyse	AxisVM	X6 1I

Het ontwerp van de fundaties is gebaseerd op de uitgangspunten volgens Tabel 6.

Tabel 6 Algemene uitgangspunten

Gevolgklasse	CC2
Geotechnische categorie[1]	GC2
Ontwerplevensduur fundaties[2]	100 jaar
Milieuklasse[3]	XC4/XF3
Uitvoeringsklasse betonconstructies	klasse 3 conform NEN-EN 13670

2.6 Sonderingen

Bij het opstellen van deze rapportage zijn nog geen sonderingen beschikbaar aangezien de mastlocaties nog niet definitief zijn vastgesteld. Om te komen tot een ontwerp is door TenneT een geotechnisch lengteprofiel samengesteld. In dit profiel zijn over de lengte van het tracé de hoogtegegevens van het maaiveld weergegeven vanuit de Algemene Hoogtekaart Nederland 3. De vanuit openbare bron (Dino-loket) beschikbare sonderingen in de nabijheid van het tracé zijn weergegeven. Dit betreft elektrische sonderingen in digitaal formaat. Van de mechanische sonderingen die

[1] In AM-Req 3260 van TenneT wordt GC3 voorgeschreven, vanwege de bouw van de hoogspanningslijn in een gebied zonder risico voor aardbevingen en het ontbreken van specifieke aanvullende eisen in GC3 aan mastfundaties wordt uitgegaan van GC2.

[2] Belastingen vanuit de mastconstructie zijn gebaseerd op referentieperiode 50 jaar.

[3] Dit is een minimum milieuklasse, bij bijzondere omstandigheden zoals verontreinigde grond kan een zwaardere milieuklasse van toepassing zijn.

beschikbaar zijn uit de asset-gegevens vanuit de hoogspanningslijnen in de nabijheid van het nieuwe tracé is geen gebruik gemaakt.

De sonderingen bevinden zich doorgaans in de directe nabijheid van het tracé (< 500 m afstand). Voor het verkrijgen van een indicatie is dit voldoende nauwkeurig. Lokaal kunnen echter grote verschillen optreden.

Indien uit nog uit te voeren veld- en bodemonderzoeken naar voren komt dat de sonderingen te veel verschillen (30%) dan is de CUR 114 (toezicht op realisatie van paalfunderingen) van toepassing door opdrachtnemer.

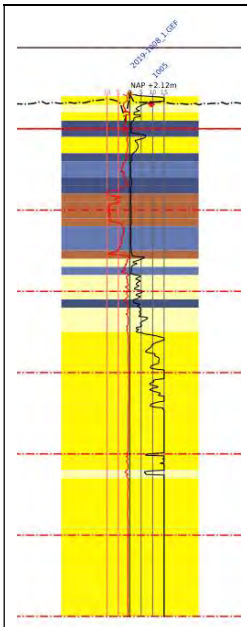
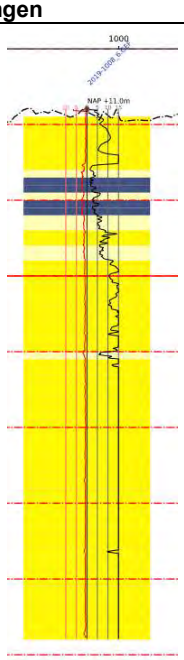
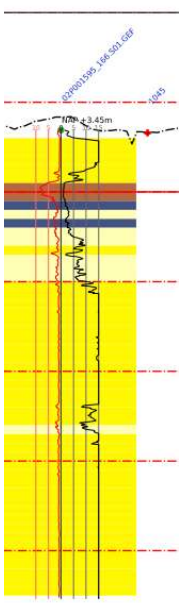
2.7 Beschrijving grondopbouw

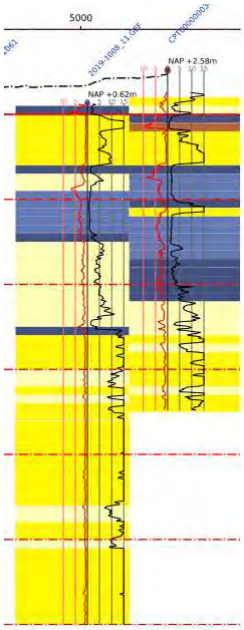
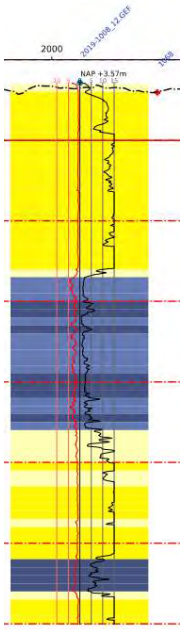
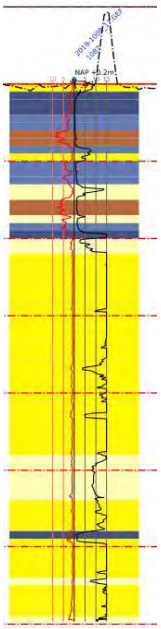
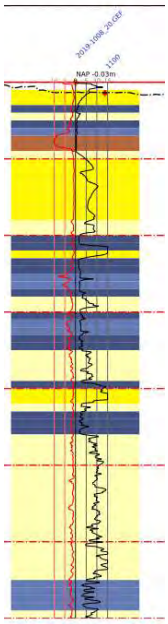
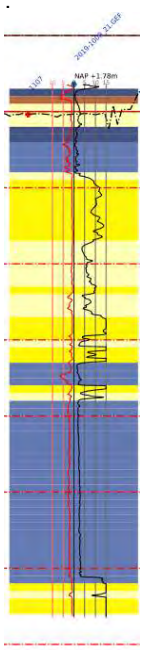
In onderstaande voorbeelden (zie Tabel 3) is de bodemopbouw opgenomen. Voor het beschrijven van de grondopbouw maken we gebruik van de sonderingen die beschikbaar zijn gesteld.

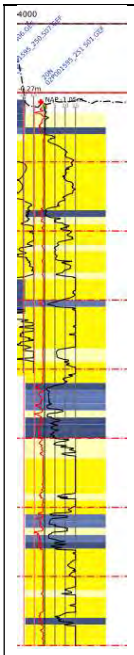
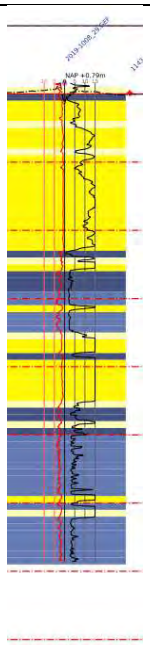
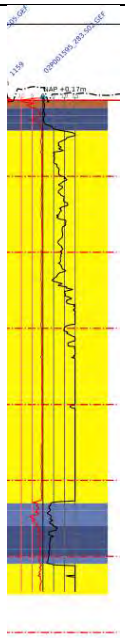
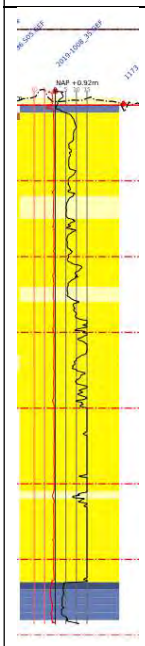
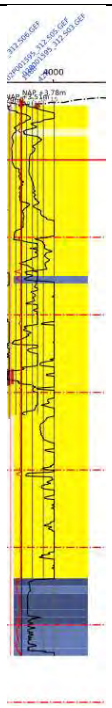
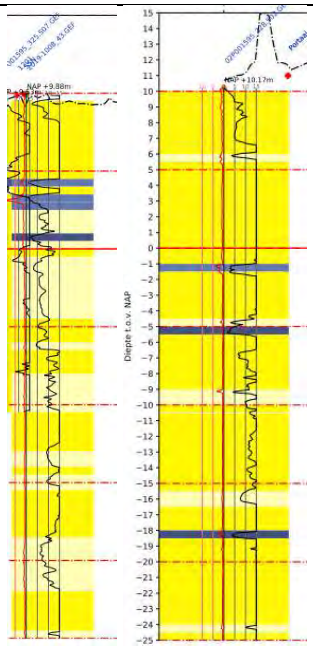
De sonderingen laten over de lengte verschillen zien in ondergrond. Westelijk van Geertruidenberg en dat betekent over circa twee derde van de lengte van het tracé is er een wisselend beeld van zandlagen en cohesieve lagen. Noemenswaardig is hierbij dat de slappere lagen ook op vrij grote diepte voorkomen met een dikte van meerdere meters. De pakking van de zandlagen is over het algemeen tussen los en matig. Maar er zijn ook locaties met dicht gepakte lagen. Ondiep gelegen slappere lagen komen vooral voor tussen Standdaarbuiten en Moerdijk. Voor afdracht van de horizontale belastingen is dat ongunstig.

Globaal bevindt zich oostelijk van Geertruidenberg over de gehele diepte van de sondering een draagkrachtig zandpakket. Aandachtspunt zijn hier de dieper gelegen kleilagen, die voor de weerstand van de paalpunt op druk nadelige invloed hebben.

Tabel 7 Overzicht voorbeeldsonderingen

		
Mast 1005 (omgeving Völckerdorp)	Voor mast 1025, Bergen op Zoom	Mast 1045, knooppunt De Stok

		
Mast 1061, Borchwerf	Tussen mast 1067 en 1068, Oud-Gastel	Mast 1087, Knooppunt Noordhoek
		
Mast 1100, Zevenbergen	Mast 1107, Moerdijk	Mast 1117, Zevenbergschen Hoek

		
Mast 1128, Lage Zwaluwe	Mast 1143, Drimmelen	Mast 1159, Raamsdonksveer
		
Mast 1173, Raamsdonk	Mast 1188, 's Gravenmoer	Mast 1201 en 1205, Loon op Zand

2.8 Uitgangspunten geotechniek

2.8.1 Paalklassefactoren paaltypes

In tabel 8 en Tabel 8 zijn de paalklassefactoren op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd.

Tabel 8 Paalklassefactoren meerpaalsfunderingen geschroefde systemen

	SI Ø508/670	SI Ø610/850	FGI Ø540/660
Paaltype	Schroefinjectiepaal	Schroefinjectiepaal	Schroefinjectiepaal met hulpbuis
Diameter stalen buis (m)	0,508	0,61	0,54
Diameter in berekening (m) [4]	0,590	0,73	0,60
Factor α_s	0,009	0,009	0,009
Factor α_t	0,009	0,009	0,009
Factor α_p	0,63	0,63	0,63
Factor β	1,0	1,0	1,0

Tabel 9 Paalklassefactoren meerpaalsfunderingen geheide systemen

	Vibro Ø559/610	MV Ø914/1074	MV Ø1016/1176
Paaltype	In grond gevormde betonpaal geheid met stalen hulpbuis	MV-paal	MV-paal
Diameter stalen buis (m)	0,559	0,914	1,016
Diameter in berekening (m)	0,61	0,994	1,096
Factor α_s	0,012	0,014	0,014
Factor α_t	0,010	0,012	0,012
Factor α_p	0,7	0,7	0,7
Factor β	1,0	1,0	1,0

2.8.2 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.

2.8.3 Correlatiefactoren

De correlatiefactoren 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 correlatiefactoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10.

Fundaties met één paal per hoekpunt vallen onder “niet-stijf” met factoren volgens Tabel 9. Het aantal sonderingen dat wordt gebruikt hangt af van het dekkingsbereik van de sonderingen voor een van de vier hoekpunten Voor het DO, waarin nog geen volledig grondonderzoek beschikbaar is, wordt uitgegaan van een dekkingsbereik per hoekpunt van één sondering: zowel 1,39 voor ksi 3 als ksi4.

Tabel 10 Correlatiefactoren niet-stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2
ksi3	1,39	1,32
ksi4	1,39	1,32

[4] uitgangspunt voor de palen met groutomhulling is in de berekening de halve dikte van de groutschil

Fundaties met meer dan twee palen per hoekpunt in een blokpoer worden als “stijf bouwwerk” beschouwd, met correlatiefactoren volgens Tabel 10. Ook hier wordt uitgegaan van één sondering, dus 1,26 voor zowel ksi3 als ksi4.

Tabel 11 Correlatiefactoren stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4
ksi3	1,26	1,20	1,18	1,17
ksi4	1,26	0,96	0,94	0,93

2.8.4 Materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$

De 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.

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

Voor hoekmasten is volgens het uitgangspuntenrapport een waarde van 1,25 van toepassing.

2.8.5 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. Op dit moment is nog geen milieukundig onderzoek beschikbaar waaruit de agressiviteit of zuurtegraad van het grondwater (pH-waarde) kan worden afgeleid. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering[5]. Er moet uitgegaan worden van 100 jaar ontwerplevensduur.

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 Tabel 9.2 uit CUR 166

Voor het DO wordt uitgegaan van zure grond en minimaal 12,5 mm dikte. Met de gereduceerde dikte van 12,5-3,25=9,25 mm is gerekend.

De aanwezigheid van zwerfstromen betekent een risico op snellere corrosie. In de nabijheid van stations is dit risico het grootst. Als mitigerende maatregel kan de buispaal geheel met gewapend beton worden gevuld zodat ook na corrosie van de stalen paal voldoende sterkte aanwezig blijft.

2.8.6 Horizontale bedding

De beddingwaardes worden gebaseerd op ontwerprichtlijn CUR228. Waarden in Tabel 11 zijn hieruit afgeleid en gelden als gemiddelde waarden. De breedte van de grond die wordt gemobiliseerd door een paal ten opzichte van de breedte van de paal wordt uitgedrukt in de schelpfactor. Empirische waarden voor de schelpfactor worden gebruikt volgens Tabel 11.

[5] Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;

Tabel 12 Aan te houden waarden voor grondbeddingen en schelpfactoren

Grond	k_h	schelpfactor	passieve druk
	[kN/m^3]	[-]	[-]
Klei	3000	1,3	2
Veen	1500	1,2	2
Zand	15000	2,0	3

Volgens NEN-EN 50341-2-15:2019 art. 8.2. NL.4 moet het effect van variatie van bedding op de krachtsverdeling worden beschouwd. De berekeningen worden uitgevoerd voor een beddingwaarde die √2 lager is en √2 hoger is dan de tabelwaarde.

De reactie van de paalbedding is gelimiteerd tot de grenswaarde van de maximale passieve gronddruk die zich kan ontwikkelen afhankelijk van de diepte.

In Appendix E wordt verder ingegaan op de gehanteerde waarden in de berekening.

2.8.7 Verticale bedding

Bij de berekening van de meerpaalspoer heeft de verticale bedding van de paalpunt invloed op de krachtsverdeling. In de berekening is de invloed meegenomen van de verticale stijfheid. Er is gebruikt gemaakt van empirische waarde k = EA/l. Waarbij EA de rekstijfheid van de stalen buispaal is.

2.8.8 Paalgroepeffect

De trekcapaciteit van de palen in een groep wordt negatief beïnvloed door hun onderlinge afstand. De reductie met de factoren f1 en f2 via artikel 7.6.3.3 (e) en (f) van NEN-EN 1997-1 wordt toegepast. Voor de bepaling van de invloedsoppervlakte A wordt de rekenmethode van CUR 2001-4 in 3.2.2 gevolgd.

De controle op het kluitgewicht volgens art. 7.6.3.3 (g) van NEN-EN 1997-1 wordt toegepast. Hieruit volgt de minimale paallengte voor de te mobiliseren grondmassa.

2.9 Vermoeiing

De fundaties worden belast door vakwerkmasten. Deze zijn vanwege de aard van de constructie niet gevoelig voor vortex shedding of andere opslingeringen door wind. De wisselende belasting van wind is een quasi-statische belasting. Dit is op basis van art. 7.3.10 van NEN-EN 50341-1:2013. Toetsing op vermoeiing door galloping, voor zover al relevant voor fundaties, is voor bestaande constructies niet vereist op basis NEN 8701.

2.10 Omgeving

De fundaties hebben een raakvlak met de omgeving. Als eerste vereisen de betonpoeren ruimte buiten de huidige mastvoeten; deze ruimte moet beschikbaar zijn. Daarnaast kunnen er vanuit de omgeving omstandigheden zijn waardoor aanvullende eisen van toepassing zijn aan het ontwerp, bijvoorbeeld de mogelijkheid van hoog water of de nabijheid van een dijklichaam of talud.

Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels direct naast de fundatie valt buiten de scope van deze rapportage. Uit een analyse van TenneT is gebleken dat diverse masten in een zone staan waar hoogwater kan optreden of waarbij de mastvoet nabij een zandwinning staat. Uit een analyse van TenneT is gebleken dat het gaat om de volgende locaties:

Mastnummer	Gemeente	Masttype	Omgeving	Oplossingsvoorstel
1053	Roosendaal	WA+0_s	Overloopgebied	Verhoogde fundatie
1055	Roosendaal	HB+0_s	Nabij waterkering	Nader te bepalen
1159	Raamsdonksveer	HC+0_c	Nabij waterkering	Nader te bepalen
1187	's Gravenmoer	HC+0_c	Zandwinning	Afstand houden tot eventueel talud

Op het moment van schrijven is nog niet definitief bekend welke eisen er gelden. Het ontwerp van de fundatie voor deze locaties zal in een later stadium worden bepaald.

2.11 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.

2.12 Sterkte-coördinatie

TenneT stelt in PVE-lijnen 05.000 eisen aan sterkte-coördinatie tussen mast en fundatie. Dit is gebaseerd op IEC 60826. De daarin opgenomen eisen zijn toegelicht in de CIGRE brochure 178 “Probabilistic design of overhead lines”. De ontwerpfilosofie moet zijn dat de fundering met voldoende zekerheid niet mag falen voordat de mastconstructie faalt. In de benadering met faalkansen wordt uitgegaan van gemiddelde sterktes en de 5% onderschrijdingskans. Voor fundaties geldt dat er een grote spreiding is in de sterkte als gevolg van het materiaal “grond”. Om voldoende betrouwbaarheid te verkrijgen zijn fundatie daarom voor een gegeven vereiste sterkte ruim gedimensioneerd. Daardoor zal de gemiddelde sterkte van een fundatie ruimschoots de gemiddelde sterkte van de mastconstructie overstijgen, die een veel kleinere “extra” sterkte heeft. Bij een calamiteit is de kans op bezwijken van de fundatie voordat de mast bezwijkt dus gering.

Voor dit DO wordt ervan uitgegaan dat om te voldoen aan de eisen ten aanzien van sterkte-coördinatie een normale dimensionering van de fundatie voldoet, dat wil zeggen zonder overdimensionering. Vanwege de onvolledig beschikbare geotechnische gegevens wordt in het DO een maximale unity-check van 0,9 aangehouden.

2.13 Bijzondere ontwerpsituatie door ontgronding

In de rapportage uit het BO, rapport 19-0507 Advies knelpunten VKA 1.0, Meridiannummer 002.678.00 0678995, is bij een aantal mastlocaties sprake van de mogelijkheid van het ontstaan van een krater door het barsten van een ondergrondse hogedrukleiding. De stabiliteit van de fundatie kan hierdoor worden aangetast en de grond kan ontspannen als gevolg van de afgenomen belasting van de bovenste grondlagen op de diepere lagen waaraan draagkracht wordt ontleend.

In de rapportage 21-0507 is beschreven dat behalve in het bijzondere geval van een exploderende gasleiding de invloed van de ontgronding op de capaciteit zodanig klein is dat dit valt binnen de normale ontwerpmarges. De ontgronding valt onder de bijzondere belastingen met partiële factoren gelijk aan één en er is geen gelijktijdigheid van extreme windbelasting en tegelijk ontgronding. De stabiliteit van de paal is gezien de verhouding tussen diameter (ca. 0,6 m) en diepte van de krater (circa 3 m) niet in het geding.

3 FUNDERINGSONTWERP

3.1 Inleiding

Het uitgangspunt van het DO is dat de hoekmasten worden gefundeerd op meerpaalsfunderingen. De fundatie is uitgevoerd als een ronde funderingspoer met drie of vier palen per hoekpunt, afhankelijk van belasting of grondgesteldheid. Voor het paaltype wordt in dit DO uitgegaan van de schroefinjectiepaal. Als alternatief kan ook de geheide MV-paal als enkelpaalsfundering worden toegepast. In het geval van de meerpaalspoer zijn ook andere paaltypes als de vibro-paal en de FGI (fundex)-paal mogelijk. Deze paaltypes moeten als mogelijkheid in de UO-fase worden onderzocht, waarbij ook het effect van heitrillingen en geluidsproductie op de omgeving moet worden meegenomen.

3.2 Paaltypes

3.2.1 Schroefinjectiepaal

De paal is grondverdringend en wordt schroevend op diepte gebracht. De ruimte tussen schroefpunt en stalen buis wordt tijdens het inbrengen opgevuld met grout. De buispaal is zowel geschikt voor een enkelpaalsfundering als voor het opnemen in een meerpaalsfundering. Vanwege de grote belasting is het paaltype niet toegepast als enkelpaalsfundering voor hoekmasten. Voor de maximale paallengte van de schroefinjectiepaal wordt op basis referentieprojecten uitgegaan van 25 meter. De buispaal wordt over het in de poer opgenomen deel voorzien van een betonvulling. Onder het beton komt een zandvulling. Ingeval van bijzondere gevallen of agressieve gronden dient de betonvulling tot de paalpunt door te lopen.

3.2.2 FGI-paal

De paal is vergelijkbaar met de schroefinjectiepaal, een stalen buis wordt grondverdringend en schroevend op diepte gebracht. De stalen buis wordt echter teruggewonnen, waarna een gewapend betonnen paal achterblijft. De paal kan worden opgenomen in de meerpaalsfundering.

3.2.3 Vibro-paal

De Vibropaal is een gewapend betonnen paal die met een stalen hulpbuis heiend wordt aangebracht. Na terugtrillen van de hulpbuis en het onder druk inbrengen van beton ontstaat een in de grond gevormde betonpaal. De wapening wordt in de hulpbuis ingebracht. Als het heien mogelijk is, kan dit paaltype worden toegepast in de meerpaalsfundering. Voor de maximale paallengte moet in het UO een heibaarheidsanalyse worden uitgevoerd.

3.2.4 MV-paal

De MV-paal is een geheide stalen buispaal met open punt. Met dit paaltype is een zeer hoog draagvermogen haalbaar, waardoor het paaltype ook bij hoekmasten toepasbaar is als enkelpaalsfundering. Voorwaarde is dat de bovenste lagen van de grond voldoende horizontale steun aan de paal kunnen leveren voor het geval van torsiebelasting vanuit de mastconstructie. De detaillering van de paalkop is gelijk aan dat van de schroefinjectiepaal. Gebaseerd op de studie in de BO-fase wordt voor de mogelijk toe te passen diameter uitgegaan van 914 mm en van 1016 mm. Beide diameters gaan uit van een groutschil van 80 mm. Voor de maximale paallengte moet in het UO een heibaarheidsanalyse worden uitgevoerd.

3.3 Poertypes

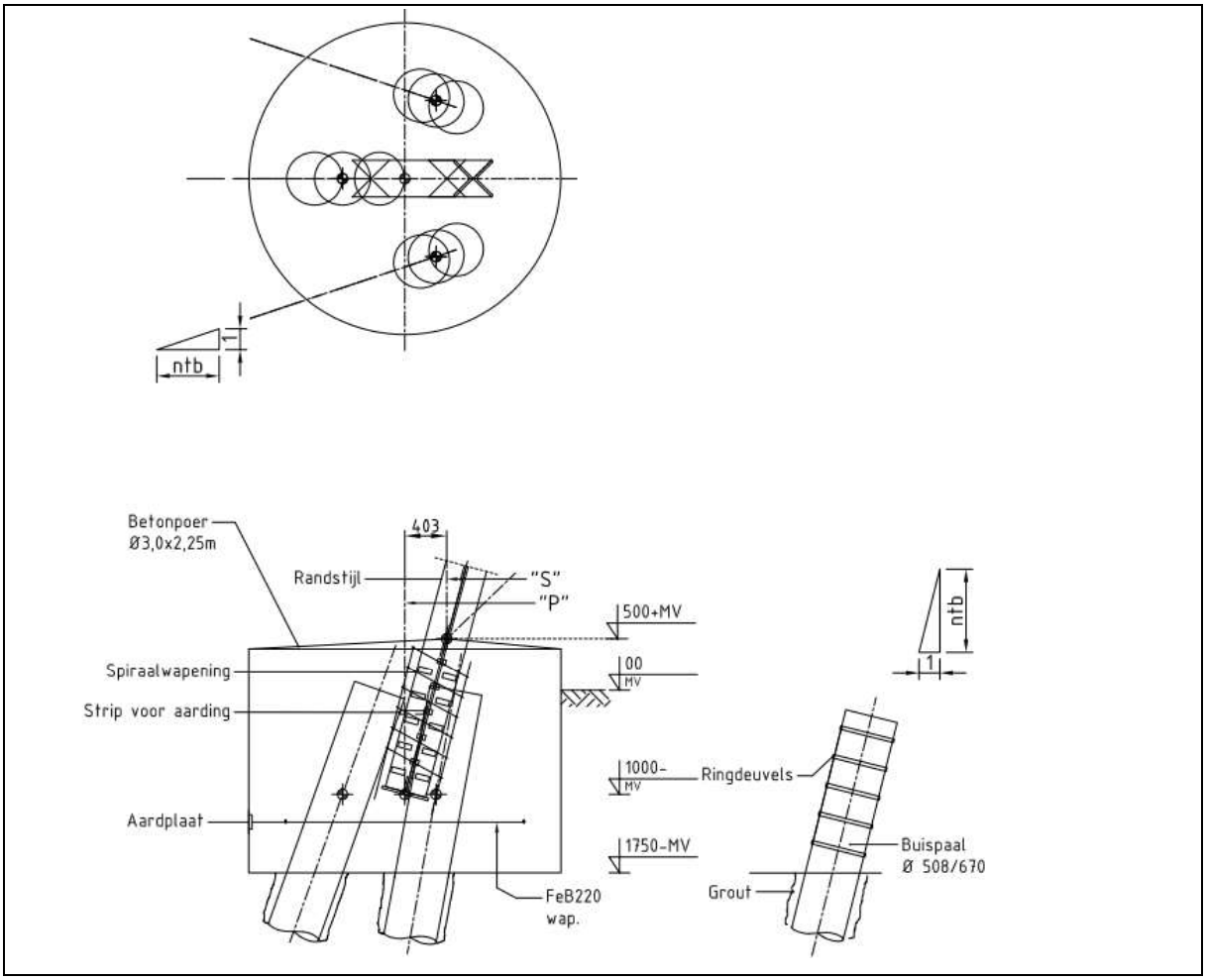
Bij de hoekmasten wordt uitgegaan van 3-paalspoeren en 4-paalspoeren. De masttypes EB/s, EA/so, EA/co, HA+0/ci, HA+3/ca worden standaard van een 4-paalspoer voorzien. Bij de overige types is als eerste onderzocht of een 3-paalspoer mogelijk is. Voor beide poertypes gelden onderstaande kenmerken:

- de poer heeft een cilindrische vorm en herbergt de funderingspalen of stekwapening en de randstijl

- de funderingspalen worden schoor geheid, hun oriëntatie in de plattegrond varieert t.b.v. spreiding in de grond
- diameter funderingspalen bedraagt in principe 508 mm, eventueel is 610 mm inpasbaar
- de bovenkant van de fundatie bevindt zich op 0,5 m+ maaiveld
- de buispaal wordt over de lengte dat deze in de betonpoer steekt, beginnend 150 mm vanaf onderzijde voorzien van gelaste blokdeuvels voor de krachtsoverdracht
- om de ingestorte randstijl wordt een spiraalwapening geplaatst tegen splijten
- de randstijl wordt voor de aarding galvanisch verbonden met de wand van de paal via aangelaste strippen.

3.3.1 3-paalspoer

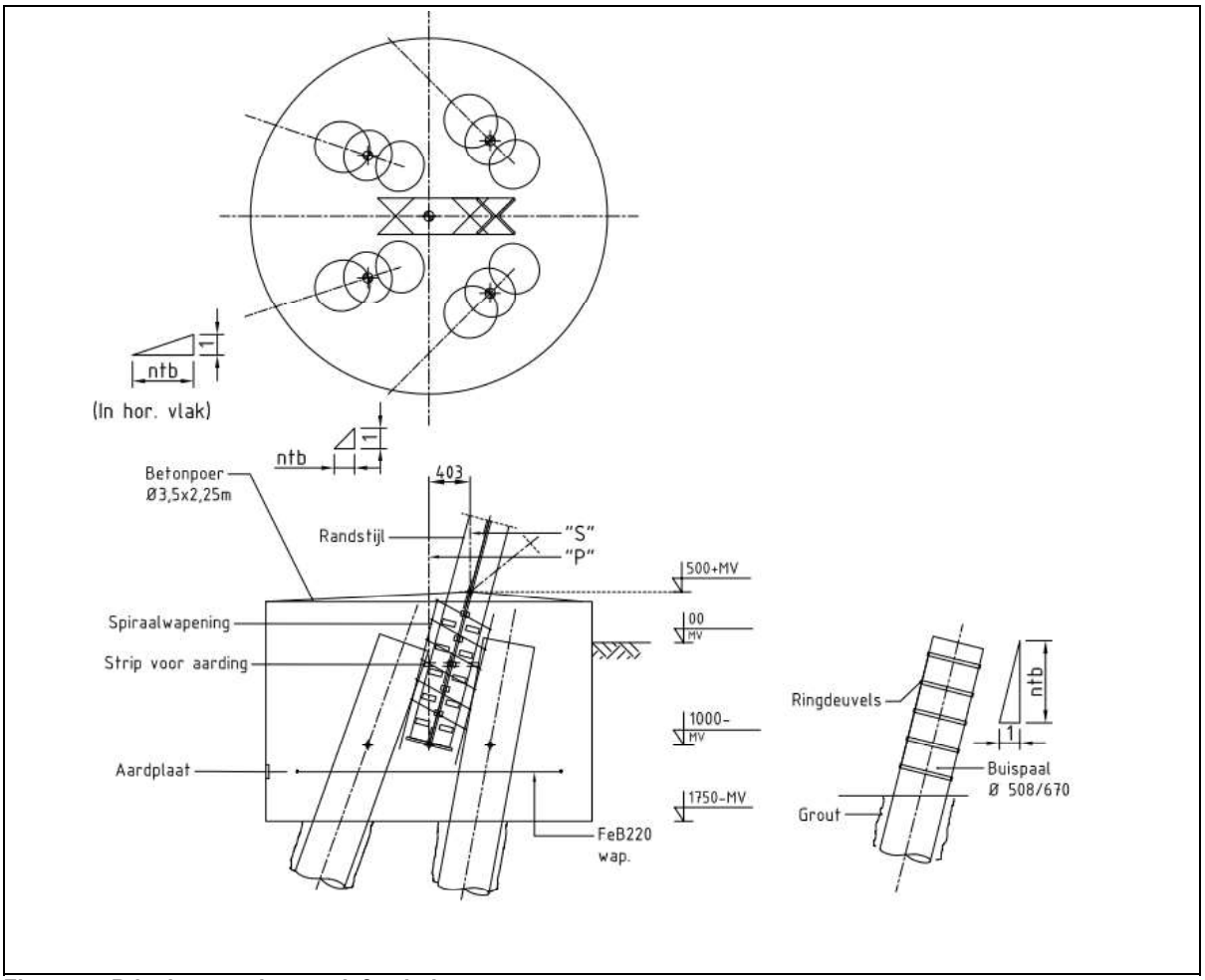
In Figuur 3 is het principe van de 3-paalspoer weergegeven. In de poer worden drie palen opgenomen, een centrale paal in de diagonale as van de mast, en twee palen aan weerszijden daarvan. De funderingspalen worden schoor geheid, hun oriëntatie in de plattegrond varieert t.b.v. spreiding in de grond en de opname van horizontale belastingen. In het hier gepresenteerde ontwerp, dat is afgeleid van de 4-paalspoer, is een schoorstand in het verticale vlak genomen van 1:3,33 en een spreiding van 1:3 en 1:1 in de plattegrond. De afmeting is bepaald op 3,0x3,0x2,25 m. Hierin is rekening gehouden met een paalmisstand van 0,1 m.



Figuur 3 Principe van de 3-paalsfundering

3.3.2 4-paalspoer

In Figuur 4 is het principe van de 4-paalspoer weergegeven. In de poer worden vier palen opgenomen, twee palen zijn in de hoofdrichtingen van de mast geplaatst, en twee palen met een minder diagonale richting. De funderingspalen worden schoor geheid, hun oriëntatie in de plattegrond varieert t.b.v. spreiding in de grond en de opname van horizontale belastingen. In het hier geanalyseerde ontwerp is een schoorstand in het verticale vlak genomen van 1:3,33 en een spreiding van 1:3 en 1:1 in de plattegrond. De afmeting is bepaald op 3,5x3,5x2,25 m. Hierin is rekening gehouden met een paalmisstand van 0,1 m.



Figuur 4 Principe van de 4-paalsfundering

4 AANPAK

4.1 Inleiding

Voor alle mastlocaties in het tracé zal uitgaande van de beschikbare sonderingsgegevens het poertype en de paallengte indicatief worden bepaald. De berekening wordt uitgevoerd met de software TS/paalfunderingen. De toetsing vindt plaats ten aanzien van trek- en drukbelasting.

Voor het DO zal de meest zware fundatie (4-paalspoer) van het meest zwaar belaste masttype nader worden uitgewerkt, masttype HC+0_c. Er zal worden uitgegaan van het slechtste bodemprofiel over de lengte van het tracé. De nadere uitwerking richt zich op de afdracht in horizontale richting. Uit de berekening volgt of de gekozen oriëntatie en schoorstand van de palen voldoet.

4.2 Belasting

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix A. Deze zijn ontleend aan de uitvoer vanuit PLS-TOWER. Dit wijkt af van de uitvoer van de oplegreacties van de mastrapporten. Daarin is gebruik gemaakt van de uitvoer van het programma Geleiderbelastingen. Er is gekozen voor gebruik van de reacties vanuit het 3D-model van PLS-TOWER omdat hierin de werkelijke afdracht van horizontale belastingen gevonden wordt.

Voor de toetsing met TS/paalfunderingen wordt gebruik gemaakt van de belasting in de richting van de randstijl (lokale richting) voor trek- en drukbelasting.

De belastingcombinaties die in het DO voor de controle van de poerconstructie worden gehanteerd bestaat uit de volgende belastingen, alle voor de uiterste grenstoestand. De belastingen gelden voor één van de vier hoekpunten.

- maximale drukbelasting, in deze combinatie belast de randstijl de fundatie met een neerwaartse kracht en een horizontale kracht naar buiten
- maximale trekbelasting, in deze combinatie belast de randstijl de fundatie met een opwaarts gerichte kracht en een horizontale kracht naar binnen
- maximale torsiebelasting, hierbij wordt de fundatie haaks op de diagonale richting van het grondvlak belast. De positieve en negatieve horizontale richting wordt onderzocht. De verticale belasting kan van ondergeschikte grootte zijn
- maximale combinatie van trekbelasting en torsie. Bij een meerpaalspoer leidt de horizontale kracht door torsie tot een vergroting van de trekkracht. In combinatie met een eveneens significante trekkracht vanuit de mast kan dit maatgevend zijn voor een van de palen in de fundatie. Zie hiervoor de toelichting in Appendix E.

4.3 Draagvermogen

Vanuit het geotechnisch lengteprofiel is een representatieve selectie gemaakt waarmee berekeningen zijn uitgevoerd. Bovendien is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van sonderingen met een diepte van meer dan 30 meter, omdat paallengtes tot 25 m oplopen. Het lengteprofiel is verdeeld in 15 deeltrajecten. Per deeltrajecten is één sondering gekozen. In tabel zijn de in de berekening gebruikte sonderingen gegeven. De berekeningen zijn voor alle paaltypes bij iedere sondering uitgevoerd.

Tabel 13 Sonderingen

CPT bestand	type	RD_x_sond	RD_y_sond	RD_m_sond	sondeerlengte	gemeente
2019-1008_1.GEF	GEF	75341,2	382565,9	2,12	34,824	Reimerswaal
2019-1008_6.GEF	GEF	81608,3	388586,3	11	34,928	Bergen op Zoom
02P001595_166.S01.GEF	GEF	87819,8	393422,8	3,45	26,107	Roosendaal
2019-1008_11.GEF	GEF	90949,4	398218,9	0,62	34,898	Halderberge

2019-1008_12.GEF	GEF	92691,7	399690,8	3,57	35,066	Halderberge
2019-1008_17.GEF	GEF	96097,9	405288,6	0,2	34,998	Moerdijk
2019-1008_20.GEF	GEF	99890,2	408354,7	-0,03	35,203	Moerdijk
2019-1008_21.GEF	GEF	102678,6	409201,9	1,78	34,974	Moerdijk
02P001595_251.S01.GEF	GEF	109537,3	411798	-1,05	39,831	Drimmelen
2019-1008_29.GEF	GEF	114349,2	411937,4	0,79	35,076	Drimmelen
02P001595_283.S02.GEF	GEF	119023,6	409980,1	0,17	32,463	Geertruidenberg
2019-1008_35.GEF	GEF	123777,2	408715	0,92	35,167	Dongen
02P001595_312.S03.GEF	GEF	127922,2	405557,3	3,78	35,751	Loon op Zand
2019-1008_43.GEF	GEF	131482,8	403215,2	9,88	35,044	Loon op Zand
02P001595_328.S02.GEF	GEF	132052,7	402297,2	10,171	39,063	Tilburg

De sonderingen zijn in digitaal formaat (gef-bestand) ingelezen 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.

Bij de invoer in het programma is rekening gehouden met de situatie dat de berekeningen niet voor één locatie worden uitgevoerd, maar voor een geheel van locaties. Omdat er grote verschillen in maaiveldniveau zijn tussen de sonderingen zijn deze in drie groepen verdeeld; sonderingen waarbij de paalkop zich bevindt op 0.0+, 3.6+ en 10.5+ N.A.P. Met deze onderverdeling wordt bereikt dat de juiste positieve en negatieve kleef wordt berekend, in het programma wordt geen kleef toegekend aan het deel van de paal dat uitsteekt boven het (fictieve) maaiveld. Daarnaast is per mast de werkelijke maaiveldhoogte aldaar gebruikt om de limiet van 25 m paallengte zo veel mogelijk niet te overschrijden, hooguit op een paar decimeter na.

Aanvullend op de berekening in Technosoft is een controle op het kluitgewicht uitgevoerd volgens art. 7.6.3.3 (g) van NEN-EN 1997-1, waaruit de minimale lengte voor voldoende te mobiliseren grondmassa volgt.

Geotechnische berekeningen zijn opgenomen in Appendix D. In de uitvoer zijn van toepassing zijnde paalpuntniveau's omkaderd.

4.4 Horizontale krachtafdracht

4.4.1 Krachtsverdeling

Voor het funderingstype is met een staafwerkmodel in het programma AxisVM de horizontale krachtsafdracht berekend. De palen zijn als elastisch ondersteunde liggers ingevoerd. Er wordt geen steun uit de grond tussen maaiveld en 1 m onder maaiveld of tegen de poeren gerekend, alsof de fundaties grenzen aan een waterloop.

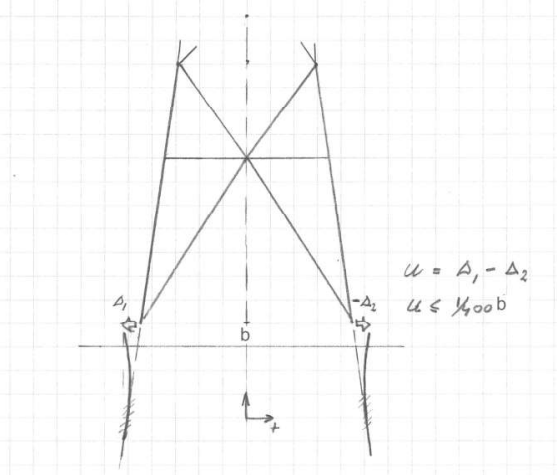
De berekening voor de horizontale krachtsafdracht is uitgevoerd uitgaande van het meest ongunstige bodemprofiel over de lengte van het tracé. Dat wil zeggen voor één van de sonderingen. Als maatgevend is het bodemprofiel van sondering 2019-1008-017 gehanteerd. Hierbij zijn vanaf maaiveld tot circa 10 m diepte kleilagen aanwezig die minder steun verlenen dan zandlagen.

Het doel van de berekening is om de verdeling van de belasting over de palen in de poer te bepalen. Binnen de poer zal onder een gegeven belasting uit de mastconstructie een van de palen relatief zwaarder worden belast dan op basis van een gelijkmatige spreiding. Dit is meegenomen in de controle van de palen op trek- en drukbelasting via de factor "efficiëntie", zie de tabel in Appendix C.

De berekening van de horizontale afdracht verschaft daarnaast informatie over de combinatie van axiale krachten en buiging in de paalschacht. De aldus gevonden spanningen worden gebruikt in de toetsing van de doorsnede van de buispaal. De berekening is opgenomen in Appendix E.

4.4.2 Horizontale verplaatsing

De TenneT-specificatie “Paalfunderingen” stelt eisen aan de maximale onderlinge verplaatsing van de fundatie bij de randstijl. Deze mag niet meer bedragen dan 1/400 b. Verplaatsingseisen worden gesteld voor de karakteristieke belastingen, zonder belastingfactoren. In Appendix E is verdere invulling gegeven aan deze eis.



Figuur 5 Eis aan de horizontale verplaatsing

4.5 Wapening

Het detailleren van de wapening van de poer valt buiten de scope van dit rapport. De benodigde wapening is in de UO-fase door opdrachtnemer te bepalen.

In de berekening van de poerwapening moet gebruik worden gemaakt van staafwerkmodellen vanwege de gedrongen constructie. In Appendix E is hiervoor een model opgenomen, waaruit de hoogte van de poer is bepaald.

5 RESULTATEN

5.1 Verticaal draagvermogen

De resultaten van de berekeningen zijn samengevat in Appendix D. Voor alle van toepassing zijnde locaties is de toetsing uitgedrukt in de Unity-Check. De toetsing voor trek en druk is opgenomen. Er is rekening gehouden met ongelijke spreiding van belasting over de palen in de fundatie. Alle Unity-checks op één na (die is 0,91) zijn kleiner dan 0,9, dus voldoen de fundaties aan het gestelde uitgangspunt. De paallengte is groter dan de minimale lengte benodigd voor het kluitgewicht.

In Tabel 13 is per sondering weergegeven met welke basis de lengte van de schroefinjectiepalen bepaald is. Bij sonderingen was met de paaldiameter van 508 mm de drie- of vierpaalsfundering haalbaar. Bij één sondering was de drukbelasting maatgevend.

Tabel 14 Resultaat per sondering

CPT bestand	Gemeente	Bijzonderheden
2019-1008_1.GEF	Reimerswaal	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_6.GEF	Bergen op Zoom	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
02P001595_166.S01.GEF	Roosendaal	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_11.GEF	Halderberge	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_12.GEF	Halderberge	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_17.GEF	Moerdijk	Trek maatgevend, driepaals poeren toegepast.
2019-1008_20.GEF	Moerdijk	Trek maatgevend, vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_21.GEF	Moerdijk	Trek en druk maatgevend, vierpaals poeren toegepast.
02P001595_251.S01.GEF	Drimmelen	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_29.GEF	Drimmelen	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
02P001595_283.S02.GEF	Geertruidenberg	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_35.GEF	Dongen	Trek maatgevend, vierpaals poeren toegepast.
02P001595_312.S03.GEF	Loon op Zand	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
2019-1008_43.GEF	Loon op Zand	Trek maatgevend, driepaals en vierpaals poeren toegepast.
02P001595_328.S02.GEF	Tilburg	Trek maatgevend, vierpaals poeren toegepast.

5.2 Horizontale krachtsafdracht

In Appendix E is het resultaat beschreven van de horizontale krachtsafdracht. Uit Tabel 14 blijkt dat de toetsing voldoet.

Tabel 15 Toetsing horizontale krachtsafdracht

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	154	355	N/mm^2	0,43	OK
Verplaatsing max. druk/trek	14,4	19,8	mm	0,73	OK
Verplaatsing bij torsie	18,0	29,4	mm	0,61	OK

5.3 Hoeveelheden

In Tabel 15 is als samenvatting het aantal palen, de lengte en maximale lengte opgenomen. Dit is gebaseerd op de resultaten per locatie.

Tabel 16 Hoeveelheden 3-paalspoer

Paaltype	Aantal locaties	Aantal palen	Gem. paallengte (m)	Max. paallengte (m)
SI Ø508/670	36	432	21,5	25
SI Ø610/850	0	nvt	nvt	nvt

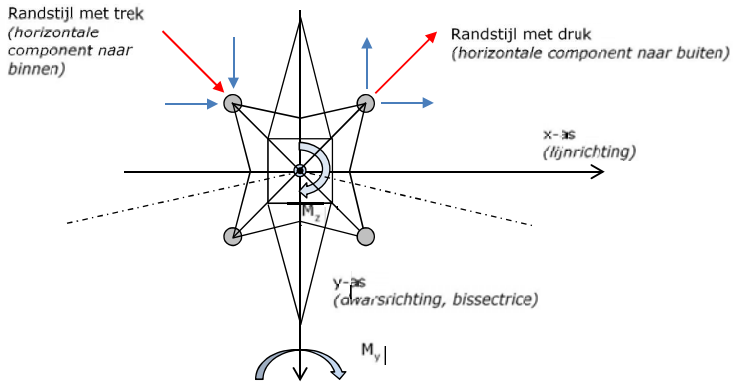
Tabel 17 Hoeveelheden 4-paalspoer

Paaltype	Aantal locaties	Aantal palen	Gem. paallengte (m)	Max. paallengte (m)
SI Ø508/670	24	384	19,4	25,3
SI Ø610/850	0	nvt	nvt	nvt

APPENDIX A
Fundatiebelastingen

De reacties van de mastconstructie op de fundering worden in deze appendix gepresenteerd. Het gaat om de maatgevende waarden per masttype van de druk-, trek- en horizontale reacties. Vanwege de oriëntatie van de funderingspaal, zijn de waarden beschreven in de X-, Y-, en Z-coördinaat van het globale assenstelsel en in het lokale assenstelsel van de randstijl ("leg direction"). De gegeven waarden zijn een samenvatting over alle berekende belastingcombinaties en zijn gebaseerd op de grootste waarden van elk van de vier fundatiepunten van de mast. De reacties zijn ontleend aan de berekening van PLS-TOWER, dit wijkt af van de mastrapportages waarin uitvoer vanuit het programma "geleiderbelastingen" is opgenomen.

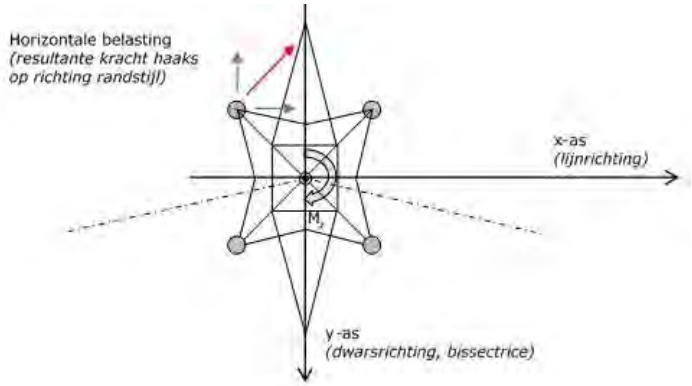
De twee belangrijkste waarden van de funderingsreacties worden gevormd door de trek- en de drukkracht vanuit de randstijl. In geval van een drukkracht zal gezien in het *globale* assenstelsel bij een hellende randstijl een naar buiten gerichte horizontale kracht werken, zie Figuur 6. In geval van een trekkracht in de randstijl is de horizontale component naar binnen gericht.



Figuur 6 Belasting bij maximale trek- of drukbelasting vanuit de mast

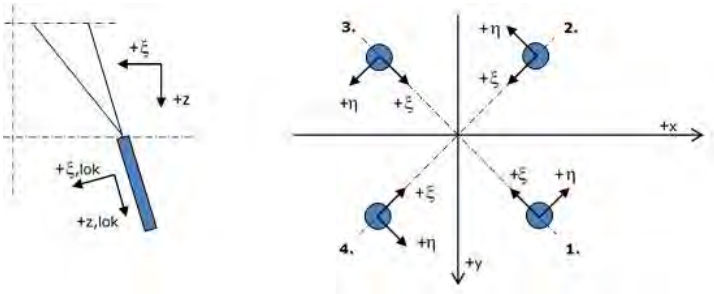
In het geval van torsiebelasting op de mast, bij steunmasten is dat onder de combinatie 5a (geleiderbreuk), bij hoekmasten door de afwezigheid van geleiders aan één zijde van de mast (special limit state), werkt er een significante horizontale kracht op de fundering *haaks* op de richting van de randstijl. Voor de berekening van de horizontale krachtsafdracht van de fundering moet met de belasting door torsie rekening worden gehouden.

In tegenstelling tot de horizontaalkracht bij maximale verticale druk- of trekkracht, is de horizontale belasting door torsie niet gerelateerd aan de trek- of drukkracht in de randstijl. Op de bladzijde "max. trekbelasting en torsie" zijn de combinaties opgezocht waarbij zowel een grote trekkracht optreedt als een horizontale kracht door torsie.



Figuur 7 Belasting bij torsiebelasting vanuit de mast

Belastingen op de fundatie in het lokale coördinatenstelsel zijn uitgedrukt in de radiale en tangentiële richting eta en xi, zie Figuur 8.



Figuur 8 Lokaal assenstelsel

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	X-richting [kN]	Y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	2722,0	422,7	-497,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1063	HA+3_s	2503,7	390,3	-452,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1055	HB+6_s	2675,5	437,5	-476,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_140gr
1150	WA+0_s	2577,1	399,5	-466,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1151	HB+19_s	3014,6	-612,9	-478,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_110_140gr
1052	HC+0_s	3132,9	573,7	-486,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60_120gr
1001-gen	EB-3_s	3398,4	-594,3	-594,0	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_110
1205-gen.	EB+0_s	3349,1	566,6	-567,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70
1014	EA-3_so	3386,5	-561,3	-648,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1188	HA+0_c	3572,9	565,0	-642,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	3386,5	-561,3	-648,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1094	HA+3_c	3501,6	562,9	-645,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1114	HA+3_ca	3529,2	557,8	-632,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1044	WA+0_c	3649,6	574,4	-659,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	3493,2	562,9	-664,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1067	HA+6_c	3501,6	562,9	-645,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1184	HB+0_c	3629,0	570,5	-654,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts_160gr
1079	HB+6_c	3825,0	635,7	-682,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_140gr
1192	WB+0_c	3974,8	649,8	-693,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts_140gr
1025	EA-3_co	4188,5	699,6	-788,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_105
1187	HC+0_c	4465,4	813,6	-700,9	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60_120gr
1150	WA+0_s	2577,1	399,5	-466,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	3493,2	562,9	-664,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1192	WB+0_c	3974,8	649,8	-693,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	X-richting [kN]	Y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	-3139,4	496,1	-585,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1063	HA+3_s	-2947,3	475,6	-549,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1055	HB+6_s	-3154,7	521,8	-586,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1150	WA+0_s	-3054,0	484,0	-568,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	-3890,8	-646,4	-748,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1052	HC+0_s	-3648,9	652,9	-606,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_60_120gr
1001-gen	EB-3_s	-3858,7	-657,7	-705,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_110
1205-gen.	EB+0_s	-3824,9	635,7	-678,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_70
1014	EA-3_so	-3890,8	-646,4	-748,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1188	HA+0_c	-4258,1	698,7	-798,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	-3890,8	-646,4	-748,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1094	HA+3_c	-4231,8	704,4	-805,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1114	HA+3_ca	-4316,8	706,3	-811,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1044	WA+0_c	-4326,7	691,5	-807,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	-4255,5	709,1	-837,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1067	HA+6_c	-4231,8	704,4	-805,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1184	HB+0_c	-4289,1	686,8	-796,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts_160gr
1079	HB+6_c	-4558,7	764,0	-855,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1192	WB+0_c	-4656,4	750,6	-858,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1025	EA-3_co	-4834,5	814,8	-920,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_105
1187	HC+0_c	-5205,5	922,9	-875,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_60_120gr
1150	WA+0_s	-3054,0	484,0	-568,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	-4255,5	709,1	-837,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1192	WB+0_c	3150,5	730,6	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	2797,6	80,6	-53,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1063	HA+3_s	2572,6	77,0	-43,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1055	HB+6_s	2751,5	73,0	-27,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_140gr
1150	WA+0_s	2648,0	68,2	-47,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1052	HC+0_s	3220,1	92,1	61,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60_120gr
1001-gen	EB-3_s	3500,1	72,9	-0,2	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_110
1205-gen.	EB+0_s	3442,4	98,0	-0,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1188	HA+0_c	3672,2	105,9	-55,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1094	HA+3_c	3603,3	86,8	-58,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1114	HA+3_ca	3626,8	106,3	-53,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1044	WA+0_c	3750,9	108,2	-60,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	3598,8	70,7	-71,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1067	HA+6_c	3603,3	86,8	-58,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1184	HB+0_c	3729,5	108,7	-59,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts_160gr
1079	HB+6_c	3935,8	95,8	-32,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_140gr
1192	WB+0_c	4085,2	118,1	-31,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts_140gr
1025	EA-3_co	4318,0	73,3	-62,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_105
1187	HC+0_c	4590,4	129,0	79,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60_120gr
1150	WA+0_s	2648,0	68,2	-47,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	3598,8	70,7	-71,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	-3230,3	-78,7	63,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1063	HA+3_s	-3034,4	-67,0	52,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1055	HB+6_s	-3250,1	-63,8	45,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1150	WA+0_s	-3142,8	-62,2	59,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	-4013,5	-59,0	-72,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1052	HC+0_s	-3755,0	-89,8	-32,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_60_120gr
1001-gen	EB-3_s	-3976,7	-72,9	-33,9	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_110
1205-gen.	EB+0_s	-3935,1	-98,3	30,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_70
1014	EA-3_so	-4013,5	-59,0	-72,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1188	HA+0_c	-4387,0	-85,5	70,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1014	EA-3_so	-4013,5	-59,0	-72,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90
1094	HA+3_c	-4364,0	-69,2	71,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1114	HA+3_ca	-4447,4	-86,7	74,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1044	WA+0_c	-4453,5	-102,7	81,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	-4393,5	-50,0	90,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1067	HA+6_c	-4364,0	-69,2	71,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1184	HB+0_c	-4414,2	-104,0	77,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts_160gr
1079	HB+6_c	-4699,7	-79,7	64,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1192	WB+0_c	-4792,2	-113,2	76,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr
1025	EA-3_co	-4987,3	-72,0	74,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_105
1187	HC+0_c	-5357,1	-127,1	-33,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_60_120gr
1150	WA+0_s	-3142,8	-62,2	59,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1078	WA+6_c	-4393,5	-50,0	90,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Torsiebelasting positief**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	18,2	18,3	241,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1063	HA+3_s	-3,4	21,6	206,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1055	HB+6_s	-644,9	5,7	210,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr
1150	WA+0_s	-35,4	15,6	254,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1014	EA-3_so	-1225,5	-19,1	219,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1052	HC+0_s	-631,6	-0,7	283,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr
1001-gen	EB-3_s	64,2	8,0	222,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_110 Ah Ct1
1205-gen.	EB+0_s	349,8	29,4	230,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_bouwfase
1014	EA-3_so	-1225,5	-19,1	219,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1188	HA+0_c	-16,1	33,6	332,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1014	EA-3_so	-1225,5	-19,1	219,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1094	HA+3_c	-50,2	30,6	311,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1114	HA+3_ca	-71,5	34,0	363,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1044	WA+0_c	-9,7	22,2	363,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1078	WA+6_c	-89,1	22,5	316,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1067	HA+6_c	-50,2	30,6	311,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1184	HB+0_c	29,8	25,5	375,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_160gr
1079	HB+6_c	-925,6	11,4	322,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr
1192	WB+0_c	-914,2	1,5	377,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr
1025	EA-3_co	-2055,2	-22,9	348,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct2
1187	HC+0_c	-868,2	0,9	392,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr
1150	WA+0_s	-35,4	15,6	254,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1078	WA+6_c	-89,1	22,5	316,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ah Ct1
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Torsiebelasting negatief**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	-34,5	16,9	-242,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1063	HA+3_s	-30,7	20,9	-206,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1055	HB+6_s	-657,4	5,5	-210,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr
1150	WA+0_s	-54,2	13,2	-253,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1014	EA-3_so	-1774,6	-21,5	-264,9	Nieuwbouw CC2	ULS 3_90_Bouwfase
1052	HC+0_s	-659,6	-1,4	-284,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr
1001-gen	EB-3_s	339,6	26,3	-235,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_110 Ba All Cts_bouwfase
1205-gen.	EB+0_s	53,7	10,9	-215,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_70 Ba Ct1
1014	EA-3_so	-1774,6	-21,5	-264,9	Nieuwbouw CC2	ULS 3_90_Bouwfase
1188	HA+0_c	-55,2	32,6	-333,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1014	EA-3_so	-1774,6	-21,5	-264,9	Nieuwbouw CC2	ULS 3_90_Bouwfase
1094	HA+3_c	-76,7	29,6	-312,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1114	HA+3_ca	-127,7	30,1	-366,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1044	WA+0_c	-61,1	21,0	-363,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1078	WA+6_c	-140,6	21,2	-318,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1067	HA+6_c	-76,7	29,6	-312,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1184	HB+0_c	-24,7	24,0	-376,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_160gr
1079	HB+6_c	-944,0	11,0	-323,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr
1192	WB+0_c	-944,6	2,3	-378,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr
1025	EA-3_co	-1719,6	-25,9	-340,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1187	HC+0_c	-908,3	-0,2	-393,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr
1150	WA+0_s	-54,2	13,2	-253,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1078	WA+6_c	-140,6	21,2	-318,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_90 Ba Ct1
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **15-10-2021**

Betreft **Max. trekbelasting + torsie**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
1007	HA+0_s	1850,5	53,8	-192,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1063	HA+3_s	1676,8	52,0	-168,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1055	HB+6_s	2122,2	57,7	157,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1_140gr
1150	WA+0_s	1740,7	47,5	-202,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1052	HC+0_s	2636,1	84,0	204,3	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_60 Ah Ct1_120gr
1001-gen	EB-3_s	1328,0	29,0	-182,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_110 Ba All Cts_bouwfase
1205-gen.	EB+0_s	1336,0	40,5	167,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts_bouwfase
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1188	HA+0_c	2382,1	73,7	-278,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1014	EA-3_so	3492,5	54,4	61,8	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_75
1094	HA+3_c	2323,6	60,1	-259,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1114	HA+3_ca	2334,5	73,9	-307,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1044	WA+0_c	2440,2	74,1	-301,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct2
1078	WA+6_c	2325,9	52,2	-263,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1067	HA+6_c	2323,6	60,1	-259,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1184	HB+0_c	2425,5	73,5	-314,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2_160gr
1079	HB+6_c	3014,0	76,0	249,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1_140gr
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr
1025	EA-3_co	1484,1	44,9	-337,6	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1
1187	HC+0_c	3773,6	116,1	290,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_60 Ah Ct1_120gr
1150	WA+0_s	1740,7	47,5	-202,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1078	WA+6_c	2325,9	52,2	-263,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2
1192	WB+0_c	3150,5	93,2	296,7	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1_140gr

APPENDIX B
Fundatiegegevens

Paalgegevens

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. MV [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
1001 gen	EB-3_s	4	SI Ø508/670	20,84	0,00	-20,84	0,84	1,34	0,50	-20,00
1002	HA+0_s	3	SI Ø508/670	22,23	0,00	-22,23	1,23	1,73	0,50	-21,00
1005	HA+0_s	3	SI Ø508/670	22,87	0,00	-22,87	1,87	2,37	0,50	-21,00
1007	HA+0_s	3	SI Ø610/850	22,53	0,00	-22,53	1,53	2,03	0,50	-21,00
1014	EA-3_so	4	SI Ø508/670	21,46	0,00	-21,46	1,46	1,96	0,50	-20,00
1025	EA-3_co	4	SI Ø508/670	16,36	0,00	-16,36	7,86	8,36	0,50	-8,50
1027	HB+0_c	3	SI Ø508/670	19,59	0,00	-19,59	8,09	8,59	0,50	-11,50
1037	HB+0_c	3	SI Ø508/670	24,50	0,00	-24,50	7,00	7,50	0,50	-17,50
1051	HA+0_ci	4	SI Ø762/950	21,49	0,00	-21,49	1,99	2,49	0,50	-19,50
1052	HC+0_s	3	SI Ø762/950	23,01	0,00	-23,01	1,01	1,51	0,50	-22,00
1055	HB+6_s	3	SI Ø508/670	21,24	0,00	-21,24	1,24	1,74	0,50	-20,00
1060	HA+0_s	3	SI Ø610/850	21,95	0,00	-21,95	1,95	2,45	0,50	-20,00
1062	HA+3_s	3	SI Ø508/670	13,80	0,00	-13,80	2,30	2,80	0,50	-11,50
1063	HA+3_s	3	SI Ø508/670	12,81	0,00	-12,81	1,31	1,81	0,50	-11,50
1066	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	15,61	0,00	-15,61	4,11	4,61	0,50	-11,50
1067	HA+6_c	3	SI Ø508/670	22,99	0,00	-22,99	2,99	3,49	0,50	-20,00
1068	HA+6_c	3	SI Ø508/670	22,93	0,00	-22,93	2,93	3,43	0,50	-20,00
1069	HA+6_c	3	SI Ø508/670	22,40	0,00	-22,40	2,40	2,90	0,50	-20,00
1079	HB+6_c	3	SI Ø508/670	24,99	0,00	-24,99	0,29	0,79	0,50	-24,70
1086	HA+0_c	3	SI Ø610/850	23,31	0,00	-23,31	-0,19	0,31	0,50	-23,50
1094	HA+3_c	4	SI Ø508/670	22,40	0,00	-22,40	-0,60	-0,10	0,50	-23,00
1095	HA+3_c	4	SI Ø508/670	22,90	0,00	-22,90	-0,10	0,40	0,50	-23,00
1098	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	23,73	0,00	-23,73	0,23	0,73	0,50	-23,50
1099	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	25,28	0,00	-25,28	2,28	2,78	0,50	-23,00
1114	HA+3_ca	4	SI Ø508/670	18,24	0,00	-18,24	-0,26	0,24	0,50	-18,50
1123	HA+0_c	3	SI Ø508/670	23,84	0,00	-23,84	-0,66	-0,16	0,50	-24,50
1130	HA+0_c	3	SI Ø508/670	23,80	0,00	-23,80	-0,70	-0,20	0,50	-24,50
1131	HC+0_c	4	SI Ø508/670	19,64	0,00	-19,64	-1,36	-0,86	0,50	-21,00
1133	HC+0_c	4	SI Ø508/670	19,84	0,00	-19,84	-1,17	-0,67	0,50	-21,00
1147	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	16,43	0,00	-16,43	0,43	0,93	0,50	-16,00
1148	HB+19_s	3	SI Ø508/670	19,63	0,00	-19,63	0,13	0,63	0,50	-19,50
1151	HB+19_s	3	SI Ø508/670	19,95	0,00	-19,95	0,45	0,95	0,50	-19,50
1152	HB+19_s	3	SI Ø508/670	20,01	0,00	-20,01	0,51	1,01	0,50	-19,50
1153	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	18,66	0,00	-18,66	1,16	1,66	0,50	-17,50
1159	HC+0_c	4	SI Ø508/670	20,24	0,00	-20,24	0,24	0,74	0,50	-20,00
1167	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	18,02	0,00	-18,02	-0,48	0,02	0,50	-18,50
1168	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	17,88	0,00	-17,88	-0,62	-0,12	0,50	-18,50
1184	HB+0_c	3	SI Ø508/670	20,55	0,00	-20,55	1,55	2,05	0,50	-19,00
1187	HC+0_c	4	SI Ø508/670	19,00	0,00	-19,00	3,00	3,50	0,50	-16,00
1188	HB+0_c	3	SI Ø508/670	22,04	0,00	-22,04	3,54	4,04	0,50	-18,50
1194	HA+6_c	3	SI Ø508/670	18,36	0,00	-18,36	5,86	6,36	0,50	-12,50
1196	HA+0_c	3	SI Ø508/670	19,94	0,00	-19,94	7,44	7,94	0,50	-12,50
1199	HA+0_c	3	SI Ø508/670	22,21	0,00	-22,21	9,71	10,21	0,50	-12,50
1204	HA+0_ci	4	SI Ø508/670	17,68	0,00	-17,68	10,68	11,18	0,50	-7,00
1205	EB+0_s	4	SI Ø508/670	13,50	0,00	-13,50	11,00	11,50	0,50	-2,50

Poergegevens

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov. NAP [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m³]	EG_{poer} [kN]
1001 gen	EB-3_s	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	1,34	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1002	HA+0_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	1,73	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1005	HA+0_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,37	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1007	HA+0_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,03	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1014	EA-3_so	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	1,96	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1025	EA-3_co	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	8,36	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1027	HB+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	8,59	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1037	HB+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	7,50	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1051	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	2,49	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1052	HC+0_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	1,51	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1055	HB+6_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	1,74	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1060	HA+0_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,45	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1062	HA+3_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,80	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1063	HA+3_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	1,81	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1066	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	4,61	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1067	HA+6_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	3,49	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1068	HA+6_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	3,43	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1069	HA+6_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,90	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1079	HB+6_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	0,79	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1086	HA+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	0,31	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1094	HA+3_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	-0,10	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1095	HA+3_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,40	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1098	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,73	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1099	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	2,78	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1114	HA+3_ca	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,24	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1123	HA+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	-0,16	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1130	HA+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	-0,20	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1131	HC+0_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	-0,86	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1133	HC+0_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	-0,67	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1147	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,93	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1148	HB+19_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	0,63	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1151	HB+19_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	0,95	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1152	HB+19_s	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	1,01	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1153	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	1,66	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1159	HC+0_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,74	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1167	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	0,02	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1168	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	-0,12	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1184	HB+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	2,05	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1187	HC+0_c	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	3,50	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1188	HB+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	4,04	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1194	HA+6_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	6,36	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1196	HA+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	7,94	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1199	HA+0_c	3-paalspoer	3,00	3,00	2,25	10,21	0,50	-1,75	12,37	15,90	398
1204	HA+0_ci	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	11,18	0,50	-1,75	16,84	21,65	541
1205	EB+0_s	4-paalspoer	3,50	3,50	2,25	11,50	0,50	-1,75	16,84	21,65	541

APPENDIX C
Resultaten

Controle op trek en drukbelasting

Toetsing funderingen op trekbelasting

Mast	Masttype	Sondering	Poertype	Paaltype	PP niveau [m-NAP]	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
1001 gen	EB-3_s	2019-1008_1.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-3500	4	90%	319	884	978	0,90
1002	HA+0_s	2019-1008_1.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	-2798	3	85%	234	1005	1136	0,88
1005	HA+0_s	2019-1008_1.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	-2798	3	85%	234	1005	1136	0,88
1007	HA+0 s	2019-1008 1.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-21,0	-2798	3	85%	234	1005	1136	0,88
1014	EA-3_so	2019-1008_1.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-3493	4	90%	319	882	978	0,90
1025	EA-3 co	2019-1008 6.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-8,5	-4318	4	90%	319	1111	1268	0,88
1027	HB+0_c	2019-1008_6.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	-3730	3	85%	234	1371	1558	0,88
1037	HB+0_c	02P001595_166.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-17,5	-3730	3	85%	234	1371	1542	0,89
1051	HA+0_ci	2019-1008_11.GEF	4-paalspoer	SI Ø762/950	-19,5	-3656	4	90%	319	927	1065	0,87
1052	HC+0 s	2019-1008 11.GEF	3-paalspoer	SI Ø762/950	-22,0	-3220	3	85%	234	1171	1314	0,89
1055	HB+6_s	2019-1008_11.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-2751	3	85%	234	987	1116	0,88
1060	HA+0_s	2019-1008_11.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-20,0	-2798	3	85%	234	1005	1116	0,90
1062	HA+3_s	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	-2573	3	85%	234	917	1029	0,89
1063	HA+3_s	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	-2573	3	85%	234	917	1029	0,89
1066	HA+0_ci	2019-1008_12.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	-3656	4	90%	319	927	1029	0,90
1067	HA+6 c	2019-1008 12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-3603	3	85%	234	1321	1469	0,90
1068	HA+6_c	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-3603	3	85%	234	1321	1469	0,90
1069	HA+6 c	2019-1008 12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-3603	3	85%	234	1321	1469	0,90
1079	HB+6_c	2019-1008_17.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,7	-3936	3	85%	234	1452	1618	0,90
1086	HA+0_c	2019-1008_17.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-23,5	-3672	3	85%	234	1348	1524	0,88
1094	HA+3_c	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	-3603	4	90%	319	912	1015	0,90
1095	HA+3 c	2019-1008 20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	-3603	4	90%	319	912	1015	0,90
1098	HA+0_ci	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,5	-3656	4	90%	319	927	1044	0,89
1099	HA+0 ci	2019-1008 20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	-3656	4	90%	319	927	1015	0,91
1114	HA+3_ca	2019-1008_21.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	-3627	4	0,9	319	919	1054	0,87
1123	HA+0_c	02P001595_251.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,5	-3672	3	85%	234	1348	1551	0,87
1130	HA+0_c	02P001595_251.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,5	-3672	3	85%	234	1348	1551	0,87
1131	HC+0 c	02P001595 251.S01.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	-4590	4	0,9	319	1187	1386	0,86
1133	HC+0_c	02P001595_251.S01.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	-4590	4	0,9	319	1187	1386	0,86
1147	HA+0_ci	2019-1008_29.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-16,0	-3656	4	90%	319	927	1026	0,90
1148	HB+19_s	2019-1008_29.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	-3112	3	85%	234	1128	1262	0,89
1151	HB+19_s	02P001595_283.S02.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	-3112	3	85%	234	1128	1268	0,89
1152	HB+19_s	02P001595_283.S02.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	-3112	3	85%	234	1128	1268	0,89
1153	HA+0_ci	02P001595_283.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-17,5	-3656	4	90%	319	927	1078	0,86
1159	HC+0_c	02P001595_283.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	-4590	4	0,9	319	1187	1315	0,90
1167	HA+0 ci	2019-1008 35.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	-3656	4	90%	319	927	1057	0,88
1168	HA+0_ci	2019-1008_35.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	-3656	4	90%	319	927	1057	0,88
1184	HB+0_c	02P001595_312.S03.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,0	-3730	3	85%	234	1371	1552	0,88
1187	HC+0_c	02P001595_312.S03.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-16,0	-4590	4	0,9	319	1187	1344	0,88
1188	HB+0 c	02P001595 312.S03.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	-3730	3	85%	234	1371	1513	0,91
1194	HA+6_c	2019-1008_43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	-3603	3	85%	234	1321	1490	0,89
1196	HA+0 c	2019-1008 43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	-3672	3	85%	234	1348	1490	0,90
1199	HA+0_c	2019-1008_43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	-3672	3	85%	234	1348	1490	0,90
1204	HA+0_ci	2019-1008_43.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-7,0	-3656	4	0,9	319	927	1030	0,90
1205	EB+0_s	02P001595_328.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-2,5	-3442	4	0,9	319	868	981	0,88

Toetsing funderingen op drukbelasting

Mast	Masttype	Sondering	Poertype	Paaltype	PP niveau [m-NAP]	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
1001 gen	EB-3_s	2019-1008_1.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	3977	4	90%	649	1285	2306	0,56
1002	HA+0_s	2019-1008_1.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	3230	3	85%	477	1454	2446	0,59
1005	HA+0_s	2019-1008_1.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	3230	3	85%	477	1454	2446	0,59
1007	HA+0_s	2019-1008_1.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-21,0	3230	3	85%	477	1454	2446	0,59
1014	EA-3_so	2019-1008_1.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	4014	4	90%	649	1295	2306	0,56
1025	EA-3_co	2019-1008_6.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-8,5	4987	4	90%	649	1566	3850	0,41
1027	HB+0_c	2019-1008_6.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	4414	3	85%	477	1918	4752	0,40
1037	HB+0_c	02P001595_166.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-17,5	4414	3	85%	477	1918	3971	0,48
1051	HA+0_ci	2019-1008_11.GEF	4-paalspoer	SI Ø762/950	-19,5	4385	4	90%	649	1399	2866	0,49
1052	HC+0_s	2019-1008_11.GEF	3-paalspoer	SI Ø762/950	-22,0	3755	3	85%	477	1660	2648	0,63
1055	HB+6_s	2019-1008_11.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	3250	3	85%	477	1462	3124	0,47
1060	HA+0_s	2019-1008_11.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-20,0	3230	3	85%	477	1454	3124	0,47
1062	HA+3_s	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	3034	3	85%	477	1377	1813	0,76
1063	HA+3_s	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	3034	3	85%	477	1377	1813	0,76
1066	HA+0_ci	2019-1008_12.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-11,5	4385	4	90%	649	1399	1813	0,77
1067	HA+6_c	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	4364	3	85%	477	1898	3257	0,58
1068	HA+6_c	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	4364	3	85%	477	1898	3257	0,58
1069	HA+6_c	2019-1008_12.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	4364	3	85%	477	1898	3257	0,58
1079	HB+6_c	2019-1008_17.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,7	4700	3	85%	477	2030	2879	0,71
1086	HA+0_c	2019-1008_17.GEF	3-paalspoer	SI Ø610/850	-23,5	4387	3	85%	477	1907	2782	0,69
1094	HA+3_c	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	4364	4	90%	649	1393	1799	0,77
1095	HA+3_c	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	4364	4	90%	649	1393	1799	0,77
1098	HA+0_ci	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,5	4385	4	90%	649	1399	1930	0,72
1099	HA+0_ci	2019-1008_20.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-23,0	4385	4	90%	649	1399	1799	0,78
1114	HA+3_ca	2019-1008_21.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	4447	4	90%	649	1416	1536	0,92
1123	HA+0_c	02P001595_251.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,5	4387	3	85%	477	1907	2617	0,73
1130	HA+0_c	02P001595_251.S01.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-24,5	4387	3	85%	477	1907	2617	0,73
1131	HC+0_c	02P001595_251.S01.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	5357	4	90%	649	1668	2257	0,74
1133	HC+0_c	02P001595_251.S01.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-21,0	5357	4	90%	649	1668	2257	0,74
1147	HA+0_ci	2019-1008_29.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-16,0	4385	4	90%	649	1399	1790	0,78
1148	HB+19_s	2019-1008_29.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	3776	3	85%	477	1668	3373	0,49
1151	HB+19_s	02P001595_283.S02.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	3776	3	85%	477	1668	3682	0,45
1152	HB+19_s	02P001595_283.S02.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,5	3776	3	85%	477	1668	3682	0,45
1153	HA+0_ci	02P001595_283.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-17,5	4385	4	90%	649	1399	3370	0,41
1159	HC+0_c	02P001595_283.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-20,0	5357	4	90%	649	1668	3668	0,45
1167	HA+0_ci	2019-1008_35.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	4385	4	90%	649	1399	2786	0,50
1168	HA+0_ci	2019-1008_35.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	4385	4	90%	649	1399	2786	0,50
1184	HB+0_c	02P001595_312.S03.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-19,0	4414	3	85%	477	1918	3180	0,60
1187	HC+0_c	02P001595_312.S03.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-16,0	5357	4	90%	649	1668	3278	0,51
1188	HB+0_c	02P001595_312.S03.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-18,5	4414	3	85%	477	1918	3116	0,62
1194	HA+6_c	2019-1008_43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	4364	3	85%	477	1898	3498	0,54
1196	HA+0_c	2019-1008_43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	4387	3	85%	477	1907	3498	0,55
1199	HA+0_c	2019-1008_43.GEF	3-paalspoer	SI Ø508/670	-12,5	4387	3	85%	477	1907	3498	0,55
1204	HA+0_ci	2019-1008_43.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-7,0	4385	4	90%	649	1399	2539	0,55
1205	EB+0_s	02P001595_328.S02.GEF	4-paalspoer	SI Ø508/670	-2,5	3935	4	90%	649	1273	2368	0,54

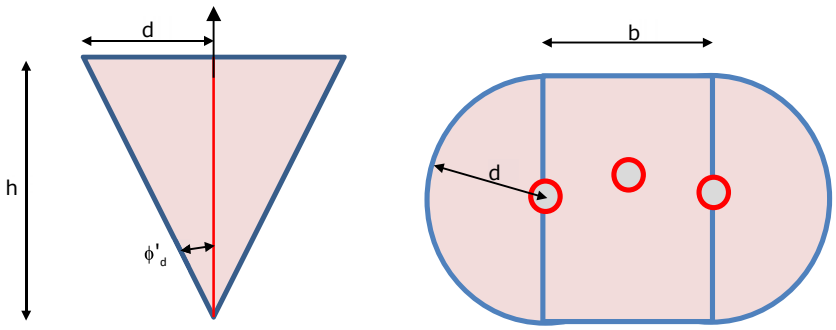
Controle kluitgewicht

De minimaal benodigde lengte van de paal op basis van het kluitgewicht is onderzocht. Het kluitgewicht is het gewicht van de kluit grond die zich door wrijving verzet tegen het uittrekken van de paal met die kluit uit de grond. Zolang dit gewicht groter is dan de trekkracht zal de paal met de kluit grond niet uit de grond getrokken worden.

Kluitgewicht kan een issue zijn voor korte palen die op trek worden belast, waarvan de kleef de trekkracht wel kan weerstaan. Als voorbeeld betreft het zandgronden zonder veel slappe lagen.

De minimale paallengtes op basis van de sonderingen zijn 12,8 m respectievelijk 13,5 m voor de driepaalsfundering en de vierpaalsfundering. De bijbehorende belastingen zijn 2751 kN voor de driepaalsfundering en 3472 kN voor de vierpaalsfundering. Voor de driepaalsfundering is de bijbehorende belasting namelijk 3 x 917 = 2751 kN. Voor de vierpaalsfundering is de bijbehorende belasting namelijk 4 x 868 = 3472 kN.

In deze berekening wordt bepaald wat de minimaal benodigde paallengte is voor voldoende kluitgewicht voor de driepaalsfundering belast door 2751 kN en de vierpaalsfundering belast door 3472 kN. Indien de lengte onvoldoende is, dan zal de paal met kluit uit de grond getrokken worden. Zie hieronder.



Zijaanzicht (links) en bovenaanzicht (rechts) van de kluit grond

Algemene gegevens			
Volumiek gewicht grond		18	kN/m³
Volumiek gewicht water		10	kN/m³
Veiligheidsfactor	γ_g =	0,9	-
Hoek van inwendige wrijving	ϕ'	27,5	°
Veiligheidsfactor	$\gamma_{\phi'}$ =	1,25	-

Berekening kluitgewicht voor 3 palen			
Diepte minimaal	h =	10,537	m
Tussenafstand paalpunten	b =	5	m
Radius kegel op mv.	d = L x (tanα / γ) =	4,39	m
Grondoppervlak kegel	$G_1 = \pi d^2$ =	60,5	m²
Tussenoppervlak wig	G_2 = b x 2d =	43,9	m²
Inhoud kegel	$I_{kluit} = 1/3G_1h+1/2G_2h$	443,7	m³
Gewicht grond	F_{gr} =	7986	kN
Opwaartse kracht water	F_w =	4437	kN
Rekenwaarde	$F_{r,d} = 0,9F_{gr} - F_w$ =	**2751**	kN

Uit de berekening van het kluitgewicht bij de driepaalsfundering blijkt dat de lengte van de paal niet onder de 10,5 m mag komen bij de belasting van 2751 kN.

Berekening kluitgewicht voor 4 palen			
Diepte minimaal	h =	11,57	m

Tussenafstand paalpunten	b =	5	m
Radius kegel op mv.	d = L x (tanα / γ) =	4,82	m
Grondoppervlak kegel	$G_1 = \pi d^2$ =	72,9	m^2
Tussenoppervlak wig	G_2 = b x 2d =	48,2	m^2
Inhoud kegel	$I_{kluit} = 1/3G_1h+1/2G_2h$	560,0	m^3
Gewicht grond	F_{gr} =	10081	kN
Opwaartse kracht water	F_w =	5600	kN
Rekenwaarde	$F_{r,d} = 0,9F_{gr} - F_w$ =	**3472**	kN

Uit de berekening van het kluitgewicht bij de vierpaalsfundering blijkt dat de lengte van de paal niet onder de 11,6 m mag komen bij de belasting van 3472 kN. Hier is conservatief de vierpaalspoer als een driepaalspoer beschouwd, het grotere deel van het tussenoppervlak van de wig is verwaarloosd.

De minimale paallengtes op basis van de sonderingen zijn 12,8 m respectievelijk 13,5 m voor de driepaalsfundering en de vierpaalsfundering. Er is voldoende kluitgewicht. In het UO mag bij eventuele optimalisatie de lengte van de paal niet kleiner worden dan de hierboven berekende minimale paallengtes, tenzij de belasting kleiner is dan de aangehouden waarden van 2751 kN respectievelijk 3472 kN.

Onze maximale belasting voor driepaalsfundering is echter nooit meer dan 3 palen x 1510 = 4530 kN (met paallengte 20,6 m op basis van sondering en een daarbij gemobiliseerd gewicht 15322 kN > 4530). Deze lengte (bij die specifieke belasting) mag nooit korter worden dan 12,9 m want dan wordt de trekbelasting 4530 kN meer dan het kluitgewicht.

Onze maximale belasting voor vierpaalsfundering is echter nooit meer dan 4 palen x 1187 = 4748 kN (met paallengte 19 m op basis van sondering en een daarbij gemobiliseerd gewicht 12384 kN > 4748). Deze lengte (bij die specifieke belasting) mag nooit kleiner worden dan 13,1 m want dan wordt de trekbelasting 4748 kN meer dan het kluitgewicht.

Palen die een lage belasting hebben en dus een korte paaldiepte L1 hebben op basis van analyse sondering (en een nog lagere minimum paallengte L2 op basis van analyse kluitgewicht) hoeven we niet te verlengen tot minimale paaldiepte L4 (met L4 > L1) op basis van analyse kluitgewicht bij palen die een hoge belasting hebben (en een nog hogere paallengte L3 op basis van analyse sondering). In het uitvoeringsontwerp (UO) moet kluitgewicht worden gecontroleerd indien op basis van sonderingen wordt besloten de paallengte uit het definitief ontwerp (DO) te verlagen. Hierbij moet ook worden gelet op de minimale paallengte van 7 m of 13,5 m de middellijn volgens 7.6.3.3. van NEN-EN 1997-1.

APPENDIX D
Uitvoer TS paalfunderingen

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380
Datum : 27-03-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10124719 - TenneT Engineering ZW380 kV Oost\2 Content\007 DO vakwerkmasten\TS Paalfunderingen\ZWO380 hoekmast DO.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/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	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_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] : 2.12 Grondwaterstand [m] : 1.12

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	2.12	0.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	0.47	-0.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-0.23	-1.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-1.33	-7.83	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	-7.83	-12.63	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-12.63	-17.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-17.12	-19.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-19.80	-21.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	-21.20	-32.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_6

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] : 11.00 Grondwaterstand [m] : 10.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	11.00	8.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	8.25	7.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	7.45	3.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	3.15	1.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	1.15	-3.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.95	-4.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-4.25	-5.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.35	-13.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-13.16	-16.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-16.89	-18.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-18.28	-23.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 166.S01

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] : 3.45 Grondwaterstand [m] : 2.45

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	3.45	1.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	1.40	0.60	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	0.60	-1.60	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-1.60	-3.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-3.40	-3.60	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-3.60	-4.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-4.90	-11.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-11.10	-11.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-11.70	-13.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-13.21	-21.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-21.31	-22.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_11

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] : 0.62 Grondwaterstand [m] : -0.38

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.62	-0.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-0.83	-2.83	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-2.83	-4.13	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	-4.13	-7.43	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-7.43	-11.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-11.82	-12.64	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-12.64	-17.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-17.92	-22.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-22.71	-25.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-25.46	-29.39	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-29.39	-32.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-32.78	-33.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-33.83	-34.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_12

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] : 3.57 Grondwaterstand [m] : 2.57

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	3.57	1.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	1.12	0.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	0.72	-3.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-3.28	-3.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-3.68	-6.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-6.38	-7.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.58	-8.48	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-8.48	-19.19	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	-19.19	-25.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-25.26	-27.97	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-27.97	-30.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-30.88	-31.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_17

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] : 0.20 Grondwaterstand [m] : -0.80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.20	-0.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-0.85	-2.95	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-2.95	-4.05	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	-4.05	-4.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-4.95	-5.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-5.15	-6.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	-6.65	-7.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-7.25	-9.65	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-9.65	-10.05	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-10.05	-10.25	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-10.25	-11.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-11.55	-12.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-12.85	-14.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-14.75	-17.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-17.25	-18.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-18.55	-20.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-20.64	-21.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	-21.14	-21.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	-21.54	-24.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	-24.23	-28.91	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-28.91	-29.73	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
22	-29.73	-30.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-30.67	-34.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_20

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] : -0.03 Grondwaterstand [m] : -1.03

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-0.03	-1.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-1.28	-3.18	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	-3.18	-4.88	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-4.88	-9.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-9.78	-10.68	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-10.68	-11.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-11.38	-13.58	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	-13.58	-14.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-14.38	-17.38	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	-17.38	-19.68	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-19.68	-20.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-20.48	-23.07	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-23.07	-30.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-30.25	-31.84	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-31.84	-32.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-32.83	-34.29	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
17	-34.29	-35.23	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_21

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] : 1.78 Grondwaterstand [m] : 0.78

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	1.78	-1.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.17	-4.17	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-4.17	-8.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-8.26	-12.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-12.28	-12.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-12.98	-14.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-14.68	-16.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-16.58	-17.88	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-17.88	-18.88	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-18.88	-30.48	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	-30.48	-33.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 251.S01

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] : -1.05 Grondwaterstand [m] : -2.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-1.05	-3.60	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-3.60	-7.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-7.80	-9.10	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-9.10	-14.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-14.80	-15.40	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-15.40	-18.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-18.31	-19.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-19.21	-20.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-20.23	-26.29	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-26.29	-28.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-28.61	-30.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-30.30	-33.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-33.03	-37.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-37.54	-38.23	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	-38.23	-40.24	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-40.24	-40.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_29

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] : 0.79 Grondwaterstand [m] : -0.21

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.79	-2.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.26	-11.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-11.15	-12.15	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-12.15	-12.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-12.85	-15.55	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-15.55	-15.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-15.75	-17.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	-17.65	-18.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-18.98	-19.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-19.38	-22.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-22.38	-23.98	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-23.98	-24.18	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-24.18	-29.47	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	-29.47	-30.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-30.99	-34.29	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 283.S02

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] : 0.17 Grondwaterstand [m] : -0.83

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.17	-1.58	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
2	-1.58	-15.18	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-15.18	-26.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-26.29	-28.61	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	-28.61	-30.60	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-30.60	-32.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_35

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] : 0.92 Grondwaterstand [m] : -0.08

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.92	-0.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-0.23	-19.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-19.34	-25.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-25.33	-25.93	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-25.93	-28.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-28.72	-30.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-30.64	-34.25	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 312.S03

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] : 3.78 Grondwaterstand [m] : 2.78

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	3.78	-3.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-3.57	-4.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-4.86	-6.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-6.86	-7.85	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-7.85	-20.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-20.13	-20.47	Klei - Organisch - Slap	1.0	50.0		
7	-20.47	-27.08	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-27.08	-31.92	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	-31.92	-31.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 19-1008_43

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] : 9.88 Grondwaterstand [m] : 8.88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	9.88	4.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	4.60	4.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	4.00	3.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	3.40	3.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	3.00	-6.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.39	-10.29	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-10.29	-12.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-12.28	-14.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-14.98	-16.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-16.30	-18.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-18.73	-21.25	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-21.25	-25.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 328.S02

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] : 10.17 Grondwaterstand [m] : 9.17

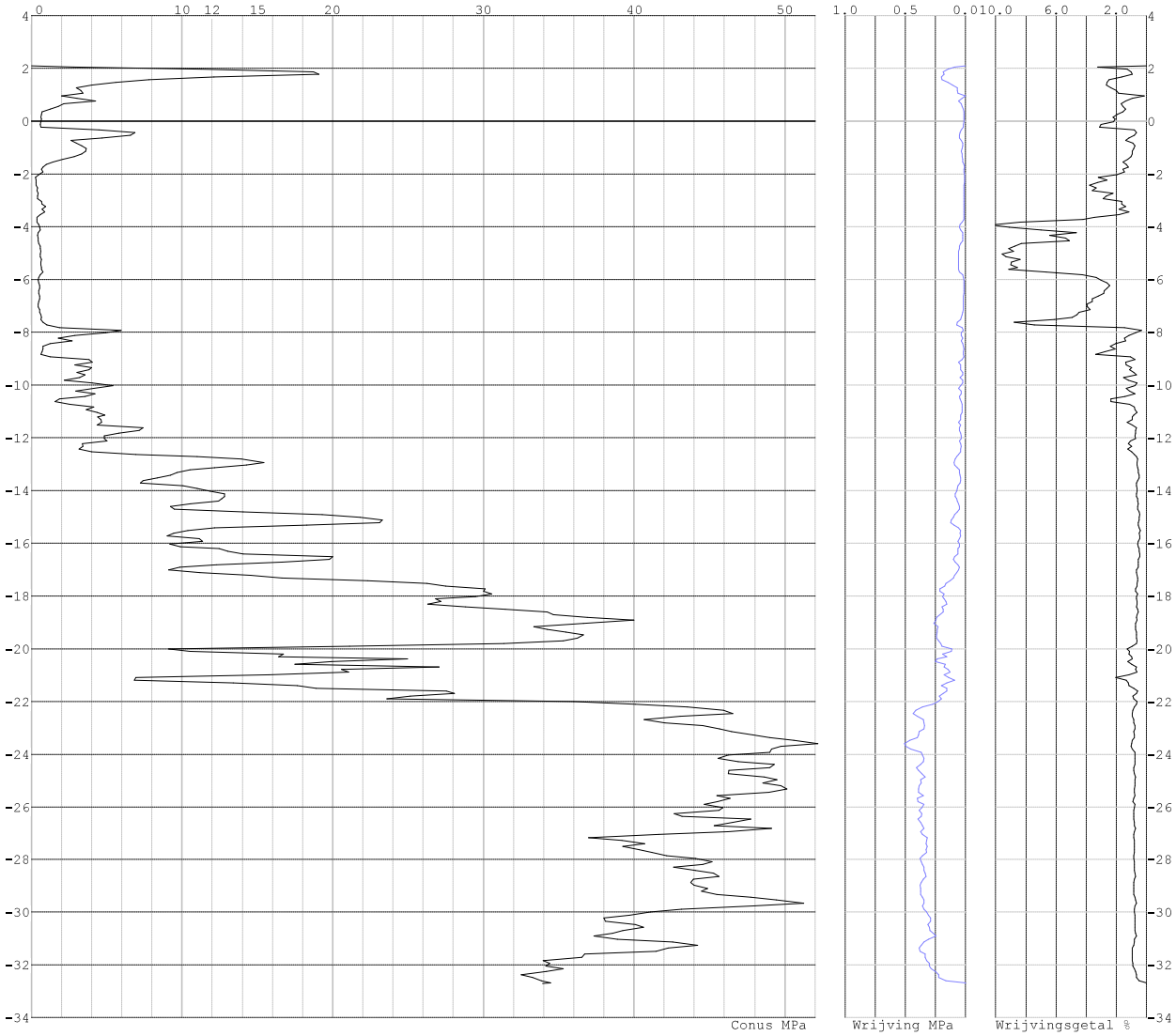
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	10.17	5.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	5.82	-0.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-0.06	-1.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-1.16	-1.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-1.56	-4.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-4.56	-5.39	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	-5.39	-15.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-15.50	-16.08	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-16.08	-17.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-17.81	-18.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-18.39	-27.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-27.62	-28.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-28.07	-28.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 2.12 Bodemprofiel: 19-1008_1
Traject negatieve kleef : 2.12 tot -4.90 [m]
Traject positieve kleef : -7.30 tot -32.70 [m]

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_1

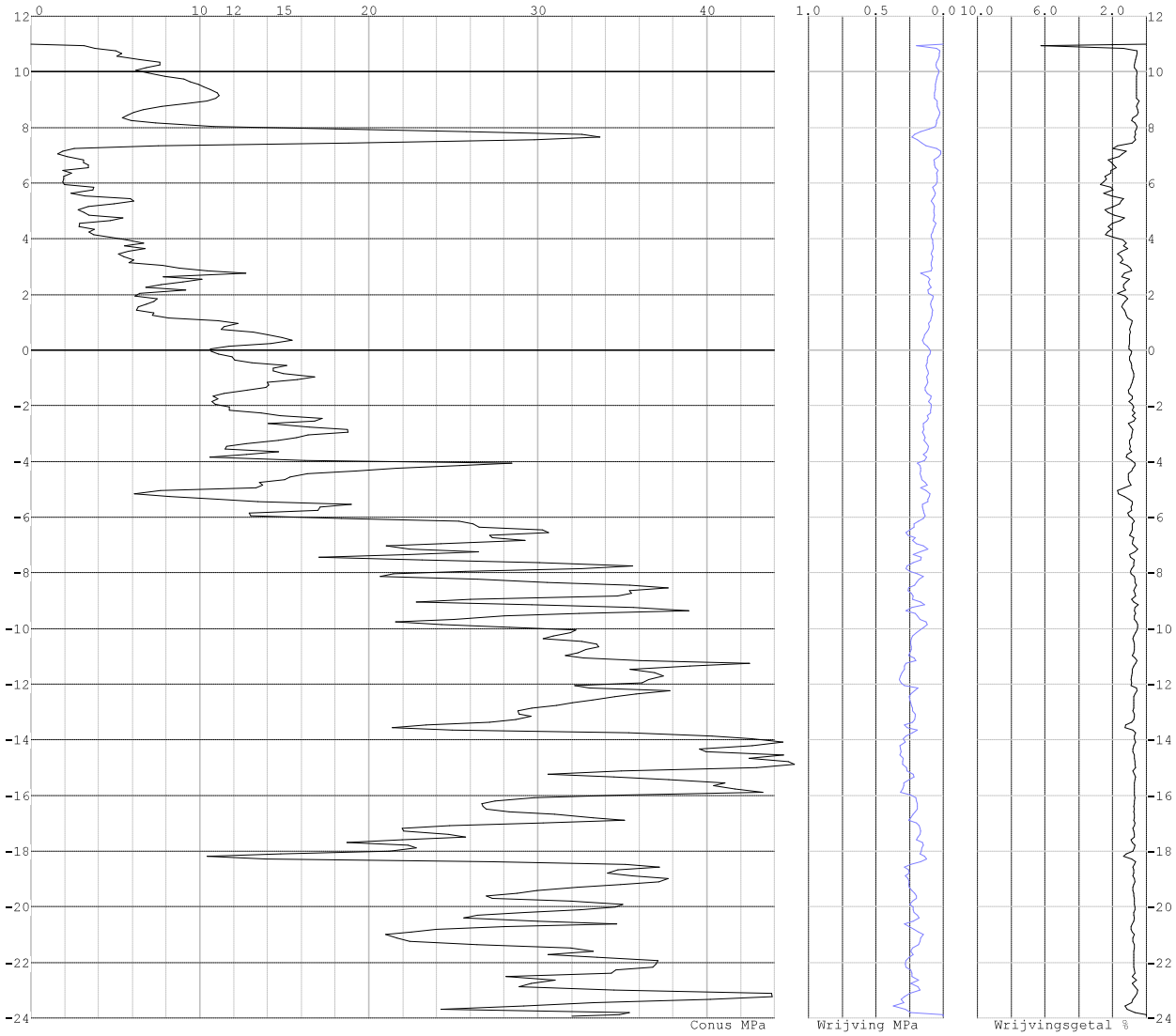


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 11.00 Bodemprofiel: 19-1008_6
Traject negatieve kleef : 11.00 tot 6.90 [m]
Traject positieve kleef : 4.20 tot -23.93 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_6

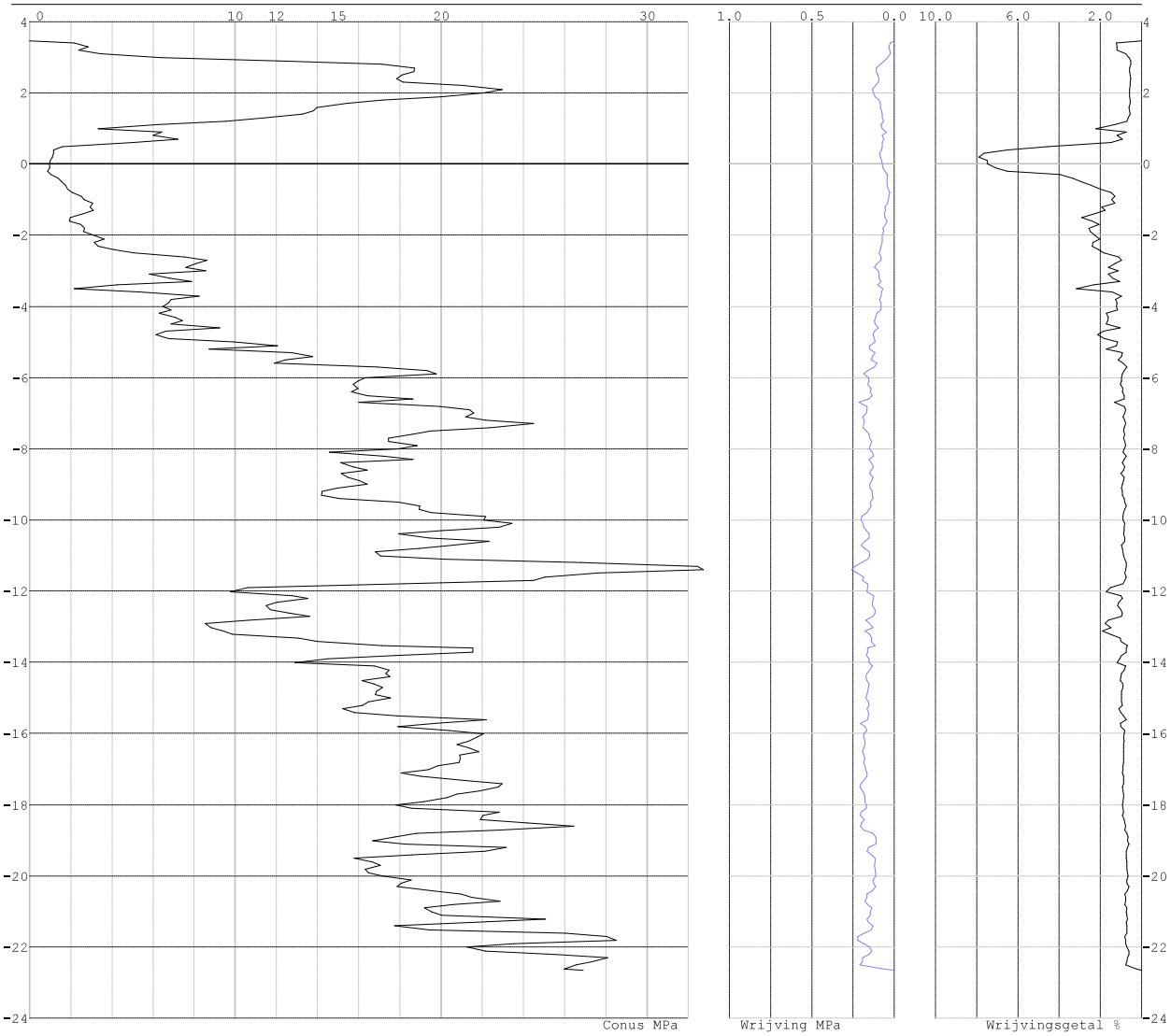


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 166.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 3.45 Bodemprofiel: 166.S01
Traject negatieve kleef : 3.45 tot -0.30 [m]
Traject positieve kleef : -1.30 tot -22.66 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 166.S01

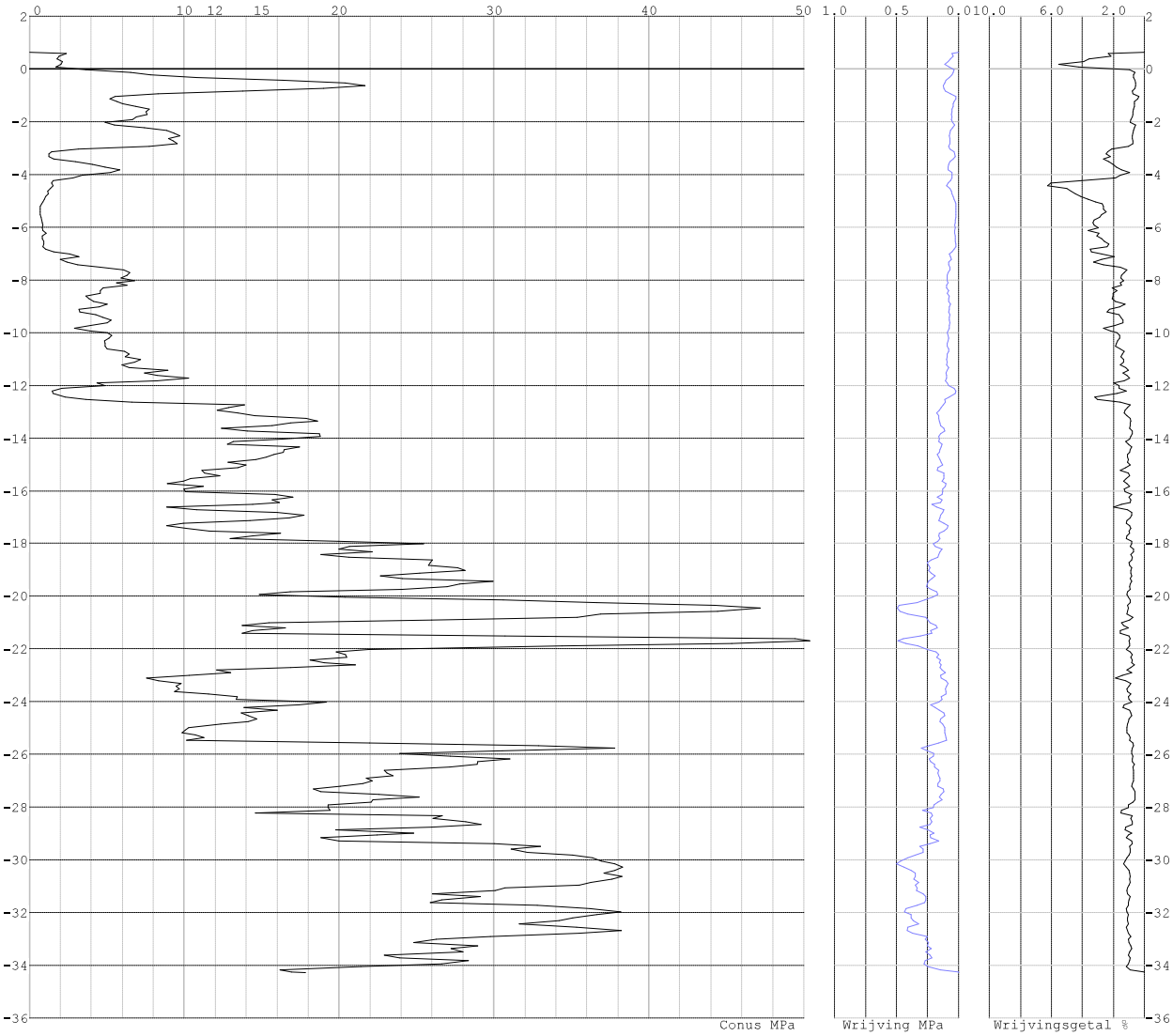


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_11

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.62 Bodemprofiel: 19-1008_11
Traject negatieve kleef : 0.62 tot -5.20 [m]
Traject positieve kleef : -6.80 tot -34.28 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_11

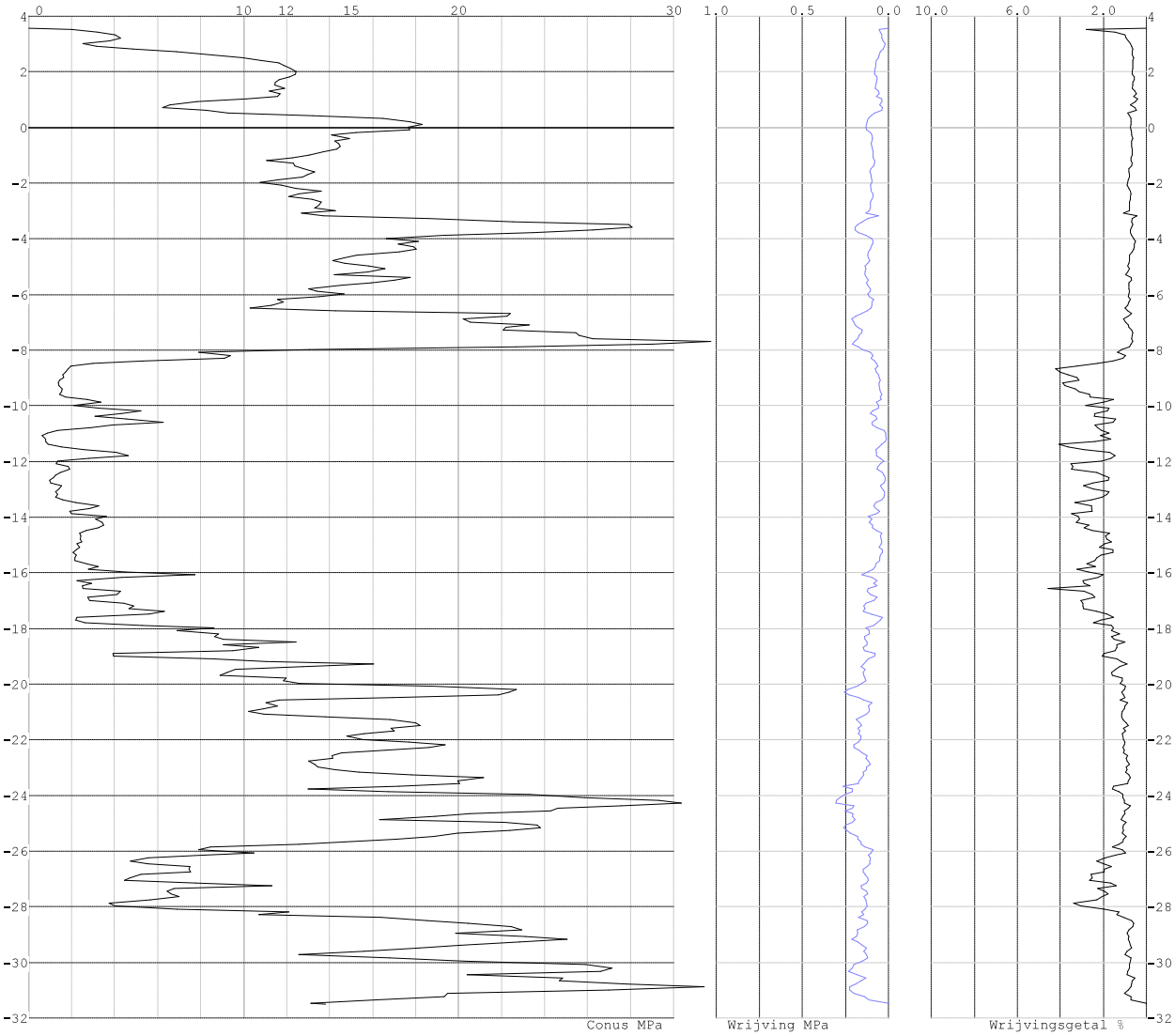


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_12

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 3.57 Bodemprofiel: 19-1008_12
Traject negatieve kleef : 3.57 tot 3.00 [m]
Traject positieve kleef : 2.80 tot -31.50 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_12

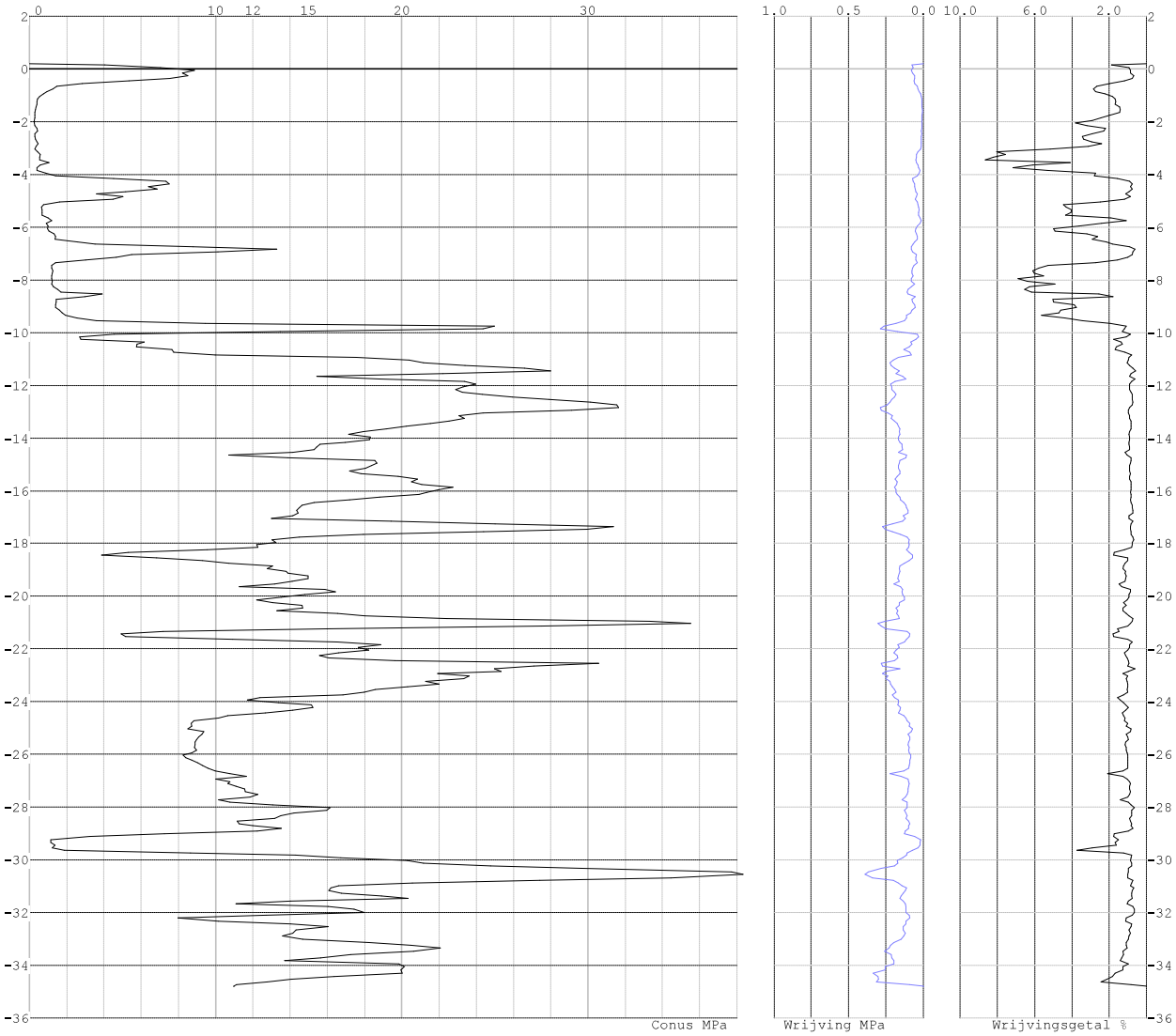


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_17

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.20 Bodemprofiel: 19-1008_17
Traject negatieve kleef : 0.20 tot -7.50 [m]
Traject positieve kleef : -10.30 tot -34.80 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_17

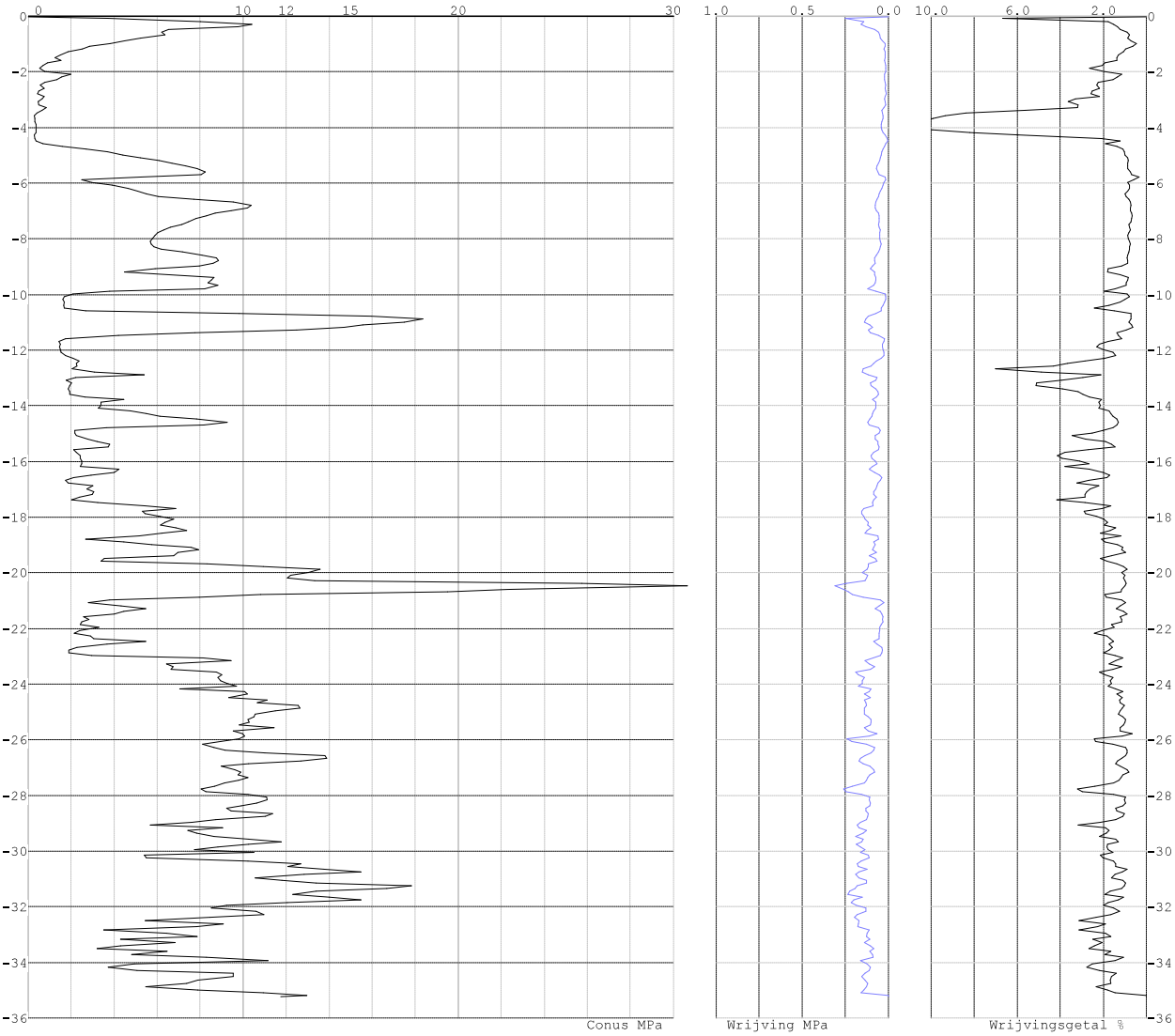


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_20

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -0.03 Bodemprofiel: 19-1008_20
Traject negatieve kleef : -0.03 tot -3.20 [m]
Traject positieve kleef : -4.50 tot -35.23 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_20

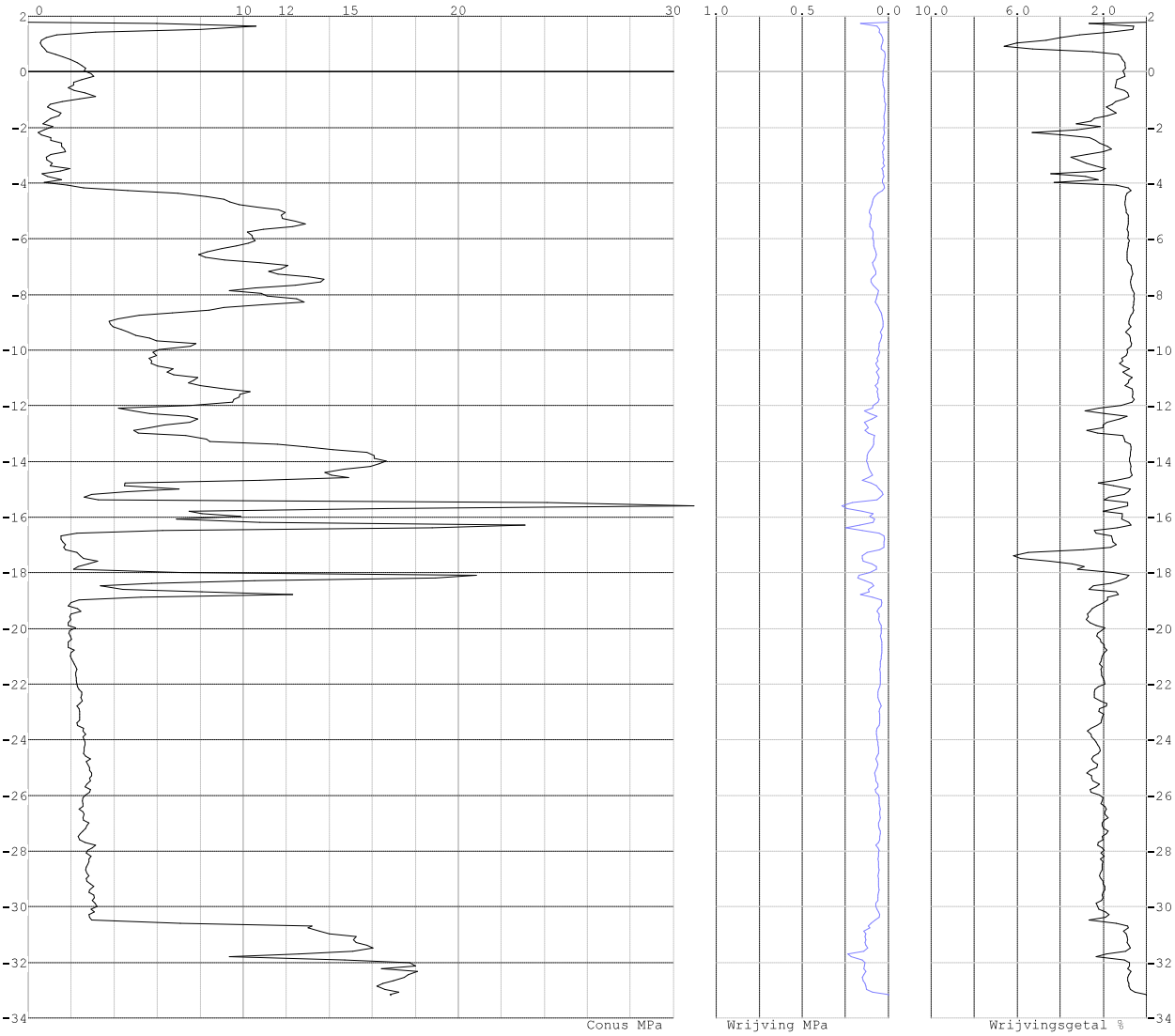


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_21

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 1.78 Bodemprofiel: 19-1008_21
Traject negatieve kleef : 1.78 tot -4.10 [m]
Traject positieve kleef : -4.50 tot -33.19 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_21

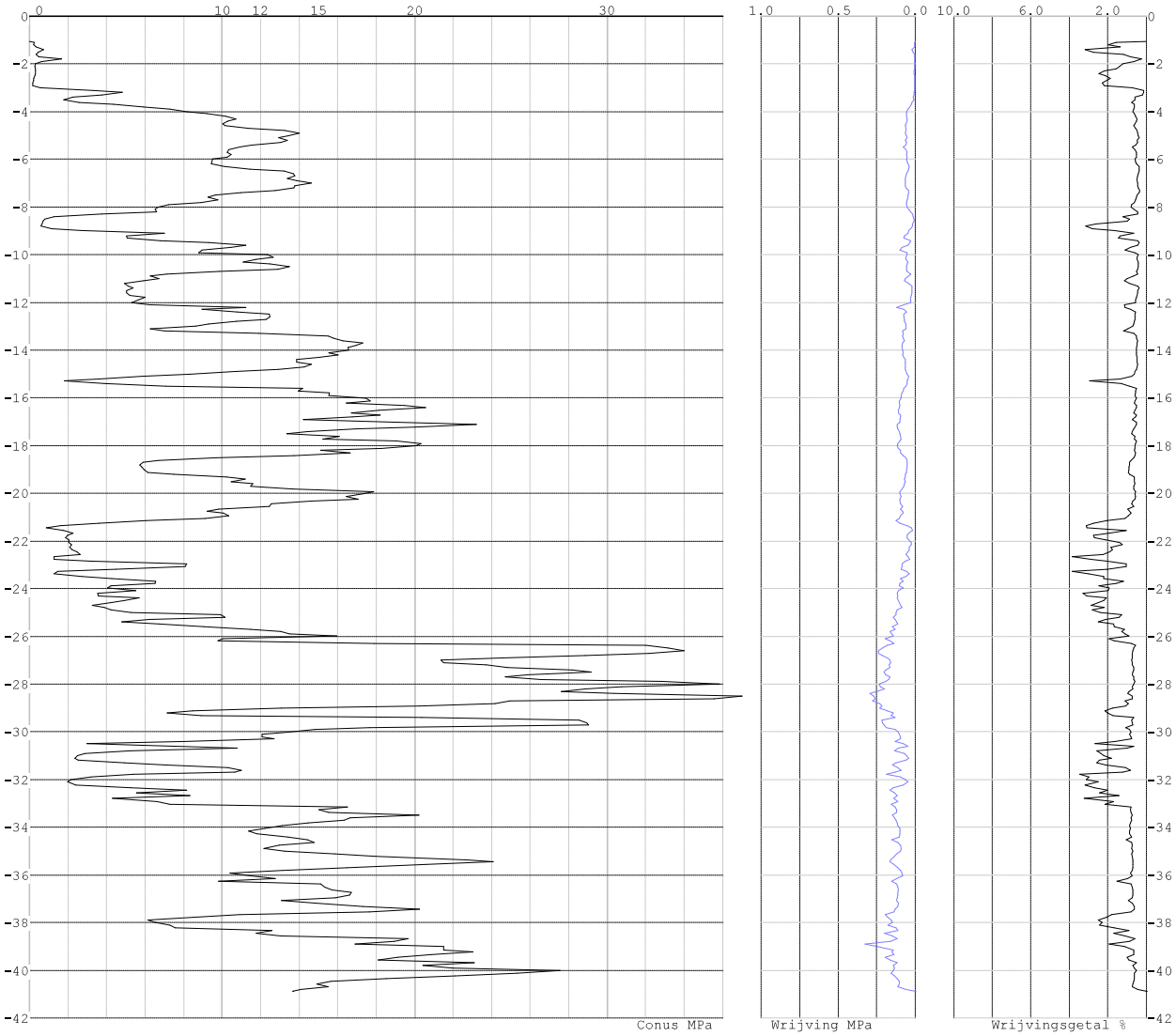


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 251.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -1.05 Bodemprofiel: 251.S01
Traject negatieve kleef : -1.05 tot -2.80 [m]
Traject positieve kleef : -3.30 tot -40.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 251.S01

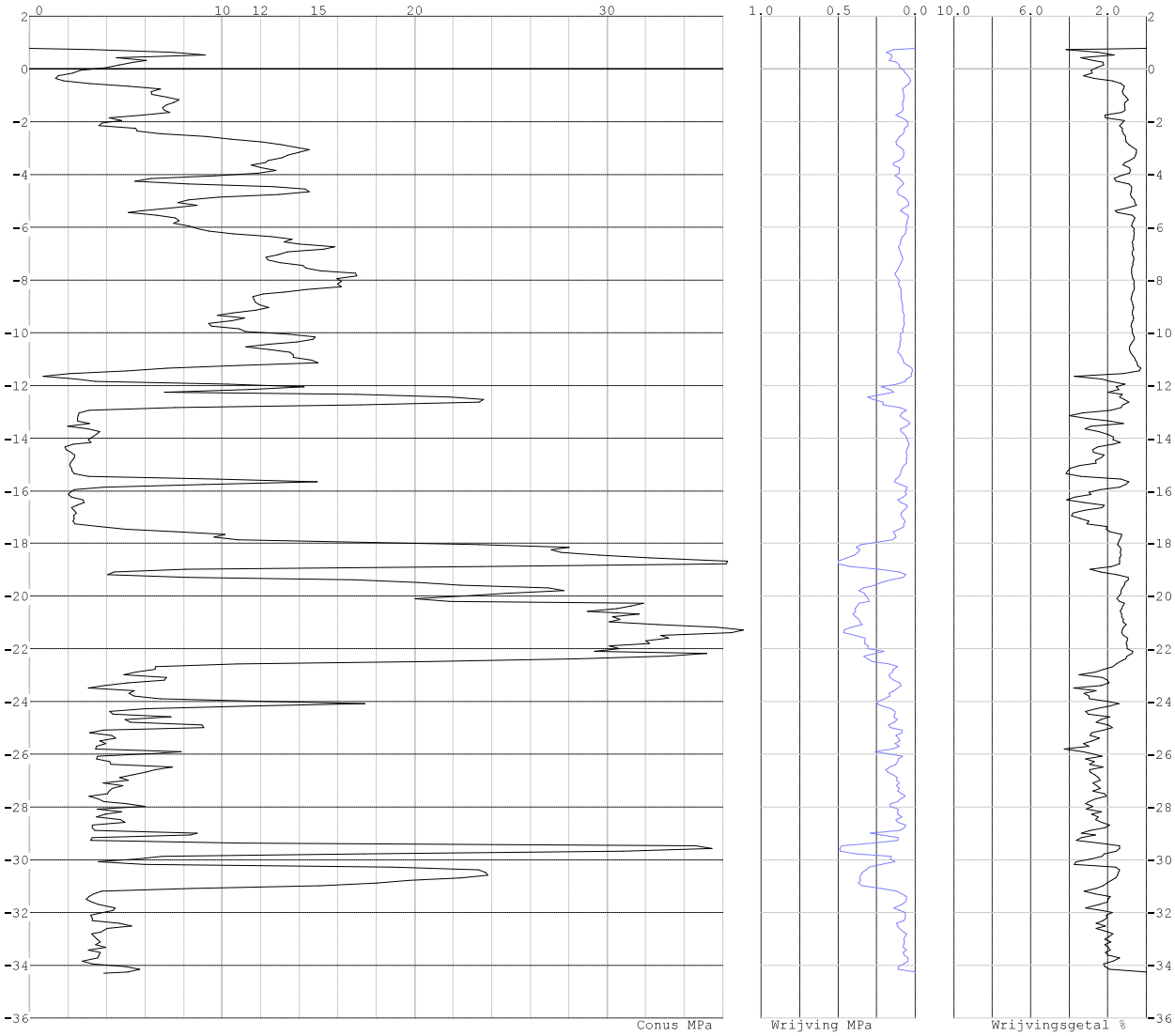


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.79 Bodemprofiel: 19-1008_29
Traject negatieve kleef : 0.79 tot -0.50 [m]
Traject positieve kleef : -0.70 tot -34.29 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_29

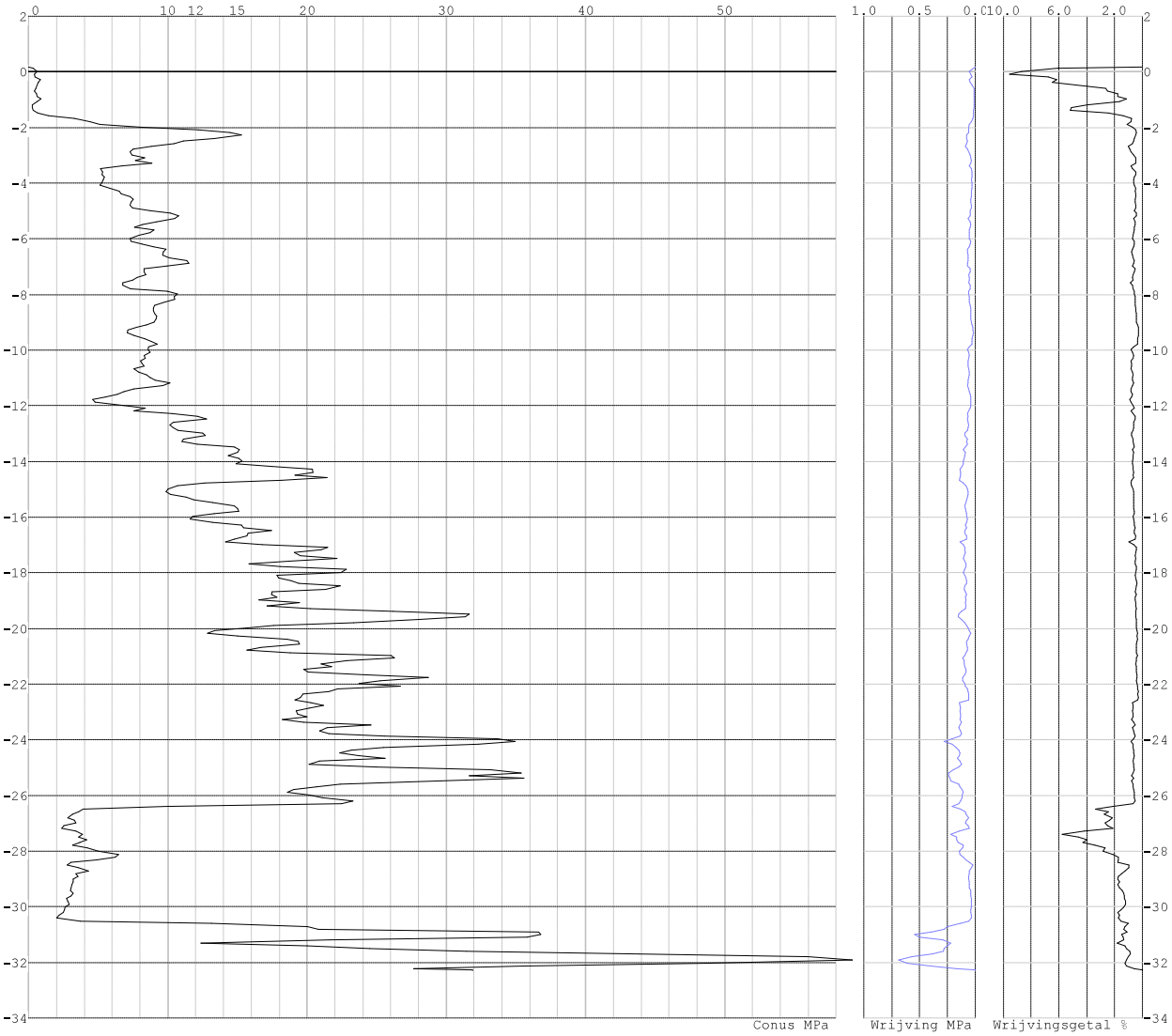


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 283.S02

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.17 Bodemprofiel: 283.S02
Traject negatieve kleef : 0.17 tot -1.60 [m]
Traject positieve kleef : -1.70 tot -32.29 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 283.S02

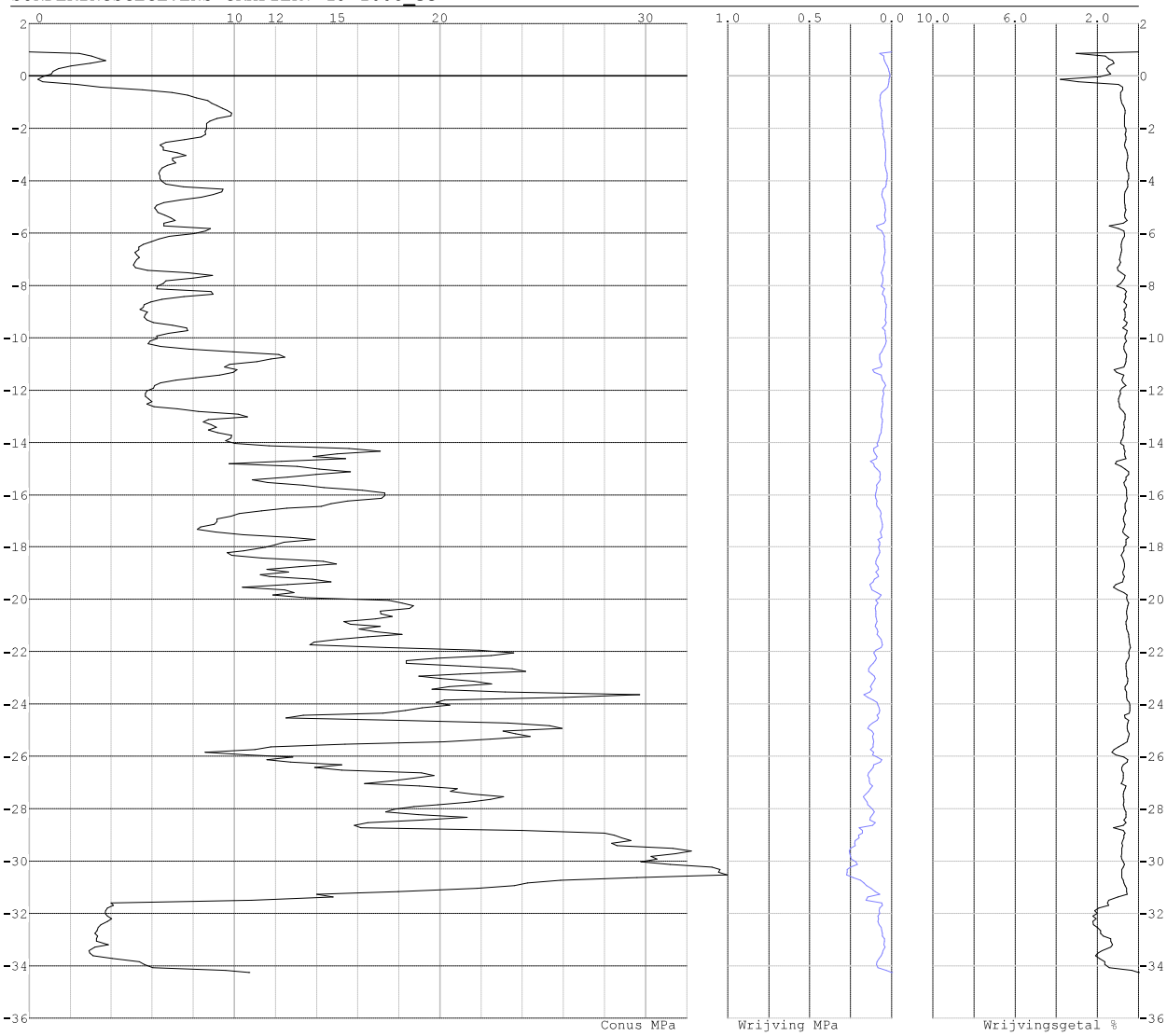


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_35

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.92 Bodemprofiel: 19-1008_35
Traject negatieve kleef : 0.92 tot -0.60 [m]
Traject positieve kleef : -0.80 tot -34.25 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_35

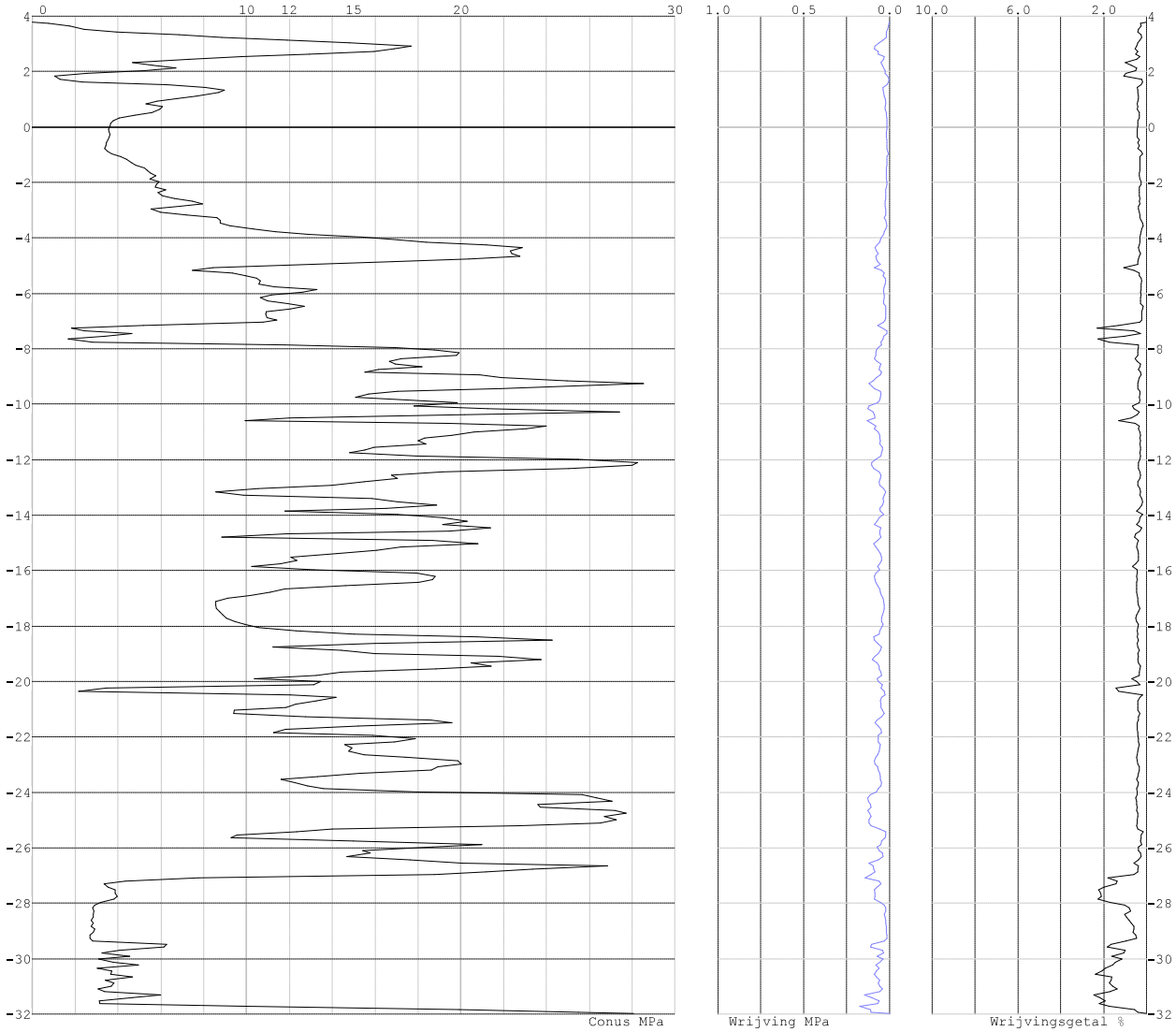


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 312.S03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 3.78 Bodemprofiel: 312.S03
Traject negatieve kleef : 3.78 tot 3.30 [m]
Traject positieve kleef : 3.10 tot -31.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 312.S03

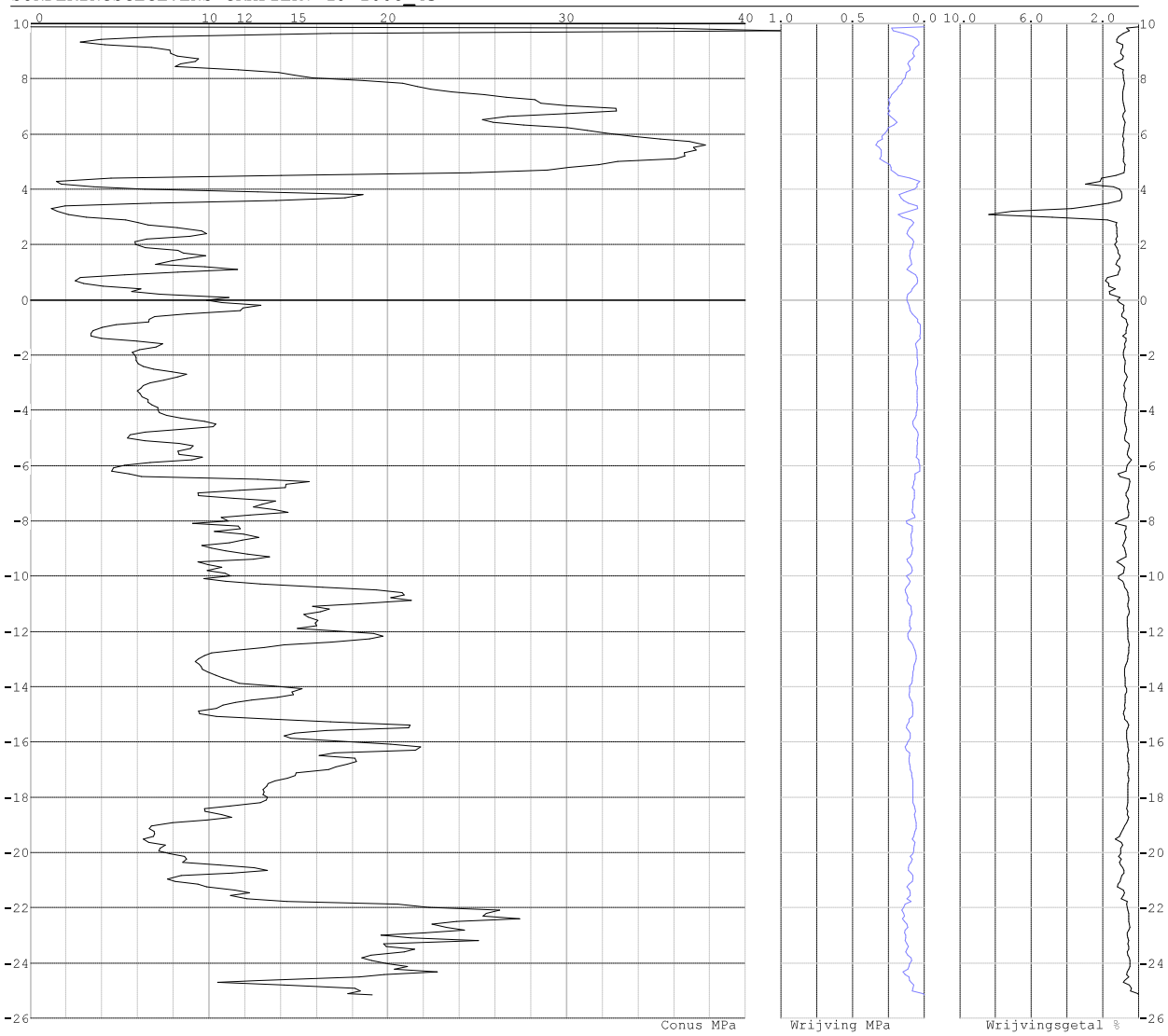


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008_43

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 9.88 Bodemprofiel: 19-1008_43
Traject negatieve kleef : 9.88 tot 9.40 [m]
Traject positieve kleef : 9.20 tot -25.16 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008_43

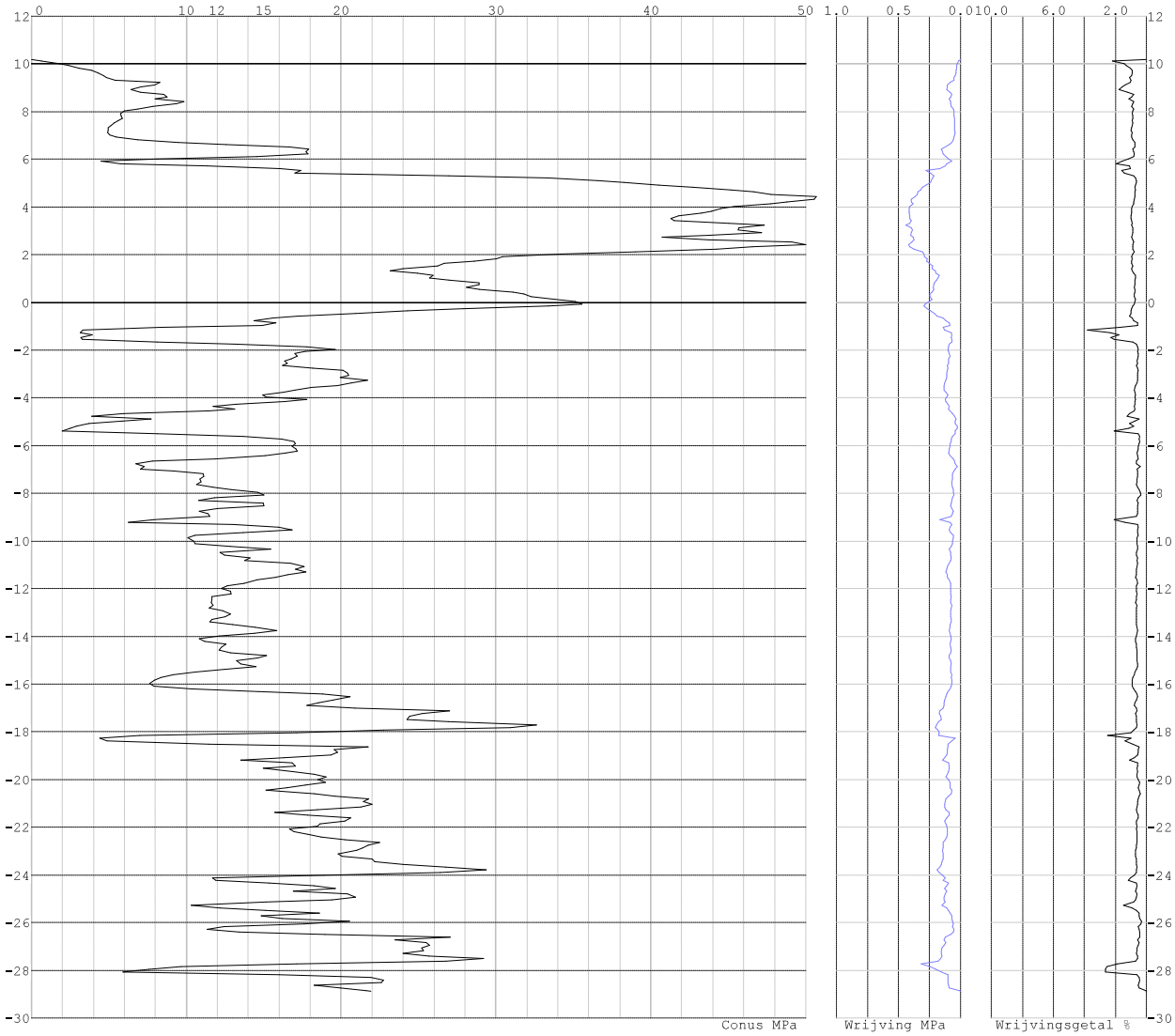


Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 328.S02

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 10.17 Bodemprofiel: 328.S02
Traject negatieve kleef : 10.17 tot 9.90 [m]
Traject positieve kleef : 9.80 tot -28.89 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 328.S02



REKENGEGEVENS SI Ø508/670 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008_1, 19-1008_6, 166.S01, 19-1008_11, 19-1008_12
: 19-1008_17, 19-1008_20, 19-1008_21, 251.S01, 19-1008_29
: 283.S02, 19-1008_35, 312.S03, 19-1008_43, 328.S02

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 15
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_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 Ø508/670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø508/670

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-6.00	-30.00	0.50

RESULTATEN SI Ø508/670 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_1	19-1008_6	166.S01	19-1008_11	19-1008_12	19-1008_17
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-6.00	-66	**2443**	1585	-45	1939	-33
-6.50	-65	**2584**	1788	-38	1566	15
-7.00	-60	**2661**	1900	49	1519	-38
-7.50	-15	**3053**	2020	165	1475	-78
-8.00	-1	**3305**	2157	203	1425	-66
-8.50	-6	**3540**	2290	237	1416	-36
-9.00	106	**3663**	2407	273	1393	-32
-9.50	144	**3736**	2695	311	1413	264
-10.00	180	**4204**	2477	311	1428	118
-10.50	231	**4287**	2467	340	1446	390
-11.00	347	**4370**	2395	377	1435	1117
-11.50	407	**4442**	2396	396	1480	1296
-12.00	451	**4513**	2404	368	1494	1450
-12.50	791	**4546**	2455	811	1502	1344
-13.00	883	**4578**	2579	1129	1524	1419
-13.50	973	**4784**	2918	1137	1588	1504
-14.00	1177	**4866**	3040	1236	1626	1598
-14.50	1357	**4949**	3162	1326	1656	1790
-15.00	1468	**5032**	3275	1409	1683	2007
-15.50	1455	**4849**	3585	1498	1738	2128
-16.00	1646	**4089**	3741	1680	1796	1618
-16.50	1770	**4153**	3873	1770	1839	1571
-17.00	2000	**4162**	3968	1855	1889	1668
-17.50	2894	**4172**	4032	2144	1929	1641
-18.00	2559	**4309**	4147	2550	2156	1636
-18.50	2620	**5082**	4240	2688	2242	1900
-19.00	2304	**5091**	4303	2793	2526	2077
-19.50	2307	**5204**	4346	2866	2674	2094
-20.00	2307	**5325**	4532	3124	2924	2194
-20.50	2423	**5435**	0	3046	2925	2338
-21.00	2446	**5580**	0	2697	3237	2315
-21.50	3334	**6064**	0	2719	3376	2541
-22.00	4321	0	0	2649	3519	2812
-22.50	4404	0	0	2662	3613	2748
-23.00	4487	0	0	2654	3849	2753
-23.50	4569	0	0	2860	3771	2782
-24.00	4652	0	0	2949	3481	2823
-24.50	4735	0	0	2999	3441	2880
-25.00	4818	0	0	3044	3423	2947
-25.50	4900	0	0	3780	3368	3013
-26.00	**4983**	0	0	3730	3440	3092
-26.50	**5066**	0	0	3808	3505	3242
-27.00	**5148**	0	0	3913	3561	2651
-27.50	**5231**	0	0	4046	3605	2677
-28.00	**5314**	0	0	4266	3995	2721
-28.50	**5397**	0	0	4500	4432	2725
-29.00	**5479**	0	0	4666	4554	2669
-29.50	**5562**	0	0	5278	0	3022
-30.00	**5645**	0	0	5456	0	3484

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø508/670 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_20	19-1008_21	251.S01	19-1008_29	283.S02	19-1008_35
Niveau	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-6.00	364	750	710	1377	1117	1028
-6.50	529	675	605	1625	1194	1051
-7.00	557	693	638	1646	1229	1081
-7.50	618	753	635	1708	1301	1164
-8.00	507	807	640	1787	1383	1198
-8.50	527	821	622	1859	1434	1223
-9.00	557	846	894	1819	1474	1262
-9.50	575	971	1041	1346	1327	1328
-10.00	551	1005	1105	1391	1371	1367
-10.50	682	1054	1160	1427	1408	1453
-11.00	679	1088	1196	1443	1445	1490
-11.50	664	1132	1261	1407	1443	1517
-12.00	692	1162	1475	1584	1712	1545
-12.50	723	1210	1573	1594	1864	1660
-13.00	737	1247	1437	1583	2020	1810
-13.50	808	1300	1507	1615	2183	1910
-14.00	844	1332	1553	1645	2286	2119
-14.50	856	1320	1560	1671	2348	2193
-15.00	892	1311	1517	1701	2391	2198
-15.50	918	1351	2163	1774	2598	2273
-16.00	946	1371	2409	1790	2766	2336
-16.50	965	1349	2189	1818	2952	2355
-17.00	1000	1375	2244	1866	3253	2401
-17.50	1137	1419	2329	2304	3370	2584
-18.00	1190	1509	2354	2636	3371	2631
-18.50	1221	1536	2342	2661	3481	2786
-19.00	1325	1571	2244	2465	3591	2857
-19.50	1448	1586	2198	3374	3683	2957
-20.00	1449	1600	2201	3774	3669	3236
-20.50	1412	1617	2207	3274	3896	3338
-21.00	1436	1640	2257	3151	4172	3448
-21.50	1465	1666	2281	2989	4281	3586
-22.00	1492	1692	2296	2955	4369	3911
-22.50	1512	1715	2337	2878	4461	3851
-23.00	1799	1738	2406	2914	4579	3942
-23.50	1931	1773	2510	3015	**4891**	3708
-24.00	2058	1804	2565	3043	4651	3765
-24.50	2173	1827	2618	3079	3674	3833
-25.00	2259	1855	2812	3112	3599	3883
-25.50	2346	1880	3156	3165	3510	3806
-26.00	2427	1906	3626	3209	3508	4054
-26.50	2542	1931	4307	3245	3476	4395
-27.00	2457	1954	3881	3285	3518	4545
-27.50	2532	1992	4001	3337	3563	4665
-28.00	2557	2020	4029	3367	3555	4759
-28.50	2608	2047	3673	3408	3579	5016
-29.00	2654	2082	3587	3594	3606	5187
-29.50	2708	2116	3600	3765	3631	4378
-30.00	2772	2145	3509	3720	0	4290

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø508/670 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	312.S03	19-1008_43	328.S02
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-6.00	930	1031	1529
-6.50	950	1390	1490
-7.00	944	1469	1631
-7.50	1115	1550	1725
-8.00	1848	1639	1811
-8.50	1860	1725	1874
-9.00	2008	1815	2013
-9.50	2085	1893	2204
-10.00	2242	2095	2383
-10.50	2476	2265	2505
-11.00	2399	2284	2598
-11.50	2523	2347	2678
-12.00	2646	2412	2749
-12.50	2641	2428	2846
-13.00	2681	2467	2949
-13.50	2865	2598	2801
-14.00	2942	2666	2829
-14.50	2968	2679	2891
-15.00	2963	3013	2933
-15.50	3015	3103	2938
-16.00	3055	3081	3050
-16.50	3061	3060	3173
-17.00	3081	2856	3284
-17.50	3160	2862	3329
-18.00	2828	2914	3059
-18.50	2893	2947	3647
-19.00	2957	2973	3746
-19.50	2927	3048	3951
-20.00	2894	3193	4099
-20.50	3273	3303	4323
-21.00	3474	3428	4469
-21.50	3607	3766	4627
-22.00	3812	4253	**4565**
-22.50	3943	4039	**4705**
-23.00	4047	0	**4650**
-23.50	4144	0	4739
-24.00	4364	0	**4751**
-24.50	4465	0	**4834**
-25.00	3953	0	**4823**
-25.50	3940	0	**4959**
-26.00	3894	0	4735
-26.50	3889	0	4856
-27.00	3845	0	0
-27.50	3874	0	0
-28.00	3902	0	0
-28.50	3927	0	0
-29.00	3957	0	0
-29.50	4027	0	0
-30.00	0	0	0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø508/670 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI Ø508/670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 590 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_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/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_1	2.12	-6.00	74.1	0.0	74.1	49.0	-115.4	-66.3
		-6.50	75.9	0.0	75.9	50.2	-115.4	-65.2
		-7.00	83.0	0.0	83.0	54.9	-115.4	-60.4
		-7.50	148.9	2.4	151.2	100.0	-115.4	-15.3
		-8.00	142.3	30.1	172.3	114.0	-115.4	-1.4
		-8.50	103.4	61.3	164.7	108.9	-115.4	-6.4
		-9.00	263.4	70.8	334.1	221.0	-115.4	105.6
		-9.50	270.2	122.6	392.8	259.8	-115.4	144.4
		-10.00	277.8	168.6	446.4	295.3	-115.4	179.9
		-10.50	301.0	222.6	523.6	346.3	-115.4	230.9
		-11.00	440.3	259.3	699.5	462.7	-115.4	347.3
		-11.50	467.1	322.9	790.0	522.5	-115.4	407.1
		-12.00	451.3	404.9	856.2	566.3	-115.4	450.9
		-12.50	911.7	459.3	1371.0	906.7	-115.4	791.4
		-13.00	962.1	547.0	1509.0	998.0	-115.4	882.7
		-13.50	1010.3	634.6	1644.9	1087.9	-115.4	972.5
		-14.00	1243.4	710.1	1953.4	1291.9	-115.4	1176.6
		-14.50	1417.3	809.6	2226.8	1472.8	-115.4	1357.4
		-15.00	1494.3	900.2	2394.5	1583.6	-115.4	1468.3
		-15.50	1374.5	999.5	2374.0	1570.1	-115.4	1454.8
		-16.00	1578.4	1084.5	2663.0	1761.2	-115.4	1645.9
		-16.50	1672.8	1178.2	2851.0	1885.6	-115.4	1770.2
		-17.00	1925.2	1273.5	3198.7	2115.5	-115.4	2000.2
		-17.50	3165.4	1384.9	4550.4	3009.5	-115.4	2894.1
		-18.00	2533.5	1510.0	4043.5	2674.3	-115.4	2558.9
		-18.50	2500.1	1635.1	4135.2	2734.9	-115.4	2619.6
		-19.00	1897.8	1760.3	3658.1	2419.4	-115.4	2304.0
		-19.50	1777.5	1885.4	3662.9	2422.5	-115.4	2307.2
		-20.00	1622.6	2039.8	3662.4	2422.2	-115.4	2306.9
		-20.50	1637.4	2200.1	3837.5	2538.0	-115.4	2422.6
		-21.00	1506.1	2366.9	3873.0	2561.5	-115.4	2446.1
		-21.50	2734.1	2481.7	5215.9	3449.6	-115.4	3334.3
		-22.00	4101.0	2606.9	6707.8	4436.4	-115.4	4321.0
		-22.50	4101.0	2732.0	6832.9	4519.1	-115.4	4403.8
		-23.00	4101.0	2857.1	6958.0	4601.9	-115.4	4486.5
		-23.50	4101.0	2982.2	7083.2	4684.6	-115.4	4569.3
		-24.00	4101.0	3107.3	7208.3	4767.4	-115.4	4652.0
		-24.50	4101.0	3232.4	7333.4	4850.1	-115.4	4734.8
		-25.00	4101.0	3357.5	7458.5	4932.9	-115.4	4817.5
		-25.50	4101.0	3482.7	7583.6	5015.6	-115.4	4900.3
		-26.00	4101.0	3607.8	7708.7	5098.4	-115.4	4983.0
		-26.50	4101.0	3732.9	7833.8	5181.1	-115.4	5065.7
		-27.00	4101.0	3858.0	7959.0	5263.9	-115.4	5148.5
		-27.50	4101.0	3983.1	8084.1	5346.6	-115.4	5231.2
		-28.00	4101.0	4108.2	8209.2	5429.4	-115.4	5314.0
		-28.50	4101.0	4233.3	8334.3	5512.1	-115.4	5396.7
		-29.00	4101.0	4358.5	8459.4	5594.8	-115.4	5479.5
		-29.50	4101.0	4483.6	8584.5	5677.6	-115.4	5562.2
		-30.00	4101.0	4608.7	8709.6	5760.3	-115.4	5645.0
19-1008_6	11.00	-6.00	2439.0	1255.0	3694.0	2443.1	0.0	2443.1
		-6.50	2526.9	1380.1	3907.0	2584.0	0.0	2584.0
		-7.00	2518.9	1505.2	4024.1	2661.5	0.0	2661.5
		-7.50	2986.5	1630.3	4616.8	3053.4	0.0	3053.4
		-8.00	3241.8	1755.4	4997.3	3305.1	0.0	3305.1
		-8.50	3472.2	1880.6	5352.8	3540.2	0.0	3540.2
		-9.00	3533.5	2005.7	5539.2	3663.5	0.0	3663.5
		-9.50	3518.5	2130.8	5649.3	3736.3	0.0	3736.3
		-10.00	4101.0	2255.9	6356.9	4204.3	0.0	4204.3
		-10.50	4101.0	2381.0	6482.0	4287.0	0.0	4287.0
		-11.00	4101.0	2506.1	6607.1	4369.8	0.0	4369.8
		-11.50	4085.8	2631.2	6717.0	4442.5	0.0	4442.5
		-12.00	4067.7	2756.4	6824.0	4513.2	0.0	4513.2
		-12.50	3992.6	2881.5	6874.1	4546.4	0.0	4546.4
		-13.00	3914.8	3006.6	6921.4	4577.6	0.0	4577.6
		-13.50	4101.0	3131.7	7232.7	4783.5	0.0	4783.5
		-14.00	4101.0	3256.8	7357.8	4866.2	0.0	4866.2
		-14.50	4101.0	3381.9	7482.9	4949.0	0.0	4949.0
		-15.00	4101.0	3507.0	7608.0	5031.7	0.0	5031.7
		-15.50	3699.8	3632.2	7331.9	4849.2	0.0	4849.2
		-16.00	2425.7	3757.3	6183.0	4089.3	0.0	4089.3
		-16.50	2397.0	3882.4	6279.4	4153.0	0.0	4153.0
		-17.00	2285.4	4007.5	6292.9	4162.0	0.0	4162.0
		-17.50	2174.9	4132.6	6307.5	4171.6	0.0	4171.6
		-18.00	2256.8	4257.7	6514.5	4308.5	0.0	4308.5
		-18.50	3308.9	4374.5	7683.3	5081.6	0.0	5081.6
		-19.00	3198.2	4499.6	7697.8	5091.2	0.0	5091.2
		-19.50	3243.5	4624.7	7868.2	5203.8	0.0	5203.8
		-20.00	3301.1	4749.8	8050.9	5324.7	0.0	5324.7
		-20.50	3342.6	4874.9	8217.5	5434.9	0.0	5434.9
		-21.00	3436.2	5000.0	8436.3	5579.5	0.0	5579.5
		-21.50	4044.3	5125.1	9169.5	6064.5	0.0	6064.5
166.S01	3.45	-6.00	1838.5	571.4	2410.0	1593.9	-8.9	1585.0
		-6.50	2019.9	696.6	2716.4	1796.6	-8.9	1787.7
		-7.00	2063.9	821.7	2885.6	1908.5	-8.9	1899.6

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
166.S01	3.45	-7.50	2120.6	946.8	3067.4	2028.7	-8.9	2019.8
		-8.00	2202.7	1071.9	3274.6	2165.7	-8.9	2156.9
		-8.50	2280.3	1196.1	3476.4	2299.2	-8.9	2290.3
		-9.00	2333.3	1320.1	3653.3	2416.2	-8.9	2407.4
		-9.50	2646.1	1442.3	4088.4	2704.0	-8.9	2695.1
		-10.00	2191.9	1567.4	3759.4	2486.3	-8.9	2477.5
		-10.50	2050.8	1692.5	3743.3	2475.8	-8.9	2466.9
		-11.00	1817.1	1817.6	3634.8	2403.9	-8.9	2395.1
		-11.50	1694.2	1942.8	3636.9	2405.4	-8.9	2396.5
		-12.00	1591.2	2057.7	3648.9	2413.3	-8.9	2404.4
		-12.50	1571.1	2154.9	3726.0	2464.3	-8.9	2455.4
		-13.00	1666.9	2245.8	3912.7	2587.7	-8.9	2578.9
		-13.50	2087.6	2338.1	4425.7	2927.0	-8.9	2918.2
		-14.00	2163.8	2445.5	4609.3	3048.5	-8.9	3039.6
		-14.50	2224.6	2569.3	4794.0	3170.6	-8.9	3161.7
		-15.00	2271.1	2694.4	4965.5	3284.1	-8.9	3275.2
		-15.50	2614.1	2819.5	5433.6	3593.7	-8.9	3584.8
		-16.00	2725.3	2944.7	5670.0	3750.0	-8.9	3741.1
		-16.50	2800.2	3069.8	5870.0	3882.3	-8.9	3873.4
		-17.00	2818.7	3194.9	6013.6	3977.2	-8.9	3968.4
		-17.50	2789.5	3320.0	6109.5	4040.7	-8.9	4031.8
		-18.00	2838.7	3445.1	6283.9	4156.0	-8.9	4147.1
		-18.50	2854.2	3570.2	6424.4	4249.0	-8.9	4240.1
		-19.00	2824.6	3695.3	6519.9	4312.1	-8.9	4303.2
		-19.50	2764.1	3820.5	6584.6	4354.9	-8.9	4346.0
		-20.00	2920.5	3945.6	6866.1	4541.1	-8.9	4532.2
19-1008_11	0.62	-6.00	136.3	0.0	136.3	90.2	-135.0	-44.9
		-6.50	146.6	0.0	146.6	97.0	-135.0	-38.1
		-7.00	273.2	5.5	278.7	184.3	-135.0	49.3
		-7.50	413.9	39.6	453.5	300.0	-135.0	164.9
		-8.00	421.6	89.8	511.4	338.2	-135.0	203.2
		-8.50	426.6	135.6	562.2	371.8	-135.0	236.8
		-9.00	445.6	171.0	616.7	407.8	-135.0	272.8
		-9.50	469.4	204.8	674.2	445.9	-135.0	310.8
		-10.00	434.6	239.8	674.4	446.0	-135.0	311.0
		-10.50	436.3	281.8	718.1	475.0	-135.0	339.9
		-11.00	442.9	330.8	773.7	511.7	-135.0	376.7
		-11.50	413.4	389.8	803.1	531.2	-135.0	396.1
		-12.00	296.8	464.1	760.9	503.2	-135.0	368.2
		-12.50	937.8	491.9	1429.7	945.6	-135.0	810.5
		-13.00	1332.2	579.6	1911.8	1264.4	-135.0	1129.4
		-13.50	1240.8	683.1	1923.9	1272.4	-135.0	1137.4
		-14.00	1284.1	788.6	2072.7	1370.8	-135.0	1235.8
		-14.50	1314.6	895.2	2209.8	1461.5	-135.0	1326.5
		-15.00	1333.3	1001.8	2335.1	1544.4	-135.0	1409.4
		-15.50	1367.1	1101.6	2468.7	1632.8	-135.0	1497.7
		-16.00	1559.2	1185.9	2745.0	1815.5	-135.0	1680.5
		-16.50	1596.3	1284.4	2880.7	1905.2	-135.0	1770.2
		-17.00	1629.7	1379.2	3008.9	1990.0	-135.0	1855.0
		-17.50	1977.8	1468.7	3446.5	2279.4	-135.0	2144.4
		-18.00	2477.9	1581.5	4059.4	2684.8	-135.0	2549.8
		-18.50	2562.5	1706.6	4269.1	2823.5	-135.0	2688.4
		-19.00	2596.0	1831.7	4427.7	2928.4	-135.0	2793.3
		-19.50	2580.8	1956.8	4537.6	3001.1	-135.0	2866.0
		-20.00	2846.1	2081.9	4928.0	3259.3	-135.0	3124.2
		-20.50	2603.4	2207.0	4810.4	3181.5	-135.0	3046.5
		-21.00	1949.5	2332.2	4281.6	2831.8	-135.0	2696.7
		-21.50	1865.2	2450.1	4315.3	2854.0	-135.0	2719.0
		-22.00	1633.6	2575.2	4208.8	2783.6	-135.0	2648.6
		-22.50	1528.9	2700.3	4229.2	2797.1	-135.0	2662.0
		-23.00	1403.5	2813.7	4217.2	2789.1	-135.0	2654.1
		-23.50	1638.9	2889.1	4528.0	2994.7	-135.0	2859.7
		-24.00	1676.1	2986.2	4662.3	3083.6	-135.0	2948.5
		-24.50	1642.1	3096.4	4738.5	3133.9	-135.0	2998.9
		-25.00	1604.9	3201.2	4806.0	3178.6	-135.0	3043.5
		-25.50	2630.1	3289.6	5919.7	3915.1	-135.0	3780.1
		-26.00	2428.7	3414.7	5843.4	3864.7	-135.0	3729.7
		-26.50	2422.6	3539.8	5962.4	3943.4	-135.0	3808.4
		-27.00	2456.2	3664.9	6121.1	4048.4	-135.0	3913.3
		-27.50	2531.2	3790.0	6321.3	4180.7	-135.0	4045.7
		-28.00	2738.8	3915.2	6654.0	4400.8	-135.0	4265.7
		-28.50	2967.6	4040.2	7007.8	4634.8	-135.0	4499.8
		-29.00	3093.1	4165.3	7258.4	4800.6	-135.0	4665.5
		-29.50	3894.2	4290.5	8184.6	5413.1	-135.0	5278.1
		-30.00	4037.8	4415.6	8453.4	5590.9	-135.0	5455.8
19-1008_12	3.57	-6.00	1574.5	1357.6	2932.1	1939.2	0.0	1939.2
		-6.50	912.3	1456.0	2368.3	1566.3	0.0	1566.3
		-7.00	718.5	1578.0	2296.5	1518.8	0.0	1518.8
		-7.50	526.5	1703.1	2229.6	1474.6	0.0	1474.6
		-8.00	326.8	1827.0	2153.9	1424.5	0.0	1424.5
		-8.50	250.5	1890.8	2141.2	1416.2	0.0	1416.2
		-9.00	197.1	1909.4	2106.5	1393.2	0.0	1393.2
		-9.50	213.2	1923.0	2136.2	1412.8	0.0	1412.8
		-10.00	209.1	1950.1	2159.2	1428.1	0.0	1428.1
		-10.50	180.8	2005.2	2186.0	1445.8	0.0	1445.8
		-11.00	122.7	2047.7	2170.3	1435.4	0.0	1435.4
		-11.50	181.9	2056.0	2237.8	1480.0	0.0	1480.0
		-12.00	163.7	2095.7	2259.4	1494.3	0.0	1494.3
		-12.50	160.4	2110.1	2270.6	1501.7	0.0	1501.7
		-13.00	183.3	2121.4	2304.7	1524.2	0.0	1524.2
		-13.50	266.3	2135.4	2401.6	1588.4	0.0	1588.4
		-14.00	288.4	2169.8	2458.2	1625.8	0.0	1625.8
		-14.50	288.5	2214.7	2503.2	1655.5	0.0	1655.5
		-15.00	298.3	2246.2	2544.5	1682.9	0.0	1682.9

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_12	3.57	-15.50	356.6	2271.0	2627.6	1737.8	0.0	1737.8
		-16.00	404.1	2311.7	2715.7	1796.1	0.0	1796.1
		-16.50	412.6	2367.3	2779.9	1838.6	0.0	1838.6
		-17.00	443.0	2413.4	2856.4	1889.2	0.0	1889.2
		-17.50	434.0	2482.3	2916.3	1928.8	0.0	1928.8
		-18.00	723.7	2535.5	3259.2	2155.6	0.0	2155.6
		-18.50	730.9	2658.7	3389.6	2241.8	0.0	2241.8
		-19.00	1048.0	2771.4	3819.3	2526.0	0.0	2526.0
		-19.50	1169.2	2874.4	4043.6	2674.4	0.0	2674.4
		-20.00	1457.3	2963.3	4420.5	2923.6	0.0	2923.6
		-20.50	1360.0	3063.3	4423.3	2925.5	0.0	2925.5
		-21.00	1736.6	3157.0	4893.7	3236.6	0.0	3236.6
		-21.50	1834.3	3270.7	5104.9	3376.3	0.0	3376.3
		-22.00	1926.9	3394.0	5320.9	3519.1	0.0	3519.1
		-22.50	1945.3	3517.2	5462.6	3612.8	0.0	3612.8
		-23.00	2189.4	3630.1	5819.5	3848.9	0.0	3848.9
		-23.50	1962.8	3738.8	5701.6	3770.9	0.0	3770.9
		-24.00	1409.7	3854.2	5263.9	3481.4	0.0	3481.4
		-24.50	1223.6	3979.3	5202.8	3441.0	0.0	3441.0
		-25.00	1071.3	4104.4	5175.7	3423.1	0.0	3423.1
		-25.50	822.7	4269.5	5092.2	3367.9	0.0	3367.9
		-26.00	765.4	4435.6	5200.9	3439.8	0.0	3439.8
		-26.50	767.9	4531.2	5299.1	3504.7	0.0	3504.7
		-27.00	763.3	4620.6	5383.8	3560.7	0.0	3560.7
		-27.50	727.5	4723.1	5450.6	3604.9	0.0	3604.9
		-28.00	1243.1	4797.1	6040.2	3994.8	0.0	3994.8
		-28.50	1808.9	4892.2	6701.1	4431.9	0.0	4431.9
		-29.00	1868.1	5017.3	6885.4	4553.8	0.0	4553.8
19-1008_17	0.20	-6.00	143.4	0.0	143.4	94.8	-127.5	-32.6
		-6.50	241.3	0.0	241.3	159.6	-144.6	15.0
		-7.00	194.5	0.0	194.5	128.6	-166.5	-37.9
		-7.50	167.9	0.0	167.9	111.0	-188.6	-77.5
		-8.00	185.8	0.0	185.8	122.9	-188.6	-65.7
		-8.50	230.2	0.0	230.2	152.3	-188.6	-36.3
		-9.00	236.1	0.0	236.1	156.2	-188.6	-32.4
		-9.50	684.9	0.0	684.9	453.0	-188.6	264.4
		-10.00	463.1	0.0	463.1	306.3	-188.6	117.7
		-10.50	856.2	19.2	875.4	579.0	-188.6	390.4
		-11.00	1875.8	97.6	1973.5	1305.2	-188.6	1116.6
		-11.50	2022.6	222.8	2245.3	1485.0	-188.6	1296.4
		-12.00	2130.2	347.9	2478.1	1638.9	-188.6	1450.4
		-12.50	1845.0	473.0	2317.9	1533.0	-188.6	1344.5
		-13.00	1832.0	598.1	2430.1	1607.2	-188.6	1418.6
		-13.50	1836.1	723.2	2559.3	1692.7	-188.6	1504.1
		-14.00	1853.6	848.3	2701.9	1787.0	-188.6	1598.4
		-14.50	2019.0	973.4	2992.3	1979.1	-188.6	1790.5
		-15.00	2230.5	1089.0	3319.5	2195.4	-188.6	2006.8
		-15.50	2288.0	1214.1	3502.1	2316.2	-188.6	2127.6
		-16.00	1392.2	1339.2	2731.4	1806.5	-188.6	1617.9
		-16.50	1196.2	1464.3	2660.5	1759.6	-188.6	1571.0
		-17.00	1222.3	1584.3	2806.6	1856.2	-188.6	1667.6
		-17.50	1051.8	1713.8	2765.6	1829.1	-188.6	1640.6
		-18.00	894.3	1864.1	2758.4	1824.4	-188.6	1635.8
		-18.50	1193.2	1964.6	3157.8	2088.5	-188.6	1899.9
		-19.00	1374.9	2051.3	3426.2	2266.0	-188.6	2077.4
		-19.50	1300.2	2151.4	3451.6	2282.8	-188.6	2094.2
		-20.00	1350.8	2252.3	3603.1	2383.0	-188.6	2194.5
		-20.50	1460.7	2359.5	3820.2	2526.6	-188.6	2338.0
		-21.00	1315.9	2470.1	3786.0	2504.0	-188.6	2315.4
		-21.50	1533.7	2594.0	4127.7	2730.0	-188.6	2541.4
		-22.00	1836.4	2700.7	4537.0	3000.7	-188.6	2812.1
		-22.50	1614.4	2825.8	4440.2	2936.7	-188.6	2748.1
		-23.00	1496.0	2950.9	4446.9	2941.1	-188.6	2752.5
		-23.50	1415.7	3076.0	4491.7	2970.7	-188.6	2782.1
		-24.00	1362.8	3191.4	4554.2	3012.0	-188.6	2823.5
		-24.50	1347.8	3291.2	4639.0	3068.1	-188.6	2879.5
		-25.00	1371.3	3369.1	4740.4	3135.2	-188.6	2946.6
		-25.50	1396.6	3444.6	4841.2	3201.8	-188.6	3013.3
		-26.00	1441.9	3518.3	4960.2	3280.6	-188.6	3092.0
		-26.50	1595.4	3591.8	5187.2	3430.7	-188.6	3242.1
		-27.00	614.4	3679.1	4293.5	2839.6	-188.6	2651.0
		-27.50	559.6	3772.6	4332.2	2865.2	-188.6	2676.6
		-28.00	531.0	3867.9	4398.9	2909.3	-188.6	2720.7
		-28.50	436.8	3967.9	4404.7	2913.2	-188.6	2724.6
		-29.00	248.0	4072.8	4320.9	2857.7	-188.6	2669.2
		-29.50	752.0	4102.5	4854.4	3210.6	-188.6	3022.0
		-30.00	1370.2	4182.1	5552.3	3672.2	-188.6	3483.6
19-1008_20	-0.03	-6.00	478.7	125.8	604.5	399.8	-35.5	364.3
		-6.50	686.9	166.4	853.3	564.4	-35.5	528.8
		-7.00	652.0	243.5	895.5	592.3	-35.5	556.7
		-7.50	678.1	310.5	988.6	653.8	-35.5	618.3
		-8.00	457.8	362.3	820.1	542.4	-35.5	506.8
		-8.50	437.1	412.7	849.9	562.1	-35.5	526.5
		-9.00	413.6	482.7	896.4	592.8	-35.5	557.3
		-9.50	384.4	539.4	923.7	610.9	-35.5	575.4
		-10.00	282.1	604.8	886.9	586.6	-35.5	551.1
		-10.50	464.3	620.5	1084.8	717.4	-35.5	681.9
		-11.00	374.9	705.4	1080.3	714.5	-35.5	678.9
		-11.50	260.2	797.1	1057.3	699.2	-35.5	663.7
		-12.00	285.6	814.9	1100.5	727.9	-35.5	692.3
		-12.50	311.3	835.4	1146.7	758.4	-35.5	722.9
		-13.00	293.0	874.9	1167.9	772.4	-35.5	736.9
		-13.50	383.5	892.7	1276.1	844.0	-35.5	808.5
		-14.00	402.7	927.5	1330.2	879.8	-35.5	844.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_20	-0.03	-14.50	355.8	992.1	1347.9	891.4	-35.5	855.9
		-15.00	336.3	1065.9	1402.2	927.4	-35.5	891.8
		-15.50	334.7	1107.3	1442.1	953.7	-35.5	918.2
		-16.00	346.3	1138.4	1484.7	981.9	-35.5	946.4
		-16.50	331.0	1182.5	1513.6	1001.0	-35.5	965.5
		-17.00	354.0	1211.0	1565.1	1035.1	-35.5	999.6
		-17.50	526.9	1246.0	1772.9	1172.6	-35.5	1137.0
		-18.00	542.0	1311.6	1853.7	1226.0	-35.5	1190.4
		-18.50	511.6	1388.4	1900.0	1256.6	-35.5	1221.1
		-19.00	611.3	1445.8	2057.1	1360.5	-35.5	1325.0
		-19.50	720.2	1523.2	2243.4	1483.7	-35.5	1448.2
		-20.00	642.1	1603.0	2245.1	1484.8	-35.5	1449.3
		-20.50	483.7	1705.7	2189.4	1448.0	-35.5	1412.5
		-21.00	380.9	1843.3	2224.3	1471.1	-35.5	1435.5
		-21.50	367.4	1901.7	2269.1	1500.7	-35.5	1465.2
		-22.00	369.7	1940.1	2309.8	1527.6	-35.5	1492.1
		-22.50	358.2	1982.1	2340.3	1547.8	-35.5	1512.3
		-23.00	758.0	2015.9	2773.9	1834.6	-35.5	1799.1
		-23.50	891.0	2081.8	2972.8	1966.2	-35.5	1930.6
		-24.00	1010.4	2155.6	3166.1	2094.0	-35.5	2058.4
		-24.50	1106.5	2233.0	3339.5	2208.6	-35.5	2173.1
		-25.00	1140.6	2328.1	3468.8	2294.2	-35.5	2258.6
		-25.50	1186.4	2414.6	3601.1	2381.6	-35.5	2346.1
		-26.00	1224.2	2499.2	3723.4	2462.6	-35.5	2427.1
		-26.50	1321.2	2575.7	3896.9	2577.3	-35.5	2541.7
		-27.00	1100.5	2668.9	3769.4	2493.0	-35.5	2457.4
		-27.50	1132.0	2750.8	3882.8	2568.0	-35.5	2532.5
		-28.00	1094.5	2824.9	3919.4	2592.2	-35.5	2556.7
		-28.50	1085.8	2911.7	3997.6	2643.9	-35.5	2608.4
		-29.00	1074.2	2992.2	4066.4	2689.4	-35.5	2653.9
		-29.50	1090.8	3056.9	4147.7	2743.2	-35.5	2707.7
		-30.00	1105.7	3138.6	4244.3	2807.1	-35.5	2771.6
19-1008_21	1.78	-6.00	1028.7	273.3	1302.1	861.1	-110.9	750.2
		-6.50	835.6	353.4	1189.0	786.4	-110.9	675.5
		-7.00	781.9	433.1	1214.9	803.5	-110.9	692.6
		-7.50	775.3	531.1	1306.4	864.0	-110.9	753.1
		-8.00	765.4	622.9	1388.4	918.2	-110.9	807.3
		-8.50	692.8	715.6	1408.4	931.5	-110.9	820.6
		-9.00	682.9	763.6	1446.5	956.7	-110.9	845.8
		-9.50	836.9	799.7	1636.6	1082.4	-110.9	971.5
		-10.00	831.9	854.7	1686.7	1115.5	-110.9	1004.6
		-10.50	859.1	903.0	1762.1	1165.4	-110.9	1054.5
		-11.00	854.9	958.4	1813.3	1199.3	-110.9	1088.4
		-11.50	851.4	1028.3	1879.7	1243.2	-110.9	1132.3
		-12.00	818.0	1106.8	1924.8	1273.0	-110.9	1162.1
		-12.50	829.7	1167.1	1996.8	1320.6	-110.9	1209.7
		-13.00	816.0	1236.8	2052.7	1357.6	-110.9	1246.7
		-13.50	819.6	1313.9	2133.5	1411.0	-110.9	1300.1
		-14.00	752.8	1428.6	2181.4	1442.7	-110.9	1331.8
		-14.50	619.8	1543.5	2163.4	1430.8	-110.9	1319.9
		-15.00	521.5	1627.6	2149.2	1421.4	-110.9	1310.5
		-15.50	521.4	1689.0	2210.3	1461.9	-110.9	1351.0
		-16.00	433.7	1807.5	2241.2	1482.3	-110.9	1371.4
		-16.50	280.8	1925.9	2206.7	1459.5	-110.9	1348.5
		-17.00	300.0	1946.0	2246.1	1485.5	-110.9	1374.6
		-17.50	343.9	1969.5	2313.4	1530.0	-110.9	1419.1
		-18.00	435.6	2014.4	2450.0	1620.4	-110.9	1509.5
		-18.50	346.4	2144.2	2490.6	1647.2	-110.9	1536.3
		-19.00	307.6	2234.8	2542.4	1681.5	-110.9	1570.5
		-19.50	307.1	2257.8	2565.0	1696.4	-110.9	1585.5
		-20.00	311.0	2276.2	2587.2	1711.1	-110.9	1600.2
		-20.50	317.7	2294.3	2612.0	1727.5	-110.9	1616.6
		-21.00	335.4	2312.6	2648.0	1751.3	-110.9	1640.4
		-21.50	352.1	2334.7	2686.8	1777.0	-110.9	1666.1
		-22.00	366.2	2360.3	2726.5	1803.2	-110.9	1692.3
		-22.50	369.7	2391.6	2761.3	1826.2	-110.9	1715.3
		-23.00	372.9	2422.6	2795.5	1848.9	-110.9	1738.0
		-23.50	395.6	2452.4	2848.0	1883.6	-110.9	1772.7
		-24.00	407.2	2487.8	2895.0	1914.7	-110.9	1803.8
		-24.50	405.3	2524.1	2929.5	1937.5	-110.9	1826.6
		-25.00	409.4	2562.4	2971.8	1965.4	-110.9	1854.5
		-25.50	407.9	2602.6	3010.4	1991.0	-110.9	1880.1
		-26.00	408.7	2641.0	3049.8	2017.1	-110.9	1906.1
		-26.50	411.0	2675.9	3086.8	2041.5	-110.9	1930.6
		-27.00	411.3	2711.6	3122.9	2065.4	-110.9	1954.5
		-27.50	433.1	2746.6	3179.8	2103.0	-110.9	1992.1
		-28.00	437.8	2784.5	3222.3	2131.1	-110.9	2020.2
		-28.50	439.6	2823.5	3263.2	2158.2	-110.9	2047.3
		-29.00	453.9	2861.4	3315.3	2192.7	-110.9	2081.8
		-29.50	465.7	2901.2	3367.0	2226.8	-110.9	2115.9
		-30.00	467.8	2943.8	3411.6	2256.3	-110.9	2145.4
251.S01	-1.05	-6.00	673.9	417.3	1091.2	721.7	-12.2	709.5
		-6.50	430.4	503.1	933.5	617.4	-12.2	605.2
		-7.00	379.8	603.2	983.0	650.1	-12.2	637.9
		-7.50	278.9	700.0	978.9	647.4	-12.2	635.2
		-8.00	196.5	788.9	985.4	651.7	-12.2	639.6
		-8.50	110.3	848.8	959.1	634.3	-12.2	622.2
		-9.00	512.4	857.8	1370.2	906.2	-12.2	894.1
		-9.50	679.2	913.1	1592.3	1053.1	-12.2	1041.0
		-10.00	691.9	997.0	1688.9	1117.0	-12.2	1104.8
		-10.50	676.5	1095.6	1772.1	1172.0	-12.2	1159.8
		-11.00	657.0	1170.4	1827.4	1208.6	-12.2	1196.4
		-11.50	709.0	1215.9	1924.9	1273.1	-12.2	1260.9
		-12.00	988.0	1261.1	2249.1	1487.5	-12.2	1475.3

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-12.50	1058.4	1338.0	2396.4	1584.9	-12.2	1572.7
		-13.00	761.7	1428.8	2190.5	1448.7	-12.2	1436.5
		-13.50	782.8	1514.4	2297.2	1519.3	-12.2	1507.1
		-14.00	733.8	1633.4	2367.2	1565.6	-12.2	1553.4
		-14.50	624.8	1751.7	2376.5	1571.8	-12.2	1559.6
		-15.00	432.6	1879.7	2312.3	1529.3	-12.2	1517.1
		-15.50	1352.0	1937.0	3289.0	2175.3	-12.2	2163.1
		-16.00	1607.9	2052.5	3660.4	2420.9	-12.2	2408.7
		-16.50	1149.9	2177.6	3327.5	2200.7	-12.2	2188.5
		-17.00	1109.8	2301.3	3411.2	2256.1	-12.2	2243.9
		-17.50	1119.7	2419.4	3539.2	2340.7	-12.2	2328.5
		-18.00	1046.1	2531.0	3577.1	2365.8	-12.2	2353.6
		-18.50	903.9	2655.9	3559.8	2354.4	-12.2	2342.2
		-19.00	680.4	2731.0	3411.4	2256.2	-12.2	2244.0
		-19.50	529.9	2811.2	3341.1	2209.7	-12.2	2197.6
		-20.00	438.1	2908.5	3346.6	2213.3	-12.2	2201.2
		-20.50	310.4	3044.6	3355.0	2218.9	-12.2	2206.7
		-21.00	243.3	3187.9	3431.2	2269.3	-12.2	2257.1
		-21.50	220.6	3247.4	3468.0	2293.6	-12.2	2281.5
		-22.00	223.6	3266.0	3489.6	2307.9	-12.2	2295.7
		-22.50	261.7	3290.6	3552.3	2349.4	-12.2	2337.2
		-23.00	326.4	3330.0	3656.4	2418.3	-12.2	2406.1
		-23.50	432.2	3381.6	3813.8	2522.4	-12.2	2510.2
		-24.00	444.7	3451.4	3896.1	2576.8	-12.2	2564.6
		-24.50	461.6	3515.0	3976.6	2630.0	-12.2	2617.8
		-25.00	698.0	3572.7	4270.7	2824.5	-12.2	2812.4
		-25.50	1114.2	3676.3	4790.4	3168.3	-12.2	3156.1
		-26.00	1673.3	3828.1	5501.4	3638.5	-12.2	3626.3
		-26.50	2555.8	3974.3	6530.2	4318.9	-12.2	4306.7
		-27.00	1787.8	4099.5	5887.2	3893.7	-12.2	3881.5
		-27.50	1843.6	4224.6	6068.1	4013.3	-12.2	4001.1
		-28.00	1760.1	4349.7	6109.8	4040.8	-12.2	4028.7
		-28.50	1097.7	4474.8	5572.5	3685.5	-12.2	3673.3
		-29.00	841.7	4599.7	5441.4	3598.8	-12.2	3586.7
		-29.50	778.6	4683.7	5462.3	3612.6	-12.2	3600.5
		-30.00	539.7	4783.8	5323.5	3520.8	-12.2	3508.6
19-1008_29	0.79	-6.00	1333.7	757.2	2090.9	1382.9	-5.9	1377.0
		-6.50	1620.2	846.0	2466.2	1631.1	-5.9	1625.2
		-7.00	1549.9	948.4	2498.3	1652.3	-5.9	1646.4
		-7.50	1536.4	1054.8	2591.2	1713.8	-5.9	1707.9
		-8.00	1542.4	1169.2	2711.5	1793.3	-5.9	1787.4
		-8.50	1537.2	1282.7	2819.9	1865.0	-5.9	1859.1
		-9.00	1377.8	1381.5	2759.3	1825.0	-5.9	1819.1
		-9.50	571.1	1473.7	2044.8	1352.4	-5.9	1346.5
		-10.00	551.7	1559.9	2111.6	1396.6	-5.9	1390.7
		-10.50	506.4	1660.0	2166.4	1432.8	-5.9	1426.9
		-11.00	431.8	1759.3	2191.1	1449.2	-5.9	1443.3
		-11.50	266.0	1870.2	2136.2	1412.9	-5.9	1407.0
		-12.00	481.0	1922.4	2403.3	1589.5	-5.9	1583.6
		-12.50	383.7	2035.6	2419.3	1600.1	-5.9	1594.2
		-13.00	280.2	2122.8	2403.0	1589.3	-5.9	1583.4
		-13.50	290.8	2159.3	2450.2	1620.5	-5.9	1614.6
		-14.00	294.2	2202.4	2496.6	1651.2	-5.9	1645.3
		-14.50	303.8	2232.3	2536.1	1677.3	-5.9	1671.4
		-15.00	323.7	2257.8	2581.5	1707.3	-5.9	1701.4
		-15.50	403.0	2288.6	2691.6	1780.1	-5.9	1774.2
		-16.00	348.9	2367.0	2715.8	1796.2	-5.9	1790.3
		-16.50	362.4	2396.0	2758.3	1824.3	-5.9	1818.4
		-17.00	405.0	2425.2	2830.2	1871.8	-5.9	1865.9
		-17.50	1025.3	2467.5	3492.8	2310.0	-5.9	2304.1
		-18.00	1424.0	2570.8	3994.8	2642.1	-5.9	2636.2
		-18.50	1337.0	2695.9	4032.9	2667.3	-5.9	2661.4
		-19.00	918.3	2817.0	3735.3	2470.4	-5.9	2464.5
		-19.50	2199.8	2910.6	5110.3	3379.8	-5.9	3373.9
		-20.00	2679.2	3035.7	5714.9	3779.7	-5.9	3773.8
		-20.50	1797.9	3160.8	4958.7	3279.5	-5.9	3273.6
		-21.00	1486.7	3285.9	4772.6	3156.5	-5.9	3150.6
		-21.50	1117.6	3411.0	4528.6	2995.1	-5.9	2989.2
		-22.00	940.5	3536.1	4476.6	2960.7	-5.9	2954.8
		-22.50	679.3	3681.3	4360.6	2884.0	-5.9	2878.1
		-23.00	625.9	3788.5	4414.4	2919.6	-5.9	2913.7
		-23.50	704.9	3862.7	4567.6	3020.9	-5.9	3015.0
		-24.00	660.0	3950.1	4610.1	3049.0	-5.9	3043.1
		-24.50	625.6	4038.9	4664.5	3085.0	-5.9	3079.1
		-25.00	581.1	4133.3	4714.4	3118.0	-5.9	3112.1
		-25.50	601.9	4191.9	4793.8	3170.5	-5.9	3164.6
		-26.00	601.4	4259.3	4860.7	3214.8	-5.9	3208.9
		-26.50	593.5	4322.1	4915.7	3251.1	-5.9	3245.2
		-27.00	574.7	4401.0	4975.7	3290.8	-5.9	3284.9
		-27.50	594.5	4460.6	5055.2	3343.4	-5.9	3337.5
		-28.00	581.1	4518.8	5099.8	3372.9	-5.9	3367.0
		-28.50	584.6	4576.5	5161.1	3413.4	-5.9	3407.5
		-29.00	803.1	4640.1	5443.2	3600.0	-5.9	3594.1
		-29.50	961.0	4740.5	5701.6	3770.9	-5.9	3765.0
		-30.00	807.4	4825.6	5633.1	3725.6	-5.9	3719.7
283.S02	0.17	-6.00	1139.4	567.0	1706.4	1128.6	-11.9	1116.7
		-6.50	1184.4	639.1	1823.5	1206.0	-11.9	1194.1
		-7.00	1149.0	726.6	1875.7	1240.5	-11.9	1228.6
		-7.50	1190.8	795.0	1985.8	1313.4	-11.9	1301.5
		-8.00	1246.8	862.6	2109.4	1395.1	-11.9	1383.2
		-8.50	1241.4	944.8	2186.2	1445.9	-11.9	1434.0
		-9.00	1225.9	1020.5	2246.3	1485.7	-11.9	1473.8
		-9.50	939.5	1084.6	2024.2	1338.7	-11.9	1326.9
		-10.00	934.9	1156.8	2091.7	1383.4	-11.9	1371.5

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
283.S02	0.17	-10.50	921.1	1226.4	2147.4	1420.3	-11.9	1408.4
		-11.00	908.8	1294.4	2203.3	1457.2	-11.9	1445.3
		-11.50	831.7	1367.5	2199.1	1454.5	-11.9	1442.6
		-12.00	1191.8	1414.3	2606.0	1723.6	-11.9	1711.7
		-12.50	1341.2	1495.5	2836.7	1876.1	-11.9	1864.2
		-13.00	1486.9	1585.8	3072.7	2032.2	-11.9	2020.3
		-13.50	1632.9	1686.4	3319.3	2195.3	-11.9	2183.4
		-14.00	1668.6	1805.8	3474.4	2297.9	-11.9	2286.0
		-14.50	1643.0	1925.2	3568.2	2359.9	-11.9	2348.0
		-15.00	1600.7	2031.8	3632.5	2402.4	-11.9	2390.6
		-15.50	1823.4	2123.0	3946.4	2610.1	-11.9	2598.2
		-16.00	1977.7	2223.0	4200.7	2778.3	-11.9	2766.4
		-16.50	2147.5	2334.4	4481.9	2964.2	-11.9	2952.3
		-17.00	2482.4	2453.7	4936.2	3264.7	-11.9	3252.8
		-17.50	2534.8	2578.8	5113.6	3382.0	-11.9	3370.1
		-18.00	2411.3	2703.9	5115.2	3383.1	-11.9	3371.2
		-18.50	2452.7	2829.0	5281.8	3493.2	-11.9	3481.3
		-19.00	2493.9	2954.2	5448.1	3603.2	-11.9	3591.4
		-19.50	2506.7	3079.3	5586.0	3694.5	-11.9	3682.6
		-20.00	2361.0	3204.4	5565.4	3680.8	-11.9	3668.9
		-20.50	2585.0	3323.9	5908.9	3908.0	-11.9	3896.1
		-21.00	2877.2	3449.0	6326.2	4184.0	-11.9	4172.1
		-21.50	2917.2	3574.1	6491.3	4293.2	-11.9	4281.3
		-22.00	2924.8	3699.3	6624.0	4381.0	-11.9	4369.1
		-22.50	2938.1	3824.4	6762.5	4472.5	-11.9	4460.7
		-23.00	2991.4	3949.5	6940.9	4590.5	-11.9	4578.6
		-23.50	3339.1	4074.6	7413.7	4903.2	-11.9	4891.3
		-24.00	2850.0	4199.7	7049.7	4662.5	-11.9	4650.6
		-24.50	1247.6	4324.8	5572.5	3685.5	-11.9	3673.6
		-25.00	1009.8	4449.9	5459.8	3611.0	-11.9	3599.1
		-25.50	749.8	4575.1	5324.9	3521.7	-11.9	3509.9
		-26.00	622.3	4700.2	5322.5	3520.2	-11.9	3508.3
		-26.50	441.6	4831.9	5273.5	3487.7	-11.9	3475.9
		-27.00	459.1	4877.6	5336.7	3529.6	-11.9	3517.7
		-27.50	484.7	4920.9	5405.6	3575.1	-11.9	3563.3
		-28.00	418.2	4975.4	5393.6	3567.2	-11.9	3555.3
		-28.50	385.3	5044.5	5429.8	3591.1	-11.9	3579.2
		-29.00	377.2	5093.8	5471.0	3618.4	-11.9	3606.5
		-29.50	370.4	5137.1	5507.5	3642.5	-11.9	3630.7
19-1008_35	0.92	-6.00	901.7	663.9	1565.6	1035.5	-7.3	1028.2
		-6.50	881.9	717.6	1599.5	1057.8	-7.3	1050.5
		-7.00	884.1	761.6	1645.7	1088.4	-7.3	1081.1
		-7.50	963.8	806.7	1770.5	1171.0	-7.3	1163.6
		-8.00	953.5	869.3	1822.8	1205.5	-7.3	1198.2
		-8.50	927.8	932.4	1860.2	1230.3	-7.3	1223.0
		-9.00	938.6	980.6	1919.2	1269.3	-7.3	1262.0
		-9.50	990.2	1029.2	2019.4	1335.6	-7.3	1328.3
		-10.00	990.6	1087.9	2078.5	1374.7	-7.3	1367.4
		-10.50	1064.6	1142.9	2207.5	1460.0	-7.3	1452.7
		-11.00	1027.1	1237.6	2264.6	1497.8	-7.3	1490.5
		-11.50	986.2	1318.1	2304.3	1524.0	-7.3	1516.7
		-12.00	973.2	1373.9	2347.1	1552.3	-7.3	1545.0
		-12.50	1098.4	1422.0	2520.5	1667.0	-7.3	1659.7
		-13.00	1260.8	1486.3	2747.0	1816.8	-7.3	1809.5
		-13.50	1337.6	1562.0	2899.7	1917.8	-7.3	1910.5
		-14.00	1573.3	1641.2	3214.4	2126.0	-7.3	2118.7
		-14.50	1588.8	1738.3	3327.1	2200.4	-7.3	2193.1
		-15.00	1499.0	1835.4	3334.4	2205.3	-7.3	2198.0
		-15.50	1514.4	1933.9	3448.2	2280.6	-7.3	2273.3
		-16.00	1508.9	2034.7	3543.7	2343.7	-7.3	2336.4
		-16.50	1435.2	2136.1	3571.3	2362.0	-7.3	2354.7
		-17.00	1418.0	2223.1	3641.1	2408.2	-7.3	2400.9
		-17.50	1621.1	2297.0	3918.1	2591.3	-7.3	2584.0
		-18.00	1593.3	2395.2	3988.4	2637.8	-7.3	2630.5
		-18.50	1740.2	2483.8	4223.9	2793.6	-7.3	2786.3
		-19.00	1747.1	2583.6	4330.7	2864.2	-7.3	2856.9
		-19.50	1800.4	2682.3	4482.7	2964.7	-7.3	2957.4
		-20.00	2120.2	2784.1	4904.3	3243.6	-7.3	3236.3
		-20.50	2149.0	2909.2	5058.2	3345.4	-7.3	3338.1
		-21.00	2189.8	3034.3	5224.1	3455.1	-7.3	3447.8
		-21.50	2274.2	3159.4	5433.6	3593.7	-7.3	3586.4
		-22.00	2642.9	3281.1	5924.0	3918.0	-7.3	3910.7
		-22.50	2427.0	3406.3	5833.3	3858.0	-7.3	3850.7
		-23.00	2440.1	3531.4	5971.5	3949.4	-7.3	3942.1
		-23.50	1961.0	3656.5	5617.4	3715.2	-7.3	3707.9
		-24.00	1922.6	3781.6	5704.2	3772.6	-7.3	3765.3
		-24.50	1902.3	3903.9	5806.2	3840.1	-7.3	3832.8
		-25.00	1860.3	4021.4	5881.8	3890.1	-7.3	3882.7
		-25.50	1609.6	4155.9	5765.5	3813.2	-7.3	3805.9
		-26.00	1858.7	4281.5	6140.2	4061.0	-7.3	4053.7
		-26.50	2265.9	4390.3	6656.2	4402.3	-7.3	4395.0
		-27.00	2367.7	4515.4	6883.1	4552.3	-7.3	4545.0
		-27.50	2424.7	4640.5	7065.2	4672.8	-7.3	4665.4
		-28.00	2440.4	4765.7	7206.1	4765.9	-7.3	4758.6
		-28.50	2704.0	4890.8	7594.8	5023.0	-7.3	5015.7
		-29.00	2838.3	5015.9	7854.2	5194.6	-7.3	5187.3
		-29.50	1489.9	5141.0	6630.9	4385.5	-7.3	4378.2
		-30.00	1230.7	5266.1	6496.8	4296.9	-7.3	4289.6
312.S03	3.78	-6.00	583.8	822.7	1406.5	930.2	0.0	930.2
		-6.50	518.6	917.6	1436.3	949.9	0.0	949.9
		-7.00	398.1	1028.8	1426.9	943.7	0.0	943.7
		-7.50	589.7	1096.3	1686.0	1115.1	0.0	1115.1
		-8.00	1623.7	1169.8	2793.5	1847.6	0.0	1847.6
		-8.50	1517.1	1294.9	2812.0	1859.8	0.0	1859.8

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
312.S03	3.78	-9.00	1615.5	1420.0	3035.5	2007.6	0.0	2007.6
		-9.50	1607.8	1545.1	3153.0	2085.3	0.0	2085.3
		-10.00	1720.3	1670.3	3390.6	2242.4	0.0	2242.4
		-10.50	1950.1	1793.9	3744.0	2476.2	0.0	2476.2
		-11.00	1717.0	1910.5	3627.5	2399.1	0.0	2399.1
		-11.50	1778.5	2035.6	3814.2	2522.6	0.0	2522.6
		-12.00	1840.2	2160.7	4000.8	2646.1	0.0	2646.1
		-12.50	1707.0	2285.8	3992.8	2640.7	0.0	2640.7
		-13.00	1645.8	2407.3	4053.0	2680.6	0.0	2680.6
		-13.50	1836.1	2495.5	4331.6	2864.8	0.0	2864.8
		-14.00	1852.4	2595.6	4448.0	2941.8	0.0	2941.8
		-14.50	1792.2	2695.7	4487.8	2968.1	0.0	2968.1
		-15.00	1688.2	2791.4	4479.6	2962.7	0.0	2962.7
		-15.50	1667.9	2891.5	4559.4	3015.5	0.0	3015.5
		-16.00	1630.2	2988.3	4618.5	3054.6	0.0	3054.6
		-16.50	1539.2	3088.4	4627.6	3060.6	0.0	3060.6
		-17.00	1477.9	3180.9	4658.8	3081.2	0.0	3081.2
		-17.50	1525.2	3253.2	4778.4	3160.3	0.0	3160.3
		-18.00	945.4	3330.8	4276.2	2828.2	0.0	2828.2
		-18.50	945.7	3428.2	4374.0	2892.8	0.0	2892.8
		-19.00	940.6	3530.6	4471.2	2957.1	0.0	2957.1
		-19.50	788.6	3636.8	4425.5	2926.9	0.0	2926.9
		-20.00	636.3	3739.1	4375.3	2893.7	0.0	2893.7
		-20.50	1120.5	3828.6	4949.1	3273.2	0.0	3273.2
		-21.00	1325.4	3927.5	5252.9	3474.1	0.0	3474.1
		-21.50	1433.6	4019.4	5453.1	3606.5	0.0	3606.5
		-22.00	1640.1	4123.3	5763.3	3811.7	0.0	3811.7
		-22.50	1716.0	4245.3	5961.3	3942.7	0.0	3942.7
		-23.00	1750.6	4368.2	6118.8	4046.8	0.0	4046.8
		-23.50	1778.2	4487.4	6265.6	4143.9	0.0	4143.9
		-24.00	2001.0	4596.6	6597.6	4363.5	0.0	4363.5
		-24.50	2029.3	4721.8	6751.1	4465.0	0.0	4465.0
		-25.00	1130.0	4846.9	5976.9	3953.0	0.0	3953.0
		-25.50	993.6	4964.4	5958.0	3940.5	0.0	3940.5
		-26.00	818.5	5069.4	5887.8	3894.1	0.0	3894.1
		-26.50	687.8	5191.8	5879.6	3888.6	0.0	3888.6
		-27.00	500.1	5314.2	5814.2	3845.4	0.0	3845.4
		-27.50	478.1	5379.8	5857.8	3874.2	0.0	3874.2
		-28.00	467.4	5431.8	5899.2	3901.6	0.0	3901.6
		-28.50	466.1	5471.7	5937.8	3927.1	0.0	3927.1
		-29.00	471.9	5510.9	5982.8	3956.9	0.0	3956.9
		-29.50	532.8	5556.5	6089.3	4027.3	0.0	4027.3
19-1008_43	9.88	-6.00	835.3	723.2	1558.5	1030.7	0.0	1030.7
		-6.50	1326.8	774.2	2101.1	1389.6	0.0	1389.6
		-7.00	1350.2	871.4	2221.6	1469.3	0.0	1469.3
		-7.50	1378.9	964.7	2343.7	1550.1	0.0	1550.1
		-8.00	1415.6	1061.9	2477.5	1638.5	0.0	1638.5
		-8.50	1455.9	1152.5	2608.4	1725.1	0.0	1725.1
		-9.00	1498.9	1245.2	2744.1	1814.9	0.0	1814.9
		-9.50	1522.3	1340.0	2862.4	1893.1	0.0	1893.1
		-10.00	1741.3	1426.5	3167.8	2095.1	0.0	2095.1
		-10.50	1894.4	1530.6	3425.0	2265.2	0.0	2265.2
		-11.00	1798.3	1655.7	3454.0	2284.4	0.0	2284.4
		-11.50	1767.6	1780.8	3548.5	2346.9	0.0	2346.9
		-12.00	1741.4	1905.8	3647.3	2412.2	0.0	2412.2
		-12.50	1641.5	2029.9	3671.4	2428.2	0.0	2428.2
		-13.00	1607.4	2122.3	3729.6	2466.7	0.0	2466.7
		-13.50	1726.0	2201.7	3927.7	2597.7	0.0	2597.7
		-14.00	1736.1	2294.4	4030.5	2665.7	0.0	2665.7
		-14.50	1656.3	2394.5	4050.8	2679.1	0.0	2679.1
		-15.00	2074.2	2482.0	4556.3	3013.4	0.0	3013.4
		-15.50	2100.7	2591.0	4691.7	3103.0	0.0	3103.0
		-16.00	1947.2	2711.3	4658.5	3081.0	0.0	3081.0
		-16.50	1790.2	2836.4	4626.6	3059.9	0.0	3059.9
		-17.00	1356.4	2961.5	4317.9	2855.7	0.0	2855.7
		-17.50	1245.2	3082.0	4327.2	2861.9	0.0	2861.9
		-18.00	1214.4	3191.1	4405.5	2913.7	0.0	2913.7
		-18.50	1167.2	3288.7	4455.9	2947.1	0.0	2947.1
		-19.00	1108.6	3386.5	4495.1	2973.0	0.0	2973.0
		-19.50	1143.7	3465.6	4609.3	3048.5	0.0	3048.5
		-20.00	1280.4	3547.2	4827.6	3192.8	0.0	3192.8
		-20.50	1343.2	3650.3	4993.5	3302.6	0.0	3302.6
		-21.00	1413.0	3769.9	5182.9	3427.8	0.0	3427.8
		-21.50	1825.8	3868.8	5694.6	3766.3	0.0	3766.3
		-22.00	2449.7	3980.9	6430.6	4253.0	0.0	4253.0
		-22.50	2000.5	4106.0	6106.5	4038.7	0.0	4038.7
328.S02	10.17	-6.00	1077.5	1234.9	2312.4	1529.4	0.0	1529.4
		-6.50	917.3	1335.0	2252.3	1489.6	0.0	1489.6
		-7.00	1062.7	1403.7	2466.4	1631.2	0.0	1631.2
		-7.50	1116.7	1490.8	2607.5	1724.5	0.0	1724.5
		-8.00	1151.6	1586.8	2738.4	1811.1	0.0	1811.1
		-8.50	1147.5	1685.3	2832.8	1873.6	0.0	1873.6
		-9.00	1262.1	1781.4	3043.5	2012.9	0.0	2012.9
		-9.50	1468.4	1863.6	3332.0	2203.7	0.0	2203.7
		-10.00	1647.2	1956.4	3603.6	2383.3	0.0	2383.3
		-10.50	1733.7	2053.8	3787.5	2505.0	0.0	2505.0
		-11.00	1762.6	2165.7	3928.3	2598.1	0.0	2598.1
		-11.50	1768.9	2280.7	4049.6	2678.3	0.0	2678.3
		-12.00	1765.2	2391.8	4157.0	2749.4	0.0	2749.4
		-12.50	1810.6	2492.2	4302.8	2845.8	0.0	2845.8
		-13.00	1868.4	2590.1	4458.6	2948.8	0.0	2948.8
		-13.50	1546.7	2689.2	4235.9	2801.5	0.0	2801.5
		-14.00	1487.6	2789.2	4276.9	2828.6	0.0	2828.6
		-14.50	1485.4	2886.4	4371.8	2891.4	0.0	2891.4

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
328.S02	10.17	-15.00	1446.8	2987.5	4434.3	2932.8	0.0	2932.8
		-15.50	1354.8	3087.4	4442.3	2938.0	0.0	2938.0
		-16.00	1425.7	3186.6	4612.3	3050.4	0.0	3050.4
		-16.50	1507.8	3290.3	4798.1	3173.4	0.0	3173.4
		-17.00	1550.0	3415.5	4965.4	3284.0	0.0	3284.0
		-17.50	1493.0	3540.6	5033.6	3329.1	0.0	3329.1
		-18.00	941.5	3684.2	4625.7	3059.3	0.0	3059.3
		-18.50	1740.9	3773.2	5514.1	3646.9	0.0	3646.9
		-19.00	1778.9	3885.2	5664.2	3746.1	0.0	3746.1
		-19.50	1968.5	4004.7	5973.2	3950.6	0.0	3950.6
		-20.00	2067.5	4129.8	6197.3	4098.8	0.0	4098.8
		-20.50	2282.0	4254.9	6536.9	4323.3	0.0	4323.3
		-21.00	2376.8	4380.0	6756.8	4468.8	0.0	4468.8
		-21.50	2490.7	4505.1	6995.9	4626.9	0.0	4626.9
		-22.00	2271.8	4630.3	6902.0	4564.8	0.0	4564.8
		-22.50	2358.9	4755.4	7114.3	4705.2	0.0	4705.2
		-23.00	2150.6	4880.5	7031.1	4650.2	0.0	4650.2
		-23.50	2159.3	5005.6	7164.9	4738.7	0.0	4738.7
		-24.00	2052.2	5130.7	7182.9	4750.6	0.0	4750.6
		-24.50	2073.8	5235.0	7308.8	4833.9	0.0	4833.9
		-25.00	1957.7	5335.1	7292.8	4823.3	0.0	4823.3
		-25.50	2064.4	5433.2	7497.6	4958.7	0.0	4958.7
		-26.00	1625.6	5533.3	7158.9	4734.7	0.0	4734.7
		-26.50	1703.8	5638.9	7342.7	4856.3	0.0	4856.3

REKENGEGEVENS SI Ø610/850 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008_1, 19-1008_6, 166.S01, 19-1008_11, 19-1008_12
: 19-1008_17, 19-1008_20, 19-1008_21, 251.S01, 19-1008_29
: 283.S02, 19-1008_35, 312.S03, 19-1008_43, 328.S02

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 15
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_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 Ø610/850
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø610/850

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-7.00	-30.00	0.50

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_1	19-1008_6	166.S01	19-1008_11	19-1008_12	19-1008_17
Niveau	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-7.00	-59	**3720**	2652	134	1936	-16
-7.50	6	**4282**	2791	281	1900	-72
-8.00	24	**4657**	2955	325	1796	-41
-8.50	34	**4926**	3130	364	1740	-10
-9.00	179	**5063**	3186	408	1762	13
-9.50	224	**5201**	3301	410	1789	451
-10.00	271	**5996**	3171	459	1791	252
-10.50	358	**6079**	3228	495	1822	788
-11.00	504	**6070**	3329	541	1811	1716
-11.50	579	**6210**	3294	560	1866	1898
-12.00	624	**6306**	3284	519	1880	1802
-12.50	1133	**6345**	3343	1232	1891	1961
-13.00	1246	**6397**	3589	1498	1932	2021
-13.50	1403	**6715**	4011	1620	2023	2113
-14.00	1646	**6817**	4169	1740	2062	2219
-14.50	1925	**6920**	4320	1846	2096	2557
-15.00	2040	**6658**	4477	1939	2129	2785
-15.50	1989	**5552**	4915	2042	2231	2072
-16.00	2266	**5537**	5099	2293	2285	2083
-16.50	2440	**5604**	5202	2398	2339	2176
-17.00	2928	**5593**	5274	2501	2408	2301
-17.50	3434	**5584**	5428	3074	2529	2234
-18.00	3532	**6065**	5579	3582	2790	2180
-18.50	3212	**6766**	5722	3804	2891	2625
-19.00	3232	**6893**	5830	3930	3316	2725
-19.50	3200	**7023**	5900	4006	3556	2840
-20.00	3169	**7165**	0	4166	3867	2972
-20.50	3315	**7291**	0	3639	3836	3169
-21.00	3450	**7601**	0	3715	4294	3111
-21.50	4763	0	0	3736	4455	3504
-22.00	**6143**	0	0	3594	4631	3539
-22.50	**6245**	0	0	3591	4733	3605
-23.00	**6347**	0	0	3571	4766	3617
-23.50	**6450**	0	0	3873	4465	3637
-24.00	**6552**	0	0	3968	4471	3727
-24.50	**6655**	0	0	4019	4402	3790
-25.00	**6757**	0	0	4089	4291	3872
-25.50	**6859**	0	0	4949	4318	3953
-26.00	**6962**	0	0	5055	4405	4065
-26.50	**7064**	0	0	5139	4485	3330
-27.00	**7166**	0	0	5263	4554	3357
-27.50	**7269**	0	0	5429	4593	3420
-28.00	**7371**	0	0	5831	5306	3469
-28.50	**7474**	0	0	6068	5823	3456
-29.00	**7576**	0	0	6467	0	3351
-29.50	**7678**	0	0	7193	0	4057
-30.00	0	0	0	**7415**	0	4562

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_20	19-1008_21	251.S01	19-1008_29	283.S02	19-1008_35
Niveau	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-7.00	715	967	859	2243	1692	1530
-7.50	645	1034	834	2377	1847	1629
-8.00	669	1113	825	2477	1928	1667
-8.50	718	1102	813	2284	1990	1692
-9.00	749	1150	1255	1679	1773	1753
-9.50	768	1327	1401	1754	1826	1833
-10.00	729	1402	1485	1828	1878	1919
-10.50	897	1469	1543	1864	1921	1999
-11.00	908	1510	1577	1870	1965	2038
-11.50	872	1562	1659	1929	1969	2061
-12.00	918	1631	1970	2007	2390	2093
-12.50	954	1604	1812	2020	2586	2313
-13.00	968	1701	1907	2008	2814	2476
-13.50	1080	1768	1997	2047	2976	2616
-14.00	1085	1719	2051	2083	3116	2881
-14.50	1122	1753	2047	2116	3179	2888
-15.00	1166	1863	2006	2188	3252	2988
-15.50	1197	1771	2985	2257	3503	3083
-16.00	1234	1781	2797	2264	3774	3154
-16.50	1262	1723	2865	2301	4004	3158
-17.00	1313	1769	2993	2421	4416	3226
-17.50	1506	1893	3069	3189	4450	3473
-18.00	1576	1925	3079	3530	4612	3576
-18.50	1633	1960	2748	3540	4753	3777
-19.00	1752	2001	2796	3406	4892	3864
-19.50	1846	2019	2769	4573	5002	4037
-20.00	1842	2037	2764	4179	5024	4395
-20.50	1834	2058	2791	4028	5414	4517
-21.00	1848	2092	2840	3919	5692	4651
-21.50	1882	2125	2866	3846	**5836**	4945
-22.00	1917	2159	2883	3784	5945	5055
-22.50	1956	2190	2979	3686	6051	5187
-23.00	2374	2220	3033	3725	6269	4866
-23.50	2553	2267	3187	3824	5469	4938
-24.00	2731	2299	3252	3904	4727	5032
-24.50	2876	2332	3338	3931	4587	5112
-25.00	2977	2364	3601	3963	4552	5165
-25.50	3083	2399	4097	4032	4450	5042
-26.00	3212	2432	5052	4078	4423	5397
-26.50	3113	2465	4945	4130	4386	5869
-27.00	3200	2496	5098	4175	4452	6062
-27.50	3248	2547	5086	4231	4423	6209
-28.00	3333	2583	4694	4278	4464	6314
-28.50	3422	2617	4561	4397	4503	6627
-29.00	3492	2662	4531	4801	4536	5623
-29.50	3562	2706	4488	4764	0	5510
-30.00	3467	2746	4445	4713	0	5367

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	312.S03	19-1008_43	328.S02
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-7.00	1245	2055	2201
-7.50	1691	2165	2319
-8.00	2402	2276	2426
-8.50	2574	2383	2494
-9.00	2763	2493	2768
-9.50	2842	2586	2947
-10.00	3044	2933	3169
-10.50	3077	3004	3352
-11.00	3223	3082	3509
-11.50	3366	3202	3587
-12.00	3528	3307	3702
-12.50	3486	3321	3822
-13.00	3674	3369	3627
-13.50	3896	3548	3695
-14.00	3974	3635	3766
-14.50	3923	3634	3854
-15.00	3960	4117	3908
-15.50	4014	4037	3882
-16.00	4096	3921	4051
-16.50	4086	3735	4219
-17.00	4101	3717	4364
-17.50	3572	3784	4409
-18.00	3683	3841	4007
-18.50	3763	3873	4849
-19.00	3841	3894	4963
-19.50	3775	3999	5235
-20.00	3798	4222	5414
-20.50	4265	4344	5719
-21.00	4540	4546	5900
-21.50	4765	5135	5825
-22.00	4988	5270	5997
-22.50	5148	0	5941
-23.00	5267	0	6089
-23.50	5454	0	6167
-24.00	5711	0	6253
-24.50	5045	0	6384
-25.00	4987	0	6296
-25.50	4908	0	6069
-26.00	4903	0	0
-26.50	4894	0	0
-27.00	4855	0	0
-27.50	4886	0	0
-28.00	4918	0	0
-28.50	4949	0	0
-29.00	5033	0	0
-29.50	0	0	0
-30.00	0	0	0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø610/850 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI Ø610/850
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 730 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_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/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_1	2.12	-7.00	126.5	0.0	126.5	83.6	-142.7	-59.1
		-7.50	221.6	2.9	224.5	148.5	-142.7	5.7
		-8.00	215.1	37.2	252.2	166.8	-142.7	24.1
		-8.50	190.7	75.9	266.6	176.3	-142.7	33.6
		-9.00	399.3	87.6	486.9	322.0	-142.7	179.3
		-9.50	403.0	151.7	554.7	366.9	-142.7	224.1
		-10.00	416.9	208.7	625.6	413.7	-142.7	271.0
		-10.50	481.1	275.4	756.5	500.3	-142.7	357.6
		-11.00	657.5	320.8	978.2	647.0	-142.7	504.2
		-11.50	691.3	399.6	1090.9	721.5	-142.7	578.7
		-12.00	658.8	501.0	1159.8	767.1	-142.7	624.3
		-12.50	1360.0	568.3	1928.3	1275.3	-142.7	1132.6
		-13.00	1422.5	676.8	2099.3	1388.4	-142.7	1245.7
		-13.50	1552.7	785.2	2337.9	1546.2	-142.7	1403.5
		-14.00	1825.6	878.6	2704.1	1788.4	-142.7	1645.7
		-14.50	2124.2	1001.7	3125.8	2067.3	-142.7	1924.6
		-15.00	2186.3	1113.8	3300.1	2182.6	-142.7	2039.9
		-15.50	1986.3	1236.7	3223.0	2131.6	-142.7	1988.9
		-16.00	2300.4	1341.9	3642.3	2408.9	-142.7	2266.2
		-16.50	2446.6	1457.8	3904.4	2582.3	-142.7	2439.5
		-17.00	3066.9	1575.6	4642.6	3070.5	-142.7	2927.7
		-17.50	3693.9	1713.5	5407.4	3576.3	-142.7	3433.6
		-18.00	3688.4	1868.3	5556.8	3675.1	-142.7	3532.4
		-18.50	3048.8	2023.2	5072.0	3354.5	-142.7	3211.7
		-19.00	2925.1	2178.0	5103.0	3375.0	-142.7	3232.3
		-19.50	2721.1	2332.8	5053.9	3342.5	-142.7	3199.8
		-20.00	2484.0	2523.8	5007.9	3312.1	-142.7	3169.3
		-20.50	2506.7	2722.1	5228.8	3458.2	-142.7	3315.4
		-21.00	2503.8	2928.5	5432.3	3592.8	-142.7	3450.1
		-21.50	4346.4	3070.6	7417.0	4905.4	-142.7	4762.7
		-22.00	6278.1	3225.4	9503.5	6285.4	-142.7	6142.7
		-22.50	6278.1	3380.2	9658.3	6387.8	-142.7	6245.0
		-23.00	6278.1	3535.0	9813.1	6490.2	-142.7	6347.4
		-23.50	6278.1	3689.8	9967.9	6592.5	-142.7	6449.8
		-24.00	6278.1	3844.6	10122.7	6694.9	-142.7	6552.2
		-24.50	6278.1	3999.4	10277.5	6797.3	-142.7	6654.6
		-25.00	6278.1	4154.2	10432.3	6899.7	-142.7	6757.0
		-25.50	6278.1	4309.1	10587.1	7002.1	-142.7	6859.3
		-26.00	6278.1	4463.9	10741.9	7104.5	-142.7	6961.7
		-26.50	6278.1	4618.7	10896.7	7206.8	-142.7	7064.1
		-27.00	6278.1	4773.5	11051.5	7309.2	-142.7	7166.5
		-27.50	6278.1	4928.3	11206.3	7411.6	-142.7	7268.9
		-28.00	6278.1	5083.1	11361.1	7514.0	-142.7	7371.2
		-28.50	6278.1	5237.9	11515.9	7616.4	-142.7	7473.6
		-29.00	6278.1	5392.7	11670.7	7718.7	-142.7	7576.0
		-29.50	6278.1	5547.5	11825.5	7821.1	-142.7	7678.4
19-1008_6	11.00	-7.00	3761.5	1862.4	5623.9	3719.5	0.0	3719.5
		-7.50	4457.9	2017.2	6475.0	4282.4	0.0	4282.4
		-8.00	4868.9	2172.0	7040.8	4656.6	0.0	4656.6
		-8.50	5122.0	2326.8	7448.8	4926.5	0.0	4926.5
		-9.00	5174.4	2481.6	7656.0	5063.5	0.0	5063.5
		-9.50	5227.2	2636.4	7863.6	5200.8	0.0	5200.8
		-10.00	6275.5	2791.2	9066.7	5996.5	0.0	5996.5
		-10.50	6245.8	2946.0	9191.8	6079.2	0.0	6079.2
		-11.00	6076.5	3100.8	9177.3	6069.6	0.0	6069.6
		-11.50	6133.6	3255.6	9389.2	6209.8	0.0	6209.8
		-12.00	6124.0	3410.4	9534.4	6305.8	0.0	6305.8
		-12.50	6028.9	3565.2	9594.1	6345.3	0.0	6345.3
		-13.00	5951.5	3720.0	9671.5	6396.5	0.0	6396.5
		-13.50	6278.1	3874.8	10152.9	6714.9	0.0	6714.9
		-14.00	6278.1	4029.6	10307.7	6817.3	0.0	6817.3
		-14.50	6278.1	4184.4	10462.5	6919.6	0.0	6919.6
		-15.00	5727.2	4339.2	10066.4	6657.7	0.0	6657.7
		-15.50	3900.7	4494.0	8394.7	5552.0	0.0	5552.0
		-16.00	3722.5	4648.8	8371.4	5536.6	0.0	5536.6
		-16.50	3669.6	4803.6	8473.2	5604.0	0.0	5604.0
		-17.00	3498.7	4958.4	8457.1	5593.3	0.0	5593.3
		-17.50	3329.5	5113.2	8442.8	5583.8	0.0	5583.8
		-18.00	3901.9	5268.0	9170.0	6064.8	0.0	6064.8
		-18.50	4817.8	5412.5	10230.3	6766.1	0.0	6766.1
		-19.00	4854.7	5567.3	10421.9	6892.8	0.0	6892.8
		-19.50	4896.6	5722.1	10618.7	7022.9	0.0	7022.9
		-20.00	4956.5	5876.9	10833.3	7164.9	0.0	7164.9
		-20.50	4991.8	6031.7	11023.4	7290.6	0.0	7290.6
		-21.00	5305.8	6186.5	11492.2	7600.7	0.0	7600.7
166.S01	3.45	-7.00	3009.4	1016.6	4026.0	2662.7	-11.0	2651.7
		-7.50	3065.5	1171.5	4236.9	2802.2	-11.0	2791.2
		-8.00	3159.0	1326.3	4485.2	2966.4	-11.0	2955.5
		-8.50	3269.8	1479.9	4749.6	3141.3	-11.0	3130.3
		-9.00	3201.1	1633.3	4834.4	3197.3	-11.0	3186.4
		-9.50	3223.6	1784.5	5008.1	3312.3	-11.0	3301.3
		-10.00	2871.6	1939.3	4811.0	3181.9	-11.0	3170.9
		-10.50	2802.8	2094.1	4896.9	3238.7	-11.0	3227.7
		-11.00	2801.0	2248.9	5049.9	3339.9	-11.0	3328.9

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
166.S01	3.45	-11.50	2593.6	2403.7	4997.3	3305.1	-11.0	3294.1
		-12.00	2435.9	2546.0	4982.0	3294.9	-11.0	3284.0
		-12.50	2405.1	2666.2	5071.3	3354.1	-11.0	3343.1
		-13.00	2665.1	2778.6	5443.7	3600.3	-11.0	3589.4
		-13.50	3188.4	2892.9	6081.2	4022.0	-11.0	4011.0
		-14.00	3294.0	3025.8	6319.9	4179.8	-11.0	4168.8
		-14.50	3369.8	3179.0	6548.8	4331.2	-11.0	4320.2
		-15.00	3452.1	3333.8	6785.9	4488.0	-11.0	4477.0
		-15.50	3959.9	3488.6	7448.5	4926.2	-11.0	4915.3
		-16.00	4082.4	3643.4	7725.8	5109.6	-11.0	5098.7
		-16.50	4083.2	3798.2	7881.4	5212.6	-11.0	5201.6
		-17.00	4037.8	3953.0	7990.8	5284.9	-11.0	5273.9
		-17.50	4116.0	4107.8	8223.8	5439.0	-11.0	5428.1
		-18.00	4189.8	4262.6	8452.4	5590.2	-11.0	5579.2
		-18.50	4250.9	4417.4	8668.3	5733.0	-11.0	5722.0
		-19.00	4260.0	4572.2	8832.2	5841.4	-11.0	5830.4
		-19.50	4210.2	4727.0	8937.2	5910.8	-11.0	5899.9
19-1008_11	0.62	-7.00	448.0	6.8	454.8	300.8	-167.1	133.7
		-7.50	629.1	49.1	678.2	448.5	-167.1	281.5
		-8.00	633.3	111.2	744.4	492.3	-167.1	325.2
		-8.50	635.1	167.7	802.8	530.9	-167.1	363.9
		-9.00	658.3	211.6	869.9	575.3	-167.1	408.3
		-9.50	619.0	253.4	872.4	577.0	-167.1	409.9
		-10.00	650.6	296.7	947.3	626.5	-167.1	459.4
		-10.50	651.7	348.7	1000.3	661.6	-167.1	494.5
		-11.00	661.7	409.3	1071.0	708.3	-167.1	541.2
		-11.50	616.5	482.3	1098.7	726.7	-167.1	559.6
		-12.00	463.6	574.3	1037.9	686.4	-167.1	519.3
		-12.50	1506.7	608.6	2115.3	1399.0	-167.1	1231.9
		-13.00	1800.6	717.2	2517.8	1665.2	-167.1	1498.2
		-13.50	1857.0	845.2	2702.3	1787.2	-167.1	1620.1
		-14.00	1907.3	975.7	2883.0	1906.7	-167.1	1739.6
		-14.50	1936.0	1107.6	3043.7	2013.0	-167.1	1845.9
		-15.00	1944.8	1239.6	3184.4	2106.1	-167.1	1939.0
		-15.50	1976.7	1363.0	3339.8	2208.8	-167.1	2041.8
		-16.00	2252.0	1467.2	3719.2	2459.8	-167.1	2292.7
		-16.50	2289.1	1589.2	3878.3	2565.0	-167.1	2398.0
		-17.00	2327.0	1706.4	4033.4	2667.6	-167.1	2500.5
		-17.50	3083.0	1817.1	4900.2	3240.9	-167.1	3073.8
		-18.00	3712.4	1956.8	5669.2	3749.5	-167.1	3582.4
		-18.50	3893.1	2111.6	6004.6	3971.3	-167.1	3804.2
		-19.00	3928.3	2266.4	6194.6	4097.0	-167.1	3929.9
		-19.50	3889.0	2421.2	6310.1	4173.4	-167.1	4006.3
		-20.00	3976.1	2576.0	6552.1	4333.4	-167.1	4166.3
		-20.50	3024.6	2730.8	5755.3	3806.4	-167.1	3639.4
		-21.00	2984.4	2885.6	5870.0	3882.3	-167.1	3715.2
		-21.50	2870.2	3031.4	5901.6	3903.2	-167.1	3736.1
		-22.00	2500.9	3186.2	5687.1	3761.3	-167.1	3594.2
		-22.50	2340.6	3341.0	5681.6	3757.7	-167.1	3590.6
		-23.00	2170.4	3481.4	5651.8	3738.0	-167.1	3570.9
		-23.50	2534.1	3574.6	6108.7	4040.2	-167.1	3873.1
		-24.00	2557.2	3694.8	6252.0	4134.9	-167.1	3967.8
		-24.50	2499.0	3831.1	6330.1	4186.6	-167.1	4019.5
		-25.00	2474.2	3960.8	6435.0	4255.9	-167.1	4088.9
		-25.50	3664.9	4070.2	7735.1	5115.8	-167.1	4948.7
		-26.00	3671.2	4225.0	7896.1	5222.3	-167.1	5055.2
		-26.50	3643.0	4379.8	8022.8	5306.1	-167.1	5139.0
		-27.00	3675.7	4534.6	8210.2	5430.1	-167.1	5263.0
		-27.50	3771.8	4689.4	8461.2	5596.0	-167.1	5428.9
		-28.00	4225.4	4844.2	9069.6	5998.4	-167.1	5831.3
		-28.50	4428.0	4998.9	9426.9	6234.7	-167.1	6067.6
		-29.00	4877.6	5153.7	10031.3	6634.4	-167.1	6467.4
		-29.50	5819.9	5308.5	11128.5	7360.1	-167.1	7193.0
		-30.00	6001.2	5463.3	11464.6	7582.4	-167.1	7415.3
19-1008_12	3.57	-7.00	974.4	1952.4	2926.8	1935.7	0.0	1935.7
		-7.50	765.6	2107.2	2872.8	1900.0	0.0	1900.0
		-8.00	454.5	2260.6	2715.1	1795.7	0.0	1795.7
		-8.50	291.3	2339.4	2630.8	1739.9	0.0	1739.9
		-9.00	301.8	2362.5	2664.3	1762.1	0.0	1762.1
		-9.50	326.4	2379.3	2705.7	1789.5	0.0	1789.5
		-10.00	295.8	2412.8	2708.6	1791.4	0.0	1791.4
		-10.50	274.2	2481.0	2755.2	1822.2	0.0	1822.2
		-11.00	204.6	2533.5	2738.1	1810.9	0.0	1810.9
		-11.50	278.0	2543.8	2821.8	1866.3	0.0	1866.3
		-12.00	249.3	2593.0	2842.3	1879.9	0.0	1879.9
		-12.50	248.8	2610.8	2859.7	1891.3	0.0	1891.3
		-13.00	296.1	2624.8	2920.8	1931.8	0.0	1931.8
		-13.50	416.0	2642.1	3058.1	2022.6	0.0	2022.6
		-14.00	432.5	2684.6	3117.2	2061.6	0.0	2061.6
		-14.50	428.7	2740.3	3169.0	2095.9	0.0	2095.9
		-15.00	440.0	2779.1	3219.2	2129.1	0.0	2129.1
		-15.50	562.6	2809.9	3372.6	2230.5	0.0	2230.5
		-16.00	594.4	2860.2	3454.6	2284.8	0.0	2284.8
		-16.50	606.9	2929.0	3535.9	2338.6	0.0	2338.6
		-17.00	654.5	2986.1	3640.6	2407.8	0.0	2407.8
		-17.50	752.4	3071.3	3823.6	2528.9	0.0	2528.9
		-18.00	1080.6	3137.2	4217.8	2789.6	0.0	2789.6
		-18.50	1082.0	3289.6	4371.6	2891.3	0.0	2891.3
		-19.00	1585.3	3429.0	5014.3	3316.3	0.0	3316.3
		-19.50	1820.5	3556.5	5377.0	3556.2	0.0	3556.2
		-20.00	2180.0	3666.4	5846.4	3866.7	0.0	3866.7
		-20.50	2010.5	3790.2	5800.8	3836.5	0.0	3836.5
		-21.00	2586.1	3906.2	6492.2	4293.8	0.0	4293.8
		-21.50	2689.3	4046.7	6736.0	4455.0	0.0	4455.0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_12	3.57	-22.00	2801.9	4199.4	7001.4	4630.5	0.0	4630.5
		-22.50	2804.1	4351.8	7155.9	4732.8	0.0	4732.8
		-23.00	2714.1	4491.5	7205.7	4765.7	0.0	4765.7
		-23.50	2124.5	4626.0	6750.5	4464.6	0.0	4464.6
		-24.00	1991.2	4768.7	6759.9	4470.8	0.0	4470.8
		-24.50	1732.9	4923.5	6656.4	4402.4	0.0	4402.4
		-25.00	1409.9	5078.3	6488.2	4291.1	0.0	4291.1
		-25.50	1246.4	5282.6	6529.0	4318.1	0.0	4318.1
		-26.00	1171.7	5488.1	6659.7	4404.6	0.0	4404.6
		-26.50	1175.6	5606.4	6782.0	4485.4	0.0	4485.4
		-27.00	1168.5	5717.0	6885.5	4553.9	0.0	4553.9
		-27.50	1100.3	5843.8	6944.1	4592.7	0.0	4592.7
		-28.00	2086.8	5935.4	8022.3	5305.7	0.0	5305.7
		-28.50	2751.2	6053.0	8804.2	5822.9	0.0	5822.9
19-1008_17	0.20	-7.00	287.1	0.0	287.1	189.9	-206.0	-16.2
		-7.50	244.4	0.0	244.4	161.7	-233.3	-71.6
		-8.00	290.5	0.0	290.5	192.1	-233.3	-41.2
		-8.50	337.5	0.0	337.5	223.2	-233.3	-10.1
		-9.00	372.8	0.0	372.8	246.5	-233.3	13.2
		-9.50	1034.2	0.0	1034.2	684.0	-233.3	450.7
		-10.00	733.7	0.0	733.7	485.3	-233.3	251.9
		-10.50	1520.5	23.8	1544.3	1021.4	-233.3	788.1
		-11.00	2827.2	120.8	2948.0	1949.7	-233.3	1716.4
		-11.50	2946.9	275.6	3222.5	2131.3	-233.3	1897.9
		-12.00	2646.9	430.4	3077.3	2035.3	-233.3	1801.9
		-12.50	2732.2	585.2	3317.4	2194.0	-233.3	1960.7
		-13.00	2668.8	740.0	3408.8	2254.5	-233.3	2021.2
		-13.50	2652.8	894.8	3547.6	2346.3	-233.3	2113.0
		-14.00	2658.5	1049.6	3708.1	2452.5	-233.3	2219.1
		-14.50	3014.4	1204.3	4218.7	2790.2	-233.3	2556.9
		-15.00	3215.9	1347.4	4563.3	3018.0	-233.3	2784.7
		-15.50	1984.2	1502.2	3486.4	2305.8	-233.3	2072.5
		-16.00	1845.2	1657.0	3502.2	2316.2	-233.3	2082.9
		-16.50	1831.2	1811.8	3643.0	2409.4	-233.3	2176.1
		-17.00	1871.2	1960.2	3831.4	2534.0	-233.3	2300.7
		-17.50	1610.2	2120.5	3730.7	2467.4	-233.3	2234.1
		-18.00	1341.8	2306.4	3648.2	2412.8	-233.3	2179.5
		-18.50	1890.8	2430.8	4321.6	2858.2	-233.3	2624.9
		-19.00	1935.5	2538.0	4473.5	2958.7	-233.3	2725.4
		-19.50	1984.6	2661.8	4646.5	3073.1	-233.3	2839.7
		-20.00	2059.3	2786.8	4846.0	3205.1	-233.3	2971.7
		-20.50	2224.7	2919.3	5144.0	3402.1	-233.3	3168.8
		-21.00	2000.2	3056.2	5056.4	3344.2	-233.3	3110.9
		-21.50	2441.3	3209.5	5650.8	3737.3	-233.3	3504.0
		-22.00	2362.0	3341.5	5703.5	3772.2	-233.3	3538.8
		-22.50	2306.9	3496.3	5803.2	3838.1	-233.3	3604.8
		-23.00	2170.1	3651.1	5821.2	3850.0	-233.3	3616.7
		-23.50	2045.6	3805.9	5851.5	3870.0	-233.3	3636.7
		-24.00	2039.9	3948.6	5988.5	3960.6	-233.3	3727.3
		-24.50	2010.9	4072.2	6083.1	4023.2	-233.3	3789.9
		-25.00	2038.0	4168.5	6206.5	4104.9	-233.3	3871.5
		-25.50	2067.8	4262.0	6329.8	4186.4	-233.3	3953.0
		-26.00	2146.4	4353.2	6499.6	4298.7	-233.3	4065.4
		-26.50	942.9	4444.1	5387.0	3562.8	-233.3	3329.5
		-27.00	876.6	4552.1	5428.6	3590.4	-233.3	3357.1
		-27.50	856.7	4667.8	5524.5	3653.7	-233.3	3420.4
		-28.00	812.9	4785.7	5598.6	3702.8	-233.3	3469.5
		-28.50	668.7	4909.4	5578.1	3689.2	-233.3	3455.9
		-29.00	379.7	5039.3	5419.0	3584.0	-233.3	3350.7
		-29.50	1411.6	5075.9	6487.5	4290.7	-233.3	4057.3
		-30.00	2075.6	5174.4	7250.0	4795.0	-233.3	4561.7
19-1008_20	-0.03	-7.00	845.8	301.3	1147.1	758.7	-44.0	714.7
		-7.50	657.3	384.2	1041.5	688.8	-44.0	644.8
		-8.00	629.6	448.2	1077.9	712.9	-44.0	668.9
		-8.50	641.2	510.6	1151.9	761.8	-44.0	717.9
		-9.00	601.7	597.3	1198.9	793.0	-44.0	749.0
		-9.50	560.4	667.4	1227.7	812.0	-44.0	768.0
		-10.00	420.2	748.3	1168.6	772.9	-44.0	728.9
		-10.50	655.7	767.7	1423.4	941.4	-44.0	897.5
		-11.00	567.3	872.7	1440.0	952.4	-44.0	908.4
		-11.50	397.9	986.2	1384.2	915.5	-44.0	871.5
		-12.00	446.3	1008.3	1454.7	962.1	-44.0	918.1
		-12.50	475.7	1033.7	1509.4	998.3	-44.0	954.3
		-13.00	447.7	1082.5	1530.2	1012.1	-44.0	968.1
		-13.50	594.6	1104.5	1699.1	1123.7	-44.0	1079.8
		-14.00	559.6	1147.6	1707.3	1129.1	-44.0	1085.2
		-14.50	536.0	1227.5	1763.5	1166.4	-44.0	1122.4
		-15.00	509.9	1318.8	1828.7	1209.5	-44.0	1165.5
		-15.50	506.7	1370.1	1876.8	1241.3	-44.0	1197.3
		-16.00	523.5	1408.6	1932.1	1277.8	-44.0	1233.9
		-16.50	512.1	1463.1	1975.2	1306.4	-44.0	1262.4
		-17.00	553.2	1498.4	2051.6	1356.9	-44.0	1312.9
		-17.50	802.4	1541.7	2344.1	1550.4	-44.0	1506.4
		-18.00	825.9	1622.8	2448.7	1619.5	-44.0	1575.6
		-18.50	817.0	1717.8	2534.9	1676.5	-44.0	1632.5
		-19.00	926.2	1788.9	2715.0	1795.7	-44.0	1751.7
		-19.50	972.7	1884.6	2857.3	1889.7	-44.0	1845.8
		-20.00	867.7	1983.3	2851.0	1885.6	-44.0	1841.6
		-20.50	729.2	2110.5	2839.6	1878.1	-44.0	1834.1
		-21.00	579.8	2280.7	2860.6	1891.9	-44.0	1848.0
		-21.50	559.0	2352.9	2911.9	1925.8	-44.0	1881.9
		-22.00	564.0	2400.5	2964.5	1960.6	-44.0	1916.7
		-22.50	572.3	2452.4	3024.7	2000.4	-44.0	1956.5
		-23.00	1162.0	2494.3	3656.3	2418.2	-44.0	2374.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_20	-0.03	-23.50	1351.1	2575.8	3927.0	2597.2	-44.0	2553.2
		-24.00	1529.0	2667.1	4196.1	2775.2	-44.0	2731.3
		-24.50	1651.6	2762.8	4414.4	2919.6	-44.0	2875.6
		-25.00	1687.2	2880.6	4567.7	3021.0	-44.0	2977.0
		-25.50	1740.6	2987.6	4728.2	3127.1	-44.0	3083.1
		-26.00	1830.7	3092.3	4923.0	3256.0	-44.0	3212.0
		-26.50	1585.8	3186.8	4772.6	3156.5	-44.0	3112.5
		-27.00	1602.6	3302.2	4904.8	3243.9	-44.0	3199.9
		-27.50	1573.9	3403.6	4977.5	3292.0	-44.0	3248.0
		-28.00	1611.3	3495.2	5106.5	3377.3	-44.0	3333.3
		-28.50	1637.7	3602.7	5240.3	3465.8	-44.0	3421.8
		-29.00	1644.5	3702.2	5346.7	3536.2	-44.0	3492.2
		-29.50	1669.9	3782.3	5452.2	3605.9	-44.0	3562.0
		-30.00	1425.7	3883.4	5309.1	3511.3	-44.0	3467.3
19-1008_21	1.78	-7.00	1133.1	535.8	1668.9	1103.8	-137.2	966.5
		-7.50	1113.1	657.1	1770.2	1170.8	-137.2	1033.5
		-8.00	1119.5	770.7	1890.2	1250.1	-137.2	1112.9
		-8.50	988.3	885.5	1873.7	1239.2	-137.2	1102.0
		-9.00	1001.5	944.8	1946.3	1287.2	-137.2	1150.0
		-9.50	1224.4	989.5	2213.9	1464.2	-137.2	1327.0
		-10.00	1270.5	1057.6	2328.1	1539.7	-137.2	1402.5
		-10.50	1311.8	1117.3	2429.1	1606.6	-137.2	1469.3
		-11.00	1304.2	1185.8	2490.0	1646.9	-137.2	1509.6
		-11.50	1297.6	1272.3	2569.9	1699.7	-137.2	1562.5
		-12.00	1304.1	1369.4	2673.6	1768.2	-137.2	1631.0
		-12.50	1189.1	1444.0	2633.1	1741.5	-137.2	1604.2
		-13.00	1249.2	1530.2	2779.4	1838.2	-137.2	1701.0
		-13.50	1254.7	1625.6	2880.4	1905.0	-137.2	1767.8
		-14.00	1038.3	1767.6	2805.9	1855.8	-137.2	1718.5
		-14.50	948.9	1909.8	2858.7	1890.7	-137.2	1753.5
		-15.00	1010.8	2013.9	3024.7	2000.4	-137.2	1863.2
		-15.50	795.4	2089.7	2885.2	1908.2	-137.2	1771.0
		-16.00	663.9	2236.5	2900.4	1918.2	-137.2	1781.0
		-16.50	429.8	2382.9	2812.7	1860.3	-137.2	1723.1
		-17.00	474.6	2407.8	2882.4	1906.3	-137.2	1769.1
		-17.50	633.2	2436.9	3070.0	2030.4	-137.2	1893.2
		-18.00	625.1	2492.4	3117.4	2061.8	-137.2	1924.6
		-18.50	518.6	2653.0	3171.7	2097.7	-137.2	1960.4
		-19.00	467.3	2765.1	3232.4	2137.8	-137.2	2000.6
		-19.50	467.3	2793.6	3261.0	2156.7	-137.2	2019.5
		-20.00	470.8	2816.3	3287.1	2174.0	-137.2	2036.8
		-20.50	480.3	2838.7	3319.0	2195.1	-137.2	2057.9
		-21.00	509.7	2861.4	3371.0	2229.5	-137.2	2092.3
		-21.50	531.2	2888.7	3419.9	2261.8	-137.2	2124.6
		-22.00	551.9	2920.4	3472.2	2296.5	-137.2	2159.2
		-22.50	560.0	2959.1	3519.0	2327.4	-137.2	2190.2
		-23.00	566.6	2997.4	3564.1	2357.2	-137.2	2220.0
		-23.50	601.3	3034.3	3635.6	2404.5	-137.2	2267.3
		-24.00	605.4	3078.1	3683.5	2436.1	-137.2	2298.9
		-24.50	610.6	3123.1	3733.6	2469.3	-137.2	2332.1
		-25.00	612.2	3170.4	3782.6	2501.7	-137.2	2364.5
		-25.50	614.3	3220.1	3834.4	2536.0	-137.2	2398.8
		-26.00	616.3	3267.7	3884.1	2568.8	-137.2	2431.6
		-26.50	623.0	3310.8	3933.9	2601.8	-137.2	2464.5
		-27.00	626.7	3355.0	3981.7	2633.4	-137.2	2496.2
		-27.50	659.9	3398.4	4058.3	2684.1	-137.2	2546.8
		-28.00	667.9	3445.2	4113.1	2720.3	-137.2	2583.1
		-28.50	670.2	3493.5	4163.7	2753.8	-137.2	2616.6
		-29.00	692.1	3540.4	4232.5	2799.3	-137.2	2662.1
		-29.50	709.2	3589.7	4298.9	2843.2	-137.2	2706.0
		-30.00	716.9	3642.3	4359.2	2883.1	-137.2	2745.8
251.S01	-1.05	-7.00	575.9	746.3	1322.2	874.4	-15.1	859.4
		-7.50	417.2	866.1	1283.2	848.7	-15.1	833.6
		-8.00	293.6	976.2	1269.8	839.8	-15.1	824.7
		-8.50	202.4	1050.3	1252.7	828.5	-15.1	813.4
		-9.00	859.6	1061.4	1921.0	1270.5	-15.1	1255.4
		-9.50	1011.0	1129.8	2140.8	1415.9	-15.1	1400.8
		-10.00	1035.2	1233.5	2268.8	1500.5	-15.1	1485.4
		-10.50	1000.1	1355.5	2355.6	1557.9	-15.1	1542.9
		-11.00	958.4	1448.2	2406.6	1591.7	-15.1	1576.6
		-11.50	1026.3	1504.5	2530.8	1673.8	-15.1	1658.8
		-12.00	1440.9	1560.4	3001.3	1985.0	-15.1	1969.9
		-12.50	1107.2	1655.4	2762.6	1827.1	-15.1	1812.1
		-13.00	1139.0	1767.9	2906.9	1922.5	-15.1	1907.5
		-13.50	1168.1	1873.8	3041.9	2011.8	-15.1	1996.7
		-14.00	1103.3	2021.0	3124.3	2066.3	-15.1	2051.3
		-14.50	950.3	2167.3	3117.6	2061.9	-15.1	2046.8
		-15.00	729.8	2325.7	3055.5	2020.8	-15.1	2005.8
		-15.50	2139.0	2396.6	4535.7	2999.8	-15.1	2984.7
		-16.00	1712.0	2539.5	4251.6	2811.9	-15.1	2796.8
		-16.50	1659.7	2694.3	4354.0	2879.6	-15.1	2864.6
		-17.00	1701.0	2847.4	4548.5	3008.2	-15.1	2993.2
		-17.50	1669.8	2993.5	4663.3	3084.2	-15.1	3069.1
		-18.00	1546.6	3131.5	4678.1	3094.0	-15.1	3078.9
		-18.50	891.3	3286.1	4177.4	2762.9	-15.1	2747.8
		-19.00	871.2	3379.0	4250.2	2811.0	-15.1	2795.9
		-19.50	731.1	3478.3	4209.4	2784.0	-15.1	2768.9
		-20.00	602.8	3598.7	4201.5	2778.8	-15.1	2763.7
		-20.50	475.2	3767.1	4242.2	2805.7	-15.1	2790.6
		-21.00	372.5	3944.4	4316.8	2855.0	-15.1	2840.0
		-21.50	337.7	4017.9	4355.6	2880.7	-15.1	2865.6
		-22.00	341.2	4040.9	4382.1	2898.2	-15.1	2883.2
		-22.50	455.0	4071.4	4526.4	2993.6	-15.1	2978.6
		-23.00	488.4	4120.2	4608.6	3048.0	-15.1	3032.9

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-23.50	656.8	4184.0	4840.8	3201.6	-15.1	3186.5
		-24.00	669.6	4270.4	4940.0	3267.2	-15.1	3252.2
		-24.50	721.5	4349.1	5070.5	3353.5	-15.1	3338.5
		-25.00	1047.3	4420.5	5467.8	3616.3	-15.1	3601.2
		-25.50	1669.3	4548.6	6217.9	4112.3	-15.1	4097.3
		-26.00	2925.2	4736.4	7661.6	5067.2	-15.1	5052.1
		-26.50	2582.5	4917.4	7499.9	4960.3	-15.1	4945.2
		-27.00	2658.8	5072.2	7731.0	5113.1	-15.1	5098.0
		-27.50	2485.5	5227.0	7712.6	5100.9	-15.1	5085.8
		-28.00	1737.7	5381.8	7119.5	4708.7	-15.1	4693.6
		-28.50	1382.4	5536.6	6919.0	4576.0	-15.1	4561.0
		-29.00	1182.9	5691.2	6874.1	4546.3	-15.1	4531.3
		-29.50	1013.2	5795.1	6808.2	4502.8	-15.1	4487.7
		-30.00	824.8	5918.9	6743.7	4460.1	-15.1	4445.1
19-1008_29	0.79	-7.00	2229.0	1173.4	3402.4	2250.3	-7.3	2243.0
		-7.50	2299.7	1305.1	3604.9	2384.2	-7.3	2376.9
		-8.00	2309.4	1446.6	3756.0	2484.1	-7.3	2476.8
		-8.50	1877.2	1587.1	3464.3	2291.2	-7.3	2283.9
		-9.00	839.6	1709.3	2549.0	1685.8	-7.3	1678.5
		-9.50	839.3	1823.4	2662.7	1761.1	-7.3	1753.8
		-10.00	844.6	1930.1	2774.6	1835.1	-7.3	1827.8
		-10.50	775.2	2053.9	2829.2	1871.1	-7.3	1863.8
		-11.00	661.1	2176.8	2837.9	1876.9	-7.3	1869.6
		-11.50	613.8	2314.0	2927.8	1936.4	-7.3	1929.1
		-12.00	666.5	2378.5	3045.0	2013.9	-7.3	2006.6
		-12.50	547.2	2518.6	3065.8	2027.7	-7.3	2020.4
		-13.00	420.9	2626.5	3047.4	2015.5	-7.3	2008.2
		-13.50	434.1	2671.7	3105.9	2054.1	-7.3	2046.9
		-14.00	436.2	2725.0	3161.2	2090.8	-7.3	2083.5
		-14.50	447.9	2762.0	3209.8	2122.9	-7.3	2115.6
		-15.00	525.8	2793.6	3319.4	2195.4	-7.3	2188.1
		-15.50	592.6	2831.7	3424.2	2264.7	-7.3	2257.4
		-16.00	506.2	2928.6	3434.8	2271.7	-7.3	2264.4
		-16.50	526.1	2964.5	3490.6	2308.6	-7.3	2301.3
		-17.00	671.2	3000.7	3671.9	2428.5	-7.3	2421.2
		-17.50	1779.5	3053.0	4832.5	3196.1	-7.3	3188.8
		-18.00	2167.8	3180.8	5348.6	3537.5	-7.3	3530.2
		-18.50	2028.6	3335.6	5364.3	3547.8	-7.3	3540.5
		-19.00	1676.0	3485.5	5161.5	3413.7	-7.3	3406.4
		-19.50	3324.1	3601.2	6925.2	4580.2	-7.3	4572.9
		-20.00	2574.3	3756.0	6330.3	4186.7	-7.3	4179.4
		-20.50	2190.3	3910.8	6101.1	4035.1	-7.3	4027.8
		-21.00	1871.5	4065.6	5937.1	3926.7	-7.3	3919.4
		-21.50	1605.6	4220.4	5826.0	3853.2	-7.3	3845.9
		-22.00	1356.6	4375.2	5731.8	3790.9	-7.3	3783.6
		-22.50	1029.3	4554.8	5584.0	3693.2	-7.3	3685.9
		-23.00	956.4	4687.5	5643.9	3732.7	-7.3	3725.4
		-23.50	1013.9	4779.3	5793.2	3831.5	-7.3	3824.2
		-24.00	1026.1	4887.4	5913.4	3911.0	-7.3	3903.7
		-24.50	957.2	4997.3	5954.5	3938.2	-7.3	3930.9
		-25.00	888.9	5114.1	6003.1	3970.3	-7.3	3963.0
		-25.50	921.0	5186.5	6107.5	4039.4	-7.3	4032.1
		-26.00	906.6	5270.0	6176.6	4085.0	-7.3	4077.7
		-26.50	907.7	5347.7	6255.3	4137.1	-7.3	4129.8
		-27.00	878.9	5445.3	6324.2	4182.7	-7.3	4175.4
		-27.50	888.5	5519.1	6407.6	4237.8	-7.3	4230.5
		-28.00	888.0	5591.0	6479.0	4285.1	-7.3	4277.8
		-28.50	997.3	5662.4	6659.7	4404.6	-7.3	4397.3
		-29.00	1529.0	5741.1	7270.2	4808.3	-7.3	4801.0
		-29.50	1349.5	5865.4	7214.9	4771.8	-7.3	4764.5
		-30.00	1166.1	5970.7	7136.8	4720.1	-7.3	4712.8
283.S02	0.17	-7.00	1681.2	899.0	2580.2	1706.5	-14.7	1691.8
		-7.50	1831.7	983.7	2815.4	1862.0	-14.7	1847.3
		-8.00	1870.1	1067.3	2937.4	1942.7	-14.7	1928.0
		-8.50	1861.4	1169.0	3030.4	2004.2	-14.7	1989.5
		-9.00	1440.6	1262.6	2703.2	1787.8	-14.7	1773.1
		-9.50	1440.5	1342.0	2782.5	1840.3	-14.7	1825.5
		-10.00	1431.2	1431.3	2862.5	1893.2	-14.7	1878.4
		-10.50	1410.0	1517.4	2927.4	1936.1	-14.7	1921.4
		-11.00	1391.3	1601.6	2992.9	1979.4	-14.7	1964.7
		-11.50	1307.0	1692.0	2999.0	1983.4	-14.7	1968.7
		-12.00	1885.6	1749.9	3635.5	2404.4	-14.7	2389.7
		-12.50	2081.6	1850.4	3932.0	2600.5	-14.7	2585.8
		-13.00	2314.9	1962.1	4276.9	2828.6	-14.7	2813.9
		-13.50	2435.3	2086.5	4521.8	2990.6	-14.7	2975.9
		-14.00	2500.0	2234.3	4734.2	3131.1	-14.7	3116.4
		-14.50	2446.6	2382.0	4828.6	3193.5	-14.7	3178.8
		-15.00	2425.4	2513.9	4939.3	3266.7	-14.7	3252.0
		-15.50	2692.0	2626.8	5318.8	3517.7	-14.7	3503.0
		-16.00	2977.7	2750.5	5728.2	3788.5	-14.7	3773.8
		-16.50	3188.2	2888.3	6076.6	4018.9	-14.7	4004.2
		-17.00	3663.9	3035.9	6699.8	4431.1	-14.7	4416.4
		-17.50	3560.6	3190.7	6751.4	4465.2	-14.7	4450.5
		-18.00	3649.7	3345.5	6995.3	4626.5	-14.7	4611.8
		-18.50	3708.5	3500.3	7208.8	4767.7	-14.7	4753.0
		-19.00	3763.6	3655.2	7418.8	4906.6	-14.7	4891.9
		-19.50	3775.3	3810.0	7585.2	5016.7	-14.7	5002.0
		-20.00	3654.2	3964.8	7618.9	5039.0	-14.7	5024.3
		-20.50	4095.1	4112.6	8207.8	5428.4	-14.7	5413.7
		-21.00	4361.3	4267.4	8628.7	5706.8	-14.7	5692.1
		-21.50	4424.7	4422.2	8846.9	5851.1	-14.7	5836.4
		-22.00	4434.3	4577.1	9011.3	5959.9	-14.7	5945.2
		-22.50	4440.3	4731.9	9172.1	6066.2	-14.7	6051.5
		-23.00	4614.6	4886.7	9501.2	6283.9	-14.7	6269.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
283.S02	0.17	-23.50	3250.3	5041.5	8291.7	5483.9	-14.7	5469.2
		-24.00	1973.0	5196.3	7169.3	4741.6	-14.7	4726.9
		-24.50	1606.5	5351.1	6957.6	4601.6	-14.7	4586.9
		-25.00	1398.4	5505.9	6904.3	4566.3	-14.7	4551.6
		-25.50	1089.3	5660.7	6750.0	4464.3	-14.7	4449.5
		-26.00	894.5	5815.5	6709.9	4437.8	-14.7	4423.1
		-26.50	676.0	5978.4	6654.5	4401.1	-14.7	4386.4
		-27.00	718.8	6035.0	6753.7	4466.7	-14.7	4452.0
		-27.50	621.9	6088.6	6710.5	4438.1	-14.7	4423.4
		-28.00	616.5	6156.1	6772.6	4479.2	-14.7	4464.5
		-28.50	589.8	6241.5	6831.3	4518.1	-14.7	4503.4
		-29.00	577.4	6302.5	6879.9	4550.2	-14.7	4535.5
19-1008_35	0.92	-7.00	1384.4	942.4	2326.8	1538.9	-9.0	1529.9
		-7.50	1478.2	998.1	2476.3	1637.7	-9.0	1628.7
		-8.00	1458.6	1075.5	2534.1	1676.0	-9.0	1666.9
		-8.50	1418.7	1153.7	2572.4	1701.3	-9.0	1692.3
		-9.00	1450.7	1213.3	2664.0	1761.9	-9.0	1752.9
		-9.50	1511.3	1273.4	2784.7	1841.7	-9.0	1832.7
		-10.00	1568.8	1346.1	2914.9	1927.8	-9.0	1918.8
		-10.50	1622.1	1414.1	3036.3	2008.1	-9.0	1999.1
		-11.00	1563.2	1531.2	3094.4	2046.6	-9.0	2037.5
		-11.50	1499.0	1630.9	3129.9	2070.1	-9.0	2061.0
		-12.00	1478.1	1699.9	3178.0	2101.8	-9.0	2092.8
		-12.50	1751.7	1759.5	3511.1	2322.2	-9.0	2313.1
		-13.00	1918.9	1838.9	3757.9	2485.4	-9.0	2476.3
		-13.50	2036.5	1932.7	3969.2	2625.1	-9.0	2616.1
		-14.00	2338.6	2030.6	4369.2	2889.7	-9.0	2880.7
		-14.50	2229.2	2150.8	4380.0	2896.8	-9.0	2887.8
		-15.00	2260.2	2271.0	4531.2	2996.8	-9.0	2987.8
		-15.50	2281.8	2392.7	4674.6	3091.6	-9.0	3082.6
		-16.00	2265.1	2517.5	4782.6	3163.1	-9.0	3154.1
		-16.50	2145.5	2642.9	4788.4	3166.9	-9.0	3157.9
		-17.00	2141.3	2750.7	4892.0	3235.5	-9.0	3226.4
		-17.50	2422.3	2842.0	5264.3	3481.7	-9.0	3472.7
		-18.00	2457.0	2963.5	5420.5	3585.0	-9.0	3575.9
		-18.50	2651.5	3073.2	5724.7	3786.2	-9.0	3777.1
		-19.00	2659.5	3196.7	5856.2	3873.1	-9.0	3864.1
		-19.50	2799.6	3318.8	6118.4	4046.5	-9.0	4037.5
		-20.00	3214.7	3444.7	6659.4	4404.4	-9.0	4395.3
		-20.50	3244.2	3599.5	6843.7	4526.2	-9.0	4517.2
		-21.00	3291.9	3754.3	7046.2	4660.2	-9.0	4651.2
		-21.50	3581.5	3909.1	7490.7	4954.1	-9.0	4945.1
		-22.00	3597.9	4059.7	7657.6	5064.5	-9.0	5055.5
		-22.50	3642.3	4214.5	7856.9	5196.3	-9.0	5187.3
		-23.00	3001.5	4369.3	7370.8	4874.9	-9.0	4865.8
		-23.50	2956.0	4524.1	7480.1	4947.2	-9.0	4938.1
		-24.00	2943.3	4678.9	7622.2	5041.1	-9.0	5032.1
		-24.50	2912.2	4830.3	7742.5	5120.7	-9.0	5111.6
		-25.00	2848.0	4975.7	7823.6	5174.3	-9.0	5165.3
		-25.50	2495.6	5142.0	7637.6	5051.3	-9.0	5042.3
		-26.00	2875.9	5297.4	8173.3	5405.6	-9.0	5396.6
		-26.50	3455.5	5432.1	8887.6	5878.1	-9.0	5869.0
		-27.00	3592.1	5586.9	9179.0	6070.7	-9.0	6061.7
		-27.50	3659.8	5741.7	9401.5	6217.9	-9.0	6208.9
		-28.00	3664.5	5896.5	9561.0	6323.4	-9.0	6314.4
		-28.50	3982.9	6051.3	10034.2	6636.4	-9.0	6627.3
		-29.00	2310.2	6206.1	8516.3	5632.5	-9.0	5623.4
		-29.50	1983.7	6360.9	8344.6	5518.9	-9.0	5509.9
		-30.00	1613.2	6515.7	8128.9	5376.3	-9.0	5367.2
312.S03	3.78	-7.00	609.5	1273.0	1882.4	1245.0	0.0	1245.0
		-7.50	1199.9	1356.5	2556.4	1690.7	0.0	1690.7
		-8.00	2184.2	1447.4	3631.6	2401.9	0.0	2401.9
		-8.50	2290.5	1602.2	3892.6	2574.5	0.0	2574.5
		-9.00	2421.4	1757.0	4178.4	2763.5	0.0	2763.5
		-9.50	2385.2	1911.8	4296.9	2841.9	0.0	2841.9
		-10.00	2535.2	2066.6	4601.8	3043.5	0.0	3043.5
		-10.50	2432.8	2219.5	4652.3	3076.9	0.0	3076.9
		-11.00	2509.3	2363.8	4873.2	3223.0	0.0	3223.0
		-11.50	2571.4	2518.6	5090.0	3366.4	0.0	3366.4
		-12.00	2661.0	2673.4	5334.4	3528.0	0.0	3528.0
		-12.50	2442.4	2828.2	5270.6	3485.8	0.0	3485.8
		-13.00	2576.8	2978.5	5555.3	3674.1	0.0	3674.1
		-13.50	2803.8	3087.6	5891.4	3896.4	0.0	3896.4
		-14.00	2797.8	3211.5	6009.3	3974.4	0.0	3974.4
		-14.50	2595.7	3335.3	5931.0	3922.6	0.0	3922.6
		-15.00	2533.6	3453.8	5987.3	3959.9	0.0	3959.9
		-15.50	2490.9	3577.6	6068.5	4013.6	0.0	4013.6
		-16.00	2495.6	3697.4	6193.0	4095.9	0.0	4095.9
		-16.50	2356.2	3821.2	6177.5	4085.6	0.0	4085.6
		-17.00	2265.2	3935.7	6200.9	4101.1	0.0	4101.1
		-17.50	1376.2	4025.2	5401.4	3572.3	0.0	3572.3
		-18.00	1447.3	4121.2	5568.5	3682.9	0.0	3682.9
		-18.50	1447.8	4241.7	5689.5	3762.9	0.0	3762.9
		-19.00	1439.9	4368.4	5808.3	3841.5	0.0	3841.5
		-19.50	1207.3	4499.8	5707.1	3774.5	0.0	3774.5
		-20.00	1116.1	4626.3	5742.4	3797.9	0.0	3797.9
		-20.50	1711.2	4737.1	6448.3	4264.8	0.0	4264.8
		-21.00	2005.5	4859.5	6865.0	4540.3	0.0	4540.3
		-21.50	2231.3	4973.2	7204.5	4764.9	0.0	4764.9
		-22.00	2440.1	5101.7	7541.8	4988.0	0.0	4988.0
		-22.50	2531.2	5252.7	7783.9	5148.1	0.0	5148.1
		-23.00	2558.9	5404.7	7963.6	5267.0	0.0	5267.0
		-23.50	2695.0	5552.2	8247.2	5454.5	0.0	5454.5
		-24.00	2947.9	5687.4	8635.3	5711.2	0.0	5711.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
312.S03	3.78	-24.50	1786.5	5842.2	7628.7	5045.4	0.0	5045.4
		-25.00	1544.0	5997.0	7541.0	4987.4	0.0	4987.4
		-25.50	1278.2	6142.4	7420.6	4907.8	0.0	4907.8
		-26.00	1140.4	6272.3	7412.7	4902.6	0.0	4902.6
		-26.50	976.0	6423.7	7399.7	4894.0	0.0	4894.0
		-27.00	765.3	6575.1	7340.5	4854.8	0.0	4854.8
		-27.50	731.8	6656.3	7388.1	4886.3	0.0	4886.3
		-28.00	715.6	6720.7	7436.3	4918.2	0.0	4918.2
		-28.50	713.5	6770.1	7483.6	4949.5	0.0	4949.5
		-29.00	791.7	6818.6	7610.3	5033.3	0.0	5033.3
19-1008_43	9.88	-7.00	2028.6	1078.2	3106.8	2054.7	0.0	2054.7
		-7.50	2079.8	1193.7	3273.5	2165.0	0.0	2165.0
		-8.00	2127.5	1313.8	3441.4	2276.0	0.0	2276.0
		-8.50	2176.4	1426.0	3602.4	2382.5	0.0	2382.5
		-9.00	2229.5	1540.6	3770.1	2493.4	0.0	2493.4
		-9.50	2252.4	1658.0	3910.4	2586.2	0.0	2586.2
		-10.00	2670.3	1765.0	4435.3	2933.4	0.0	2933.4
		-10.50	2648.9	1893.8	4542.7	3004.4	0.0	3004.4
		-11.00	2610.7	2048.6	4659.3	3081.5	0.0	3081.5
		-11.50	2638.7	2203.4	4842.1	3202.5	0.0	3202.5
		-12.00	2642.2	2358.1	5000.2	3307.0	0.0	3307.0
		-12.50	2509.7	2511.6	5021.3	3321.0	0.0	3321.0
		-13.00	2468.3	2625.8	5094.2	3369.2	0.0	3369.2
		-13.50	2640.5	2724.2	5364.7	3548.1	0.0	3548.1
		-14.00	2656.9	2838.9	5495.7	3634.7	0.0	3634.7
		-14.50	2532.2	2962.7	5494.9	3634.2	0.0	3634.2
		-15.00	3154.3	3071.0	6225.3	4117.3	0.0	4117.3
		-15.50	2898.5	3205.8	6104.3	4037.2	0.0	4037.2
		-16.00	2573.9	3354.6	5928.5	3921.0	0.0	3921.0
		-16.50	2138.4	3509.4	5647.8	3735.3	0.0	3735.3
		-17.00	1956.4	3664.2	5620.6	3717.3	0.0	3717.3
		-17.50	1907.4	3813.3	5720.7	3783.5	0.0	3783.5
		-18.00	1858.6	3948.3	5806.9	3840.6	0.0	3840.6
		-18.50	1786.9	4069.1	5856.0	3873.0	0.0	3873.0
		-19.00	1697.2	4190.1	5887.3	3893.7	0.0	3893.7
		-19.50	1759.3	4287.9	6047.2	3999.5	0.0	3999.5
		-20.00	1994.8	4388.9	6383.6	4222.0	0.0	4222.0
		-20.50	2051.0	4516.4	6567.4	4343.5	0.0	4343.5
		-21.00	2208.6	4664.4	6873.0	4545.7	0.0	4545.7
		-21.50	2977.5	4786.8	7764.3	5135.1	0.0	5135.1
		-22.00	3042.6	4925.5	7968.1	5269.9	0.0	5269.9
328.S02	10.17	-7.00	1590.9	1736.8	3327.6	2200.8	0.0	2200.8
		-7.50	1662.1	1844.6	3506.6	2319.2	0.0	2319.2
		-8.00	1704.1	1963.4	3667.4	2425.6	0.0	2425.6
		-8.50	1686.4	2085.2	3771.6	2494.5	0.0	2494.5
		-9.00	1980.9	2204.1	4185.0	2767.9	0.0	2767.9
		-9.50	2149.4	2305.9	4455.3	2946.6	0.0	2946.6
		-10.00	2371.3	2420.6	4791.9	3169.3	0.0	3169.3
		-10.50	2526.4	2541.1	5067.5	3351.5	0.0	3351.5
		-11.00	2625.3	2679.6	5304.9	3508.5	0.0	3508.5
		-11.50	2602.0	2821.9	5423.9	3587.2	0.0	3587.2
		-12.00	2637.6	2959.4	5597.0	3701.7	0.0	3701.7
		-12.50	2694.8	3083.6	5778.4	3821.7	0.0	3821.7
		-13.00	2278.8	3204.8	5483.5	3626.7	0.0	3626.7
		-13.50	2259.6	3327.3	5586.8	3695.0	0.0	3695.0
		-14.00	2243.5	3451.1	5694.6	3766.2	0.0	3766.2
		-14.50	2256.1	3571.3	5827.4	3854.1	0.0	3854.1
		-15.00	2212.9	3696.5	5909.4	3908.3	0.0	3908.3
		-15.50	2048.9	3820.1	5868.9	3881.6	0.0	3881.6
		-16.00	2182.6	3942.7	6125.3	4051.1	0.0	4051.1
		-16.50	2308.3	4071.1	6379.4	4219.2	0.0	4219.2
		-17.00	2372.8	4225.9	6598.7	4364.3	0.0	4364.3
		-17.50	2285.6	4380.7	6666.3	4408.9	0.0	4408.9
		-18.00	1500.6	4558.4	6059.0	4007.3	0.0	4007.3
		-18.50	2662.9	4668.6	7331.5	4848.9	0.0	4848.9
		-19.00	2697.0	4807.2	7504.2	4963.1	0.0	4963.1
		-19.50	2960.8	4955.0	7915.7	5235.3	0.0	5235.3
		-20.00	3076.6	5109.8	8186.4	5414.3	0.0	5414.3
		-20.50	3383.0	5264.6	8647.6	5719.3	0.0	5719.3
		-21.00	3500.9	5419.4	8920.2	5899.6	0.0	5899.6
		-21.50	3232.8	5574.2	8806.9	5824.7	0.0	5824.7
		-22.00	3339.1	5729.0	9068.1	5997.4	0.0	5997.4
		-22.50	3099.6	5883.8	8983.4	5941.4	0.0	5941.4
		-23.00	3168.5	6038.6	9207.1	6089.3	0.0	6089.3
		-23.50	3130.6	6193.4	9324.0	6166.7	0.0	6166.7
		-24.00	3105.8	6348.2	9453.9	6252.6	0.0	6252.6
		-24.50	3174.7	6477.2	9651.9	6383.6	0.0	6383.6
		-25.00	2918.6	6601.1	9519.6	6296.1	0.0	6296.1
		-25.50	2454.0	6722.4	9176.4	6069.1	0.0	6069.1

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

REKENGEGEVENS SI Ø762/950 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008_1, 19-1008_6, 166.S01, 19-1008_11, 19-1008_12
: 19-1008_17, 19-1008_20, 19-1008_21, 251.S01, 19-1008_29
: 283.S02, 19-1008_35, 312.S03, 19-1008_43, 328.S02

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 15
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_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 Ø762/950
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø762/950

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-8.00	-30.00	0.50

RESULTATEN SI Ø762/950 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_1	19-1008_6	166.S01	19-1008_11	19-1008_12	19-1008_17
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-8.00	55	**6072**	3793	464	2064	-4
-8.50	116	**6401**	3822	506	2090	24
-9.00	264	**6546**	3973	506	2118	101
-9.50	316	**6819**	3897	561	2122	662
-10.00	371	**7449**	4012	623	2147	416
-10.50	511	**7504**	4160	663	2186	1309
-11.00	675	**7761**	4277	718	2188	2351
-11.50	764	**7962**	4229	733	2237	2220
-12.00	832	**8135**	4207	703	2248	2444
-12.50	1501	**8219**	4272	1716	2262	2622
-13.00	1633	**8287**	4730	1995	2342	2672
-13.50	1886	**8782**	5206	2136	2437	2763
-14.00	2140	**8902**	5357	2281	2483	2874
-14.50	2452	**8631**	5536	2399	2521	3338
-15.00	2634	**7033**	5794	2498	2560	2492
-15.50	2543	**7082**	6292	2646	2688	2587
-16.00	2906	**7039**	6441	2935	2760	2700
-16.50	3101	**7111**	6544	3052	2826	2804
-17.00	3978	**7075**	6696	3217	2908	2967
-17.50	4387	**7040**	6878	4052	3118	2855
-18.00	4013	**8004**	7055	4725	3417	2765
-18.50	4175	**8643**	7221	4882	3552	3323
-19.00	4185	**8770**	7341	5090	4102	3477
-19.50	4147	**8913**	0	5214	4531	3617
-20.00	4078	**9072**	0	4701	4823	3782
-20.50	4254	0	0	4630	4757	4035
-21.00	4625	0	0	4646	5362	3884
-21.50	6433	0	0	4731	5551	4318
-22.00	**8108**	0	0	4583	5757	4392
-22.50	**8228**	0	0	4555	5677	4476
-23.00	**8349**	0	0	4515	5376	4468
-23.50	**8470**	0	0	4892	5386	4534
-24.00	**8590**	0	0	5024	5397	4630
-24.50	**8711**	0	0	5073	5214	4697
-25.00	**8831**	0	0	5348	5248	4801
-25.50	**8952**	0	0	6322	5260	4902
-26.00	**9073**	0	0	6437	5352	3964
-26.50	**9193**	0	0	6521	5447	3998
-27.00	**9314**	0	0	6661	5527	4077
-27.50	**9434**	0	0	6859	5595	4148
-28.00	**9555**	0	0	7385	6679	4200
-28.50	**9676**	0	0	7677	0	4164
-29.00	**9796**	0	0	8326	0	4000
-29.50	0	0	0	**9174**	0	5175
-30.00	0	0	0	**9347**	0	5666

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø762/950 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_20	19-1008_21	251.S01	19-1008_29	283.S02	19-1008_35
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-8.00	861	1425	1006	2784	2468	2165
-8.50	918	1391	1055	2011	2214	2189
-9.00	947	1469	1674	2098	2289	2289
-9.50	962	1681	1781	2183	2351	2366
-10.00	911	1775	1880	2270	2412	2517
-10.50	1115	1885	1936	2320	2459	2576
-11.00	1142	1955	1963	2294	2508	2612
-11.50	1081	2017	2071	2417	2548	2630
-12.00	1149	1958	2161	2417	3075	2665
-12.50	1190	2055	2275	2453	3358	2982
-13.00	1202	2177	2389	2419	3654	3173
-13.50	1316	2052	2497	2465	3820	3368
-14.00	1347	2047	2550	2507	3986	3583
-14.50	1395	2197	2522	2544	4044	3694
-15.00	1441	2127	2582	2667	4178	3811
-15.50	1477	2197	3379	2727	4442	3924
-16.00	1522	2190	3472	2722	4790	4004
-16.50	1554	2090	3612	2766	5172	3988
-17.00	1662	2167	3742	3007	5437	4109
-17.50	1880	2295	3821	4076	5630	4389
-18.00	1963	2333	3263	4441	5832	4579
-18.50	2083	2378	3300	4441	6046	4768
-19.00	2164	2420	3286	4448	6249	4883
-19.50	2223	2441	3308	5065	6380	5222
-20.00	2288	2462	3321	4893	6385	5606
-20.50	2260	2489	3354	4823	7022	5745
-21.00	2256	2532	3397	4772	**7252**	5911
-21.50	2292	2573	3423	4677	**7434**	6213
-22.00	2334	2614	3443	4533	7569	6404
-22.50	2469	2650	3571	4469	7701	6032
-23.00	2983	2689	3661	4512	6508	6115
-23.50	3188	2746	3842	4649	5741	6238
-24.00	3447	2788	3918	4720	5597	6335
-24.50	3578	2825	4101	4741	5512	6426
-25.00	3707	2865	4410	4792	5477	6480
-25.50	3829	2905	5037	4878	5341	6319
-26.00	3731	2943	5924	4929	5308	6813
-26.50	3848	2982	6187	4991	5261	7378
-27.00	3885	3019	6030	5040	5253	7621
-27.50	3989	3087	5680	5107	5298	7792
-28.00	4095	3133	5561	5162	5345	7906
-28.50	4198	3174	5484	5266	5387	6790
-29.00	4290	3232	5362	5697	0	6718
-29.50	4183	3283	5412	5732	0	6565
-30.00	4283	0	5348	5662	0	6391

RESULTATEN SI Ø762/950 druk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	312.S03	19-1008_43	328.S02
Niveau [m]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]	$F_{netto;d}$ [kN]
-8.00	3127	2938	3060
-8.50	3332	3078	3132
-9.00	3560	3208	3488
-9.50	3634	3313	3702
-10.00	3741	3722	3993
-10.50	3890	3821	4213
-11.00	4075	3929	4344
-11.50	4197	4034	4496
-12.00	4434	4164	4666
-12.50	4343	4199	4451
-13.00	4636	4303	4541
-13.50	4820	4544	4648
-14.00	4857	4648	4727
-14.50	4926	4636	4830
-15.00	5017	5047	4717
-15.50	5074	4812	4857
-16.00	5172	4638	5075
-16.50	5140	4589	5291
-17.00	4278	4648	5471
-17.50	4399	4719	5511
-18.00	4540	4782	5091
-18.50	4634	4811	6081
-19.00	4725	4822	6209
-19.50	4614	4972	6548
-20.00	4763	5250	6782
-20.50	5259	5388	**7143**
-21.00	5613	5669	7039
-21.50	5953	6427	7241
-22.00	6174	0	7184
-22.50	6344	0	7376
-23.00	6489	0	7460
-23.50	6764	0	7615
-24.00	6105	0	7694
-24.50	6044	0	7606
-25.00	5899	0	7336
-25.50	5864	0	0
-26.00	5855	0	0
-26.50	5882	0	0
-27.00	5823	0	0
-27.50	5858	0	0
-28.00	5893	0	0
-28.50	5930	0	0
-29.00	0	0	0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

-29.50	0	0	0
-30.00	0	0	0

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø762/950 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI Ø762/950
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 860 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_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/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_1	2.12	-8.00	294.1	43.8	337.9	223.5	-168.2	55.3
		-8.50	339.6	89.4	429.0	283.7	-168.2	115.6
		-9.00	549.9	103.2	653.1	431.9	-168.2	263.8
		-9.50	552.8	178.7	731.4	483.8	-168.2	315.6
		-10.00	569.5	245.8	815.3	539.2	-168.2	371.0
		-10.50	702.5	324.4	1026.9	679.2	-168.2	511.0
		-11.00	897.4	377.9	1275.3	843.5	-168.2	675.3
		-11.50	938.5	470.7	1409.2	932.0	-168.2	763.8
		-12.00	921.8	590.3	1512.1	1000.1	-168.2	831.9
		-12.50	1853.7	669.5	2523.1	1668.7	-168.2	1500.6
		-13.00	1925.9	797.3	2723.2	1801.1	-168.2	1632.9
		-13.50	2181.4	925.0	3106.5	2054.5	-168.2	1886.4
		-14.00	2455.4	1035.0	3490.4	2308.5	-168.2	2140.3
		-14.50	2781.8	1180.0	3961.8	2620.2	-168.2	2452.1
		-15.00	2924.9	1312.1	4237.0	2802.2	-168.2	2634.1
		-15.50	2642.6	1456.9	4099.5	2711.3	-168.2	2543.1
		-16.00	3067.9	1580.8	4648.8	3074.6	-168.2	2906.4
		-16.50	3225.6	1717.4	4943.0	3269.2	-168.2	3101.0
		-17.00	4413.5	1856.2	6269.7	4146.7	-168.2	3978.5
		-17.50	4868.9	2018.7	6887.6	4555.3	-168.2	4387.1
		-18.00	4120.4	2201.1	6321.5	4180.9	-168.2	4012.7
		-18.50	4183.7	2383.4	6567.2	4343.4	-168.2	4175.2
		-19.00	4016.6	2565.8	6582.4	4353.5	-168.2	4185.3
		-19.50	3776.6	2748.2	6524.7	4315.3	-168.2	4147.2
		-20.00	3447.5	2973.3	6420.8	4246.6	-168.2	4078.4
		-20.50	3478.9	3206.9	6685.8	4421.8	-168.2	4253.7
		-21.00	3797.1	3450.0	7247.1	4793.1	-168.2	4624.9
		-21.50	6363.8	3617.5	9981.2	6601.3	-168.2	6433.2
		-22.00	8713.2	3799.8	12513.0	8275.8	-168.2	8107.7
		-22.50	8713.2	3982.2	12695.4	8396.4	-168.2	8228.3
		-23.00	8713.2	4164.6	12877.8	8517.0	-168.2	8348.9
		-23.50	8713.2	4346.9	13060.1	8637.7	-168.2	8469.5
		-24.00	8713.2	4529.3	13242.5	8758.3	-168.2	8590.1
		-24.50	8713.2	4711.7	13424.9	8878.9	-168.2	8710.7
		-25.00	8713.2	4894.0	13607.3	8999.5	-168.2	8831.4
		-25.50	8713.2	5076.4	13789.6	9120.1	-168.2	8952.0
		-26.00	8713.2	5258.8	13972.0	9240.7	-168.2	9072.6
		-26.50	8713.2	5441.2	14154.4	9361.4	-168.2	9193.2
		-27.00	8713.2	5623.5	14336.7	9482.0	-168.2	9313.8
		-27.50	8713.2	5805.9	14519.1	9602.6	-168.2	9434.4
		-28.00	8713.2	5988.3	14701.5	9723.2	-168.2	9555.0
		-28.50	8713.2	6170.6	14883.8	9843.8	-168.2	9675.7
		-29.00	8713.2	6353.0	15066.2	9964.4	-168.2	9796.3
19-1008_6	11.00	-8.00	6622.1	2558.8	9180.9	6072.0	0.0	6072.0
		-8.50	6937.6	2741.2	9678.7	6401.3	0.0	6401.3
		-9.00	6973.7	2923.5	9897.2	6545.8	0.0	6545.8
		-9.50	7204.7	3105.9	10310.6	6819.2	0.0	6819.2
		-10.00	7974.9	3288.3	11263.2	7449.2	0.0	7449.2
		-10.50	7875.3	3470.6	11346.0	7503.9	0.0	7503.9
		-11.00	8082.2	3653.0	11735.2	7761.4	0.0	7761.4
		-11.50	8203.2	3835.4	12038.5	7962.0	0.0	7962.0
		-12.00	8282.8	4017.7	12300.6	8135.3	0.0	8135.3
		-12.50	8226.4	4200.1	12426.5	8218.6	0.0	8218.6
		-13.00	8148.1	4382.5	12530.6	8287.4	0.0	8287.4
		-13.50	8713.2	4564.8	13278.1	8781.8	0.0	8781.8
		-14.00	8713.2	4747.2	13460.4	8902.4	0.0	8902.4
		-14.50	8120.1	4929.6	13049.7	8630.7	0.0	8630.7
		-15.00	5522.5	5112.0	10634.5	7033.4	0.0	7033.4
		-15.50	5413.7	5294.3	10708.0	7082.0	0.0	7082.0
		-16.00	5166.4	5476.7	10643.1	7039.1	0.0	7039.1
		-16.50	5092.9	5659.1	10752.0	7111.1	0.0	7111.1
		-17.00	4855.8	5841.4	10697.2	7074.9	0.0	7074.9
		-17.50	4621.0	6023.8	10644.8	7040.2	0.0	7040.2
		-18.00	5895.7	6206.2	12101.9	8003.9	0.0	8003.9
		-18.50	6691.2	6376.3	13067.5	8642.5	0.0	8642.5
		-19.00	6701.8	6558.7	13260.5	8770.2	0.0	8770.2
		-19.50	6735.0	6741.1	13476.0	8912.7	0.0	8912.7
		-20.00	6793.1	6923.4	13716.5	9071.8	0.0	9071.8
166.S01	3.45	-8.00	4192.9	1562.4	5755.3	3806.4	-12.9	3793.5
		-8.50	4054.8	1743.4	5798.2	3834.8	-12.9	3821.9
		-9.00	4102.7	1924.2	6026.8	3986.0	-12.9	3973.1
		-9.50	3808.8	2102.3	5911.1	3909.5	-12.9	3896.5
		-10.00	3801.2	2284.7	6085.9	4025.0	-12.9	4012.1
		-10.50	3843.1	2467.1	6310.1	4173.4	-12.9	4160.4
		-11.00	3837.4	2649.4	6486.8	4290.2	-12.9	4277.3
		-11.50	3581.2	2831.8	6413.1	4241.4	-12.9	4228.5
		-12.00	3380.8	2999.4	6380.2	4219.7	-12.9	4206.8
		-12.50	3338.0	3141.0	6479.0	4285.1	-12.9	4272.1
		-13.00	3898.5	3273.5	7172.0	4743.4	-12.9	4730.4
		-13.50	4482.3	3408.0	7890.3	5218.5	-12.9	5205.6

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
166.S01	3.45	-14.00	4555.4	3564.7	8120.0	5370.4	-12.9	5357.5
		-14.50	4645.1	3745.1	8390.2	5549.1	-12.9	5536.2
		-15.00	4852.6	3927.5	8780.1	5806.9	-12.9	5794.0
		-15.50	5422.6	4109.8	9532.5	6304.5	-12.9	6291.6
		-16.00	5465.6	4292.2	9757.8	6453.6	-12.9	6440.6
		-16.50	5439.0	4474.6	9913.5	6556.6	-12.9	6543.6
		-17.00	5487.3	4657.0	10144.3	6709.2	-12.9	6696.3
		-17.50	5579.3	4839.3	10418.6	6890.6	-12.9	6877.7
		-18.00	5665.6	5021.7	10687.3	7068.3	-12.9	7055.4
		-18.50	5733.3	5204.1	10937.4	7233.7	-12.9	7220.8
		-19.00	5732.3	5386.4	11118.7	7353.6	-12.9	7340.7
19-1008_11	0.62	-8.00	868.1	130.9	999.1	660.8	-196.8	463.9
		-8.50	865.5	197.6	1063.1	703.1	-196.8	506.2
		-9.00	813.8	249.3	1063.1	703.1	-196.8	506.2
		-9.50	848.0	298.5	1146.5	758.3	-196.8	561.5
		-10.00	889.9	349.5	1239.4	819.7	-196.8	622.9
		-10.50	889.5	410.8	1300.2	859.9	-196.8	663.1
		-11.00	901.4	482.2	1383.6	915.1	-196.8	718.3
		-11.50	837.2	568.1	1405.3	929.4	-196.8	732.6
		-12.00	683.9	676.5	1360.4	899.8	-196.8	702.9
		-12.50	2175.1	717.0	2892.1	1912.8	-196.8	1715.9
		-13.00	2468.6	844.9	3313.5	2191.5	-196.8	1994.6
		-13.50	2531.7	995.8	3527.4	2333.0	-196.8	2136.1
		-14.00	2597.2	1149.5	3746.7	2478.0	-196.8	2281.1
		-14.50	2619.3	1304.9	3924.2	2595.4	-196.8	2398.5
		-15.00	2614.0	1460.3	4074.3	2694.6	-196.8	2497.8
		-15.50	2692.5	1605.8	4298.3	2842.8	-196.8	2645.9
		-16.00	3006.1	1728.5	4734.7	3131.4	-196.8	2934.6
		-16.50	3040.3	1872.2	4912.6	3249.0	-196.8	3052.2
		-17.00	3151.4	2010.3	5161.8	3413.9	-196.8	3217.0
		-17.50	4282.9	2140.8	6423.7	4248.5	-196.8	4051.6
		-18.00	5137.2	2305.2	7442.5	4922.3	-196.8	4725.4
		-18.50	5192.2	2487.6	7679.8	5079.2	-196.8	4882.4
		-19.00	5324.3	2670.0	7994.2	5287.2	-196.8	5090.4
		-19.50	5329.3	2852.3	8181.6	5411.1	-196.8	5214.3
		-20.00	4370.2	3034.7	7404.8	4897.4	-196.8	4700.6
		-20.50	4081.6	3217.1	7298.7	4827.2	-196.8	4630.3
		-21.00	3922.7	3399.4	7322.1	4842.6	-196.8	4645.8
		-21.50	3879.4	3571.3	7450.7	4927.7	-196.8	4730.9
		-22.00	3472.8	3753.7	7226.5	4779.4	-196.8	4582.6
		-22.50	3248.4	3936.0	7184.4	4751.6	-196.8	4554.8
		-23.00	3023.5	4101.3	7124.8	4712.2	-196.8	4515.3
		-23.50	3483.0	4211.2	7694.2	5088.7	-196.8	4891.9
		-24.00	3541.3	4352.8	7894.1	5221.0	-196.8	5024.2
		-24.50	3455.1	4513.4	7968.5	5270.2	-196.8	5073.3
		-25.00	3717.8	4666.1	8383.9	5544.9	-196.8	5348.1
		-25.50	5061.6	4795.0	9856.6	6518.9	-196.8	6322.0
		-26.00	5053.6	4977.4	10031.0	6634.3	-196.8	6437.4
		-26.50	4998.0	5159.7	10157.7	6718.1	-196.8	6521.2
		-27.00	5026.7	5342.1	10368.8	6857.7	-196.8	6660.8
		-27.50	5143.5	5524.5	10668.0	7055.5	-196.8	6858.7
		-28.00	5756.5	5706.8	11463.3	7581.5	-196.8	7384.7
		-28.50	6016.0	5889.1	11905.1	7873.7	-196.8	7676.9
		-29.00	6815.5	6071.5	12887.0	8523.2	-196.8	8326.3
		-29.50	7914.3	6253.9	14168.2	9370.5	-196.8	9173.7
		-30.00	7994.5	6436.2	14430.8	9544.2	-196.8	9347.3
19-1008_12	3.57	-8.00	457.8	2663.1	3120.9	2064.1	0.0	2064.1
		-8.50	404.3	2756.0	3160.4	2090.2	0.0	2090.2
		-9.00	418.8	2783.2	3202.0	2117.7	0.0	2117.7
		-9.50	406.0	2803.0	3209.1	2122.4	0.0	2122.4
		-10.00	403.9	2842.5	3246.4	2147.1	0.0	2147.1
		-10.50	382.7	2922.8	3305.5	2186.2	0.0	2186.2
		-11.00	323.6	2984.7	3308.3	2188.0	0.0	2188.0
		-11.50	385.4	2996.8	3382.3	2236.9	0.0	2236.9
		-12.00	344.9	3054.8	3399.7	2248.5	0.0	2248.5
		-12.50	344.0	3075.8	3419.8	2261.8	0.0	2261.8
		-13.00	448.8	3092.2	3540.9	2341.9	0.0	2341.9
		-13.50	572.5	3112.6	3685.1	2437.3	0.0	2437.3
		-14.00	592.3	3162.7	3755.0	2483.5	0.0	2483.5
		-14.50	583.6	3228.3	3811.9	2521.1	0.0	2521.1
		-15.00	596.8	3274.1	3870.9	2560.1	0.0	2560.1
		-15.50	753.8	3310.3	4064.2	2687.9	0.0	2687.9
		-16.00	803.0	3369.6	4172.6	2759.7	0.0	2759.7
		-16.50	822.2	3450.6	4272.7	2825.9	0.0	2825.9
		-17.00	879.3	3517.8	4397.2	2908.2	0.0	2908.2
		-17.50	1096.1	3618.2	4714.3	3117.9	0.0	3117.9
		-18.00	1470.9	3695.9	5166.8	3417.2	0.0	3417.2
		-18.50	1495.0	3875.4	5370.4	3551.9	0.0	3551.9
		-19.00	2162.0	4039.6	6201.6	4101.6	0.0	4101.6
		-19.50	2661.2	4189.8	6851.0	4531.1	0.0	4531.1
		-20.00	2973.1	4319.3	7292.4	4823.0	0.0	4823.0
		-20.50	2727.8	4465.2	7193.1	4757.3	0.0	4757.3
		-21.00	3505.5	4601.8	8107.3	5362.0	0.0	5362.0
		-21.50	3625.1	4767.4	8392.5	5550.6	0.0	5550.6
		-22.00	3757.3	4947.2	8704.5	5757.0	0.0	5757.0
		-22.50	3456.9	5126.8	8583.7	5677.1	0.0	5677.1
		-23.00	2836.4	5291.4	8127.8	5375.5	0.0	5375.5
		-23.50	2694.3	5449.8	8144.1	5386.3	0.0	5386.3
		-24.00	2542.0	5617.9	8159.9	5396.8	0.0	5396.8
		-24.50	2083.5	5800.3	7883.8	5214.2	0.0	5214.2
		-25.00	1953.1	5982.7	7935.7	5248.5	0.0	5248.5
		-25.50	1729.8	6223.4	7953.2	5260.1	0.0	5260.1
		-26.00	1626.2	6465.4	8091.5	5351.6	0.0	5351.6
		-26.50	1631.5	6604.8	8236.4	5447.3	0.0	5447.3

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_12	3.57	-27.00	1621.7	6735.1	8356.8	5527.0	0.0	5527.0
		-27.50	1575.1	6884.5	8459.6	5595.0	0.0	5595.0
		-28.00	3106.4	6992.4	10098.9	6679.1	0.0	6679.1
19-1008_17	0.20	-8.00	409.4	0.0	409.4	270.8	-274.9	-4.1
		-8.50	452.5	0.0	452.5	299.3	-274.9	24.4
		-9.00	568.5	0.0	568.5	376.0	-274.9	101.1
		-9.50	1415.9	0.0	1415.9	936.4	-274.9	661.5
		-10.00	1044.0	0.0	1044.0	690.5	-274.9	415.6
		-10.50	2367.5	28.0	2395.5	1584.3	-274.9	1309.5
		-11.00	3827.7	142.3	3970.0	2625.6	-274.9	2350.8
		-11.50	3447.0	324.7	3771.7	2494.5	-274.9	2219.6
		-12.00	3603.8	507.1	4110.8	2718.8	-274.9	2443.9
		-12.50	3690.8	689.4	4380.2	2897.0	-274.9	2622.1
		-13.00	3583.4	871.8	4455.2	2946.6	-274.9	2671.7
		-13.50	3538.8	1054.2	4593.0	3037.7	-274.9	2762.8
		-14.00	3524.2	1236.5	4760.8	3148.7	-274.9	2873.8
		-14.50	4044.0	1418.8	5462.8	3613.0	-274.9	3338.1
		-15.00	2596.0	1587.3	4183.3	2766.7	-274.9	2491.9
		-15.50	2558.0	1769.7	4327.7	2862.2	-274.9	2587.4
		-16.00	2546.2	1952.1	4498.3	2975.1	-274.9	2700.2
		-16.50	2521.3	2134.4	4655.8	3079.2	-274.9	2804.3
		-17.00	2592.5	2309.3	4901.8	3241.9	-274.9	2967.1
		-17.50	2234.8	2498.1	4732.9	3130.2	-274.9	2855.3
		-18.00	1879.8	2717.1	4596.9	3040.3	-274.9	2765.4
		-18.50	2576.5	2863.7	5440.2	3598.0	-274.9	3323.1
		-19.00	2683.6	2990.0	5673.6	3752.4	-274.9	3477.5
		-19.50	2749.2	3135.9	5885.1	3892.3	-274.9	3617.4
		-20.00	2850.4	3283.1	6133.4	4056.5	-274.9	3781.6
		-20.50	3077.5	3439.2	6516.7	4310.0	-274.9	4035.1
		-21.00	2687.2	3600.5	6287.7	4158.5	-274.9	3883.6
		-21.50	3162.9	3781.0	6944.0	4592.6	-274.9	4317.7
		-22.00	3120.4	3936.6	7057.0	4667.3	-274.9	4392.5
		-22.50	3064.6	4119.0	7183.6	4751.0	-274.9	4476.2
		-23.00	2870.4	4301.3	7171.8	4743.2	-274.9	4468.4
		-23.50	2787.2	4483.7	7270.9	4808.8	-274.9	4533.9
		-24.00	2765.0	4651.8	7416.8	4905.3	-274.9	4630.4
		-24.50	2720.8	4797.4	7518.2	4972.4	-274.9	4697.5
		-25.00	2764.6	4910.9	7675.4	5076.4	-274.9	4801.5
		-25.50	2807.2	5020.9	7828.1	5177.3	-274.9	4902.5
		-26.00	1280.3	5128.4	6408.7	4238.5	-274.9	3963.7
		-26.50	1225.0	5235.5	6460.5	4272.8	-274.9	3997.9
		-27.00	1216.6	5362.7	6579.3	4351.4	-274.9	4076.5
		-27.50	1189.0	5499.0	6688.0	4423.3	-274.9	4148.4
		-28.00	1128.3	5637.9	6766.2	4475.0	-274.9	4200.1
		-28.50	928.1	5783.7	6711.8	4439.0	-274.9	4164.1
		-29.00	526.8	5936.7	6463.4	4274.8	-274.9	3999.9
		-29.50	2260.5	5979.8	8240.3	5450.0	-274.9	5175.1
		-30.00	2886.1	6095.9	8982.0	5940.5	-274.9	5665.6
19-1008_20	-0.03	-8.00	852.3	528.1	1380.3	912.9	-51.8	861.1
		-8.50	865.2	601.6	1466.8	970.1	-51.8	918.3
		-9.00	807.1	703.6	1510.8	999.2	-51.8	947.4
		-9.50	746.7	786.2	1532.9	1013.8	-51.8	962.0
		-10.00	574.9	881.6	1456.5	963.3	-51.8	911.5
		-10.50	859.5	904.4	1763.9	1166.6	-51.8	1114.8
		-11.00	776.6	1028.2	1804.8	1193.7	-51.8	1141.9
		-11.50	550.8	1161.9	1712.7	1132.7	-51.8	1080.9
		-12.00	627.1	1187.9	1815.0	1200.4	-51.8	1148.6
		-12.50	659.5	1217.8	1877.2	1241.5	-51.8	1189.7
		-13.00	620.5	1275.3	1895.8	1253.8	-51.8	1202.0
		-13.50	767.2	1301.2	2068.4	1368.0	-51.8	1316.2
		-14.00	762.6	1352.0	2114.6	1398.5	-51.8	1346.7
		-14.50	741.7	1446.1	2187.8	1447.0	-51.8	1395.2
		-15.00	703.4	1553.7	2257.1	1492.8	-51.8	1441.0
		-15.50	698.2	1614.1	2312.3	1529.3	-51.8	1477.5
		-16.00	720.8	1659.4	2380.2	1574.2	-51.8	1522.4
		-16.50	704.2	1723.7	2427.9	1605.8	-51.8	1554.0
		-17.00	826.7	1765.3	2592.0	1714.3	-51.8	1662.5
		-17.50	1104.4	1816.3	2920.7	1931.7	-51.8	1879.9
		-18.00	1135.2	1911.8	3047.0	2015.2	-51.8	1963.4
		-18.50	1203.8	2023.8	3227.5	2134.6	-51.8	2082.8
		-19.00	1242.8	2107.5	3350.3	2215.8	-51.8	2164.0
		-19.50	1219.7	2220.2	3440.0	2275.1	-51.8	2223.3
		-20.00	1200.5	2336.5	3537.0	2339.3	-51.8	2287.5
		-20.50	1009.4	2486.3	3495.7	2312.0	-51.8	2260.2
		-21.00	801.8	2686.9	3488.7	2307.4	-51.8	2255.6
		-21.50	772.5	2771.9	3544.4	2344.2	-51.8	2292.4
		-22.00	779.2	2827.9	3607.2	2385.7	-51.8	2333.9
		-22.50	921.9	2889.2	3811.1	2520.6	-51.8	2468.8
		-23.00	1650.8	2938.5	4589.3	3035.2	-51.8	2983.4
		-23.50	1863.4	3034.5	4897.9	3239.4	-51.8	3187.6
		-24.00	2148.1	3142.1	5290.2	3498.8	-51.8	3447.0
		-24.50	2233.5	3254.9	5488.4	3629.9	-51.8	3578.1
		-25.00	2289.4	3393.5	5682.9	3758.6	-51.8	3706.8
		-25.50	2348.6	3519.6	5868.2	3881.1	-51.8	3829.3
		-26.00	2076.3	3643.0	5719.3	3782.6	-51.8	3730.8
		-26.50	2142.7	3754.4	5897.0	3900.1	-51.8	3848.3
		-27.00	2062.8	3890.3	5953.1	3937.2	-51.8	3885.4
		-27.50	2100.5	4009.7	6110.2	4041.1	-51.8	3989.3
		-28.00	2152.6	4117.7	6270.3	4147.0	-51.8	4095.2
		-28.50	2180.9	4244.2	6425.2	4249.5	-51.8	4197.7
		-29.00	2202.9	4361.5	6564.4	4341.5	-51.8	4289.7
		-29.50	1947.1	4455.9	6403.0	4234.8	-51.8	4183.0
		-30.00	1978.7	4575.0	6553.6	4334.4	-51.8	4282.6

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_21	1.78	-8.00	1491.2	908.0	2399.1	1586.7	-161.7	1425.1
		-8.50	1304.1	1043.1	2347.3	1552.4	-161.7	1390.7
		-9.00	1352.6	1113.1	2465.7	1630.7	-161.7	1469.1
		-9.50	1619.8	1165.7	2785.6	1842.3	-161.7	1680.6
		-10.00	1682.5	1245.9	2928.3	1936.7	-161.7	1775.1
		-10.50	1778.2	1316.3	3094.5	2046.7	-161.7	1885.0
		-11.00	1803.4	1397.0	3200.4	2116.7	-161.7	1955.0
		-11.50	1795.9	1498.9	3294.8	2179.1	-161.7	2017.4
		-12.00	1591.3	1613.3	3204.6	2119.4	-161.7	1957.8
		-12.50	1650.3	1701.2	3351.5	2216.6	-161.7	2054.9
		-13.00	1733.7	1802.7	3536.4	2338.9	-161.7	2177.2
		-13.50	1431.6	1915.1	3346.7	2213.5	-161.7	2051.8
		-14.00	1257.5	2082.3	3339.8	2208.9	-161.7	2047.2
		-14.50	1317.0	2249.9	3566.9	2359.0	-161.7	2197.4
		-15.00	1088.1	2372.5	3460.6	2288.8	-161.7	2127.1
		-15.50	1104.0	2461.9	3565.9	2358.4	-161.7	2196.7
		-16.00	921.4	2634.7	3556.2	2352.0	-161.7	2190.3
		-16.50	596.5	2807.3	3403.8	2251.2	-161.7	2089.5
		-17.00	684.9	2836.6	3521.5	2329.0	-161.7	2167.4
		-17.50	844.2	2870.8	3715.1	2457.0	-161.7	2295.4
		-18.00	835.6	2936.2	3771.8	2494.6	-161.7	2332.9
		-18.50	714.2	3125.5	3839.7	2539.5	-161.7	2377.8
		-19.00	645.5	3257.5	3903.0	2581.3	-161.7	2419.7
		-19.50	644.7	3291.1	3935.8	2603.0	-161.7	2441.4
		-20.00	648.7	3317.8	3966.5	2623.3	-161.7	2461.7
		-20.50	662.8	3344.3	4007.1	2650.2	-161.7	2488.5
		-21.00	702.3	3370.9	4073.3	2694.0	-161.7	2532.3
		-21.50	731.0	3403.2	4134.2	2734.2	-161.7	2572.6
		-22.00	756.3	3440.4	4196.7	2775.6	-161.7	2613.9
		-22.50	765.7	3486.0	4251.7	2812.0	-161.7	2650.3
		-23.00	779.0	3531.2	4310.3	2850.7	-161.7	2689.0
		-23.50	821.4	3574.7	4396.1	2907.4	-161.7	2745.8
		-24.00	834.0	3626.2	4460.2	2949.9	-161.7	2788.2
		-24.50	836.1	3679.2	4515.3	2986.3	-161.7	2824.7
		-25.00	841.4	3735.0	4576.4	3026.7	-161.7	2865.0
		-25.50	843.1	3793.6	4636.7	3066.6	-161.7	2904.9
		-26.00	845.1	3849.7	4694.8	3105.0	-161.7	2943.4
		-26.50	853.2	3900.4	4753.7	3144.0	-161.7	2982.3
		-27.00	857.3	3952.5	4809.7	3181.0	-161.7	3019.4
		-27.50	909.1	4003.6	4912.7	3249.1	-161.7	3087.5
		-28.00	923.2	4058.7	4981.9	3294.9	-161.7	3133.2
		-28.50	927.5	4115.7	5043.2	3335.4	-161.7	3173.8
		-29.00	961.0	4170.9	5131.9	3394.1	-161.7	3232.4
		-29.50	979.5	4228.9	5208.4	3444.7	-161.7	3283.1
251.S01	-1.05	-8.00	397.9	1150.0	1547.9	1023.8	-17.8	1006.0
		-8.50	385.3	1237.3	1622.6	1073.1	-17.8	1055.4
		-9.00	1307.1	1250.4	2557.5	1691.5	-17.8	1673.7
		-9.50	1388.7	1331.0	2719.7	1798.8	-17.8	1781.0
		-10.00	1415.6	1453.2	2868.8	1897.4	-17.8	1879.6
		-10.50	1356.4	1596.9	2953.4	1953.3	-17.8	1935.5
		-11.00	1288.3	1706.1	2994.4	1980.4	-17.8	1962.7
		-11.50	1386.5	1772.4	3158.9	2089.2	-17.8	2071.5
		-12.00	1456.4	1838.2	3294.6	2179.0	-17.8	2161.2
		-12.50	1515.7	1950.2	3465.9	2292.3	-17.8	2274.5
		-13.00	1557.0	2082.7	3639.6	2407.2	-17.8	2389.4
		-13.50	1594.4	2207.4	3801.9	2514.5	-17.8	2496.7
		-14.00	1501.5	2380.9	3882.5	2567.8	-17.8	2550.0
		-14.50	1286.3	2553.3	3839.6	2539.4	-17.8	2521.7
		-15.00	1191.7	2739.9	3931.6	2600.2	-17.8	2582.5
		-15.50	2313.0	2823.4	5136.4	3397.1	-17.8	3379.3
		-16.00	2285.3	2991.8	5277.1	3490.1	-17.8	3472.4
		-16.50	2314.4	3174.1	5488.5	3630.0	-17.8	3612.2
		-17.00	2330.9	3354.5	5685.4	3760.2	-17.8	3742.4
		-17.50	2278.3	3526.6	5804.9	3839.2	-17.8	3821.4
		-18.00	1271.1	3689.2	4960.3	3280.6	-17.8	3262.9
		-18.50	1145.8	3871.3	5017.1	3318.2	-17.8	3300.4
		-19.00	1013.8	3980.8	4994.6	3303.3	-17.8	3285.6
		-19.50	930.4	4097.7	5028.2	3325.5	-17.8	3307.7
		-20.00	809.4	4239.5	5048.9	3339.3	-17.8	3321.5
		-20.50	659.5	4437.9	5097.4	3371.3	-17.8	3353.5
		-21.00	516.9	4646.8	5163.7	3415.1	-17.8	3397.4
		-21.50	468.6	4733.4	5202.1	3440.5	-17.8	3422.8
		-22.00	472.6	4760.6	5233.2	3461.1	-17.8	3443.3
		-22.50	629.6	4796.4	5426.0	3588.6	-17.8	3570.9
		-23.00	708.0	4853.9	5561.9	3678.5	-17.8	3660.7
		-23.50	907.3	4929.1	5836.4	3860.1	-17.8	3842.3
		-24.00	919.5	5030.9	5950.4	3935.4	-17.8	3917.7
		-24.50	1104.5	5123.6	6228.1	4119.1	-17.8	4101.3
		-25.00	1486.9	5207.7	6694.7	4427.7	-17.8	4409.9
		-25.50	2284.5	5358.6	7643.2	5055.0	-17.8	5037.2
		-26.00	3403.7	5579.9	8983.6	5941.5	-17.8	5923.8
		-26.50	3588.9	5793.1	9382.0	6205.0	-17.8	6187.3
		-27.00	3168.6	5975.5	9144.0	6047.6	-17.8	6029.9
		-27.50	2457.4	6157.8	8615.3	5697.9	-17.8	5680.2
		-28.00	2094.1	6340.2	8434.4	5578.3	-17.8	5560.5
		-28.50	1796.6	6522.6	8319.2	5502.1	-17.8	5484.4
		-29.00	1429.6	6704.7	8134.4	5379.9	-17.8	5362.1
		-29.50	1383.3	6827.1	8210.4	5430.1	-17.8	5412.4
		-30.00	1139.3	6973.0	8112.3	5365.3	-17.8	5347.5
19-1008_29	0.79	-8.00	2518.7	1704.2	4222.9	2792.9	-8.6	2784.3
		-8.50	1184.7	1869.7	3054.4	2020.1	-8.6	2011.5
		-9.00	1172.0	2013.7	3185.7	2107.0	-8.6	2098.4
		-9.50	1164.8	2148.1	3313.0	2191.1	-8.6	2182.5
		-10.00	1172.1	2273.8	3445.9	2279.1	-8.6	2270.5

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_29	0.79	-10.50	1101.1	2419.7	3520.8	2328.6	-8.6	2320.0
		-11.00	917.5	2564.4	3481.9	2302.9	-8.6	2294.3
		-11.50	941.3	2726.1	3667.4	2425.5	-8.6	2416.9
		-12.00	865.6	2802.1	3667.7	2425.8	-8.6	2417.2
		-12.50	754.4	2967.1	3721.5	2461.3	-8.6	2452.7
		-13.00	577.0	3094.3	3671.3	2428.1	-8.6	2419.5
		-13.50	592.7	3147.5	3740.2	2473.7	-8.6	2465.1
		-14.00	592.9	3210.3	3803.2	2515.3	-8.6	2506.7
		-14.50	606.3	3253.8	3860.1	2553.0	-8.6	2544.4
		-15.00	754.1	3291.1	4045.2	2675.4	-8.6	2666.8
		-15.50	800.9	3335.9	4136.8	2736.0	-8.6	2727.4
		-16.00	677.9	3450.1	4128.1	2730.2	-8.6	2721.6
		-16.50	702.2	3492.4	4194.6	2774.2	-8.6	2765.6
		-17.00	1024.8	3535.1	4559.9	3015.8	-8.6	3007.2
		-17.50	2579.3	3596.6	6176.0	4084.6	-8.6	4076.0
		-18.00	2980.8	3747.2	6728.0	4449.7	-8.6	4441.1
		-18.50	2797.5	3929.6	6727.1	4449.2	-8.6	4440.6
		-19.00	2631.6	4106.2	6737.8	4456.2	-8.6	4447.6
		-19.50	3429.5	4242.5	7672.0	5074.1	-8.6	5065.5
		-20.00	2986.5	4424.9	7411.3	4901.7	-8.6	4893.1
		-20.50	2697.4	4607.2	7304.7	4831.1	-8.6	4822.5
		-21.00	2439.2	4789.6	7228.8	4781.0	-8.6	4772.4
		-21.50	2112.4	4972.0	7084.4	4685.4	-8.6	4676.8
		-22.00	1712.4	5154.3	6866.7	4541.5	-8.6	4532.9
		-22.50	1404.5	5365.9	6770.3	4477.7	-8.6	4469.1
		-23.00	1312.4	5522.2	6834.7	4520.3	-8.6	4511.7
		-23.50	1411.5	5630.4	7041.9	4657.4	-8.6	4648.8
		-24.00	1392.2	5757.7	7149.9	4728.8	-8.6	4720.2
		-24.50	1294.2	5887.2	7181.4	4749.6	-8.6	4741.0
		-25.00	1233.2	6024.8	7258.0	4800.3	-8.6	4791.7
		-25.50	1277.7	6110.2	7387.9	4886.2	-8.6	4877.6
		-26.00	1257.7	6208.5	7466.2	4937.9	-8.6	4929.3
		-26.50	1259.0	6300.0	7559.1	4999.4	-8.6	4990.8
		-27.00	1219.0	6415.1	7634.1	5049.0	-8.6	5040.4
		-27.50	1232.3	6502.0	7734.2	5115.2	-8.6	5106.6
		-28.00	1231.1	6586.7	7817.7	5170.5	-8.6	5161.9
		-28.50	1303.8	6670.8	7974.6	5274.2	-8.6	5265.6
		-29.00	1863.1	6763.5	8626.6	5705.4	-8.6	5696.8
		-29.50	1769.5	6910.0	8679.4	5740.4	-8.6	5731.8
		-30.00	1540.6	7034.0	8574.6	5671.0	-8.6	5662.4
283.S02	0.17	-8.00	2500.0	1257.4	3757.4	2485.0	-17.3	2467.7
		-8.50	1995.9	1377.2	3373.0	2230.8	-17.3	2213.5
		-9.00	1999.4	1487.4	3486.8	2306.1	-17.3	2288.8
		-9.50	1999.2	1581.0	3580.2	2367.8	-17.3	2350.5
		-10.00	1986.3	1686.1	3672.5	2428.9	-17.3	2411.5
		-10.50	1956.9	1787.6	3744.5	2476.5	-17.3	2459.2
		-11.00	1931.0	1886.8	3817.8	2525.0	-17.3	2507.6
		-11.50	1886.2	1993.3	3879.4	2565.8	-17.3	2548.4
		-12.00	2613.4	2061.5	4674.9	3091.8	-17.3	3074.5
		-12.50	2924.0	2179.9	5103.9	3375.6	-17.3	3358.2
		-13.00	3239.9	2311.5	5551.4	3671.6	-17.3	3654.2
		-13.50	3344.1	2458.1	5802.2	3837.4	-17.3	3820.1
		-14.00	3421.5	2632.1	6053.6	4003.7	-17.3	3986.4
		-14.50	3334.9	2806.2	6141.1	4061.6	-17.3	4044.2
		-15.00	3381.9	2961.6	6343.5	4195.4	-17.3	4178.1
		-15.50	3648.3	3094.6	6742.9	4459.6	-17.3	4442.2
		-16.00	4028.2	3240.4	7268.5	4807.2	-17.3	4789.9
		-16.50	4443.0	3402.7	7845.7	5189.0	-17.3	5171.6
		-17.00	4670.5	3576.6	8247.1	5454.4	-17.3	5437.1
		-17.50	4779.4	3759.0	8538.3	5647.1	-17.3	5629.7
		-18.00	4903.6	3941.3	8844.9	5849.8	-17.3	5832.5
		-18.50	5043.6	4123.7	9167.3	6063.0	-17.3	6045.7
		-19.00	5169.2	4306.1	9475.3	6266.7	-17.3	6249.4
		-19.50	5184.6	4488.4	9673.0	6397.5	-17.3	6380.2
		-20.00	5009.4	4670.8	9680.3	6402.3	-17.3	6385.0
		-20.50	5799.2	4845.0	10644.2	7039.8	-17.3	7022.5
		-21.00	5964.6	5027.4	10992.0	7269.8	-17.3	7252.5
		-21.50	6056.4	5209.8	11266.2	7451.2	-17.3	7433.8
		-22.00	6079.0	5392.1	11471.1	7586.7	-17.3	7569.4
		-22.50	6095.5	5574.5	11670.0	7718.3	-17.3	7700.9
		-23.00	4109.8	5756.9	9866.7	6525.6	-17.3	6508.3
		-23.50	2766.9	5939.2	8706.1	5758.0	-17.3	5740.7
		-24.00	2367.6	6121.6	8489.2	5614.6	-17.3	5597.2
		-24.50	2055.8	6304.0	8359.8	5528.9	-17.3	5511.6
		-25.00	1820.6	6486.4	8306.9	5494.0	-17.3	5476.7
		-25.50	1433.1	6668.7	8101.8	5358.3	-17.3	5341.0
		-26.00	1201.2	6851.1	8052.3	5325.6	-17.3	5308.3
		-26.50	938.2	7043.1	7981.3	5278.6	-17.3	5261.3
		-27.00	858.5	7109.7	7968.2	5270.0	-17.3	5252.6
		-27.50	863.5	7172.9	8036.4	5315.1	-17.3	5297.7
		-28.00	855.7	7252.3	8108.0	5362.4	-17.3	5345.1
		-28.50	818.6	7353.0	8171.6	5404.5	-17.3	5387.2
19-1008_35	0.92	-8.00	2023.3	1267.1	3290.3	2176.1	-10.6	2165.5
		-8.50	1967.2	1359.1	3326.3	2199.9	-10.6	2189.3
		-9.00	2047.7	1429.4	3477.1	2299.7	-10.6	2289.0
		-9.50	2093.4	1500.2	3593.6	2376.7	-10.6	2366.0
		-10.00	2236.6	1585.8	3822.4	2528.1	-10.6	2517.4
		-10.50	2244.6	1666.0	3910.5	2586.3	-10.6	2575.7
		-11.00	2161.4	1803.9	3965.3	2622.5	-10.6	2611.9
		-11.50	2071.0	1921.4	3992.3	2640.4	-10.6	2629.8
		-12.00	2043.4	2002.6	4046.0	2675.9	-10.6	2665.3
		-12.50	2451.7	2072.8	4524.5	2992.4	-10.6	2981.7
		-13.00	2646.9	2166.4	4813.3	3183.4	-10.6	3172.7
		-13.50	2832.3	2276.9	5109.1	3379.1	-10.6	3368.4

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_35	0.92	-14.00	3041.8	2392.2	5434.1	3594.0	-10.6	3583.3
		-14.50	3068.2	2533.8	5602.0	3705.0	-10.6	3694.4
		-15.00	3103.3	2675.4	5778.7	3821.9	-10.6	3811.2
		-15.50	3131.0	2818.8	5949.8	3935.1	-10.6	3924.4
		-16.00	3103.8	2965.9	6069.7	4014.3	-10.6	4003.7
		-16.50	2932.0	3113.6	6045.6	3998.4	-10.6	3987.7
		-17.00	2988.6	3240.5	6229.1	4119.8	-10.6	4109.1
		-17.50	3303.5	3348.1	6651.6	4399.2	-10.6	4388.6
		-18.00	3447.8	3491.3	6939.0	4589.3	-10.6	4578.7
		-18.50	3604.2	3620.4	7224.6	4778.2	-10.6	4767.5
		-19.00	3632.7	3766.0	7398.7	4893.3	-10.6	4882.7
		-19.50	4001.9	3909.8	7911.7	5232.6	-10.6	5222.0
		-20.00	4434.1	4058.2	8492.2	5616.6	-10.6	5605.9
		-20.50	4462.0	4240.5	8702.6	5755.7	-10.6	5745.0
		-21.00	4529.9	4422.9	8952.8	5921.2	-10.6	5910.5
		-21.50	4804.9	4605.3	9410.2	6223.7	-10.6	6213.0
		-22.00	4915.9	4782.7	9698.6	6414.4	-10.6	6403.8
		-22.50	4171.3	4965.0	9136.4	6042.6	-10.6	6031.9
		-23.00	4114.3	5147.4	9261.7	6125.4	-10.6	6114.8
		-23.50	4118.3	5329.8	9448.1	6248.7	-10.6	6238.1
		-24.00	4082.6	5512.2	9594.8	6345.7	-10.6	6335.1
		-24.50	4041.8	5690.4	9732.2	6436.7	-10.6	6426.0
		-25.00	3952.6	5861.7	9814.3	6491.0	-10.6	6480.3
		-25.50	3513.3	6057.7	9571.0	6330.0	-10.6	6319.4
		-26.00	4076.2	6240.8	10316.9	6823.4	-10.6	6812.7
		-26.50	4771.9	6399.5	11171.4	7388.5	-10.6	7377.8
		-27.00	4956.5	6581.8	11538.3	7631.2	-10.6	7620.5
		-27.50	5033.4	6764.2	11797.5	7802.6	-10.6	7792.0
		-28.00	5022.7	6946.6	11969.2	7916.2	-10.6	7905.5
		-28.50	3153.3	7128.9	10282.2	6800.4	-10.6	6789.7
		-29.00	2862.1	7311.3	10173.4	6728.4	-10.6	6717.8
		-29.50	2448.6	7493.7	9942.2	6575.6	-10.6	6564.9
		-30.00	2003.0	7676.0	9679.0	6401.5	-10.6	6390.8
312.S03	3.78	-8.00	3022.7	1705.1	4727.8	3126.9	0.0	3126.9
		-8.50	3150.6	1887.5	5038.1	3332.1	0.0	3332.1
		-9.00	3312.7	2069.9	5382.6	3559.9	0.0	3559.9
		-9.50	3242.9	2252.2	5495.1	3634.3	0.0	3634.3
		-10.00	3221.5	2434.6	5656.1	3740.8	0.0	3740.8
		-10.50	3267.0	2614.8	5881.8	3890.1	0.0	3890.1
		-11.00	3377.3	2784.8	6162.1	4075.4	0.0	4075.4
		-11.50	3378.2	2967.2	6345.4	4196.7	0.0	4196.7
		-12.00	3555.2	3149.4	6704.6	4434.3	0.0	4434.3
		-12.50	3235.5	3331.8	6567.3	4343.4	0.0	4343.4
		-13.00	3501.0	3508.9	7009.9	4636.2	0.0	4636.2
		-13.50	3650.2	3637.5	7287.7	4819.9	0.0	4819.9
		-14.00	3560.3	3783.4	7343.7	4856.9	0.0	4856.9
		-14.50	3519.5	3929.3	7448.8	4926.4	0.0	4926.4
		-15.00	3517.0	4068.8	7585.9	5017.1	0.0	5017.1
		-15.50	3457.0	4214.7	7671.8	5073.9	0.0	5073.9
		-16.00	3463.5	4355.8	7819.4	5171.5	0.0	5171.5
		-16.50	3270.1	4501.7	7771.9	5140.1	0.0	5140.1
		-17.00	1832.2	4636.6	6468.7	4278.3	0.0	4278.3
		-17.50	1910.0	4742.0	6652.0	4399.5	0.0	4399.5
		-18.00	2008.7	4855.1	6863.8	4539.5	0.0	4539.5
		-18.50	2009.4	4997.1	7006.5	4633.9	0.0	4633.9
		-19.00	1998.4	5146.3	7144.7	4725.4	0.0	4725.4
		-19.50	1675.6	5301.1	6976.7	4614.2	0.0	4614.2
		-20.00	1752.0	5450.2	7202.2	4763.4	0.0	4763.4
		-20.50	2371.4	5580.7	7952.0	5259.3	0.0	5259.3
		-21.00	2762.6	5724.9	8487.5	5613.4	0.0	5613.4
		-21.50	3142.0	5858.8	9000.8	5952.9	0.0	5952.9
		-22.00	3324.2	6010.2	9334.4	6173.5	0.0	6173.5
		-22.50	3403.5	6188.1	9591.6	6343.6	0.0	6343.6
		-23.00	3444.5	6367.2	9811.6	6489.2	0.0	6489.2
		-23.50	3686.7	6540.9	10227.6	6764.3	0.0	6764.3
		-24.00	2530.6	6700.2	9230.8	6105.0	0.0	6105.0
		-24.50	2255.7	6882.6	9138.3	6043.9	0.0	6043.9
		-25.00	1854.5	7064.9	8919.5	5899.1	0.0	5899.1
		-25.50	1629.5	7236.3	8865.7	5863.6	0.0	5863.6
		-26.00	1463.5	7389.2	8852.8	5855.0	0.0	5855.0
		-26.50	1326.2	7567.7	8893.9	5882.2	0.0	5882.2
		-27.00	1059.1	7746.1	8805.1	5823.5	0.0	5823.5
		-27.50	1015.7	7841.7	8857.4	5858.1	0.0	5858.1
		-28.00	993.1	7917.6	8910.7	5893.3	0.0	5893.3
		-28.50	990.3	7975.7	8966.0	5929.9	0.0	5929.9
19-1008_43	9.88	-8.00	2894.8	1547.8	4442.6	2938.2	0.0	2938.2
		-8.50	2974.3	1679.9	4654.2	3078.2	0.0	3078.2
		-9.00	3035.7	1815.0	4850.7	3208.1	0.0	3208.1
		-9.50	3056.0	1953.3	5009.3	3313.0	0.0	3313.0
		-10.00	3548.2	2079.3	5627.5	3721.9	0.0	3721.9
		-10.50	3546.7	2231.1	5777.8	3821.3	0.0	3821.3
		-11.00	3527.3	2413.4	5940.8	3929.1	0.0	3929.1
		-11.50	3503.0	2595.8	6098.8	4033.6	0.0	4033.6
		-12.00	3518.0	2778.0	6296.0	4164.0	0.0	4164.0
		-12.50	3390.7	2958.9	6349.6	4199.5	0.0	4199.5
		-13.00	3413.1	3093.5	6506.5	4303.3	0.0	4303.3
		-13.50	3660.9	3209.3	6870.2	4543.8	0.0	4543.8
		-14.00	3683.0	3344.4	7027.5	4647.8	0.0	4647.8
		-14.50	3519.4	3490.3	7009.7	4636.0	0.0	4636.0
		-15.00	4013.7	3617.9	7631.6	5047.3	0.0	5047.3
		-15.50	3499.4	3776.7	7276.1	4812.2	0.0	4812.2
		-16.00	3060.5	3952.0	7012.5	4637.9	0.0	4637.9
		-16.50	2804.5	4134.4	6938.9	4589.2	0.0	4589.2
		-17.00	2711.3	4316.8	7028.1	4648.2	0.0	4648.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{c;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008_43	9.88	-17.50	2642.2	4492.4	7134.6	4718.7	0.0	4718.7
		-18.00	2579.6	4651.4	7231.0	4782.4	0.0	4782.4
		-18.50	2480.0	4793.7	7273.7	4810.7	0.0	4810.7
		-19.00	2355.2	4936.3	7291.5	4822.4	0.0	4822.4
		-19.50	2465.4	5051.5	7516.9	4971.5	0.0	4971.5
		-20.00	2767.0	5170.5	7937.4	5249.6	0.0	5249.6
		-20.50	2825.6	5320.7	8146.3	5387.8	0.0	5387.8
		-21.00	3077.2	5495.1	8572.3	5669.5	0.0	5669.5
		-21.50	4078.0	5639.2	9717.3	6426.8	0.0	6426.8
328.S02	10.17	-8.00	2313.0	2313.0	4626.0	3059.5	0.0	3059.5
		-8.50	2278.4	2456.5	4735.0	3131.6	0.0	3131.6
		-9.00	2676.5	2596.6	5273.1	3487.5	0.0	3487.5
		-9.50	2880.6	2716.5	5597.1	3701.8	0.0	3701.8
		-10.00	3186.1	2851.7	6037.8	3993.3	0.0	3993.3
		-10.50	3377.1	2993.6	6370.8	4213.5	0.0	4213.5
		-11.00	3411.4	3156.8	6568.1	4344.0	0.0	4344.0
		-11.50	3473.1	3324.4	6797.5	4495.7	0.0	4495.7
		-12.00	3568.4	3486.4	7054.8	4665.9	0.0	4665.9
		-12.50	3097.1	3632.7	6729.8	4450.9	0.0	4450.9
		-13.00	3090.5	3775.5	6866.0	4541.0	0.0	4541.0
		-13.50	3107.3	3919.8	7027.1	4647.6	0.0	4647.6
		-14.00	3081.6	4065.7	7147.3	4727.1	0.0	4727.1
		-14.50	3095.8	4207.3	7303.0	4830.1	0.0	4830.1
		-15.00	2778.0	4354.7	7132.7	4717.4	0.0	4717.4
		-15.50	2843.6	4500.3	7343.9	4857.1	0.0	4857.1
		-16.00	3029.1	4644.8	7674.0	5075.4	0.0	5075.4
		-16.50	3203.6	4796.1	7999.7	5290.8	0.0	5290.8
		-17.00	3293.2	4978.5	8271.7	5470.7	0.0	5470.7
		-17.50	3172.1	5160.8	8332.9	5511.2	0.0	5511.2
		-18.00	2328.0	5370.1	7698.1	5091.3	0.0	5091.3
		-18.50	3693.9	5500.0	9193.8	6080.6	0.0	6080.6
		-19.00	3724.9	5663.2	9388.1	6209.1	0.0	6209.1
		-19.50	4062.5	5837.4	9899.9	6547.5	0.0	6547.5
		-20.00	4234.7	6019.7	10254.5	6782.0	0.0	6782.0
		-20.50	4597.6	6202.1	10799.7	7142.7	0.0	7142.7
		-21.00	4258.1	6384.4	10642.6	7038.7	0.0	7038.7
		-21.50	4381.3	6566.8	10948.1	7240.8	0.0	7240.8
		-22.00	4113.1	6749.2	10862.3	7184.0	0.0	7184.0
		-22.50	4221.0	6931.6	11152.5	7376.0	0.0	7376.0
		-23.00	4166.3	7113.9	11280.2	7460.4	0.0	7460.4
		-23.50	4217.2	7296.3	11513.5	7614.7	0.0	7614.7
		-24.00	4155.4	7478.7	11634.0	7694.5	0.0	7694.5
		-24.50	3869.0	7630.7	11499.7	7605.6	0.0	7605.6
		-25.00	3316.0	7776.6	11092.6	7336.4	0.0	7336.4

PAALGEGEVENS SI Ø508/670

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Schroeven
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.590
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS SI Ø610/850

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Schroeven
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.730
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS SI Ø762/950

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Schroeven
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.860
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
19-1008_1	2.12	-6.00	-67		
		-6.50	-66		
		-7.00	-61	-60	
		-7.50	-16	5	
		-8.00	-2	24	55
		-8.50	-7	33	115
		-9.00	105	179	263
		-9.50	144	224	315
		-10.00	179	271	371
		-10.50	230	357	511
		-11.00	347	504	675
		-11.50	407	578	763
		-12.00	450	624	831
		-12.50	791	1132	1500
		-13.00	882	1245	1632
		-13.50	972	1403	1886
		-14.00	1176	1645	2140
		-14.50	1357	1924	2452
		-15.00	1468	2039	2634
		-15.50	1454	1988	2543
		-16.00	1645	2266	2906
		-16.50	1770	2439	3101
		-17.00	2000	2927	3978
		-17.50	2894	3433	4387
		-18.00	2558	3532	4012
		-18.50	2619	3211	4175
		-19.00	2304	3232	4185
		-19.50	2307	3199	4147
		-20.00	2306	3169	4078
		-20.50	2422	3315	4253
		-21.00	2446	3450	4624
		-21.50	3334	4762	6433
		-22.00	4321	6142	8107
		-22.50	4403	6245	8228
		-23.00	4486	6347	8348
		-23.50	4569	6449	8469
		-24.00	4652	6552	8590
		-24.50	4734	6654	8710
		-25.00	4817	6756	8831
		-25.50	4900	6859	8951
		-26.00	4983	6961	9072
		-26.50	5065	7064	9193
		-27.00	5148	7166	9313
		-27.50	5231	7268	9434
		-28.00	5313	7371	9555
		-28.50	5396	7473	9675
		-29.00	5479	7576	9796
		-29.50	5562	7678	
		-30.00	5644		
19-1008_6	11.00	-6.00	2443		
		-6.50	2583		
		-7.00	2661	3719	
		-7.50	3053	4282	
		-8.00	3305	4656	6072
		-8.50	3540	4926	6401
		-9.00	3663	5063	6545
		-9.50	3736	5200	6819
		-10.00	4204	5996	7449
		-10.50	4287	6079	7503
		-11.00	4369	6069	7761
		-11.50	4442	6209	7962
		-12.00	4513	6305	8135
		-12.50	4546	6345	8218
		-13.00	4577	6396	8287
		-13.50	4783	6714	8781
		-14.00	4866	6817	8902
		-14.50	4948	6919	8630
		-15.00	5031	6657	7033
		-15.50	4849	5552	7082
		-16.00	4089	5536	7039
		-16.50	4153	5603	7111
		-17.00	4161	5593	7074
		-17.50	4171	5583	7040
		-18.00	4308	6064	8003
		-18.50	5081	6766	8642
		-19.00	5091	6892	8770
		-19.50	5203	7022	8912
		-20.00	5324	7164	9071
		-20.50	5434	7290	
		-21.00	5579	7600	
		-21.50	6064		
166.S01	3.45	-6.00	1585		
		-6.50	1787		
		-7.00	1899	2651	
		-7.50	2019	2791	
		-8.00	2156	2955	3793
		-8.50	2290	3130	3821
		-9.00	2407	3186	3973
		-9.50	2695	3301	3896

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-10.00	2477	3170	4012
		-10.50	2466	3227	4160
		-11.00	2395	3328	4277
		-11.50	2396	3294	4228
		-12.00	2404	3283	4206
		-12.50	2455	3343	4272
		-13.00	2578	3589	4730
		-13.50	2918	4011	5205
		-14.00	3039	4168	5357
		-14.50	3161	4320	5536
		-15.00	3275	4477	5793
		-15.50	3584	4915	6291
		-16.00	3741	5098	6440
		-16.50	3873	5201	6543
		-17.00	3968	5273	6696
		-17.50	4031	5428	6877
		-18.00	4147	5579	7055
		-18.50	4240	5722	7220
		-19.00	4303	5830	7340
		-19.50	4346	5899	
		-20.00	4532		
19-1008_11	0.62	-6.00	-45		
		-6.50	-39		
		-7.00	49	133	
		-7.50	164	281	
		-8.00	203	325	463
		-8.50	236	363	506
		-9.00	272	408	506
		-9.50	310	409	561
		-10.00	310	459	622
		-10.50	339	494	663
		-11.00	376	541	718
		-11.50	396	559	732
		-12.00	368	519	702
		-12.50	810	1231	1715
		-13.00	1129	1498	1994
		-13.50	1137	1620	2136
		-14.00	1235	1739	2281
		-14.50	1326	1845	2398
		-15.00	1409	1938	2497
		-15.50	1497	2041	2645
		-16.00	1680	2292	2934
		-16.50	1770	2397	3052
		-17.00	1854	2500	3217
		-17.50	2144	3073	4051
		-18.00	2549	3582	4725
		-18.50	2688	3804	4882
		-19.00	2793	3929	5090
		-19.50	2866	4006	5214
		-20.00	3124	4166	4700
		-20.50	3046	3639	4630
		-21.00	2696	3715	4645
		-21.50	2718	3736	4730
		-22.00	2648	3594	4582
		-22.50	2662	3590	4554
		-23.00	2654	3570	4515
		-23.50	2859	3873	4891
		-24.00	2948	3967	5024
		-24.50	2998	4019	5073
		-25.00	3043	4088	5348
		-25.50	3780	4948	6322
		-26.00	3729	5055	6437
		-26.50	3808	5139	6521
		-27.00	3913	5262	6660
		-27.50	4045	5428	6858
		-28.00	4265	5831	7384
		-28.50	4499	6067	7676
		-29.00	4665	6467	8326
		-29.50	5278	7193	9173
		-30.00	5455	7415	9347
19-1008_12	3.57	-6.00	1939		
		-6.50	1566		
		-7.00	1518	1935	
		-7.50	1474	1900	
		-8.00	1424	1795	2064
		-8.50	1416	1739	2090
		-9.00	1393	1762	2117
		-9.50	1412	1789	2122
		-10.00	1428	1791	2147
		-10.50	1445	1822	2186
		-11.00	1435	1810	2188
		-11.50	1480	1866	2236
		-12.00	1494	1879	2248
		-12.50	1501	1891	2261
		-13.00	1524	1931	2341
		-13.50	1588	2022	2437
		-14.00	1625	2061	2483
		-14.50	1655	2095	2521
		-15.00	1682	2129	2560
		-15.50	1737	2230	2687
		-16.00	1796	2284	2759

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-16.50	1838	2338	2825
		-17.00	1889	2407	2908
		-17.50	1928	2528	3117
		-18.00	2155	2789	3417
		-18.50	2241	2891	3551
		-19.00	2526	3316	4101
		-19.50	2674	3556	4531
		-20.00	2923	3866	4822
		-20.50	2925	3836	4757
		-21.00	3236	4293	5361
		-21.50	3376	4455	5550
		-22.00	3519	4630	5756
		-22.50	3612	4732	5677
		-23.00	3848	4765	5375
		-23.50	3770	4464	5386
		-24.00	3481	4470	5396
		-24.50	3441	4402	5214
		-25.00	3423	4291	5248
		-25.50	3367	4318	5260
		-26.00	3439	4404	5351
		-26.50	3504	4485	5447
		-27.00	3560	4553	5526
		-27.50	3604	4592	5594
		-28.00	3994	5305	6679
		-28.50	4431	5822	
		-29.00	4553		
19-1008_17	0.20	-6.00	-33		
		-6.50	14		
		-7.00	-38	-17	
		-7.50	-78	-72	
		-8.00	-66	-42	-5
		-8.50	-37	-11	24
		-9.00	-33	13	101
		-9.50	264	450	661
		-10.00	117	251	415
		-10.50	390	788	1309
		-11.00	1116	1716	2350
		-11.50	1296	1897	2219
		-12.00	1450	1801	2443
		-12.50	1344	1960	2622
		-13.00	1418	2021	2671
		-13.50	1504	2112	2762
		-14.00	1598	2219	2873
		-14.50	1790	2556	3338
		-15.00	2006	2784	2491
		-15.50	2127	2072	2587
		-16.00	1617	2082	2700
		-16.50	1571	2176	2804
		-17.00	1667	2300	2967
		-17.50	1640	2234	2855
		-18.00	1635	2179	2765
		-18.50	1899	2624	3323
		-19.00	2077	2725	3477
		-19.50	2094	2839	3617
		-20.00	2194	2971	3781
		-20.50	2338	3168	4035
		-21.00	2315	3110	3883
		-21.50	2541	3503	4317
		-22.00	2812	3538	4392
		-22.50	2748	3604	4476
		-23.00	2752	3616	4468
		-23.50	2782	3636	4533
		-24.00	2823	3727	4630
		-24.50	2879	3789	4697
		-25.00	2946	3871	4801
		-25.50	3013	3953	4902
		-26.00	3092	4065	3963
		-26.50	3242	3329	3997
		-27.00	2651	3357	4076
		-27.50	2676	3420	4148
		-28.00	2720	3469	4200
		-28.50	2724	3455	4164
		-29.00	2669	3350	3999
		-29.50	3022	4057	5175
		-30.00	3483	4561	5665
19-1008_20	-0.03	-6.00	364		
		-6.50	528		
		-7.00	556	714	
		-7.50	618	644	
		-8.00	506	668	861
		-8.50	526	717	918
		-9.00	557	748	947
		-9.50	575	768	962
		-10.00	551	728	911
		-10.50	681	897	1114
		-11.00	678	908	1141
		-11.50	663	871	1080
		-12.00	692	918	1148
		-12.50	722	954	1189
		-13.00	736	968	1202
		-13.50	808	1079	1316

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-14.00	844	1085	1346
		-14.50	855	1122	1395
		-15.00	891	1165	1440
		-15.50	918	1197	1477
		-16.00	946	1233	1522
		-16.50	965	1262	1553
		-17.00	999	1312	1662
		-17.50	1137	1506	1879
		-18.00	1190	1575	1963
		-18.50	1221	1632	2082
		-19.00	1324	1751	2163
		-19.50	1448	1845	2223
		-20.00	1449	1841	2287
		-20.50	1412	1834	2260
		-21.00	1435	1847	2255
		-21.50	1465	1881	2292
		-22.00	1492	1916	2333
		-22.50	1512	1956	2468
		-23.00	1799	2374	2983
		-23.50	1930	2553	3187
		-24.00	2058	2731	3447
		-24.50	2173	2875	3578
		-25.00	2258	2977	3706
		-25.50	2346	3083	3829
		-26.00	2427	3211	3730
		-26.50	2541	3112	3848
		-27.00	2457	3199	3885
		-27.50	2532	3248	3989
		-28.00	2556	3333	4095
		-28.50	2608	3421	4197
		-29.00	2653	3492	4289
		-29.50	2707	3561	4183
		-30.00	2771	3467	4282
19-1008_21	1.78	-6.00	750		
		-6.50	675		
		-7.00	692	966	
		-7.50	753	1033	
		-8.00	807	1112	1425
		-8.50	820	1102	1390
		-9.00	845	1149	1469
		-9.50	971	1326	1680
		-10.00	1004	1402	1775
		-10.50	1054	1469	1884
		-11.00	1088	1509	1955
		-11.50	1132	1562	2017
		-12.00	1162	1631	1957
		-12.50	1209	1604	2054
		-13.00	1246	1700	2177
		-13.50	1300	1767	2051
		-14.00	1331	1718	2047
		-14.50	1319	1753	2197
		-15.00	1310	1863	2127
		-15.50	1350	1770	2196
		-16.00	1371	1781	2190
		-16.50	1348	1723	2089
		-17.00	1374	1769	2167
		-17.50	1419	1893	2295
		-18.00	1509	1924	2332
		-18.50	1536	1960	2377
		-19.00	1570	2000	2419
		-19.50	1585	2019	2441
		-20.00	1600	2036	2461
		-20.50	1616	2057	2488
		-21.00	1640	2092	2532
		-21.50	1666	2124	2572
		-22.00	1692	2159	2613
		-22.50	1715	2190	2650
		-23.00	1737	2219	2689
		-23.50	1772	2267	2745
		-24.00	1803	2298	2788
		-24.50	1826	2332	2824
		-25.00	1854	2364	2865
		-25.50	1880	2398	2904
		-26.00	1906	2431	2943
		-26.50	1930	2464	2982
		-27.00	1954	2496	3019
		-27.50	1992	2546	3087
		-28.00	2020	2583	3133
		-28.50	2047	2616	3173
		-29.00	2081	2662	3232
		-29.50	2115	2705	3283
		-30.00	2145	2745	
251.S01	-1.05	-6.00	709		
		-6.50	605		
		-7.00	637	859	
		-7.50	635	833	
		-8.00	639	824	1006
		-8.50	622	813	1055
		-9.00	894	1255	1673
		-9.50	1040	1400	1781
		-10.00	1104	1485	1879

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-10.50	1159	1542	1935
		-11.00	1196	1576	1962
		-11.50	1260	1658	2071
		-12.00	1475	1969	2161
		-12.50	1572	1812	2274
		-13.00	1436	1907	2389
		-13.50	1507	1996	2496
		-14.00	1553	2051	2550
		-14.50	1559	2046	2521
		-15.00	1517	2005	2582
		-15.50	2163	2984	3379
		-16.00	2408	2796	3472
		-16.50	2188	2864	3612
		-17.00	2243	2993	3742
		-17.50	2328	3069	3821
		-18.00	2353	3078	3262
		-18.50	2342	2747	3300
		-19.00	2244	2795	3285
		-19.50	2197	2768	3307
		-20.00	2201	2763	3321
		-20.50	2206	2790	3353
		-21.00	2257	2839	3397
		-21.50	2281	2865	3422
		-22.00	2295	2883	3443
		-22.50	2337	2978	3570
		-23.00	2406	3032	3660
		-23.50	2510	3186	3842
		-24.00	2564	3252	3917
		-24.50	2617	3338	4101
		-25.00	2812	3601	4409
		-25.50	3156	4097	5037
		-26.00	3626	5052	5923
		-26.50	4306	4945	6187
		-27.00	3881	5098	6029
		-27.50	4001	5085	5680
		-28.00	4028	4693	5560
		-28.50	3673	4560	5484
		-29.00	3586	4531	5362
		-29.50	3600	4487	5412
		-30.00	3508	4445	5347
19-1008_29	0.79	-6.00	1376		
		-6.50	1625		
		-7.00	1646	2242	
		-7.50	1707	2376	
		-8.00	1787	2476	2784
		-8.50	1859	2283	2011
		-9.00	1819	1678	2098
		-9.50	1346	1753	2182
		-10.00	1390	1827	2270
		-10.50	1426	1863	2319
		-11.00	1443	1869	2294
		-11.50	1406	1929	2416
		-12.00	1583	2006	2417
		-12.50	1594	2020	2452
		-13.00	1583	2008	2419
		-13.50	1614	2046	2465
		-14.00	1645	2083	2506
		-14.50	1671	2115	2544
		-15.00	1701	2188	2666
		-15.50	1774	2257	2727
		-16.00	1790	2264	2721
		-16.50	1818	2301	2765
		-17.00	1865	2421	3007
		-17.50	2304	3188	4076
		-18.00	2636	3530	4441
		-18.50	2661	3540	4440
		-19.00	2464	3406	4447
		-19.50	3373	4572	5065
		-20.00	3773	4179	4893
		-20.50	3273	4027	4822
		-21.00	3150	3919	4772
		-21.50	2989	3845	4676
		-22.00	2954	3783	4532
		-22.50	2878	3685	4469
		-23.00	2913	3725	4511
		-23.50	3015	3824	4648
		-24.00	3043	3903	4720
		-24.50	3079	3930	4741
		-25.00	3112	3962	4791
		-25.50	3164	4032	4877
		-26.00	3208	4077	4929
		-26.50	3245	4129	4990
		-27.00	3284	4175	5040
		-27.50	3337	4230	5106
		-28.00	3367	4277	5161
		-28.50	3407	4397	5265
		-29.00	3594	4801	5696
		-29.50	3764	4764	5731
		-30.00	3719	4712	5662
283.S02	0.17	-6.00	1116		
		-6.50	1194		

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-7.00	1228	1691	
		-7.50	1301	1847	
		-8.00	1383	1927	2467
		-8.50	1434	1989	2213
		-9.00	1473	1773	2288
		-9.50	1326	1825	2350
		-10.00	1371	1878	2411
		-10.50	1408	1921	2459
		-11.00	1445	1964	2507
		-11.50	1442	1968	2548
		-12.00	1711	2389	3074
		-12.50	1864	2585	3358
		-13.00	2020	2813	3654
		-13.50	2183	2975	3820
		-14.00	2285	3116	3986
		-14.50	2347	3178	4044
		-15.00	2390	3252	4178
		-15.50	2598	3503	4442
		-16.00	2766	3773	4789
		-16.50	2952	4004	5171
		-17.00	3252	4416	5437
		-17.50	3370	4450	5629
		-18.00	3371	4611	5832
		-18.50	3481	4753	6045
		-19.00	3591	4891	6249
		-19.50	3682	5001	6380
		-20.00	3668	5024	6384
		-20.50	3896	5413	7022
		-21.00	4172	5692	7252
		-21.50	4281	5836	7433
		-22.00	4369	5945	7569
		-22.50	4460	6051	7700
		-23.00	4578	6269	6508
		-23.50	4891	5469	5740
		-24.00	4650	4726	5597
		-24.50	3673	4586	5511
		-25.00	3599	4551	5476
		-25.50	3509	4449	5340
		-26.00	3508	4423	5308
		-26.50	3475	4386	5261
		-27.00	3517	4452	5252
		-27.50	3563	4423	5297
		-28.00	3555	4464	5345
		-28.50	3579	4503	5387
		-29.00	3606	4535	
		-29.50	3630		
19-1008_35	0.92	-6.00	1028		
		-6.50	1050		
		-7.00	1081	1529	
		-7.50	1163	1628	
		-8.00	1198	1666	2165
		-8.50	1222	1692	2189
		-9.00	1262	1752	2289
		-9.50	1328	1832	2366
		-10.00	1367	1918	2517
		-10.50	1452	1999	2575
		-11.00	1490	2037	2611
		-11.50	1516	2061	2629
		-12.00	1545	2092	2665
		-12.50	1659	2313	2981
		-13.00	1809	2476	3172
		-13.50	1910	2616	3368
		-14.00	2118	2880	3583
		-14.50	2193	2887	3694
		-15.00	2198	2987	3811
		-15.50	2273	3082	3924
		-16.00	2336	3154	4003
		-16.50	2354	3157	3987
		-17.00	2400	3226	4109
		-17.50	2584	3472	4388
		-18.00	2630	3575	4578
		-18.50	2786	3777	4767
		-19.00	2856	3864	4882
		-19.50	2957	4037	5221
		-20.00	3236	4395	5605
		-20.50	3338	4517	5745
		-21.00	3447	4651	5910
		-21.50	3586	4945	6213
		-22.00	3910	5055	6403
		-22.50	3850	5187	6031
		-23.00	3942	4865	6114
		-23.50	3707	4938	6238
		-24.00	3765	5032	6335
		-24.50	3832	5111	6426
		-25.00	3882	5165	6480
		-25.50	3805	5042	6319
		-26.00	4053	5396	6812
		-26.50	4394	5869	7377
		-27.00	4545	6061	7620
		-27.50	4665	6208	7791
		-28.00	4758	6314	7905
		-28.50	5015	6627	6789

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-29.00	5187	5623	6717
		-29.50	4378	5509	6564
		-30.00	4289	5367	6390
312.S03	3.78	-6.00	930		
		-6.50	949		
		-7.00	943	1244	
		-7.50	1115	1690	
		-8.00	1847	2401	3126
		-8.50	1859	2574	3332
		-9.00	2007	2763	3559
		-9.50	2085	2841	3634
		-10.00	2242	3043	3740
		-10.50	2476	3076	3890
		-11.00	2399	3222	4075
		-11.50	2522	3366	4196
		-12.00	2646	3528	4434
		-12.50	2640	3485	4343
		-13.00	2680	3674	4636
		-13.50	2864	3896	4819
		-14.00	2941	3974	4856
		-14.50	2968	3922	4926
		-15.00	2962	3959	5017
		-15.50	3015	4013	5073
		-16.00	3054	4095	5171
		-16.50	3060	4085	5140
		-17.00	3081	4101	4278
		-17.50	3160	3572	4399
		-18.00	2828	3682	4539
		-18.50	2892	3762	4633
		-19.00	2957	3841	4725
		-19.50	2926	3774	4614
		-20.00	2893	3797	4763
		-20.50	3273	4264	5259
		-21.00	3474	4540	5613
		-21.50	3606	4764	5952
		-22.00	3811	4987	6173
		-22.50	3942	5148	6343
		-23.00	4046	5266	6489
		-23.50	4143	5454	6764
		-24.00	4363	5711	6105
		-24.50	4465	5045	6043
		-25.00	3952	4987	5899
		-25.50	3940	4907	5863
		-26.00	3894	4902	5855
		-26.50	3888	4893	5882
		-27.00	3845	4854	5823
		-27.50	3874	4886	5858
		-28.00	3901	4918	5893
		-28.50	3927	4949	5929
		-29.00	3956	5033	
		-29.50	4027		
19-1008_43	9.88	-6.00	1030		
		-6.50	1389		
		-7.00	1469	2054	
		-7.50	1550	2164	
		-8.00	1638	2276	2938
		-8.50	1725	2382	3078
		-9.00	1814	2493	3208
		-9.50	1893	2586	3313
		-10.00	2095	2933	3721
		-10.50	2265	3004	3821
		-11.00	2284	3081	3929
		-11.50	2346	3202	4033
		-12.00	2412	3307	4164
		-12.50	2428	3320	4199
		-13.00	2466	3369	4303
		-13.50	2597	3548	4543
		-14.00	2665	3634	4647
		-14.50	2679	3634	4636
		-15.00	3013	4117	5047
		-15.50	3102	4037	4812
		-16.00	3081	3920	4637
		-16.50	3059	3735	4589
		-17.00	2855	3717	4648
		-17.50	2861	3783	4718
		-18.00	2913	3840	4782
		-18.50	2947	3873	4810
		-19.00	2972	3893	4822
		-19.50	3048	3999	4971
		-20.00	3192	4221	5249
		-20.50	3302	4343	5387
		-21.00	3427	4545	5669
		-21.50	3766	5135	6426
		-22.00	4253	5269	
		-22.50	4038		
328.S02	10.17	-6.00	1529		
		-6.50	1489		
		-7.00	1631	2200	
		-7.50	1724	2319	
		-8.00	1811	2425	3059

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9
		-8.50	1873	2494	3131
		-9.00	2012	2767	3487
		-9.50	2203	2946	3701
		-10.00	2383	3169	3993
		-10.50	2504	3351	4213
		-11.00	2598	3508	4344
		-11.50	2678	3587	4495
		-12.00	2749	3701	4665
		-12.50	2845	3821	4450
		-13.00	2948	3626	4540
		-13.50	2801	3694	4647
		-14.00	2828	3766	4727
		-14.50	2891	3854	4830
		-15.00	2932	3908	4717
		-15.50	2937	3881	4857
		-16.00	3050	4051	5075
		-16.50	3173	4219	5290
		-17.00	3284	4364	5470
		-17.50	3329	4408	5511
		-18.00	3059	4007	5091
		-18.50	3646	4848	6080
		-19.00	3746	4963	6209
		-19.50	3950	5235	6547
		-20.00	4098	5414	6782
		-20.50	4323	5719	7142
		-21.00	4468	5899	7038
		-21.50	4626	5824	7240
		-22.00	4564	5997	7184
		-22.50	4705	5941	7376
		-23.00	4650	6089	7460
		-23.50	4738	6166	7614
		-24.00	4750	6252	7694
		-24.50	4833	6383	7605
		-25.00	4823	6296	7336
		-25.50	4958	6069	
		-26.00	4734		
		-26.50	4856		

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380
Datum : 27-03-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10124719 - TenneT Engineering ZW380 kV Oost\2 Content\007 DO vakwerkmasten\TS Paalfunderingen\ZWO380 hoekmast DO.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/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 SI Ø508/670 trek

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 19-1008_1, 19-1008_6, 166.S01, 19-1008_11, 19-1008_12
: 19-1008_17, 19-1008_20, 19-1008_21, 251.S01, 19-1008_29
: 283.S02, 19-1008_35, 312.S03, 19-1008_43, 328.S02
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : JA
Aantal sonderingen : 15
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;gc}$: 1.25
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø508/670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Opp. paalgebied [m²] : 20.00 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00
Rekenen op verdichting: NEE (factor f1 > 1.00)

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø508/670

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-6.00	-30.00	0.50

RESULTATEN SI Ø508/670 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_1	19-1008_6	166.S01	19-1008_11	19-1008_12	19-1008_17
Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]
-6.00	55	490	288	199	**499**	82
-6.50	59	**546**	343	205	540	89
-7.00	63	**601**	397	212	589	121
-7.50	67	**655**	451	229	640	136
-8.00	81	**709**	505	253	689	143
-8.50	98	**763**	557	274	715	151
-9.00	104	**817**	609	291	726	165
-9.50	130	**870**	660	307	734	176
-10.00	153	**922**	712	324	748	219
-10.50	180	**975**	763	344	776	241
-11.00	199	**1027**	814	366	797	277
-11.50	230	**1079**	864	393	803	333
-12.00	271	**1131**	911	428	823	388
-12.50	298	**1182**	950	443	832	442
-13.00	338	**1234**	987	483	838	496
-13.50	377	**1285**	1024	528	847	549
-14.00	411	**1336**	1067	574	864	601
-14.50	454	**1386**	1116	619	887	653
-15.00	494	**1437**	1165	665	904	701
-15.50	537	**1487**	1214	708	917	752
-16.00	574	**1537**	1263	744	938	803
-16.50	614	**1587**	1312	786	965	854
-17.00	655	**1637**	1360	826	989	902
-17.50	702	**1687**	1408	864	1023	960
-18.00	754	**1737**	1456	912	1049	1033
-18.50	806	**1783**	1504	963	1109	1081
-19.00	857	**1832**	1552	1015	1164	1117
-19.50	908	**1881**	1599	1066	1209	1156
-20.00	979	**1931**	1647	1117	1245	1196
-20.50	1056	**1979**	1694	1167	1285	1238
-21.00	1136	**2028**	1741	1218	1322	1281
-21.50	1187	**2077**	1789	1265	1368	1339
-22.00	1235	**2126**	1836	1315	1416	1381
-22.50	1284	**2174**	1883	1365	1465	1429
-23.00	1332	**2223**	0	1410	1509	1477
-23.50	1381	**2271**	0	1440	1552	1524
-24.00	1429	0	0	1479	1597	1568
-24.50	1477	0	0	1523	1646	1607
-25.00	1525	0	0	1564	1694	1637
-25.50	1572	0	0	1599	1767	1666
-26.00	1620	0	0	1649	1847	1695
-26.50	1668	0	0	1698	1894	1723
-27.00	1715	0	0	1746	1937	1757
-27.50	1762	0	0	1795	1987	1793
-28.00	1810	0	0	1843	2023	1830
-28.50	1857	0	0	1891	2060	1868

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

-29.00	1904	0	0	1939	2107	1910
-29.50	1951	0	0	1987	2154	1926
-30.00	1998	0	0	2035	2200	1959

RESULTATEN SI Ø508/670 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_20	19-1008_21	251.S01	19-1008_29	283.S02	19-1008_35
Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]
-6.00	105	191	221	331	265	293
-6.50	125	227	258	369	296	317
-7.00	160	263	300	411	333	337
-7.50	191	307	340	456	362	357
-8.00	215	348	380	502	390	384
-8.50	238	389	410	549	424	411
-9.00	270	410	416	589	456	433
-9.50	296	427	440	626	483	454
-10.00	326	452	475	661	512	479
-10.50	335	473	515	701	541	503
-11.00	374	498	545	741	569	543
-11.50	415	529	565	792	599	577
-12.00	425	563	584	819	619	601
-12.50	436	591	615	869	652	622
-13.00	456	626	652	905	689	649
-13.50	466	659	687	924	730	681
-14.00	484	707	735	946	777	714
-14.50	516	755	782	962	824	755
-15.00	553	794	837	975	866	795
-15.50	574	826	865	991	902	835
-16.00	590	885	910	1027	941	876
-16.50	612	944	958	1042	984	917
-17.00	627	955	1006	1058	1030	952
-17.50	646	967	1052	1079	1078	983
-18.00	678	990	1094	1123	1126	1022
-18.50	716	1054	1148	1172	1174	1058
-19.00	744	1098	1185	1220	1221	1098
-19.50	782	1111	1219	1263	1268	1137
-20.00	818	1121	1256	1311	1315	1178
-20.50	862	1131	1317	1359	1360	1227
-21.00	928	1141	1386	1407	1407	1276
-21.50	957	1153	1416	1455	1454	1325
-22.00	977	1167	1426	1502	1501	1372
-22.50	998	1183	1439	1562	1547	1420
-23.00	1016	1200	1459	1615	1593	1469
-23.50	1045	1215	1485	1652	1639	1517
-24.00	1076	1233	1520	1694	1686	1565
-24.50	1108	1252	1551	1733	1732	1611
-25.00	1148	1272	1580	1779	1778	1656
-25.50	1184	1292	1630	1809	1823	1713
-26.00	1219	1312	1704	1842	1869	1773
-26.50	1251	1330	1769	1873	1925	1814
-27.00	1290	1348	1816	1912	1949	1861
-27.50	1324	1366	1863	1942	1971	1908
-28.00	1355	1386	1909	1970	1998	1955
-28.50	1390	1406	1956	1999	2032	2002
-29.00	1424	1425	2002	2031	2057	2048
-29.50	1451	1446	2034	2079	2079	2095
-30.00	1484	1467	2072	2112	2099	2142

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø508/670 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	312.S03	19-1008_43	328.S02
Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]
-6.00	355	284	467
-6.50	397	308	512
-7.00	447	353	543
-7.50	480	396	582
-8.00	514	440	624
-8.50	566	481	668
-9.00	618	523	710
-9.50	669	566	746
-10.00	720	605	786
-10.50	770	651	829
-11.00	817	706	877
-11.50	867	761	925
-12.00	917	815	973
-12.50	966	869	1015
-13.00	1013	909	1057
-13.50	1048	943	1099
-14.00	1088	983	1141
-14.50	1127	1026	1182
-15.00	1165	1064	1224
-15.50	1204	1110	1266
-16.00	1242	1161	1314
-16.50	1281	1213	1358
-17.00	1317	1265	1409
-17.50	1346	1315	1460
-18.00	1376	1361	1523
-18.50	1414	1401	1566
-19.00	1454	1446	1612
-19.50	1495	1485	1660
-20.00	1535	1525	1710
-20.50	1575	1575	1760
-21.00	1614	1633	1810
-21.50	1649	1677	1860
-22.00	1689	1723	1910
-22.50	1735	1774	1959
-23.00	1782	1824	2009
-23.50	1827	1874	2058
-24.00	1869	1924	**2107**
-24.50	1916	1974	**2149**
-25.00	1963	2017	**2188**
-25.50	2007	0	**2227**
-26.00	2047	0	**2267**
-26.50	2093	0	**2309**
-27.00	2139	0	**2357**
-27.50	2170	0	**2406**
-28.00	2196	0	**2447**
-28.50	2216	0	**2483**
-29.00	**2236**	0	0
-29.50	**2260**	0	0
-30.00	**2290**	0	0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø508/670 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI Ø508/670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 590 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_c (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (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 niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
19-1008_1	2.12	-6.00	55.0	55.0	55.0
		-6.50	58.8	58.8	58.8
		-7.00	62.7	62.7	62.7
		-7.50	66.7	66.7	66.7
		-8.00	81.4	81.4	81.4
		-8.50	97.7	97.7	97.7
		-9.00	103.8	103.8	103.8
		-9.50	129.8	129.8	129.8
		-10.00	153.0	153.0	153.0
		-10.50	180.0	180.0	180.0
		-11.00	198.9	198.9	198.9
		-11.50	230.4	230.4	230.4
		-12.00	270.6	270.6	270.6
		-12.50	297.8	297.8	297.8
		-13.00	338.0	338.0	338.0
		-13.50	377.1	377.1	377.1
		-14.00	410.8	410.8	410.8
		-14.50	454.5	454.5	454.5
		-15.00	494.3	494.3	494.3
		-15.50	537.3	537.3	537.3
		-16.00	574.1	574.1	574.1
		-16.50	614.3	614.3	614.3
		-17.00	654.9	654.9	654.9
		-17.50	701.9	701.9	701.9
		-18.00	754.1	754.1	754.1
		-18.50	805.8	805.8	805.8
		-19.00	857.3	857.3	857.3
		-19.50	908.4	908.4	908.4
		-20.00	978.7	978.7	978.7
		-20.50	1055.9	1055.9	1055.9
		-21.00	1136.0	1136.0	1136.0
		-21.50	1186.7	1186.7	1186.7
		-22.00	1235.4	1235.4	1235.4
		-22.50	1284.0	1284.0	1284.0
		-23.00	1332.4	1332.4	1332.4
		-23.50	1380.6	1380.6	1380.6
		-24.00	1428.8	1428.8	1428.8
		-24.50	1476.7	1476.7	1476.7
		-25.00	1524.6	1524.6	1524.6
		-25.50	1572.4	1572.4	1572.4
		-26.00	1620.0	1620.0	1620.0
		-26.50	1667.6	1667.6	1667.6
		-27.00	1715.1	1715.1	1715.1
		-27.50	1762.4	1762.4	1762.4
		-28.00	1809.7	1809.7	1809.7
		-28.50	1856.9	1856.9	1856.9
		-29.00	1904.0	1904.0	1904.0
		-29.50	1951.1	1951.1	1951.1
		-30.00	1998.1	1998.1	1998.1
19-1008_6	11.00	-6.00	490.4	490.4	490.4
		-6.50	545.9	545.9	545.9
		-7.00	600.7	600.7	600.7
		-7.50	655.2	655.2	655.2
		-8.00	709.4	709.4	709.4
		-8.50	763.1	763.1	763.1
		-9.00	816.6	816.6	816.6
		-9.50	869.7	869.7	869.7
		-10.00	922.5	922.5	922.5
		-10.50	975.0	975.0	975.0
		-11.00	1027.3	1027.3	1027.3
		-11.50	1079.3	1079.3	1079.3
		-12.00	1131.0	1131.0	1131.0
		-12.50	1182.5	1182.5	1182.5
		-13.00	1233.7	1233.7	1233.7
		-13.50	1284.8	1284.8	1284.8
		-14.00	1335.7	1335.7	1335.7
		-14.50	1386.4	1386.4	1386.4
		-15.00	1436.9	1436.9	1436.9
		-15.50	1487.2	1487.2	1487.2
		-16.00	1537.4	1537.4	1537.4
		-16.50	1587.5	1587.5	1587.5
		-17.00	1637.4	1637.4	1637.4
		-17.50	1687.1	1687.1	1687.1
		-18.00	1736.7	1736.7	1736.7
		-18.50	1782.9	1782.9	1782.9
		-19.00	1832.2	1832.2	1832.2
		-19.50	1881.4	1881.4	1881.4
		-20.00	1930.5	1930.5	1930.5
		-20.50	1979.5	1979.5	1979.5
		-21.00	2028.3	2028.3	2028.3
		-21.50	2077.1	2077.1	2077.1
		-22.00	2125.8	2125.8	2125.8
		-22.50	2174.3	2174.3	2174.3
		-23.00	2222.8	2222.8	2222.8

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
19-1008_6	11.00	-23.50	2271.2	2271.2	2271.2
166.S01	3.45	-6.00	287.5	287.5	287.5
		-6.50	342.8	342.8	342.8
		-7.00	397.4	397.4	397.4
		-7.50	451.4	451.4	451.4
		-8.00	504.8	504.8	504.8
		-8.50	557.3	557.3	557.3
		-9.00	609.3	609.3	609.3
		-9.50	660.1	660.1	660.1
		-10.00	711.7	711.7	711.7
		-10.50	762.9	762.9	762.9
		-11.00	813.7	813.7	813.7
		-11.50	864.2	864.2	864.2
		-12.00	911.0	911.0	911.0
		-12.50	950.3	950.3	950.3
		-13.00	987.2	987.2	987.2
		-13.50	1024.3	1024.3	1024.3
		-14.00	1067.1	1067.1	1067.1
		-14.50	1116.2	1116.2	1116.2
		-15.00	1165.4	1165.4	1165.4
		-15.50	1214.4	1214.4	1214.4
		-16.00	1263.1	1263.1	1263.1
		-16.50	1311.7	1311.7	1311.7
		-17.00	1360.0	1360.0	1360.0
		-17.50	1408.2	1408.2	1408.2
		-18.00	1456.3	1456.3	1456.3
		-18.50	1504.1	1504.1	1504.1
		-19.00	1551.9	1551.9	1551.9
		-19.50	1599.5	1599.5	1599.5
		-20.00	1646.9	1646.9	1646.9
		-20.50	1694.3	1694.3	1694.3
		-21.00	1741.5	1741.5	1741.5
		-21.50	1788.6	1788.6	1788.6
		-22.00	1835.6	1835.6	1835.6
		-22.50	1882.6	1882.6	1882.6
19-1008_11	0.62	-6.00	199.4	199.4	199.4
		-6.50	205.0	205.0	205.0
		-7.00	211.6	211.6	211.6
		-7.50	229.1	229.1	229.1
		-8.00	252.6	252.6	252.6
		-8.50	274.0	274.0	274.0
		-9.00	291.0	291.0	291.0
		-9.50	307.2	307.2	307.2
		-10.00	324.0	324.0	324.0
		-10.50	343.7	343.7	343.7
		-11.00	366.5	366.5	366.5
		-11.50	393.4	393.4	393.4
		-12.00	428.0	428.0	428.0
		-12.50	442.7	442.7	442.7
		-13.00	482.5	482.5	482.5
		-13.50	527.8	527.8	527.8
		-14.00	573.5	573.5	573.5
		-14.50	619.5	619.5	619.5
		-15.00	665.1	665.1	665.1
		-15.50	707.8	707.8	707.8
		-16.00	743.9	743.9	743.9
		-16.50	785.8	785.8	785.8
		-17.00	826.3	826.3	826.3
		-17.50	864.4	864.4	864.4
		-18.00	911.7	911.7	911.7
		-18.50	963.4	963.4	963.4
		-19.00	1014.7	1014.7	1014.7
		-19.50	1065.8	1065.8	1065.8
		-20.00	1116.6	1116.6	1116.6
		-20.50	1167.2	1167.2	1167.2
		-21.00	1217.5	1217.5	1217.5
		-21.50	1264.9	1264.9	1264.9
		-22.00	1314.9	1314.9	1314.9
		-22.50	1364.6	1364.6	1364.6
		-23.00	1410.0	1410.0	1410.0
		-23.50	1440.4	1440.4	1440.4
		-24.00	1479.2	1479.2	1479.2
		-24.50	1522.7	1522.7	1522.7
		-25.00	1564.3	1564.3	1564.3
		-25.50	1599.4	1599.4	1599.4
		-26.00	1648.9	1648.9	1648.9
		-26.50	1697.7	1697.7	1697.7
		-27.00	1746.3	1746.3	1746.3
		-27.50	1794.7	1794.7	1794.7
		-28.00	1843.1	1843.1	1843.1
		-28.50	1891.3	1891.3	1891.3
		-29.00	1939.3	1939.3	1939.3
		-29.50	1987.3	1987.3	1987.3
		-30.00	2035.2	2035.2	2035.2
19-1008_12	3.57	-6.00	499.0	499.0	499.0
		-6.50	539.6	539.6	539.6
		-7.00	589.1	589.1	589.1
		-7.50	639.5	639.5	639.5
		-8.00	689.2	689.2	689.2
		-8.50	715.4	715.4	715.4
		-9.00	725.8	725.8	725.8
		-9.50	733.8	733.8	733.8
		-10.00	748.2	748.2	748.2
		-10.50	775.7	775.7	775.7

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_12	3.57	-11.00	797.3	797.3	797.3
		-11.50	802.8	802.8	802.8
		-12.00	823.1	823.1	823.1
		-12.50	831.5	831.5	831.5
		-13.00	838.4	838.4	838.4
		-13.50	846.6	846.6	846.6
		-14.00	864.4	864.4	864.4
		-14.50	887.2	887.2	887.2
		-15.00	903.6	903.6	903.6
		-15.50	916.9	916.9	916.9
		-16.00	937.6	937.6	937.6
		-16.50	965.4	965.4	965.4
		-17.00	988.7	988.7	988.7
		-17.50	1022.7	1022.7	1022.7
		-18.00	1049.4	1049.4	1049.4
		-18.50	1109.0	1109.0	1109.0
		-19.00	1163.6	1163.6	1163.6
		-19.50	1208.8	1208.8	1208.8
		-20.00	1244.6	1244.6	1244.6
		-20.50	1284.7	1284.7	1284.7
		-21.00	1322.3	1322.3	1322.3
		-21.50	1367.5	1367.5	1367.5
		-22.00	1416.2	1416.2	1416.2
		-22.50	1464.6	1464.6	1464.6
		-23.00	1509.0	1509.0	1509.0
		-23.50	1551.7	1551.7	1551.7
		-24.00	1597.1	1597.1	1597.1
		-24.50	1645.7	1645.7	1645.7
		-25.00	1694.2	1694.2	1694.2
		-25.50	1767.2	1767.2	1767.2
		-26.00	1846.9	1846.9	1846.9
		-26.50	1893.5	1893.5	1893.5
		-27.00	1937.2	1937.2	1937.2
		-27.50	1987.0	1987.0	1987.0
		-28.00	2023.2	2023.2	2023.2
		-28.50	2059.7	2059.7	2059.7
		-29.00	2107.0	2107.0	2107.0
		-29.50	2154.1	2154.1	2154.1
		-30.00	2200.4	2200.4	2200.4
19-1008_17	0.20	-6.00	82.3	82.3	82.3
		-6.50	89.4	89.4	89.4
		-7.00	121.1	121.1	121.1
		-7.50	135.9	135.9	135.9
		-8.00	142.8	142.8	142.8
		-8.50	150.8	150.8	150.8
		-9.00	164.9	164.9	164.9
		-9.50	175.7	175.7	175.7
		-10.00	218.7	218.7	218.7
		-10.50	240.9	240.9	240.9
		-11.00	277.1	277.1	277.1
		-11.50	332.7	332.7	332.7
		-12.00	387.6	387.6	387.6
		-12.50	441.8	441.8	441.8
		-13.00	495.5	495.5	495.5
		-13.50	548.6	548.6	548.6
		-14.00	601.2	601.2	601.2
		-14.50	653.3	653.3	653.3
		-15.00	701.2	701.2	701.2
		-15.50	752.5	752.5	752.5
		-16.00	803.4	803.4	803.4
		-16.50	853.9	853.9	853.9
		-17.00	902.2	902.2	902.2
		-17.50	960.2	960.2	960.2
		-18.00	1032.5	1032.5	1032.5
		-18.50	1081.4	1081.4	1081.4
		-19.00	1116.7	1116.7	1116.7
		-19.50	1156.1	1156.1	1156.1
		-20.00	1196.0	1196.0	1196.0
		-20.50	1237.9	1237.9	1237.9
		-21.00	1281.0	1281.0	1281.0
		-21.50	1338.7	1338.7	1338.7
		-22.00	1380.7	1380.7	1380.7
		-22.50	1428.7	1428.7	1428.7
		-23.00	1476.5	1476.5	1476.5
		-23.50	1524.2	1524.2	1524.2
		-24.00	1568.5	1568.5	1568.5
		-24.50	1606.8	1606.8	1606.8
		-25.00	1636.9	1636.9	1636.9
		-25.50	1666.2	1666.2	1666.2
		-26.00	1694.9	1694.9	1694.9
		-26.50	1723.4	1723.4	1723.4
		-27.00	1757.1	1757.1	1757.1
		-27.50	1793.0	1793.0	1793.0
		-28.00	1829.6	1829.6	1829.6
		-28.50	1867.8	1867.8	1867.8
		-29.00	1910.5	1910.5	1910.5
		-29.50	1926.0	1926.0	1926.0
		-30.00	1958.6	1958.6	1958.6
19-1008_20	-0.03	-6.00	105.0	105.0	105.0
		-6.50	124.7	124.7	124.7
		-7.00	160.3	160.3	160.3
		-7.50	191.1	191.1	191.1
		-8.00	215.1	215.1	215.1
		-8.50	238.5	238.5	238.5

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_20	-0.03	-9.00	270.1	270.1	270.1
		-9.50	295.8	295.8	295.8
		-10.00	326.4	326.4	326.4
		-10.50	335.4	335.4	335.4
		-11.00	374.0	374.0	374.0
		-11.50	415.0	415.0	415.0
		-12.00	425.0	425.0	425.0
		-12.50	436.3	436.3	436.3
		-13.00	456.4	456.4	456.4
		-13.50	466.4	466.4	466.4
		-14.00	484.4	484.4	484.4
		-14.50	516.4	516.4	516.4
		-15.00	552.7	552.7	552.7
		-15.50	573.8	573.8	573.8
		-16.00	590.1	590.1	590.1
		-16.50	612.4	612.4	612.4
		-17.00	627.5	627.5	627.5
		-17.50	645.5	645.5	645.5
		-18.00	678.0	678.0	678.0
		-18.50	715.7	715.7	715.7
		-19.00	744.3	744.3	744.3
		-19.50	782.3	782.3	782.3
		-20.00	817.9	817.9	817.9
		-20.50	861.6	861.6	861.6
		-21.00	928.1	928.1	928.1
		-21.50	957.1	957.1	957.1
		-22.00	976.8	976.8	976.8
		-22.50	998.2	998.2	998.2
		-23.00	1015.7	1015.7	1015.7
		-23.50	1044.6	1044.6	1044.6
		-24.00	1075.8	1075.8	1075.8
		-24.50	1108.4	1108.4	1108.4
		-25.00	1148.1	1148.1	1148.1
		-25.50	1184.2	1184.2	1184.2
		-26.00	1219.4	1219.4	1219.4
		-26.50	1251.3	1251.3	1251.3
		-27.00	1289.9	1289.9	1289.9
		-27.50	1323.9	1323.9	1323.9
		-28.00	1354.6	1354.6	1354.6
		-28.50	1390.4	1390.4	1390.4
		-29.00	1423.6	1423.6	1423.6
		-29.50	1450.6	1450.6	1450.6
		-30.00	1484.2	1484.2	1484.2
19-1008_21	1.78	-6.00	190.7	190.7	190.7
		-6.50	227.3	227.3	227.3
		-7.00	263.4	263.4	263.4
		-7.50	307.1	307.1	307.1
		-8.00	347.7	347.7	347.7
		-8.50	388.5	388.5	388.5
		-9.00	410.2	410.2	410.2
		-9.50	427.0	427.0	427.0
		-10.00	451.6	451.6	451.6
		-10.50	473.3	473.3	473.3
		-11.00	498.0	498.0	498.0
		-11.50	528.6	528.6	528.6
		-12.00	562.7	562.7	562.7
		-12.50	591.3	591.3	591.3
		-13.00	625.5	625.5	625.5
		-13.50	658.7	658.7	658.7
		-14.00	707.1	707.1	707.1
		-14.50	755.2	755.2	755.2
		-15.00	793.8	793.8	793.8
		-15.50	826.3	826.3	826.3
		-16.00	884.9	884.9	884.9
		-16.50	943.7	943.7	943.7
		-17.00	954.8	954.8	954.8
		-17.50	967.4	967.4	967.4
		-18.00	990.1	990.1	990.1
		-18.50	1054.1	1054.1	1054.1
		-19.00	1098.3	1098.3	1098.3
		-19.50	1110.8	1110.8	1110.8
		-20.00	1121.0	1121.0	1121.0
		-20.50	1131.2	1131.2	1131.2
		-21.00	1141.4	1141.4	1141.4
		-21.50	1153.4	1153.4	1153.4
		-22.00	1167.0	1167.0	1167.0
		-22.50	1183.4	1183.4	1183.4
		-23.00	1199.6	1199.6	1199.6
		-23.50	1215.2	1215.2	1215.2
		-24.00	1233.4	1233.4	1233.4
		-24.50	1252.2	1252.2	1252.2
		-25.00	1271.8	1271.8	1271.8
		-25.50	1292.3	1292.3	1292.3
		-26.00	1312.0	1312.0	1312.0
		-26.50	1330.0	1330.0	1330.0
		-27.00	1348.4	1348.4	1348.4
		-27.50	1366.5	1366.5	1366.5
		-28.00	1385.9	1385.9	1385.9
		-28.50	1405.9	1405.9	1405.9
		-29.00	1425.3	1425.3	1425.3
		-29.50	1445.7	1445.7	1445.7
		-30.00	1467.3	1467.3	1467.3

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
251.S01	-1.05	-6.00	220.6	220.6	220.6
		-6.50	257.5	257.5	257.5
		-7.00	299.7	299.7	299.7
		-7.50	340.2	340.2	340.2
		-8.00	380.3	380.3	380.3
		-8.50	410.1	410.1	410.1
		-9.00	415.9	415.9	415.9
		-9.50	440.2	440.2	440.2
		-10.00	474.6	474.6	474.6
		-10.50	514.6	514.6	514.6
		-11.00	545.3	545.3	545.3
		-11.50	564.5	564.5	564.5
		-12.00	583.7	583.7	583.7
		-12.50	615.3	615.3	615.3
		-13.00	652.3	652.3	652.3
		-13.50	687.2	687.2	687.2
		-14.00	734.6	734.6	734.6
		-14.50	781.5	781.5	781.5
		-15.00	837.2	837.2	837.2
		-15.50	865.0	865.0	865.0
		-16.00	910.1	910.1	910.1
		-16.50	958.5	958.5	958.5
		-17.00	1006.2	1006.2	1006.2
		-17.50	1051.6	1051.6	1051.6
		-18.00	1094.4	1094.4	1094.4
		-18.50	1147.8	1147.8	1147.8
		-19.00	1184.7	1184.7	1184.7
		-19.50	1219.0	1219.0	1219.0
		-20.00	1256.3	1256.3	1256.3
		-20.50	1317.1	1317.1	1317.1
		-21.00	1386.2	1386.2	1386.2
		-21.50	1415.8	1415.8	1415.8
		-22.00	1426.1	1426.1	1426.1
		-22.50	1439.3	1439.3	1439.3
		-23.00	1459.5	1459.5	1459.5
		-23.50	1485.4	1485.4	1485.4
		-24.00	1519.8	1519.8	1519.8
		-24.50	1551.3	1551.3	1551.3
		-25.00	1580.1	1580.1	1580.1
		-25.50	1630.4	1630.4	1630.4
		-26.00	1703.5	1703.5	1703.5
		-26.50	1769.3	1769.3	1769.3
		-27.00	1816.0	1816.0	1816.0
		-27.50	1862.7	1862.7	1862.7
		-28.00	1909.3	1909.3	1909.3
		-28.50	1955.9	1955.9	1955.9
		-29.00	2002.3	2002.3	2002.3
		-29.50	2034.4	2034.4	2034.4
		-30.00	2071.8	2071.8	2071.8
19-1008_29	0.79	-6.00	330.9	330.9	330.9
		-6.50	368.6	368.6	368.6
		-7.00	411.5	411.5	411.5
		-7.50	455.7	455.7	455.7
		-8.00	502.5	502.5	502.5
		-8.50	548.6	548.6	548.6
		-9.00	588.7	588.7	588.7
		-9.50	626.1	626.1	626.1
		-10.00	661.0	661.0	661.0
		-10.50	701.2	701.2	701.2
		-11.00	741.0	741.0	741.0
		-11.50	792.3	792.3	792.3
		-12.00	818.5	818.5	818.5
		-12.50	868.6	868.6	868.6
		-13.00	905.2	905.2	905.2
		-13.50	924.0	924.0	924.0
		-14.00	945.9	945.9	945.9
		-14.50	961.5	961.5	961.5
		-15.00	975.2	975.2	975.2
		-15.50	991.2	991.2	991.2
		-16.00	1026.9	1026.9	1026.9
		-16.50	1042.2	1042.2	1042.2
		-17.00	1057.5	1057.5	1057.5
		-17.50	1079.0	1079.0	1079.0
		-18.00	1123.2	1123.2	1123.2
		-18.50	1171.8	1171.8	1171.8
		-19.00	1220.1	1220.1	1220.1
		-19.50	1263.0	1263.0	1263.0
		-20.00	1311.1	1311.1	1311.1
		-20.50	1359.1	1359.1	1359.1
		-21.00	1406.9	1406.9	1406.9
		-21.50	1454.6	1454.6	1454.6
		-22.00	1502.1	1502.1	1502.1
		-22.50	1562.0	1562.0	1562.0
		-23.00	1615.2	1615.2	1615.2
		-23.50	1651.8	1651.8	1651.8
		-24.00	1694.0	1694.0	1694.0
		-24.50	1733.5	1733.5	1733.5
		-25.00	1779.5	1779.5	1779.5
		-25.50	1808.7	1808.7	1808.7
		-26.00	1842.0	1842.0	1842.0
		-26.50	1873.1	1873.1	1873.1
		-27.00	1911.9	1911.9	1911.9
		-27.50	1941.5	1941.5	1941.5
		-28.00	1970.5	1970.5	1970.5
		-28.50	1999.2	1999.2	1999.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_29	0.79	-29.00	2030.8	2030.8	2030.8
		-29.50	2079.0	2079.0	2079.0
		-30.00	2111.5	2111.5	2111.5
283.S02	0.17	-6.00	265.5	265.5	265.5
		-6.50	296.3	296.3	296.3
		-7.00	333.0	333.0	333.0
		-7.50	361.9	361.9	361.9
		-8.00	390.4	390.4	390.4
		-8.50	424.4	424.4	424.4
		-9.00	455.8	455.8	455.8
		-9.50	482.6	482.6	482.6
		-10.00	512.4	512.4	512.4
		-10.50	541.2	541.2	541.2
		-11.00	569.3	569.3	569.3
		-11.50	599.4	599.4	599.4
		-12.00	619.2	619.2	619.2
		-12.50	652.4	652.4	652.4
		-13.00	689.0	689.0	689.0
		-13.50	729.5	729.5	729.5
		-14.00	776.8	776.8	776.8
		-14.50	823.7	823.7	823.7
		-15.00	865.7	865.7	865.7
		-15.50	901.7	901.7	901.7
		-16.00	940.8	940.8	940.8
		-16.50	984.2	984.2	984.2
		-17.00	1030.3	1030.3	1030.3
		-17.50	1078.3	1078.3	1078.3
		-18.00	1126.1	1126.1	1126.1
		-18.50	1173.7	1173.7	1173.7
		-19.00	1221.1	1221.1	1221.1
		-19.50	1268.4	1268.4	1268.4
		-20.00	1315.5	1315.5	1315.5
		-20.50	1360.5	1360.5	1360.5
		-21.00	1407.3	1407.3	1407.3
		-21.50	1454.0	1454.0	1454.0
		-22.00	1500.5	1500.5	1500.5
		-22.50	1546.9	1546.9	1546.9
		-23.00	1593.3	1593.3	1593.3
		-23.50	1639.5	1639.5	1639.5
		-24.00	1685.6	1685.6	1685.6
		-24.50	1731.6	1731.6	1731.6
		-25.00	1777.5	1777.5	1777.5
		-25.50	1823.3	1823.3	1823.3
		-26.00	1869.1	1869.1	1869.1
		-26.50	1925.4	1925.4	1925.4
		-27.00	1948.5	1948.5	1948.5
		-27.50	1970.5	1970.5	1970.5
		-28.00	1997.8	1997.8	1997.8
		-28.50	2031.9	2031.9	2031.9
		-29.00	2056.7	2056.7	2056.7
		-29.50	2078.7	2078.7	2078.7
		-30.00	2099.2	2099.2	2099.2
19-1008_35	0.92	-6.00	293.2	293.2	293.2
		-6.50	316.9	316.9	316.9
		-7.00	336.6	336.6	336.6
		-7.50	356.7	356.7	356.7
		-8.00	383.9	383.9	383.9
		-8.50	411.3	411.3	411.3
		-9.00	432.6	432.6	432.6
		-9.50	454.0	454.0	454.0
		-10.00	479.5	479.5	479.5
		-10.50	503.4	503.4	503.4
		-11.00	543.3	543.3	543.3
		-11.50	577.3	577.3	577.3
		-12.00	601.2	601.2	601.2
		-12.50	622.1	622.1	622.1
		-13.00	649.5	649.5	649.5
		-13.50	681.4	681.4	681.4
		-14.00	714.5	714.5	714.5
		-14.50	754.6	754.6	754.6
		-15.00	794.6	794.6	794.6
		-15.50	834.9	834.9	834.9
		-16.00	876.0	876.0	876.0
		-16.50	917.0	917.0	917.0
		-17.00	952.4	952.4	952.4
		-17.50	982.5	982.5	982.5
		-18.00	1022.1	1022.1	1022.1
		-18.50	1057.9	1057.9	1057.9
		-19.00	1097.8	1097.8	1097.8
		-19.50	1137.3	1137.3	1137.3
		-20.00	1177.8	1177.8	1177.8
		-20.50	1227.0	1227.0	1227.0
		-21.00	1275.9	1275.9	1275.9
		-21.50	1324.6	1324.6	1324.6
		-22.00	1372.1	1372.1	1372.1
		-22.50	1420.4	1420.4	1420.4
		-23.00	1468.6	1468.6	1468.6
		-23.50	1516.6	1516.6	1516.6
		-24.00	1564.5	1564.5	1564.5
		-24.50	1611.4	1611.4	1611.4
		-25.00	1656.5	1656.5	1656.5
		-25.50	1713.2	1713.2	1713.2
		-26.00	1772.7	1772.7	1772.7
		-26.50	1814.2	1814.2	1814.2

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_35	0.92	-27.00	1861.3	1861.3	1861.3
		-27.50	1908.2	1908.2	1908.2
		-28.00	1955.1	1955.1	1955.1
		-28.50	2001.8	2001.8	2001.8
		-29.00	2048.5	2048.5	2048.5
		-29.50	2095.1	2095.1	2095.1
		-30.00	2141.6	2141.6	2141.6
312.S03	3.78	-6.00	355.3	355.3	355.3
		-6.50	396.5	396.5	396.5
		-7.00	446.5	446.5	446.5
		-7.50	479.9	479.9	479.9
		-8.00	514.0	514.0	514.0
		-8.50	566.1	566.1	566.1
		-9.00	617.7	617.7	617.7
		-9.50	668.9	668.9	668.9
		-10.00	719.6	719.6	719.6
		-10.50	769.8	769.8	769.8
		-11.00	817.3	817.3	817.3
		-11.50	867.0	867.0	867.0
		-12.00	916.5	916.5	916.5
		-12.50	965.7	965.7	965.7
		-13.00	1013.3	1013.3	1013.3
		-13.50	1048.5	1048.5	1048.5
		-14.00	1087.8	1087.8	1087.8
		-14.50	1127.0	1127.0	1127.0
		-15.00	1164.9	1164.9	1164.9
		-15.50	1204.0	1204.0	1204.0
		-16.00	1242.0	1242.0	1242.0
		-16.50	1280.9	1280.9	1280.9
		-17.00	1317.0	1317.0	1317.0
		-17.50	1345.6	1345.6	1345.6
		-18.00	1376.1	1376.1	1376.1
		-18.50	1414.0	1414.0	1414.0
		-19.00	1454.0	1454.0	1454.0
		-19.50	1495.1	1495.1	1495.1
		-20.00	1534.8	1534.8	1534.8
		-20.50	1575.5	1575.5	1575.5
		-21.00	1613.6	1613.6	1613.6
		-21.50	1649.1	1649.1	1649.1
		-22.00	1689.0	1689.0	1689.0
		-22.50	1735.5	1735.5	1735.5
		-23.00	1782.1	1782.1	1782.1
		-23.50	1827.3	1827.3	1827.3
		-24.00	1868.9	1868.9	1868.9
		-24.50	1916.1	1916.1	1916.1
		-25.00	1963.1	1963.1	1963.1
		-25.50	2007.4	2007.4	2007.4
		-26.00	2047.0	2047.0	2047.0
		-26.50	2092.9	2092.9	2092.9
		-27.00	2138.7	2138.7	2138.7
		-27.50	2169.9	2169.9	2169.9
		-28.00	2196.0	2196.0	2196.0
		-28.50	2216.4	2216.4	2216.4
		-29.00	2236.4	2236.4	2236.4
		-29.50	2259.5	2259.5	2259.5
		-30.00	2290.4	2290.4	2290.4
19-1008_43	9.88	-6.00	283.7	283.7	283.7
		-6.50	308.1	308.1	308.1
		-7.00	353.0	353.0	353.0
		-7.50	395.9	395.9	395.9
		-8.00	440.2	440.2	440.2
		-8.50	481.4	481.4	481.4
		-9.00	523.3	523.3	523.3
		-9.50	566.0	566.0	566.0
		-10.00	604.9	604.9	604.9
		-10.50	651.3	651.3	651.3
		-11.00	706.2	706.2	706.2
		-11.50	760.8	760.8	760.8
		-12.00	815.0	815.0	815.0
		-12.50	868.6	868.6	868.6
		-13.00	908.6	908.6	908.6
		-13.50	943.2	943.2	943.2
		-14.00	983.2	983.2	983.2
		-14.50	1026.1	1026.1	1026.1
		-15.00	1063.7	1063.7	1063.7
		-15.50	1110.0	1110.0	1110.0
		-16.00	1160.7	1160.7	1160.7
		-16.50	1213.0	1213.0	1213.0
		-17.00	1265.2	1265.2	1265.2
		-17.50	1315.3	1315.3	1315.3
		-18.00	1360.6	1360.6	1360.6
		-18.50	1401.2	1401.2	1401.2
		-19.00	1445.9	1445.9	1445.9
		-19.50	1484.7	1484.7	1484.7
		-20.00	1524.7	1524.7	1524.7
		-20.50	1574.8	1574.8	1574.8
		-21.00	1632.9	1632.9	1632.9
		-21.50	1677.4	1677.4	1677.4
		-22.00	1723.1	1723.1	1723.1
		-22.50	1773.6	1773.6	1773.6
		-23.00	1824.0	1824.0	1824.0
		-23.50	1874.2	1874.2	1874.2
		-24.00	1924.3	1924.3	1924.3
		-24.50	1974.3	1974.3	1974.3

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
19-1008_43	9.88	-25.00	2016.6	2016.6	2016.6
328.S02	10.17	-6.00	467.3	467.3	467.3
		-6.50	512.0	512.0	512.0
		-7.00	543.1	543.1	543.1
		-7.50	581.9	581.9	581.9
		-8.00	624.3	624.3	624.3
		-8.50	667.6	667.6	667.6
		-9.00	709.7	709.7	709.7
		-9.50	745.8	745.8	745.8
		-10.00	786.4	786.4	786.4
		-10.50	828.6	828.6	828.6
		-11.00	876.5	876.5	876.5
		-11.50	925.5	925.5	925.5
		-12.00	972.7	972.7	972.7
		-12.50	1015.3	1015.3	1015.3
		-13.00	1056.8	1056.8	1056.8
		-13.50	1098.7	1098.7	1098.7
		-14.00	1140.8	1140.8	1140.8
		-14.50	1181.6	1181.6	1181.6
		-15.00	1223.9	1223.9	1223.9
		-15.50	1265.5	1265.5	1265.5
		-16.00	1313.8	1313.8	1313.8
		-16.50	1357.8	1357.8	1357.8
		-17.00	1409.1	1409.1	1409.1
		-17.50	1460.1	1460.1	1460.1
		-18.00	1523.4	1523.4	1523.4
		-18.50	1566.0	1566.0	1566.0
		-19.00	1611.6	1611.6	1611.6
		-19.50	1660.0	1660.0	1660.0
		-20.00	1710.3	1710.3	1710.3
		-20.50	1760.4	1760.4	1760.4
		-21.00	1810.3	1810.3	1810.3
		-21.50	1860.2	1860.2	1860.2
		-22.00	1909.8	1909.8	1909.8
		-22.50	1959.4	1959.4	1959.4
		-23.00	2008.8	2008.8	2008.8
		-23.50	2058.0	2058.0	2058.0
		-24.00	2107.2	2107.2	2107.2
		-24.50	2148.9	2148.9	2148.9
		-25.00	2188.4	2188.4	2188.4
		-25.50	2227.4	2227.4	2227.4
		-26.00	2266.8	2266.8	2266.8
		-26.50	2308.5	2308.5	2308.5
		-27.00	2357.3	2357.3	2357.3
		-27.50	2405.9	2405.9	2405.9
		-28.00	2447.1	2447.1	2447.1
		-28.50	2483.1	2483.1	2483.1

REKENGEGEVENS SI Ø610/850 trek

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 19-1008_1, 19-1008_6, 166.S01, 19-1008_11, 19-1008_12
: 19-1008_17, 19-1008_20, 19-1008_21, 251.S01, 19-1008_29
: 283.S02, 19-1008_35, 312.S03, 19-1008_43, 328.S02
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : JA
Aantal sonderingen : 15
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.25
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø610/850
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Opp. paalgebied [m²] : 20.00 Bovenbel. [kN/m²] : 0.00
Rekenen op verdichting: NEE (factor f1 > 1.00)

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø610/850

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-7.00	-30.00	0.50

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_1	19-1008_6	166.S01	19-1008_11	19-1008_12	19-1008_17
Niveau	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-7.00	84	**740**	491	267	716	157
-7.50	90	**806**	557	290	776	175
-8.00	108	**872**	621	319	835	184
-8.50	129	**937**	685	345	867	195
-9.00	137	**1001**	747	366	880	212
-9.50	170	**1065**	808	386	891	226
-10.00	199	**1129**	870	407	909	280
-10.50	233	**1192**	931	432	943	307
-11.00	257	**1255**	992	460	971	352
-11.50	296	**1317**	1052	493	978	419
-12.00	346	**1379**	1107	535	1003	486
-12.50	380	**1441**	1154	554	1014	552
-13.00	430	**1502**	1198	603	1023	617
-13.50	477	**1563**	1242	658	1034	681
-14.00	519	**1624**	1293	713	1056	744
-14.50	572	**1684**	1351	769	1085	807
-15.00	620	**1744**	1410	824	1106	864
-15.50	672	**1804**	1467	876	1123	925
-16.00	717	**1864**	1525	919	1149	986
-16.50	765	**1924**	1582	970	1184	1046
-17.00	814	**1983**	1639	1019	1213	1104
-17.50	871	**2042**	1696	1065	1256	1175
-18.00	933	**2101**	1752	1121	1289	1265
-18.50	995	**2155**	1809	1183	1363	1326
-19.00	1057	**2214**	1865	1245	1431	1368
-19.50	1118	**2272**	1921	1306	1486	1414
-20.00	1204	**2330**	1976	1366	1529	1461
-20.50	1300	**2388**	2032	1426	1576	1511
-21.00	1399	**2445**	2087	1486	1621	1561
-21.50	1461	**2503**	2142	1543	1674	1632
-22.00	1518	**2560**	2197	1602	1732	1682
-22.50	1575	**2618**	2252	1661	1789	1738
-23.00	1631	**2675**	0	1715	1841	1794
-23.50	1688	**2732**	0	1751	1892	1850
-24.00	1744	0	0	1797	1945	1902
-24.50	1801	0	0	1849	2002	1947
-25.00	1857	0	0	1898	2059	1982
-25.50	1913	0	0	1940	2148	2017
-26.00	1968	0	0	1998	2248	2050
-26.50	2024	0	0	2056	2306	2084
-27.00	2079	0	0	2113	2360	2124
-27.50	2135	0	0	2170	2422	2166
-28.00	2190	0	0	2227	2467	2209
-28.50	2245	0	0	2284	2510	2254
-29.00	2300	0	0	2340	2565	2305
-29.50	2355	0	0	2397	2620	2324
-30.00	2410	0	0	2453	2674	2363

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	19-1008_20	19-1008_21	251.S01	19-1008_29	283.S02	19-1008_35
Niveau	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$	$F_{netto;t}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-7.00	204	329	371	504	409	414
-7.50	242	382	420	557	444	439
-8.00	272	432	469	613	478	472
-8.50	301	482	506	668	519	505
-9.00	339	508	514	716	557	531
-9.50	371	529	544	760	589	557
-10.00	409	559	585	802	625	588
-10.50	420	586	632	850	659	617
-11.00	468	616	669	897	693	665
-11.50	518	653	692	960	729	706
-12.00	531	694	715	993	753	735
-12.50	545	730	753	1054	793	761
-13.00	570	773	797	1098	837	794
-13.50	583	813	839	1121	885	832
-14.00	606	871	895	1149	941	872
-14.50	646	929	951	1169	997	920
-15.00	691	976	1019	1186	1046	968
-15.50	718	1017	1053	1206	1089	1017
-16.00	739	1090	1107	1250	1135	1066
-16.50	767	1163	1164	1269	1187	1115
-17.00	786	1177	1220	1289	1241	1157
-17.50	809	1193	1273	1316	1298	1193
-18.00	849	1222	1323	1369	1354	1240
-18.50	896	1302	1388	1426	1410	1283
-19.00	932	1357	1434	1483	1466	1330
-19.50	980	1373	1476	1536	1521	1377
-20.00	1023	1386	1519	1592	1576	1425
-20.50	1076	1399	1594	1649	1629	1484
-21.00	1159	1412	1680	1705	1684	1541
-21.50	1195	1427	1717	1761	1738	1599
-22.00	1220	1445	1730	1816	1793	1655
-22.50	1247	1465	1747	1888	1847	1712
-23.00	1269	1486	1772	1954	1901	1769
-23.50	1304	1506	1805	2000	1955	1825
-24.00	1341	1529	1848	2053	2009	1882
-24.50	1381	1552	1887	2101	2062	1937
-25.00	1428	1577	1924	2158	2116	1990
-25.50	1471	1603	1986	2195	2169	2058
-26.00	1513	1628	2077	2236	2223	2132
-26.50	1552	1651	2157	2275	2291	2181
-27.00	1598	1674	2212	2324	2320	2236
-27.50	1638	1697	2266	2361	2347	2291
-28.00	1675	1721	2320	2397	2381	2345
-28.50	1718	1746	2374	2433	2424	2400
-29.00	1758	1771	2428	2473	2455	2455
-29.50	1790	1797	2465	2533	2483	2509
-30.00	1830	1824	2509	2571	2509	2563

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

RESULTATEN SI Ø610/850 trek (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	312.S03	19-1008_43	328.S02
Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]	$F_{netto;t}$ [kN]
-7.00	550	440	671
-7.50	591	493	719
-8.00	633	547	770
-8.50	696	598	823
-9.00	758	649	874
-9.50	819	702	918
-10.00	879	749	967
-10.50	939	806	1019
-11.00	995	873	1077
-11.50	1054	939	1136
-12.00	1113	1005	1193
-12.50	1171	1070	1244
-13.00	1227	1118	1294
-13.50	1269	1160	1344
-14.00	1315	1209	1395
-14.50	1362	1260	1444
-15.00	1406	1306	1495
-15.50	1453	1362	1545
-16.00	1497	1423	1605
-16.50	1543	1486	1658
-17.00	1586	1548	1720
-17.50	1620	1608	1781
-18.00	1656	1663	1858
-18.50	1701	1712	1910
-19.00	1748	1767	1965
-19.50	1797	1815	2022
-20.00	1843	1865	2082
-20.50	1893	1927	2142
-21.00	1938	2000	2201
-21.50	1980	2054	2260
-22.00	2027	2109	2319
-22.50	2082	2169	2377
-23.00	2136	2229	2436
-23.50	2189	2288	2494
-24.00	2238	2348	**2552**
-24.50	2294	2407	**2602**
-25.00	2349	2457	**2648**
-25.50	2400	0	**2694**
-26.00	2447	0	**2741**
-26.50	2501	0	**2790**
-27.00	2554	0	**2848**
-27.50	2593	0	**2905**
-28.00	2626	0	**2954**
-28.50	2651	0	**2997**
-29.00	**2677**	0	0
-29.50	**2706**	0	0
-30.00	**2744**	0	0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø610/850 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI Ø610/850
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 730 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_c (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (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 niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
19-1008_1	2.12	-7.00	84.2	84.2	84.2
		-7.50	89.7	89.7	89.7
		-8.00	108.3	108.3	108.3
		-8.50	129.0	129.0	129.0
		-9.00	136.9	136.9	136.9
		-9.50	169.5	169.5	169.5
		-10.00	198.8	198.8	198.8
		-10.50	232.7	232.7	232.7
		-11.00	256.5	256.5	256.5
		-11.50	296.0	296.0	296.0
		-12.00	346.2	346.2	346.2
		-12.50	380.3	380.3	380.3
		-13.00	429.7	429.7	429.7
		-13.50	477.4	477.4	477.4
		-14.00	518.5	518.5	518.5
		-14.50	571.5	571.5	571.5
		-15.00	620.0	620.0	620.0
		-15.50	672.0	672.0	672.0
		-16.00	716.6	716.6	716.6
		-16.50	765.2	765.2	765.2
		-17.00	814.2	814.2	814.2
		-17.50	870.7	870.7	870.7
		-18.00	933.3	933.3	933.3
		-18.50	995.3	995.3	995.3
		-19.00	1056.8	1056.8	1056.8
		-19.50	1117.8	1117.8	1117.8
		-20.00	1203.7	1203.7	1203.7
		-20.50	1299.7	1299.7	1299.7
		-21.00	1399.2	1399.2	1399.2
		-21.50	1460.5	1460.5	1460.5
		-22.00	1517.7	1517.7	1517.7
		-22.50	1574.7	1574.7	1574.7
		-23.00	1631.4	1631.4	1631.4
		-23.50	1688.0	1688.0	1688.0
		-24.00	1744.4	1744.4	1744.4
		-24.50	1800.6	1800.6	1800.6
		-25.00	1856.6	1856.6	1856.6
		-25.50	1912.5	1912.5	1912.5
		-26.00	1968.2	1968.2	1968.2
		-26.50	2023.9	2023.9	2023.9
		-27.00	2079.3	2079.3	2079.3
		-27.50	2134.7	2134.7	2134.7
		-28.00	2189.9	2189.9	2189.9
		-28.50	2245.1	2245.1	2245.1
		-29.00	2300.1	2300.1	2300.1
		-29.50	2355.0	2355.0	2355.0
		-30.00	2409.8	2409.8	2409.8
19-1008_6	11.00	-7.00	740.0	740.0	740.0
		-7.50	806.2	806.2	806.2
		-8.00	871.8	871.8	871.8
		-8.50	936.8	936.8	936.8
		-9.00	1001.4	1001.4	1001.4
		-9.50	1065.5	1065.5	1065.5
		-10.00	1129.1	1129.1	1129.1
		-10.50	1192.3	1192.3	1192.3
		-11.00	1255.0	1255.0	1255.0
		-11.50	1317.4	1317.4	1317.4
		-12.00	1379.4	1379.4	1379.4
		-12.50	1441.0	1441.0	1441.0
		-13.00	1502.3	1502.3	1502.3
		-13.50	1563.2	1563.2	1563.2
		-14.00	1623.9	1623.9	1623.9
		-14.50	1684.3	1684.3	1684.3
		-15.00	1744.5	1744.5	1744.5
		-15.50	1804.4	1804.4	1804.4
		-16.00	1864.1	1864.1	1864.1
		-16.50	1923.5	1923.5	1923.5
		-17.00	1982.8	1982.8	1982.8
		-17.50	2041.8	2041.8	2041.8
		-18.00	2100.5	2100.5	2100.5
		-18.50	2155.3	2155.3	2155.3
		-19.00	2213.7	2213.7	2213.7
		-19.50	2271.9	2271.9	2271.9
		-20.00	2329.9	2329.9	2329.9
		-20.50	2387.7	2387.7	2387.7
		-21.00	2445.5	2445.5	2445.5
		-21.50	2503.0	2503.0	2503.0
		-22.00	2560.4	2560.4	2560.4
		-22.50	2617.7	2617.7	2617.7
		-23.00	2674.9	2674.9	2674.9
		-23.50	2731.9	2731.9	2731.9
166.S01	3.45	-7.00	491.5	491.5	491.5
		-7.50	556.9	556.9	556.9
		-8.00	621.4	621.4	621.4

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
166.S01	3.45	-8.50	684.7	684.7	684.7
		-9.00	747.1	747.1	747.1
		-9.50	808.1	808.1	808.1
		-10.00	869.9	869.9	869.9
		-10.50	931.0	931.0	931.0
		-11.00	991.6	991.6	991.6
		-11.50	1051.8	1051.8	1051.8
		-12.00	1107.4	1107.4	1107.4
		-12.50	1154.2	1154.2	1154.2
		-13.00	1198.2	1198.2	1198.2
		-13.50	1242.4	1242.4	1242.4
		-14.00	1293.2	1293.2	1293.2
		-14.50	1351.4	1351.4	1351.4
		-15.00	1409.5	1409.5	1409.5
		-15.50	1467.4	1467.4	1467.4
		-16.00	1524.9	1524.9	1524.9
		-16.50	1582.2	1582.2	1582.2
		-17.00	1639.1	1639.1	1639.1
		-17.50	1695.9	1695.9	1695.9
		-18.00	1752.4	1752.4	1752.4
		-18.50	1808.7	1808.7	1808.7
		-19.00	1864.7	1864.7	1864.7
		-19.50	1920.6	1920.6	1920.6
		-20.00	1976.2	1976.2	1976.2
		-20.50	2031.7	2031.7	2031.7
		-21.00	2087.0	2087.0	2087.0
		-21.50	2142.2	2142.2	2142.2
		-22.00	2197.2	2197.2	2197.2
		-22.50	2252.1	2252.1	2252.1
19-1008_11	0.62	-7.00	267.4	267.4	267.4
		-7.50	289.5	289.5	289.5
		-8.00	318.5	318.5	318.5
		-8.50	345.0	345.0	345.0
		-9.00	366.1	366.1	366.1
		-9.50	386.3	386.3	386.3
		-10.00	407.1	407.1	407.1
		-10.50	431.5	431.5	431.5
		-11.00	459.6	459.6	459.6
		-11.50	492.7	492.7	492.7
		-12.00	535.4	535.4	535.4
		-12.50	554.1	554.1	554.1
		-13.00	602.9	602.9	602.9
		-13.50	657.8	657.8	657.8
		-14.00	713.3	713.3	713.3
		-14.50	768.9	768.9	768.9
		-15.00	824.1	824.1	824.1
		-15.50	875.7	875.7	875.7
		-16.00	919.3	919.3	919.3
		-16.50	969.9	969.9	969.9
		-17.00	1018.6	1018.6	1018.6
		-17.50	1064.5	1064.5	1064.5
		-18.00	1121.3	1121.3	1121.3
		-18.50	1183.2	1183.2	1183.2
		-19.00	1244.6	1244.6	1244.6
		-19.50	1305.6	1305.6	1305.6
		-20.00	1366.2	1366.2	1366.2
		-20.50	1426.4	1426.4	1426.4
		-21.00	1486.3	1486.3	1486.3
		-21.50	1542.7	1542.7	1542.7
		-22.00	1602.0	1602.0	1602.0
		-22.50	1660.9	1660.9	1660.9
		-23.00	1714.8	1714.8	1714.8
		-23.50	1751.1	1751.1	1751.1
		-24.00	1797.1	1797.1	1797.1
		-24.50	1848.7	1848.7	1848.7
		-25.00	1897.9	1897.9	1897.9
		-25.50	1939.6	1939.6	1939.6
		-26.00	1998.1	1998.1	1998.1
		-26.50	2055.6	2055.6	2055.6
		-27.00	2112.9	2112.9	2112.9
		-27.50	2170.0	2170.0	2170.0
		-28.00	2227.0	2227.0	2227.0
		-28.50	2283.7	2283.7	2283.7
		-29.00	2340.3	2340.3	2340.3
		-29.50	2396.7	2396.7	2396.7
		-30.00	2452.9	2452.9	2452.9
19-1008_12	3.57	-7.00	716.5	716.5	716.5
		-7.50	776.4	776.4	776.4
		-8.00	835.4	835.4	835.4
		-8.50	866.9	866.9	866.9
		-9.00	880.2	880.2	880.2
		-9.50	890.6	890.6	890.6
		-10.00	908.8	908.8	908.8
		-10.50	943.4	943.4	943.4
		-11.00	970.5	970.5	970.5
		-11.50	977.9	977.9	977.9
		-12.00	1003.4	1003.4	1003.4
		-12.50	1014.3	1014.3	1014.3
		-13.00	1023.3	1023.3	1023.3
		-13.50	1034.0	1034.0	1034.0
		-14.00	1056.4	1056.4	1056.4
		-14.50	1085.1	1085.1	1085.1
		-15.00	1105.8	1105.8	1105.8
		-15.50	1122.8	1122.8	1122.8

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_12	3.57	-16.00	1148.9	1148.9	1148.9
		-16.50	1183.7	1183.7	1183.7
		-17.00	1213.1	1213.1	1213.1
		-17.50	1255.6	1255.6	1255.6
		-18.00	1289.1	1289.1	1289.1
		-18.50	1363.3	1363.3	1363.3
		-19.00	1431.3	1431.3	1431.3
		-19.50	1486.2	1486.2	1486.2
		-20.00	1528.8	1528.8	1528.8
		-20.50	1576.3	1576.3	1576.3
		-21.00	1620.8	1620.8	1620.8
		-21.50	1674.3	1674.3	1674.3
		-22.00	1731.8	1731.8	1731.8
		-22.50	1788.9	1788.9	1788.9
		-23.00	1841.3	1841.3	1841.3
		-23.50	1891.7	1891.7	1891.7
		-24.00	1945.1	1945.1	1945.1
		-24.50	2002.4	2002.4	2002.4
		-25.00	2059.4	2059.4	2059.4
		-25.50	2148.4	2148.4	2148.4
		-26.00	2247.5	2247.5	2247.5
		-26.50	2305.7	2305.7	2305.7
		-27.00	2360.1	2360.1	2360.1
		-27.50	2422.2	2422.2	2422.2
		-28.00	2467.5	2467.5	2467.5
		-28.50	2510.1	2510.1	2510.1
		-29.00	2565.1	2565.1	2565.1
		-29.50	2620.1	2620.1	2620.1
		-30.00	2673.9	2673.9	2673.9
19-1008_17	0.20	-7.00	156.6	156.6	156.6
		-7.50	175.2	175.2	175.2
		-8.00	184.2	184.2	184.2
		-8.50	194.7	194.7	194.7
		-9.00	212.5	212.5	212.5
		-9.50	226.4	226.4	226.4
		-10.00	279.5	279.5	279.5
		-10.50	307.2	307.2	307.2
		-11.00	351.6	351.6	351.6
		-11.50	419.5	419.5	419.5
		-12.00	486.2	486.2	486.2
		-12.50	552.0	552.0	552.0
		-13.00	616.9	616.9	616.9
		-13.50	681.0	681.0	681.0
		-14.00	744.2	744.2	744.2
		-14.50	806.7	806.7	806.7
		-15.00	864.1	864.1	864.1
		-15.50	925.4	925.4	925.4
		-16.00	986.1	986.1	986.1
		-16.50	1046.3	1046.3	1046.3
		-17.00	1103.7	1103.7	1103.7
		-17.50	1174.7	1174.7	1174.7
		-18.00	1264.6	1264.6	1264.6
		-18.50	1325.6	1325.6	1325.6
		-19.00	1367.5	1367.5	1367.5
		-19.50	1414.1	1414.1	1414.1
		-20.00	1461.1	1461.1	1461.1
		-20.50	1510.5	1510.5	1510.5
		-21.00	1561.3	1561.3	1561.3
		-21.50	1632.2	1632.2	1632.2
		-22.00	1681.8	1681.8	1681.8
		-22.50	1738.1	1738.1	1738.1
		-23.00	1794.1	1794.1	1794.1
		-23.50	1850.0	1850.0	1850.0
		-24.00	1901.8	1901.8	1901.8
		-24.50	1946.7	1946.7	1946.7
		-25.00	1982.2	1982.2	1982.2
		-25.50	2016.7	2016.7	2016.7
		-26.00	2050.5	2050.5	2050.5
		-26.50	2084.2	2084.2	2084.2
		-27.00	2123.7	2123.7	2123.7
		-27.50	2165.9	2165.9	2165.9
		-28.00	2208.9	2208.9	2208.9
		-28.50	2253.8	2253.8	2253.8
		-29.00	2304.7	2304.7	2304.7
		-29.50	2324.4	2324.4	2324.4
		-30.00	2363.4	2363.4	2363.4
19-1008_20	-0.03	-7.00	204.2	204.2	204.2
		-7.50	242.1	242.1	242.1
		-8.00	271.8	271.8	271.8
		-8.50	300.6	300.6	300.6
		-9.00	339.3	339.3	339.3
		-9.50	370.9	370.9	370.9
		-10.00	408.7	408.7	408.7
		-10.50	420.3	420.3	420.3
		-11.00	467.7	467.7	467.7
		-11.50	517.7	517.7	517.7
		-12.00	530.6	530.6	530.6
		-12.50	545.0	545.0	545.0
		-13.00	570.4	570.4	570.4
		-13.50	583.2	583.2	583.2
		-14.00	606.0	606.0	606.0
		-14.50	646.0	646.0	646.0
		-15.00	691.5	691.5	691.5
		-15.50	718.0	718.0	718.0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
19-1008_20	-0.03	-16.00	738.6	738.6	738.6
		-16.50	766.7	766.7	766.7
		-17.00	785.8	785.8	785.8
		-17.50	808.6	808.6	808.6
		-18.00	849.3	849.3	849.3
		-18.50	896.4	896.4	896.4
		-19.00	932.3	932.3	932.3
		-19.50	979.8	979.8	979.8
		-20.00	1023.1	1023.1	1023.1
		-20.50	1075.8	1075.8	1075.8
		-21.00	1158.5	1158.5	1158.5
		-21.50	1194.9	1194.9	1194.9
		-22.00	1219.8	1219.8	1219.8
		-22.50	1246.7	1246.7	1246.7
		-23.00	1268.8	1268.8	1268.8
		-23.50	1304.0	1304.0	1304.0
		-24.00	1341.5	1341.5	1341.5
		-24.50	1380.6	1380.6	1380.6
		-25.00	1428.1	1428.1	1428.1
		-25.50	1471.2	1471.2	1471.2
		-26.00	1513.4	1513.4	1513.4
		-26.50	1551.6	1551.6	1551.6
		-27.00	1597.8	1597.8	1597.8
		-27.50	1638.4	1638.4	1638.4
		-28.00	1675.3	1675.3	1675.3
		-28.50	1718.0	1718.0	1718.0
		-29.00	1757.7	1757.7	1757.7
		-29.50	1790.1	1790.1	1790.1
		-30.00	1830.2	1830.2	1830.2
19-1008_21	1.78	-7.00	329.1	329.1	329.1
		-7.50	382.4	382.4	382.4
		-8.00	431.9	431.9	431.9
		-8.50	481.5	481.5	481.5
		-9.00	508.1	508.1	508.1
		-9.50	528.8	528.8	528.8
		-10.00	558.9	558.9	558.9
		-10.50	585.5	585.5	585.5
		-11.00	615.7	615.7	615.7
		-11.50	652.9	652.9	652.9
		-12.00	694.3	694.3	694.3
		-12.50	729.7	729.7	729.7
		-13.00	772.6	772.6	772.6
		-13.50	812.8	812.8	812.8
		-14.00	871.0	871.0	871.0
		-14.50	928.9	928.9	928.9
		-15.00	976.3	976.3	976.3
		-15.50	1017.0	1017.0	1017.0
		-16.00	1089.9	1089.9	1089.9
		-16.50	1163.2	1163.2	1163.2
		-17.00	1177.3	1177.3	1177.3
		-17.50	1193.5	1193.5	1193.5
		-18.00	1222.1	1222.1	1222.1
		-18.50	1301.7	1301.7	1301.7
		-19.00	1356.9	1356.9	1356.9
		-19.50	1372.7	1372.7	1372.7
		-20.00	1385.9	1385.9	1385.9
		-20.50	1398.9	1398.9	1398.9
		-21.00	1412.0	1412.0	1412.0
		-21.50	1427.4	1427.4	1427.4
		-22.00	1444.7	1444.7	1444.7
		-22.50	1465.4	1465.4	1465.4
		-23.00	1485.9	1485.9	1485.9
		-23.50	1505.7	1505.7	1505.7
		-24.00	1528.8	1528.8	1528.8
		-24.50	1552.4	1552.4	1552.4
		-25.00	1577.1	1577.1	1577.1
		-25.50	1603.0	1603.0	1603.0
		-26.00	1627.9	1627.9	1627.9
		-26.50	1650.6	1650.6	1650.6
		-27.00	1673.9	1673.9	1673.9
		-27.50	1696.7	1696.7	1696.7
		-28.00	1721.2	1721.2	1721.2
		-28.50	1746.5	1746.5	1746.5
		-29.00	1771.0	1771.0	1771.0
		-29.50	1796.6	1796.6	1796.6
		-30.00	1823.8	1823.8	1823.8
251.S01	-1.05	-7.00	371.3	371.3	371.3
		-7.50	419.9	419.9	419.9
		-8.00	469.0	469.0	469.0
		-8.50	506.3	506.3	506.3
		-9.00	514.0	514.0	514.0
		-9.50	543.6	543.6	543.6
		-10.00	584.7	584.7	584.7
		-10.50	632.4	632.4	632.4
		-11.00	669.0	669.0	669.0
		-11.50	692.3	692.3	692.3
		-12.00	715.5	715.5	715.5
		-12.50	753.3	753.3	753.3
		-13.00	797.4	797.4	797.4
		-13.50	839.1	839.1	839.1
		-14.00	895.5	895.5	895.5
		-14.50	951.1	951.1	951.1
		-15.00	1018.8	1018.8	1018.8
		-15.50	1053.3	1053.3	1053.3

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
251.S01	-1.05	-16.00	1106.6	1106.6	1106.6
		-16.50	1163.6	1163.6	1163.6
		-17.00	1219.8	1219.8	1219.8
		-17.50	1273.1	1273.1	1273.1
		-18.00	1323.5	1323.5	1323.5
		-18.50	1388.0	1388.0	1388.0
		-19.00	1434.2	1434.2	1434.2
		-19.50	1475.6	1475.6	1475.6
		-20.00	1519.5	1519.5	1519.5
		-20.50	1593.9	1593.9	1593.9
		-21.00	1679.8	1679.8	1679.8
		-21.50	1716.9	1716.9	1716.9
		-22.00	1730.2	1730.2	1730.2
		-22.50	1747.0	1747.0	1747.0
		-23.00	1772.4	1772.4	1772.4
		-23.50	1804.9	1804.9	1804.9
		-24.00	1848.0	1848.0	1848.0
		-24.50	1887.5	1887.5	1887.5
		-25.00	1923.6	1923.6	1923.6
		-25.50	1986.3	1986.3	1986.3
		-26.00	2077.2	2077.2	2077.2
		-26.50	2157.4	2157.4	2157.4
		-27.00	2211.6	2211.6	2211.6
		-27.50	2265.7	2265.7	2265.7
		-28.00	2319.8	2319.8	2319.8
		-28.50	2373.8	2373.8	2373.8
		-29.00	2427.6	2427.6	2427.6
		-29.50	2465.0	2465.0	2465.0
		-30.00	2508.5	2508.5	2508.5
19-1008_29	0.79	-7.00	503.7	503.7	503.7
		-7.50	556.7	556.7	556.7
		-8.00	612.7	612.7	612.7
		-8.50	667.8	667.8	667.8
		-9.00	715.6	715.6	715.6
		-9.50	760.2	760.2	760.2
		-10.00	801.9	801.9	801.9
		-10.50	849.7	849.7	849.7
		-11.00	897.0	897.0	897.0
		-11.50	960.3	960.3	960.3
		-12.00	993.1	993.1	993.1
		-12.50	1053.8	1053.8	1053.8
		-13.00	1097.6	1097.6	1097.6
		-13.50	1121.3	1121.3	1121.3
		-14.00	1148.9	1148.9	1148.9
		-14.50	1168.7	1168.7	1168.7
		-15.00	1186.1	1186.1	1186.1
		-15.50	1206.4	1206.4	1206.4
		-16.00	1250.0	1250.0	1250.0
		-16.50	1269.3	1269.3	1269.3
		-17.00	1288.8	1288.8	1288.8
		-17.50	1315.9	1315.9	1315.9
		-18.00	1369.1	1369.1	1369.1
		-18.50	1426.4	1426.4	1426.4
		-19.00	1483.2	1483.2	1483.2
		-19.50	1535.9	1535.9	1535.9
		-20.00	1592.5	1592.5	1592.5
		-20.50	1648.7	1648.7	1648.7
		-21.00	1704.8	1704.8	1704.8
		-21.50	1760.6	1760.6	1760.6
		-22.00	1816.2	1816.2	1816.2
		-22.50	1888.0	1888.0	1888.0
		-23.00	1954.3	1954.3	1954.3
		-23.50	2000.0	2000.0	2000.0
		-24.00	2052.7	2052.7	2052.7
		-24.50	2100.8	2100.8	2100.8
		-25.00	2158.2	2158.2	2158.2
		-25.50	2194.7	2194.7	2194.7
		-26.00	2236.5	2236.5	2236.5
		-26.50	2275.5	2275.5	2275.5
		-27.00	2323.9	2323.9	2323.9
		-27.50	2361.0	2361.0	2361.0
		-28.00	2397.3	2397.3	2397.3
		-28.50	2433.4	2433.4	2433.4
		-29.00	2472.9	2472.9	2472.9
		-29.50	2532.8	2532.8	2532.8
		-30.00	2570.5	2570.5	2570.5
283.S02	0.17	-7.00	409.1	409.1	409.1
		-7.50	443.9	443.9	443.9
		-8.00	478.2	478.2	478.2
		-8.50	519.1	519.1	519.1
		-9.00	556.8	556.8	556.8
		-9.50	589.0	589.0	589.0
		-10.00	624.9	624.9	624.9
		-10.50	659.4	659.4	659.4
		-11.00	693.2	693.2	693.2
		-11.50	729.2	729.2	729.2
		-12.00	753.1	753.1	753.1
		-12.50	792.9	792.9	792.9
		-13.00	836.7	836.7	836.7
		-13.50	884.9	884.9	884.9
		-14.00	941.1	941.1	941.1
		-14.50	996.7	996.7	996.7
		-15.00	1046.4	1046.4	1046.4
		-15.50	1089.0	1089.0	1089.0

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
283.S02	0.17	-16.00	1135.4	1135.4	1135.4
		-16.50	1186.7	1186.7	1186.7
		-17.00	1241.1	1241.1	1241.1
		-17.50	1297.7	1297.7	1297.7
		-18.00	1353.9	1353.9	1353.9
		-18.50	1409.8	1409.8	1409.8
		-19.00	1465.5	1465.5	1465.5
		-19.50	1520.9	1520.9	1520.9
		-20.00	1576.1	1576.1	1576.1
		-20.50	1628.8	1628.8	1628.8
		-21.00	1683.6	1683.6	1683.6
		-21.50	1738.2	1738.2	1738.2
		-22.00	1792.7	1792.7	1792.7
		-22.50	1846.9	1846.9	1846.9
		-23.00	1901.0	1901.0	1901.0
		-23.50	1954.9	1954.9	1954.9
		-24.00	2008.7	2008.7	2008.7
		-24.50	2062.4	2062.4	2062.4
		-25.00	2115.9	2115.9	2115.9
		-25.50	2169.3	2169.3	2169.3
		-26.00	2222.6	2222.6	2222.6
		-26.50	2290.5	2290.5	2290.5
		-27.00	2319.6	2319.6	2319.6
		-27.50	2347.3	2347.3	2347.3
		-28.00	2381.5	2381.5	2381.5
		-28.50	2424.2	2424.2	2424.2
		-29.00	2455.3	2455.3	2455.3
		-29.50	2483.0	2483.0	2483.0
		-30.00	2508.9	2508.9	2508.9
19-1008_35	0.92	-7.00	414.2	414.2	414.2
		-7.50	438.8	438.8	438.8
		-8.00	471.9	471.9	471.9
		-8.50	505.2	505.2	505.2
		-9.00	531.1	531.1	531.1
		-9.50	557.2	557.2	557.2
		-10.00	588.2	588.2	588.2
		-10.50	617.3	617.3	617.3
		-11.00	665.4	665.4	665.4
		-11.50	706.4	706.4	706.4
		-12.00	735.4	735.4	735.4
		-12.50	760.8	760.8	760.8
		-13.00	793.9	793.9	793.9
		-13.50	832.3	832.3	832.3
		-14.00	872.2	872.2	872.2
		-14.50	920.3	920.3	920.3
		-15.00	968.3	968.3	968.3
		-15.50	1016.5	1016.5	1016.5
		-16.00	1065.6	1065.6	1065.6
		-16.50	1114.5	1114.5	1114.5
		-17.00	1156.8	1156.8	1156.8
		-17.50	1192.9	1192.9	1192.9
		-18.00	1240.1	1240.1	1240.1
		-18.50	1282.7	1282.7	1282.7
		-19.00	1330.3	1330.3	1330.3
		-19.50	1377.2	1377.2	1377.2
		-20.00	1425.3	1425.3	1425.3
		-20.50	1483.6	1483.6	1483.6
		-21.00	1541.4	1541.4	1541.4
		-21.50	1599.0	1599.0	1599.0
		-22.00	1655.0	1655.0	1655.0
		-22.50	1712.0	1712.0	1712.0
		-23.00	1768.8	1768.8	1768.8
		-23.50	1825.4	1825.4	1825.4
		-24.00	1881.7	1881.7	1881.7
		-24.50	1936.9	1936.9	1936.9
		-25.00	1989.8	1989.8	1989.8
		-25.50	2058.3	2058.3	2058.3
		-26.00	2132.0	2132.0	2132.0
		-26.50	2180.7	2180.7	2180.7
		-27.00	2235.8	2235.8	2235.8
		-27.50	2290.7	2290.7	2290.7
		-28.00	2345.4	2345.4	2345.4
		-28.50	2400.0	2400.0	2400.0
		-29.00	2454.5	2454.5	2454.5
		-29.50	2508.9	2508.9	2508.9
		-30.00	2563.3	2563.3	2563.3
312.S03	3.78	-7.00	549.6	549.6	549.6
		-7.50	591.4	591.4	591.4
		-8.00	633.4	633.4	633.4
		-8.50	695.9	695.9	695.9
		-9.00	757.6	757.6	757.6
		-9.50	818.7	818.7	818.7
		-10.00	879.2	879.2	879.2
		-10.50	938.8	938.8	938.8
		-11.00	995.2	995.2	995.2
		-11.50	1054.2	1054.2	1054.2
		-12.00	1112.7	1112.7	1112.7
		-12.50	1170.9	1170.9	1170.9
		-13.00	1227.1	1227.1	1227.1
		-13.50	1268.7	1268.7	1268.7
		-14.00	1315.2	1315.2	1315.2
		-14.50	1361.6	1361.6	1361.6
		-15.00	1406.4	1406.4	1406.4
		-15.50	1452.5	1452.5	1452.5

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
312.S03	3.78	-16.00	1497.4	1497.4	1497.4
		-16.50	1543.4	1543.4	1543.4
		-17.00	1586.1	1586.1	1586.1
		-17.50	1620.0	1620.0	1620.0
		-18.00	1656.2	1656.2	1656.2
		-18.50	1701.0	1701.0	1701.0
		-19.00	1748.2	1748.2	1748.2
		-19.50	1796.6	1796.6	1796.6
		-20.00	1843.4	1843.4	1843.4
		-20.50	1893.4	1893.4	1893.4
		-21.00	1938.2	1938.2	1938.2
		-21.50	1980.1	1980.1	1980.1
		-22.00	2027.1	2027.1	2027.1
		-22.50	2081.7	2081.7	2081.7
		-23.00	2136.3	2136.3	2136.3
		-23.50	2189.4	2189.4	2189.4
		-24.00	2238.3	2238.3	2238.3
		-24.50	2293.5	2293.5	2293.5
		-25.00	2348.6	2348.6	2348.6
		-25.50	2400.5	2400.5	2400.5
		-26.00	2447.0	2447.0	2447.0
		-26.50	2500.7	2500.7	2500.7
		-27.00	2554.2	2554.2	2554.2
		-27.50	2592.9	2592.9	2592.9
		-28.00	2625.6	2625.6	2625.6
		-28.50	2651.3	2651.3	2651.3
		-29.00	2676.6	2676.6	2676.6
		-29.50	2705.6	2705.6	2705.6
		-30.00	2744.3	2744.3	2744.3
19-1008_43	9.88	-7.00	440.2	440.2	440.2
		-7.50	493.0	493.0	493.0
		-8.00	547.4	547.4	547.4
		-8.50	598.0	598.0	598.0
		-9.00	649.4	649.4	649.4
		-9.50	701.6	701.6	701.6
		-10.00	749.2	749.2	749.2
		-10.50	805.8	805.8	805.8
		-11.00	872.6	872.6	872.6
		-11.50	938.9	938.9	938.9
		-12.00	1004.6	1004.6	1004.6
		-12.50	1069.5	1069.5	1069.5
		-13.00	1118.1	1118.1	1118.1
		-13.50	1160.1	1160.1	1160.1
		-14.00	1208.6	1208.6	1208.6
		-14.50	1260.4	1260.4	1260.4
		-15.00	1305.9	1305.9	1305.9
		-15.50	1361.7	1361.7	1361.7
		-16.00	1422.8	1422.8	1422.8
		-16.50	1485.7	1485.7	1485.7
		-17.00	1548.4	1548.4	1548.4
		-17.50	1608.4	1608.4	1608.4
		-18.00	1662.8	1662.8	1662.8
		-18.50	1711.6	1711.6	1711.6
		-19.00	1766.6	1766.6	1766.6
		-19.50	1815.0	1815.0	1815.0
		-20.00	1865.0	1865.0	1865.0
		-20.50	1927.4	1927.4	1927.4
		-21.00	1999.8	1999.8	1999.8
		-21.50	2054.3	2054.3	2054.3
		-22.00	2108.6	2108.6	2108.6
		-22.50	2168.7	2168.7	2168.7
		-23.00	2228.6	2228.6	2228.6
		-23.50	2288.3	2288.3	2288.3
		-24.00	2347.7	2347.7	2347.7
		-24.50	2407.0	2407.0	2407.0
		-25.00	2457.2	2457.2	2457.2
328.S02	10.17	-7.00	671.4	671.4	671.4
		-7.50	718.7	718.7	718.7
		-8.00	770.4	770.4	770.4
		-8.50	823.2	823.2	823.2
		-9.00	874.2	874.2	874.2
		-9.50	918.2	918.2	918.2
		-10.00	967.5	967.5	967.5
		-10.50	1018.6	1018.6	1018.6
		-11.00	1076.6	1076.6	1076.6
		-11.50	1135.7	1135.7	1135.7
		-12.00	1192.5	1192.5	1192.5
		-12.50	1244.0	1244.0	1244.0
		-13.00	1294.0	1294.0	1294.0
		-13.50	1344.5	1344.5	1344.5
		-14.00	1395.1	1395.1	1395.1
		-14.50	1444.2	1444.2	1444.2
		-15.00	1495.0	1495.0	1495.0
		-15.50	1545.1	1545.1	1545.1
		-16.00	1605.2	1605.2	1605.2
		-16.50	1658.3	1658.3	1658.3
		-17.00	1719.5	1719.5	1719.5
		-17.50	1780.5	1780.5	1780.5
		-18.00	1857.6	1857.6	1857.6
		-18.50	1910.5	1910.5	1910.5
		-19.00	1964.8	1964.8	1964.8
		-19.50	2022.4	2022.4	2022.4
		-20.00	2082.1	2082.1	2082.1
		-20.50	2141.6	2141.6	2141.6

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Alle niveaus/hoogtes/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]
328.S02	10.17	-21.00	2200.9	2200.9	2200.9
		-21.50	2259.9	2259.9	2259.9
		-22.00	2318.8	2318.8	2318.8
		-22.50	2377.4	2377.4	2377.4
		-23.00	2435.9	2435.9	2435.9
		-23.50	2494.1	2494.1	2494.1
		-24.00	2552.2	2552.2	2552.2
		-24.50	2601.6	2601.6	2601.6
		-25.00	2648.4	2648.4	2648.4
		-25.50	2694.5	2694.5	2694.5
		-26.00	2741.2	2741.2	2741.2
		-26.50	2790.5	2790.5	2790.5
		-27.00	2848.0	2848.0	2848.0
		-27.50	2905.3	2905.3	2905.3
		-28.00	2953.9	2953.9	2953.9
		-28.50	2996.5	2996.5	2996.5

PAALGEGEVENS SI Ø508/670

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Schroeven
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.590
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS SI Ø610/850

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Schroeven
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.730
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ SI Ø508/6	SI Ø610/8 [kN]
19-1008_1	2.12	-6.00	55	
		-6.50	58	
		-7.00	62	84
		-7.50	66	89
		-8.00	81	108
		-8.50	97	128
		-9.00	103	136
		-9.50	129	169
		-10.00	153	198
		-10.50	180	232
		-11.00	198	256
		-11.50	230	296
		-12.00	270	346
		-12.50	297	380
		-13.00	338	429
		-13.50	377	477
		-14.00	410	518
		-14.50	454	571
		-15.00	494	619
		-15.50	537	671
		-16.00	574	716
		-16.50	614	765
		-17.00	654	814
		-17.50	701	870
		-18.00	754	933
		-18.50	805	995
		-19.00	857	1056
		-19.50	908	1117
		-20.00	978	1203
		-20.50	1055	1299
		-21.00	1136	1399
		-21.50	1186	1460
		-22.00	1235	1517
		-22.50	1283	1574
		-23.00	1332	1631
		-23.50	1380	1687
		-24.00	1428	1744
		-24.50	1476	1800
		-25.00	1524	1856
		-25.50	1572	1912
		-26.00	1620	1968
		-26.50	1667	2023
		-27.00	1715	2079
		-27.50	1762	2134
		-28.00	1809	2189
		-28.50	1856	2245
		-29.00	1904	2300
		-29.50	1951	2355
		-30.00	1998	2409
19-1008_6	11.00	-6.00	490	
		-6.50	545	
		-7.00	600	740
		-7.50	655	806
		-8.00	709	871
		-8.50	763	936
		-9.00	816	1001
		-9.50	869	1065
		-10.00	922	1129
		-10.50	975	1192
		-11.00	1027	1255
		-11.50	1079	1317
		-12.00	1130	1379
		-12.50	1182	1440
		-13.00	1233	1502
		-13.50	1284	1563
		-14.00	1335	1623
		-14.50	1386	1684
		-15.00	1436	1744
		-15.50	1487	1804
		-16.00	1537	1864
		-16.50	1587	1923
		-17.00	1637	1982
		-17.50	1687	2041
		-18.00	1736	2100
		-18.50	1782	2155
		-19.00	1832	2213
		-19.50	1881	2271
		-20.00	1930	2329
		-20.50	1979	2387
		-21.00	2028	2445
		-21.50	2077	2503
		-22.00	2125	2560
		-22.50	2174	2617
		-23.00	2222	2674
		-23.50	2271	2731
166.S01	3.45	-6.00	287	
		-6.50	342	
		-7.00	397	491
		-7.50	451	556

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8
		-8.00	504	621
		-8.50	557	684
		-9.00	609	747
		-9.50	660	808
		-10.00	711	869
		-10.50	762	931
		-11.00	813	991
		-11.50	864	1051
		-12.00	910	1107
		-12.50	950	1154
		-13.00	987	1198
		-13.50	1024	1242
		-14.00	1067	1293
		-14.50	1116	1351
		-15.00	1165	1409
		-15.50	1214	1467
		-16.00	1263	1524
		-16.50	1311	1582
		-17.00	1360	1639
		-17.50	1408	1695
		-18.00	1456	1752
		-18.50	1504	1808
		-19.00	1551	1864
		-19.50	1599	1920
		-20.00	1646	1976
		-20.50	1694	2031
		-21.00	1741	2087
		-21.50	1788	2142
		-22.00	1835	2197
		-22.50	1882	2252
19-1008_11	0.62	-6.00	199	
		-6.50	204	
		-7.00	211	267
		-7.50	229	289
		-8.00	252	318
		-8.50	274	345
		-9.00	290	366
		-9.50	307	386
		-10.00	323	407
		-10.50	343	431
		-11.00	366	459
		-11.50	393	492
		-12.00	428	535
		-12.50	442	554
		-13.00	482	602
		-13.50	527	657
		-14.00	573	713
		-14.50	619	768
		-15.00	665	824
		-15.50	707	875
		-16.00	743	919
		-16.50	785	969
		-17.00	826	1018
		-17.50	864	1064
		-18.00	911	1121
		-18.50	963	1183
		-19.00	1014	1244
		-19.50	1065	1305
		-20.00	1116	1366
		-20.50	1167	1426
		-21.00	1217	1486
		-21.50	1264	1542
		-22.00	1314	1601
		-22.50	1364	1660
		-23.00	1410	1714
		-23.50	1440	1751
		-24.00	1479	1797
		-24.50	1522	1848
		-25.00	1564	1897
		-25.50	1599	1939
		-26.00	1648	1998
		-26.50	1697	2055
		-27.00	1746	2112
		-27.50	1794	2170
		-28.00	1843	2226
		-28.50	1891	2283
		-29.00	1939	2340
		-29.50	1987	2396
		-30.00	2035	2452
19-1008_12	3.57	-6.00	498	
		-6.50	539	
		-7.00	589	716
		-7.50	639	776
		-8.00	689	835
		-8.50	715	866
		-9.00	725	880
		-9.50	733	890
		-10.00	748	908
		-10.50	775	943
		-11.00	797	970
		-11.50	802	977

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8
		-12.00	823	1003
		-12.50	831	1014
		-13.00	838	1023
		-13.50	846	1033
		-14.00	864	1056
		-14.50	887	1085
		-15.00	903	1105
		-15.50	916	1122
		-16.00	937	1148
		-16.50	965	1183
		-17.00	988	1213
		-17.50	1022	1255
		-18.00	1049	1289
		-18.50	1108	1363
		-19.00	1163	1431
		-19.50	1208	1486
		-20.00	1244	1528
		-20.50	1284	1576
		-21.00	1322	1620
		-21.50	1367	1674
		-22.00	1416	1731
		-22.50	1464	1788
		-23.00	1509	1841
		-23.50	1551	1891
		-24.00	1597	1945
		-24.50	1645	2002
		-25.00	1694	2059
		-25.50	1767	2148
		-26.00	1846	2247
		-26.50	1893	2305
		-27.00	1937	2360
		-27.50	1986	2422
		-28.00	2023	2467
		-28.50	2059	2510
		-29.00	2106	2565
		-29.50	2154	2620
		-30.00	2200	2673
19-1008_17	0.20	-6.00	82	
		-6.50	89	
		-7.00	121	156
		-7.50	135	175
		-8.00	142	184
		-8.50	150	194
		-9.00	164	212
		-9.50	175	226
		-10.00	218	279
		-10.50	240	307
		-11.00	277	351
		-11.50	332	419
		-12.00	387	486
		-12.50	441	552
		-13.00	495	616
		-13.50	548	680
		-14.00	601	744
		-14.50	653	806
		-15.00	701	864
		-15.50	752	925
		-16.00	803	986
		-16.50	853	1046
		-17.00	902	1103
		-17.50	960	1174
		-18.00	1032	1264
		-18.50	1081	1325
		-19.00	1116	1367
		-19.50	1156	1414
		-20.00	1195	1461
		-20.50	1237	1510
		-21.00	1281	1561
		-21.50	1338	1632
		-22.00	1380	1681
		-22.50	1428	1738
		-23.00	1476	1794
		-23.50	1524	1849
		-24.00	1568	1901
		-24.50	1606	1946
		-25.00	1636	1982
		-25.50	1666	2016
		-26.00	1694	2050
		-26.50	1723	2084
		-27.00	1757	2123
		-27.50	1792	2165
		-28.00	1829	2208
		-28.50	1867	2253
		-29.00	1910	2304
		-29.50	1926	2324
		-30.00	1958	2363
19-1008_20	-0.03	-6.00	104	
		-6.50	124	
		-7.00	160	204
		-7.50	191	242
		-8.00	215	271

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8
		-8.50	238	300
		-9.00	270	339
		-9.50	295	370
		-10.00	326	408
		-10.50	335	420
		-11.00	374	467
		-11.50	415	517
		-12.00	425	530
		-12.50	436	544
		-13.00	456	570
		-13.50	466	583
		-14.00	484	605
		-14.50	516	646
		-15.00	552	691
		-15.50	573	718
		-16.00	590	738
		-16.50	612	766
		-17.00	627	785
		-17.50	645	808
		-18.00	677	849
		-18.50	715	896
		-19.00	744	932
		-19.50	782	979
		-20.00	817	1023
		-20.50	861	1075
		-21.00	928	1158
		-21.50	957	1194
		-22.00	976	1219
		-22.50	998	1246
		-23.00	1015	1268
		-23.50	1044	1303
		-24.00	1075	1341
		-24.50	1108	1380
		-25.00	1148	1428
		-25.50	1184	1471
		-26.00	1219	1513
		-26.50	1251	1551
		-27.00	1289	1597
		-27.50	1323	1638
		-28.00	1354	1675
		-28.50	1390	1717
		-29.00	1423	1757
		-29.50	1450	1790
		-30.00	1484	1830
19-1008_21	1.78	-6.00	190	
		-6.50	227	
		-7.00	263	329
		-7.50	307	382
		-8.00	347	431
		-8.50	388	481
		-9.00	410	508
		-9.50	426	528
		-10.00	451	558
		-10.50	473	585
		-11.00	497	615
		-11.50	528	652
		-12.00	562	694
		-12.50	591	729
		-13.00	625	772
		-13.50	658	812
		-14.00	707	871
		-14.50	755	928
		-15.00	793	976
		-15.50	826	1016
		-16.00	884	1089
		-16.50	943	1163
		-17.00	954	1177
		-17.50	967	1193
		-18.00	990	1222
		-18.50	1054	1301
		-19.00	1098	1356
		-19.50	1110	1372
		-20.00	1121	1385
		-20.50	1131	1398
		-21.00	1141	1412
		-21.50	1153	1427
		-22.00	1167	1444
		-22.50	1183	1465
		-23.00	1199	1485
		-23.50	1215	1505
		-24.00	1233	1528
		-24.50	1252	1552
		-25.00	1271	1577
		-25.50	1292	1603
		-26.00	1311	1627
		-26.50	1329	1650
		-27.00	1348	1673
		-27.50	1366	1696
		-28.00	1385	1721
		-28.50	1405	1746
		-29.00	1425	1770
		-29.50	1445	1796

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8
		-30.00	1467	1823
251.S01	-1.05	-6.00	220	
		-6.50	257	
		-7.00	299	371
		-7.50	340	419
		-8.00	380	468
		-8.50	410	506
		-9.00	415	514
		-9.50	440	543
		-10.00	474	584
		-10.50	514	632
		-11.00	545	668
		-11.50	564	692
		-12.00	583	715
		-12.50	615	753
		-13.00	652	797
		-13.50	687	839
		-14.00	734	895
		-14.50	781	951
		-15.00	837	1018
		-15.50	864	1053
		-16.00	910	1106
		-16.50	958	1163
		-17.00	1006	1219
		-17.50	1051	1273
		-18.00	1094	1323
		-18.50	1147	1388
		-19.00	1184	1434
		-19.50	1218	1475
		-20.00	1256	1519
		-20.50	1317	1593
		-21.00	1386	1679
		-21.50	1415	1716
		-22.00	1426	1730
		-22.50	1439	1746
		-23.00	1459	1772
		-23.50	1485	1804
		-24.00	1519	1848
		-24.50	1551	1887
		-25.00	1580	1923
		-25.50	1630	1986
		-26.00	1703	2077
		-26.50	1769	2157
		-27.00	1816	2211
		-27.50	1862	2265
		-28.00	1909	2319
		-28.50	1955	2373
		-29.00	2002	2427
		-29.50	2034	2464
		-30.00	2071	2508
19-1008_29	0.79	-6.00	330	
		-6.50	368	
		-7.00	411	503
		-7.50	455	556
		-8.00	502	612
		-8.50	548	667
		-9.00	588	715
		-9.50	626	760
		-10.00	661	801
		-10.50	701	849
		-11.00	740	897
		-11.50	792	960
		-12.00	818	993
		-12.50	868	1053
		-13.00	905	1097
		-13.50	923	1121
		-14.00	945	1148
		-14.50	961	1168
		-15.00	975	1186
		-15.50	991	1206
		-16.00	1026	1249
		-16.50	1042	1269
		-17.00	1057	1288
		-17.50	1079	1315
		-18.00	1123	1369
		-18.50	1171	1426
		-19.00	1220	1483
		-19.50	1262	1535
		-20.00	1311	1592
		-20.50	1359	1648
		-21.00	1406	1704
		-21.50	1454	1760
		-22.00	1502	1816
		-22.50	1562	1888
		-23.00	1615	1954
		-23.50	1651	2000
		-24.00	1694	2052
		-24.50	1733	2100
		-25.00	1779	2158
		-25.50	1808	2194
		-26.00	1841	2236

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8
		-26.50	1873	2275
		-27.00	1911	2323
		-27.50	1941	2361
		-28.00	1970	2397
		-28.50	1999	2433
		-29.00	2030	2472
		-29.50	2078	2532
		-30.00	2111	2570
283.S02	0.17	-6.00	265	
		-6.50	296	
		-7.00	333	409
		-7.50	361	443
		-8.00	390	478
		-8.50	424	519
		-9.00	455	556
		-9.50	482	589
		-10.00	512	624
		-10.50	541	659
		-11.00	569	693
		-11.50	599	729
		-12.00	619	753
		-12.50	652	792
		-13.00	689	836
		-13.50	729	884
		-14.00	776	941
		-14.50	823	996
		-15.00	865	1046
		-15.50	901	1089
		-16.00	940	1135
		-16.50	984	1186
		-17.00	1030	1241
		-17.50	1078	1297
		-18.00	1126	1353
		-18.50	1173	1409
		-19.00	1221	1465
		-19.50	1268	1520
		-20.00	1315	1576
		-20.50	1360	1628
		-21.00	1407	1683
		-21.50	1453	1738
		-22.00	1500	1792
		-22.50	1546	1846
		-23.00	1593	1900
		-23.50	1639	1954
		-24.00	1685	2008
		-24.50	1731	2062
		-25.00	1777	2115
		-25.50	1823	2169
		-26.00	1869	2222
		-26.50	1925	2290
		-27.00	1948	2319
		-27.50	1970	2347
		-28.00	1997	2381
		-28.50	2031	2424
		-29.00	2056	2455
		-29.50	2078	2482
		-30.00	2099	2508
19-1008_35	0.92	-6.00	293	
		-6.50	316	
		-7.00	336	414
		-7.50	356	438
		-8.00	383	471
		-8.50	411	505
		-9.00	432	531
		-9.50	453	557
		-10.00	479	588
		-10.50	503	617
		-11.00	543	665
		-11.50	577	706
		-12.00	601	735
		-12.50	622	760
		-13.00	649	793
		-13.50	681	832
		-14.00	714	872
		-14.50	754	920
		-15.00	794	968
		-15.50	834	1016
		-16.00	875	1065
		-16.50	916	1114
		-17.00	952	1156
		-17.50	982	1192
		-18.00	1022	1240
		-18.50	1057	1282
		-19.00	1097	1330
		-19.50	1137	1377
		-20.00	1177	1425
		-20.50	1227	1483
		-21.00	1275	1541
		-21.50	1324	1598
		-22.00	1372	1654
		-22.50	1420	1712

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

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 niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ SI Ø508/6 [kN]	SI Ø610/8 [kN]
		-23.00	1468	1768
		-23.50	1516	1825
		-24.00	1564	1881
		-24.50	1611	1936
		-25.00	1656	1989
		-25.50	1713	2058
		-26.00	1772	2131
		-26.50	1814	2180
		-27.00	1861	2235
		-27.50	1908	2290
		-28.00	1955	2345
		-28.50	2001	2400
		-29.00	2048	2454
		-29.50	2095	2508
		-30.00	2141	2563
312.S03	3.78	-6.00	355	
		-6.50	396	
		-7.00	446	549
		-7.50	479	591
		-8.00	514	633
		-8.50	566	695
		-9.00	617	757
		-9.50	668	818
		-10.00	719	879
		-10.50	769	938
		-11.00	817	995
		-11.50	867	1054
		-12.00	916	1112
		-12.50	965	1170
		-13.00	1013	1227
		-13.50	1048	1268
		-14.00	1087	1315
		-14.50	1126	1361
		-15.00	1164	1406
		-15.50	1203	1452
		-16.00	1241	1497
		-16.50	1280	1543
		-17.00	1316	1586
		-17.50	1345	1619
		-18.00	1376	1656
		-18.50	1414	1700
		-19.00	1454	1748
		-19.50	1495	1796
		-20.00	1534	1843
		-20.50	1575	1893
		-21.00	1613	1938
		-21.50	1649	1980
		-22.00	1689	2027
		-22.50	1735	2081
		-23.00	1782	2136
		-23.50	1827	2189
		-24.00	1868	2238
		-24.50	1916	2293
		-25.00	1963	2348
		-25.50	2007	2400
		-26.00	2047	2446
		-26.50	2092	2500
		-27.00	2138	2554
		-27.50	2169	2592
		-28.00	2196	2625
		-28.50	2216	2651
		-29.00	2236	2676
		-29.50	2259	2705
		-30.00	2290	2744
19-1008_43	9.88	-6.00	283	
		-6.50	308	
		-7.00	352	440
		-7.50	395	492
		-8.00	440	547
		-8.50	481	598
		-9.00	523	649
		-9.50	566	701
		-10.00	604	749
		-10.50	651	805
		-11.00	706	872
		-11.50	760	938
		-12.00	814	1004
		-12.50	868	1069
		-13.00	908	1118
		-13.50	943	1160
		-14.00	983	1208
		-14.50	1026	1260
		-15.00	1063	1305
		-15.50	1109	1361
		-16.00	1160	1422
		-16.50	1213	1485
		-17.00	1265	1548
		-17.50	1315	1608
		-18.00	1360	1662
		-18.50	1401	1711
		-19.00	1445	1766

Project : ZWO380 Funderingen
Onderdeel : RLL-TBG380

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

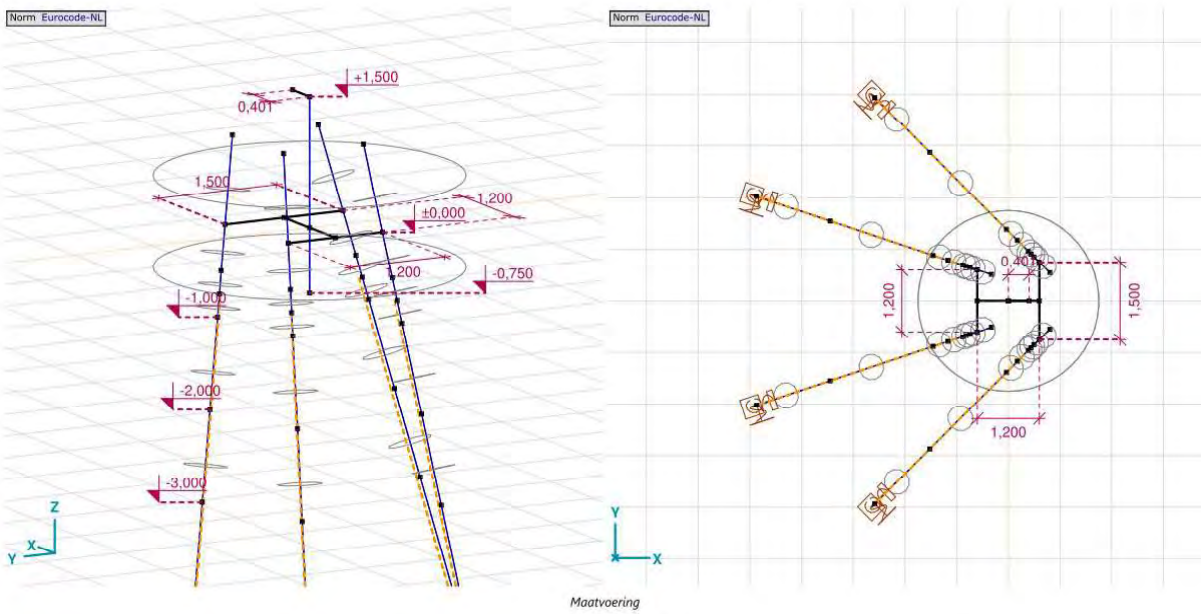
sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ SI Ø508/6 [kN]	SI Ø610/8 [kN]
		-19.50	1484	1815
		-20.00	1524	1864
		-20.50	1574	1927
		-21.00	1632	1999
		-21.50	1677	2054
		-22.00	1723	2108
		-22.50	1773	2168
		-23.00	1823	2228
		-23.50	1874	2288
		-24.00	1924	2347
		-24.50	1974	2406
		-25.00	2016	2457
328.S02	10.17	-6.00	467	
		-6.50	512	
		-7.00	543	671
		-7.50	581	718
		-8.00	624	770
		-8.50	667	823
		-9.00	709	874
		-9.50	745	918
		-10.00	786	967
		-10.50	828	1018
		-11.00	876	1076
		-11.50	925	1135
		-12.00	972	1192
		-12.50	1015	1244
		-13.00	1056	1294
		-13.50	1098	1344
		-14.00	1140	1395
		-14.50	1181	1444
		-15.00	1223	1495
		-15.50	1265	1545
		-16.00	1313	1605
		-16.50	1357	1658
		-17.00	1409	1719
		-17.50	1460	1780
		-18.00	1523	1857
		-18.50	1566	1910
		-19.00	1611	1964
		-19.50	1660	2022
		-20.00	1710	2082
		-20.50	1760	2141
		-21.00	1810	2200
		-21.50	1860	2259
		-22.00	1909	2318
		-22.50	1959	2377
		-23.00	2008	2435
		-23.50	2058	2494
		-24.00	2107	2552
		-24.50	2148	2601
		-25.00	2188	2648
		-25.50	2227	2694
		-26.00	2266	2741
		-26.50	2308	2790
		-27.00	2357	2847
		-27.50	2405	2905
		-28.00	2447	2953
		-28.50	2483	2996

APPENDIX E
Berekening horizontale afdracht

In deze Appendix wordt de horizontale krachtsafdracht aangetoond van de 4-paalspoer.

Schematisering

De poerconstructie wordt geschematiseerd met fictieve staafelementen, doel is niet om de interne krachten in de poer te berekenen. Dat zal in de UO-fase met staafwerkmodellen moeten plaatsvinden. De palen zijn momentvast verbonden en geschematiseerd als elastisch ondersteunde liggers, met begrensde beddingweerstand tot de passieve gronddruk.



Figuur 9 Rekenmodel

In paragraaf 2.8.6 zijn de uitgangspunten gegeven voor de beddingen tegen de palen. Er is in het kader van de berekening voldoende nauwkeurigheid als onderscheid wordt gemaakt in beddingwaarde voor drie grondsoorten. Er zijn twee berekeningen uitgevoerd: een met lage veerwaarde (k gedeeld door √2) en een met hoge veerwaarde (k maal √2).

Tabel 18 Beddingwaarden

Paal	Grond	k_h [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
Ø508/670	Veen	1500	1,2	0,508	914	647	1293
	Klei	3000	1,3	0,508	1981	1401	2802
	Zand	15000	2	0,67	20100	14213	28426

Het maatgevende bodemprofiel van sondering 2019-1008-17 is gebruikt, zie Tabel 14..

Tabel 19 Gehanteerd bodemprofiel

Van [m]	Tot [m]	Omschrijving
0,0	-4,5	Klei
-4,5	-5,0	Zand
-5,0	-6,5	Klei
-6,5	-30,0	Zand

De maximale weerstand die in rekening mag worden gebracht kan niet groter zijn dan de passieve gronddruk. Over de bovenste meters waar de grootste verplaatsingen optreden, is vanuit die overweging de maximale reactie van de

lijnondersteuning aan de paal in de berekening begrensd. Er is uitgegaan van een volumiek gewicht van 17 kN/m^3, een grondwaterstand van 0,5 m beneden maaiveld.

De methode van Bijlage C van NEN 1997-1 is gevolgd. De factor voor passieve gronddruk is voor klei of veen op 2 aangehouden, voor zand op 3. Onderstaand zijn de maximale grondweerstanden samengevat die zijn toegekend aan de elastische ondersteuningen van de palen. De steun tegen de poer wordt geheel verwaarloosd.

Tabel 20 Begrenzing passieve gronddruk

Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m^3]	k_{pa} [kN/m^3]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Max. druk [kN] 50%
Ø508	Klei	-1	12	2	1,3	0,508	7,9	4,0
		-2	19	2	1,3	0,508	20,5	10,2
		-3	26	2	1,3	0,508	29,7	14,9
		-4	33	2	1,3	0,508	39,0	19,5

Belastingen

De reacties vanuit de berekening van masttype HC+0 zijn hieronder gegeven in Tabel 20. De horizontale reacties in het lokale assenstelsel zijn als belastingen ingevoerd in AxisVM. Dit vanwege de modellering, waarbij de hoofdassen overeenkomen met de overhoekse richting.

Tabel 21 Belastingen HC+0_c

Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_60_120gr	923	-876	**-5205**	-34	-1272	-127	-5357
Max. trek	ULS 1a_0,9_60_120gr	814	-701	**4465**	80	1071	129	4590
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr	-437	117	-838	**392**	-226	1	-868
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr	445	112	-877	**-394**	-235	0	-908
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_60 Ah Ct1_120gr	821	-411	**3673**	**290**	871	116	3774

Toetsing

De volgende aspecten zijn getoetst:

- Horizontale verplaatsing < 1/400 x b
- Buigspanning in de paal < f_y

De gronddruk wordt niet getoetst, deze is immers reeds begrensd.

Tenslotte wordt bepaald wat de verhouding in belasting is tussen de maximaal belaste paal en de gemiddelde belasting per paal. Deze verhouding is de factor “efficiëntie” die in de toetsing met TS/Paalfunderingen wordt gebruikt.

Verplaatsingseisen worden gesteld voor de karakteristieke belastingen, zonder belastingfactoren. In de berekening is gewerkt met rekenwaarden. Als de berekening wordt uitgevoerd met belastingfactor (ULS of SpLS) moet om terug te rekenen worden gedeeld door de belastingfactor. De methode wordt hier toegelicht.

Er wordt gerekend met een verhouding ULS/SLS van 1,35. Voor de load cases van SPLS met maximale torsiebelasting wordt een factor 1,0 gerekend aangezien er geen SLS-equivalent van SPLS bestaat en de SPLS al uitgaat van gereduceerde belastingsfactoren.

Onder de belasting door torsie verplaatsen beide poten in dezelfde richting, theoretisch wordt dan altijd voldaan aan de eis. Gekozen is om ook hier het uitgangspunt te hanteren van 1/400 x b. In de overige load cases kunnen poten in tegengestelde richting vervormen. De toelaatbare vervorming is in die gevallen 50% van de toelaatbare waarde. De eisen zijn in tabel samengevat. De pootspreiding van de HC+0_c mast is gebruikt.

Mast	Basiseis			Eis voor berekeningsresultaten		
	b	eis	Eis	Factor 1	Factor 2	Eis
	[m]	[-]	[mm]	[-]	[-]	[mm]
HC+0 UGT afkeur	11,76	1/400	29,4	1,35	0,50	19,8
HC+0 Torsie	11,76	1/400	29,4	1,00	1,00	29,4

Resultaten

Zie berekening AxisVM. De voor de trekkracht in de paal maatgevende combinatie is de combinatie van trek en torsie. Het verschil met de combinatie max. trek is echter gering. Bij de twee andere combinaties met meer horizontale belasting, worden de buitenste palen het zwaarst belast, maar is de trekkracht lager. Met de ongelijke verdeling is rekening gehouden bij het bepalen van het benodigde paalpuntniveau via de efficiëntiefactor. Deze is berekend in Tabel 21, door de totale trekkracht te delen door de maximale trekkracht in één van de palen en het aantal palen. Voor een vierpaalspoer is gerekend met 90% en voor een driepaalspoer met 85% (verschil is 4 palen x 9% / 3 palen = 12%, afgerond 15 % genomen).

Tabel 22 Berekening efficiëntie 4-paalspoer

Combinatie	Max. trek [kN]	Paal	Max. som trek [kN]	Efficiëntie
Max. trek	1180	buitenpaal	4296	91%

Zie bijlage AxisVM:

Tabel 23 Toetsing

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	154	355	N/mm^2	0,43	OK
Verplaatsing max. druk/trek	14,4	19,8	mm	0,73	OK
Verplaatsing bij torsie	18,0	29,4	mm	0,61	OK

Conclusie: de 4-paalsfundering voldoet.

Bijlage: rapport AxisVM

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

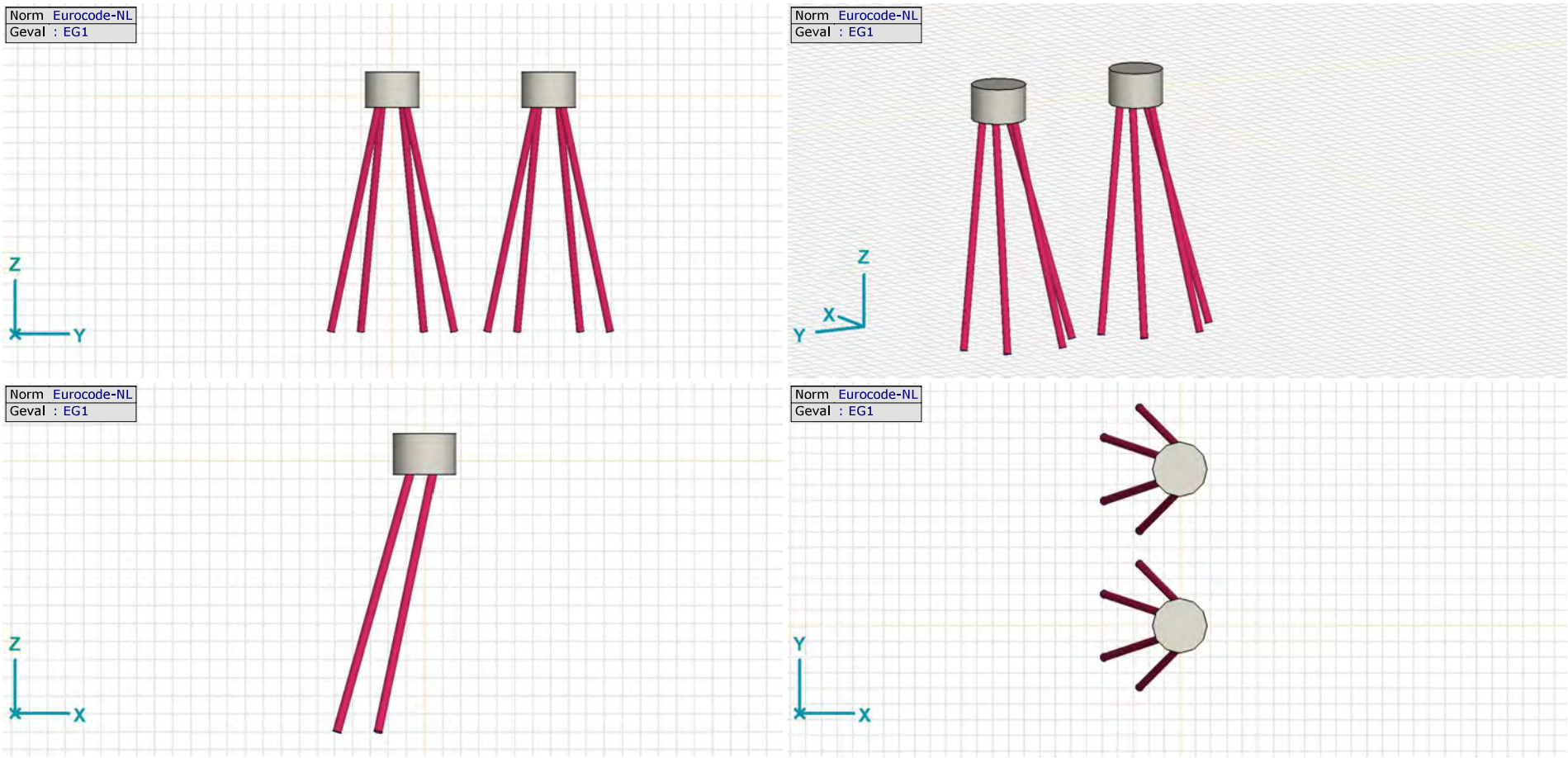
AxisVM X6 R1l · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs

Rapport

Onderdeel	*Pagina*
Overview	4
Nummers	5
Maatvoering	6
Materialen	7
Profielen	7
Knopen	8
Staven	9
Bedding	10
Lijnopleggingen	11
Knoopopleggingen	14
EG1: Staaf eigen gewicht	14
EG1	15
GWS: Knoopbelastingen	16
GWS	16
Max trek: Knoopbelastingen	17
Max trek	17
Max neg. torsie: Knoopbelastingen	18
Max neg. torsie	18
Max druk: Knoopbelastingen	19
Max druk	19
Max pos. torsie: Knoopbelastingen	20
Max pos. torsie	20
Comb.trek+torsie: Knoopbelastingen	21
Comb.trek+torsie	21
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	22
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	23
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)	24
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)	25
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)	26
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)	27
[II], > Palen, Non-lin., Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	28
[II], > Palen, Non-lin., Co #2 Max pos torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	29
[II], > Palen, Non-lin., Co #3 Max neg torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	30
[II], > Palen, Non-lin., Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	31
[II], > Palen, Non-lin., Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	32
[II], > Palen, Non-lin., Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	33
[II], > Palen, Non-lin., Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)	34
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	35
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	36

Onderdeel	*Pagina*
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Sominmax, Lijnen (gevuld)	37
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	38
[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eX, Lijnen	40
[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eY, Lijnen	41
[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Lijnen	42
[II], > 7 details, Non-lin., Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eR, Lijnen	43
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]	44
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rx (knoopopl.), Lijnen	45
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	46
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	47
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	48

Project: 4-paalspoer
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 4



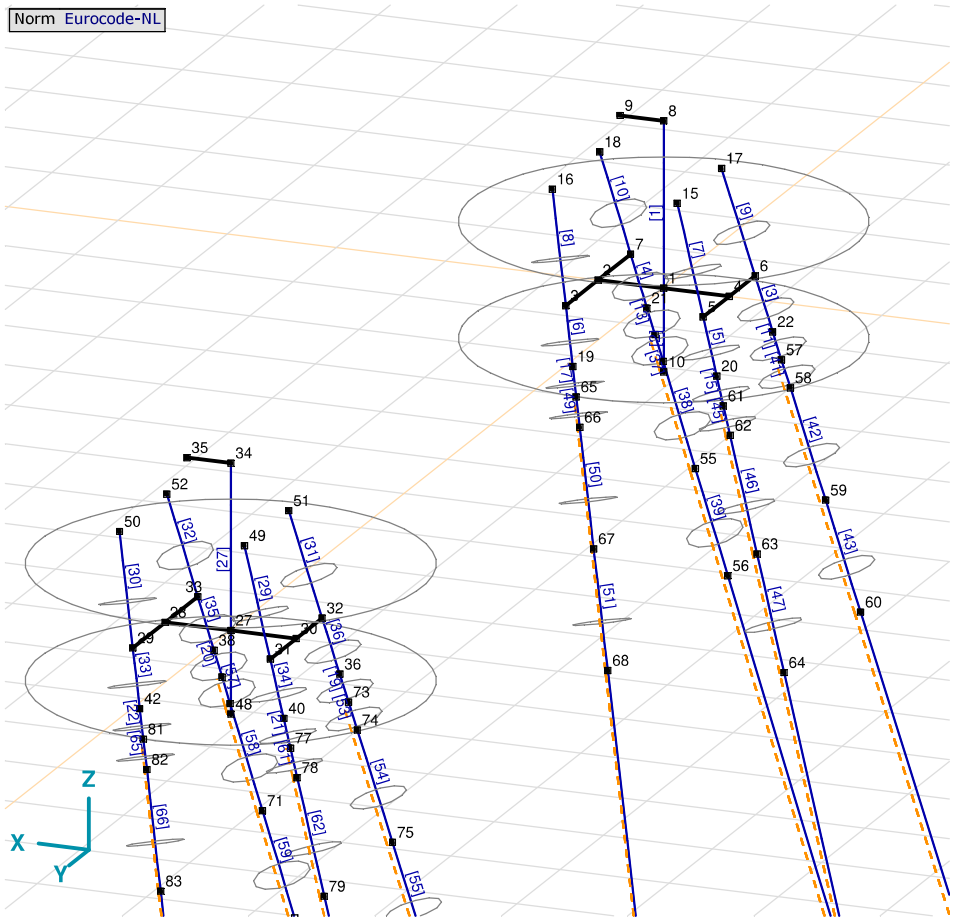
Overview

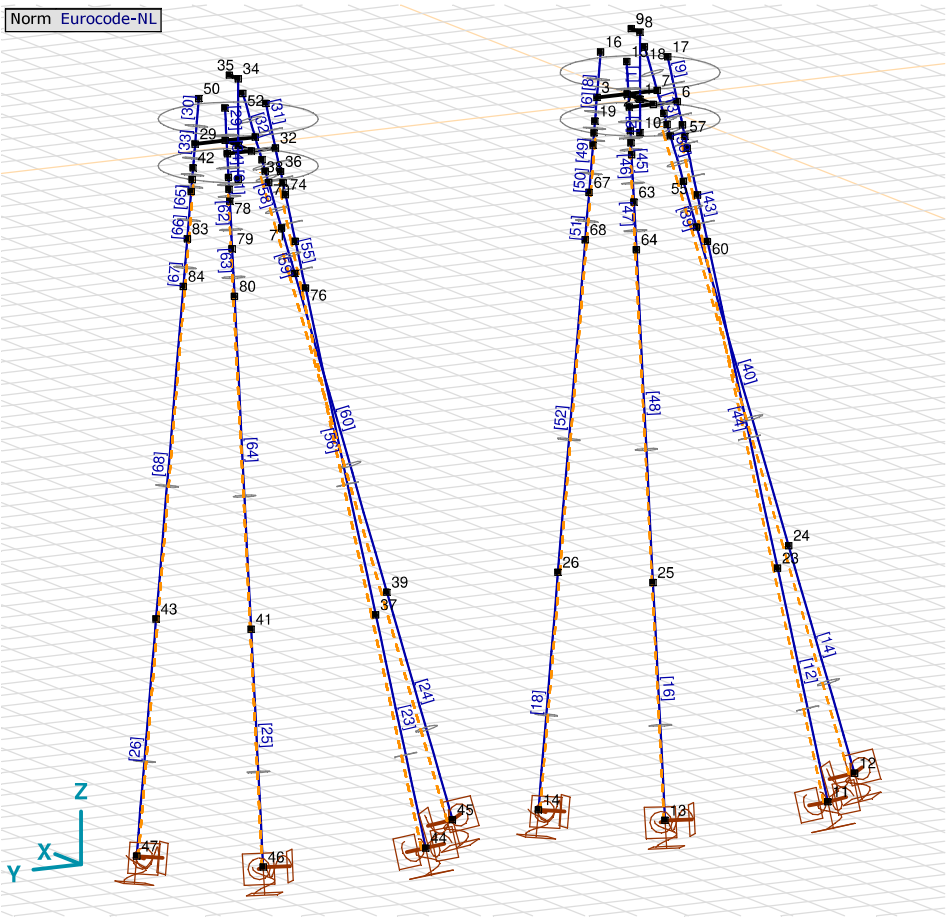
Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs**

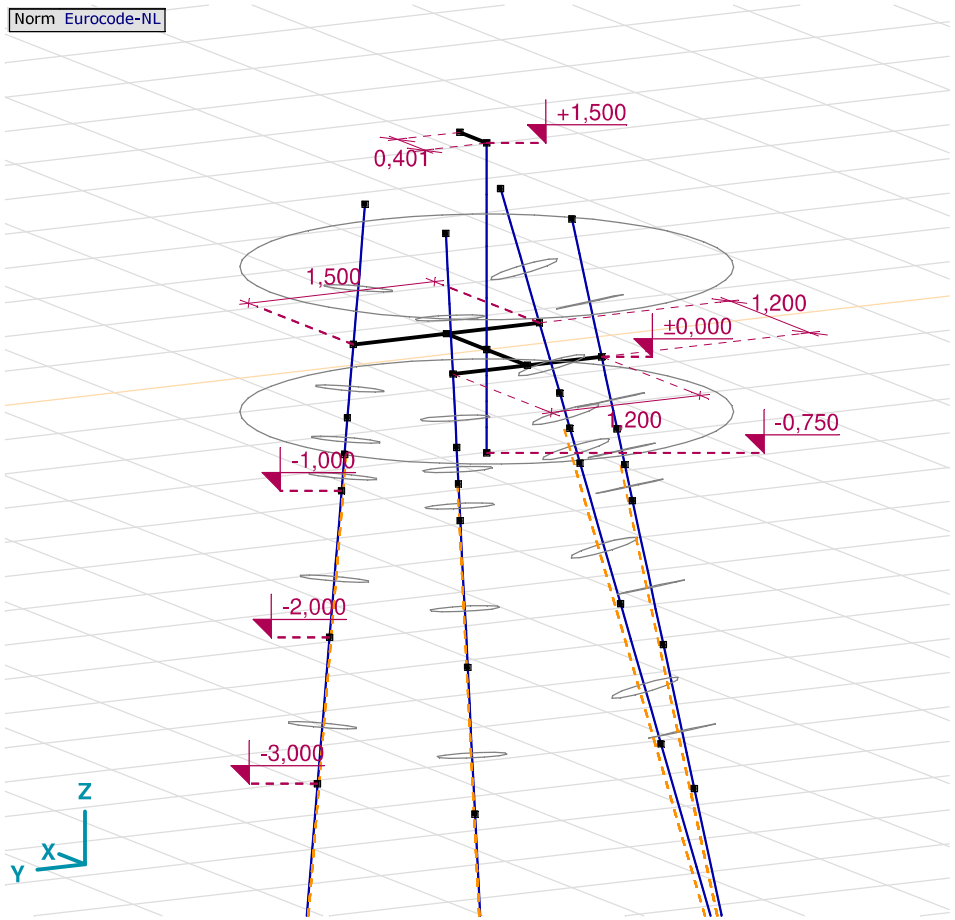
14-10-2021 Pag. 5

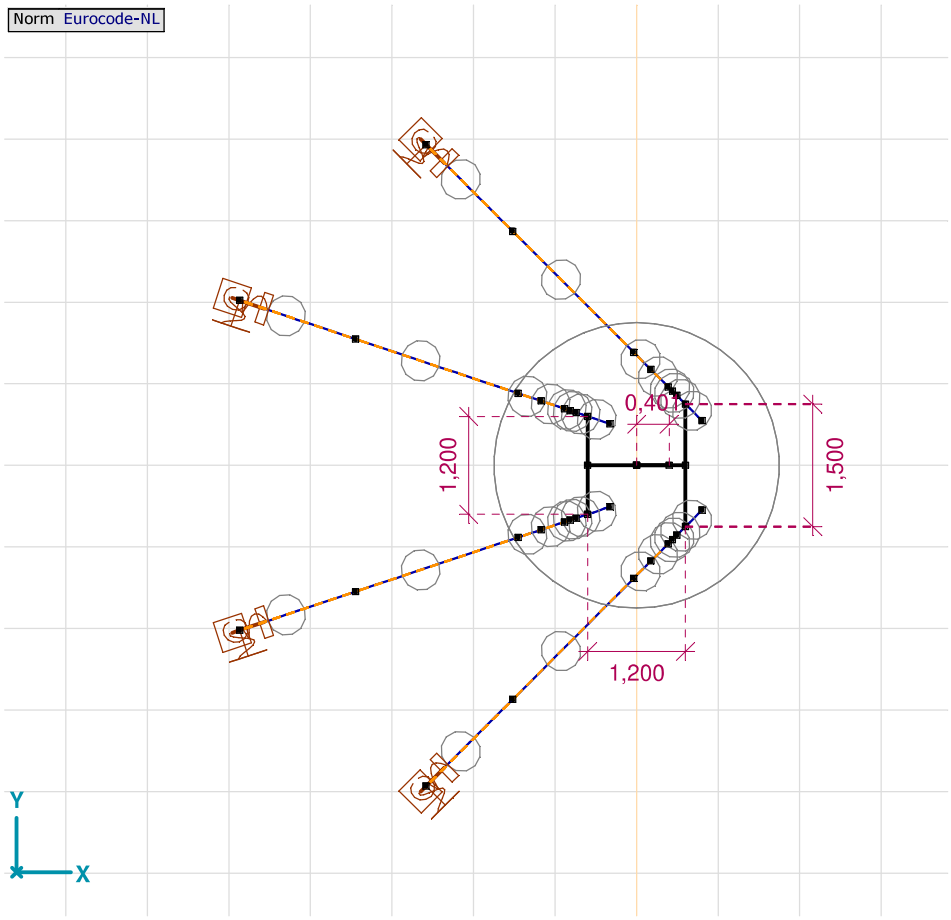




Nummers

Project: 4-paalspoer
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 6





Maatvoering

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	32800	32800	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 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	γ_c= 1,500	α_{cc}= 1,00	ϕ_t= 2,00										
2	S 355	f_u[N/mm²] = 510,00	f^*_y[N/mm²] = 335,00	f^*_u[N/mm²] = 470,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** 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]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]
1	O 3500		Ander	Rond	3500,0	3500,0	0	0	0	0	0	9619174,00	8245006,00	8245006,00	1,47E+13	7,36E+12	7,36E+12
2	O 508x9		Gewalst	Buis	508,0	508,0	9,3	9,3	0	0	0	14567,47	7287,48	7288,00	9,06E+08	4,53E+08	4,53E+08

	Naam	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	O 3500	0	7,36E+12	7,36E+12	0	0	4,21E+09	4,21E+09	4,21E+09	4,21E+09	7,14E+09	7,14E+09	874,9	874,9	3500,0	3500,0
2	O 508x9	0	4,53E+08	4,53E+08	0	10	1783207,00	1783207,00	1783207,00	1783207,00	2312489,00	2312504,00	176,3	176,3	508,0	508,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	O 3500	1750,0	1750,0	0	0	5
2	O 508x9	254,0	254,0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** 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;

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0,600	0	0
3	0,600	0,750	0
4	−0,600	0	0
5	−0,600	0,600	0
6	−0,600	−0,600	0
7	0,600	−0,750	0
8	0	0	1,500
9	0,401	0	1,500
10	0	0	−0,750
11	−4,869	−2,023	−15,000
12	−2,582	−3,932	−15,000
13	−4,869	2,023	−15,000
14	−2,582	3,932	−15,000
15	−0,327	0,509	0,958
16	0,803	0,547	0,958
17	−0,327	−0,509	0,958
18	0,803	−0,547	0,958
19	0,494	0,856	−0,500
20	−0,742	0,647	−0,500
21	0,494	−0,856	−0,500
22	−0,742	−0,647	−0,500
23	−3,446	−1,549	−10,000
24	−1,521	−2,871	−10,000
25	−3,446	1,549	−10,000
26	−1,521	2,871	−10,000
27	0	10,000	0
28	0,600	10,000	0
29	0,600	10,750	0
30	−0,600	10,000	0
31	−0,600	10,600	0
32	−0,600	9,400	0
33	0,600	9,250	0
34	0	10,000	1,500
35	0,401	10,000	1,500
36	−0,742	9,353	−0,500
37	−3,446	8,451	−10,000
38	0,494	9,144	−0,500
39	−1,521	7,129	−10,000
40	−0,742	10,647	−0,500
41	−3,446	11,549	−10,000
42	0,494	10,856	−0,500
43	−1,521	12,871	−10,000
44	−4,869	7,977	−15,000
45	−2,582	6,068	−15,000
46	−4,869	12,023	−15,000
47	−2,582	13,932	−15,000
48	0	10,000	−0,750
49	−0,327	10,509	0,958
50	0,803	10,547	0,958
51	−0,327	9,491	0,958
52	0,803	9,453	0,958
53	0,441	−0,909	−0,750
54	0,388	−0,962	−1,000
55	0,176	−1,174	−2,000
56	−0,036	−1,386	−3,000
57	−0,813	−0,671	−0,750
58	−0,884	−0,695	−1,000
59	−1,169	−0,790	−2,000
60	−1,454	−0,885	−3,000
61	−0,814	0,671	−0,750
62	−0,885	0,695	−1,000
63	−1,169	0,790	−2,000
64	−1,454	0,885	−3,000
65	0,441	0,909	−0,750
66	0,388	0,962	−1,000
67	0,176	1,174	−2,000
68	−0,036	1,386	−3,000
69	0,441	9,091	−0,750
70	0,388	9,038	−1,000
71	0,176	8,826	−2,000
72	−0,036	8,614	−3,000
73	−0,813	9,329	−0,750
74	−0,885	9,305	−1,000
75	−1,169	9,210	−2,000
76	−1,454	9,115	−3,000
77	−0,813	10,671	−0,750
78	−0,885	10,695	−1,000
79	−1,169	10,790	−2,000
80	−1,454	10,885	−3,000
81	0,441	10,909	−0,750
82	0,388	10,962	−1,000
83	0,176	11,174	−2,000
84	−0,036	11,386	−3,000

Staven

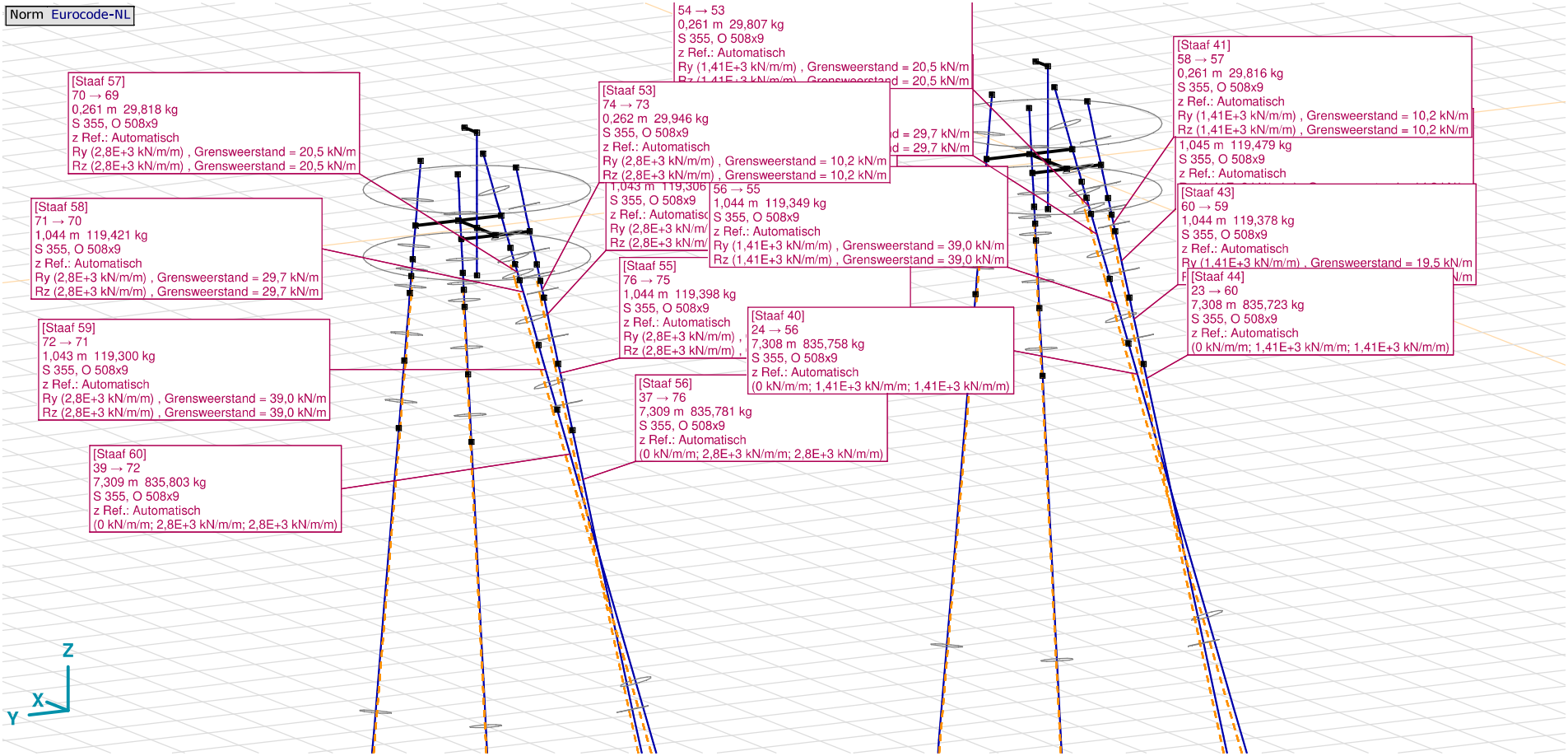
	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede
1	1	8	1,500	i - j	C30/37	1
2	10	1	0,750	j - i	C30/37	1
3	22	6	0,522	j - i	S 355	2
4	21	7	0,522	j - i	S 355	2
5	20	5	0,522	j - i	S 355	2
6	19	3	0,522	j - i	S 355	2
7	5	15	1,000	i - j	S 355	2
8	3	16	1,000	i - j	S 355	2
9	6	17	1,000	i - j	S 355	2
10	7	18	1,000	i - j	S 355	2
11	57	22	0,260	j - i	S 355	2
12	11	23	5,220	i - j	S 355	2
13	53	21	0,261	j - i	S 355	2
14	12	24	5,220	i - j	S 355	2
15	61	20	0,261	j - i	S 355	2
16	13	25	5,220	i - j	S 355	2
17	65	19	0,260	j - i	S 355	2
18	14	26	5,220	i - j	S 355	2
19	73	36	0,260	j - i	S 355	2
20	69	38	0,261	j - i	S 355	2
21	77	40	0,260	j - i	S 355	2
22	81	42	0,261	j - i	S 355	2
23	44	37	5,220	j - i	S 355	2
24	45	39	5,220	j - i	S 355	2
25	46	41	5,220	j - i	S 355	2
26	47	43	5,220	j - i	S 355	2
27	27	34	1,500	i - j	C30/37	1
28	48	27	0,750	j - i	C30/37	1
29	31	49	1,000	i - j	S 355	2
30	29	50	1,000	i - j	S 355	2
31	32	51	1,000	i - j	S 355	2
32	33	52	1,000	i - j	S 355	2
33	42	29	0,522	j - i	S 355	2
34	40	31	0,522	j - i	S 355	2
35	38	33	0,522	j - i	S 355	2
36	36	32	0,522	j - i	S 355	2
37	54	53	0,261	j - i	S 355	2
38	55	54	1,044	j - i	S 355	2
39	56	55	1,044	j - i	S 355	2
40	24	56	7,308	i - j	S 355	2
41	58	57	0,261	j - i	S 355	2
42	59	58	1,045	j - i	S 355	2
43	60	59	1,044	j - i	S 355	2
44	23	60	7,308	i - j	S 355	2
45	62	61	0,261	j - i	S 355	2
46	63	62	1,044	j - i	S 355	2
47	64	63	1,044	j - i	S 355	2
48	25	64	7,309	i - j	S 355	2
49	66	65	0,262	j - i	S 355	2
50	67	66	1,044	j - i	S 355	2
51	68	67	1,045	j - i	S 355	2
52	26	68	7,308	i - j	S 355	2
53	74	73	0,262	j - i	S 355	2
54	75	74	1,043	j - i	S 355	2
55	76	75	1,044	j - i	S 355	2
56	37	76	7,309	i - j	S 355	2
57	70	69	0,261	j - i	S 355	2
58	71	70	1,044	j - i	S 355	2
59	72	71	1,043	j - i	S 355	2
60	39	72	7,309	i - j	S 355	2
61	78	77	0,262	j - i	S 355	2
62	79	78	1,044	j - i	S 355	2
63	80	79	1,044	j - i	S 355	2
64	41	80	7,308	i - j	S 355	2
65	82	81	0,261	j - i	S 355	2
66	83	82	1,044	j - i	S 355	2
67	84	83	1,044	j - i	S 355	2
68	43	84	7,308	i - j	S 355	2

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting;

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs**



Bedding

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)
		Staaf r.													
1	Staaf 12	Staaf r.		0	1,42E+4	1,42E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 14	Staaf r.		0	1,42E+4	1,42E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 16	Staaf r.		0	1,42E+4	1,42E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 18	Staaf r.		0	1,42E+4	1,42E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 23	Staaf r.		0	2,84E+4	2,84E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 24	Staaf r.		0	2,84E+4	2,84E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 25	Staaf r.		0	2,84E+4	2,84E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 26	Staaf r.		0	2,84E+4	2,84E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 37	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 38	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 39	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 40	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 41	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 42	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 43	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 44	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+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 12						
2	Staaf 14						
3	Staaf 16						
4	Staaf 18						
5	Staaf 23						
6	Staaf 24						
7	Staaf 25						
8	Staaf 26						
9	Staaf 37		20,5	20,5			
10	Staaf 38		29,7	29,7			
11	Staaf 39		39,0	39,0			
12	Staaf 40						
13	Staaf 41		10,2	10,2			
14	Staaf 42		14,9	14,9			
15	Staaf 43		19,5	19,5			
16	Staaf 44						

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 45	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 46	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 47	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 48	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 49	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 50	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 51	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 52	Staaf r.		0	1,41E+3	1,41E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 53	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 54	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 55	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 56	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 57	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 58	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 59	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 60	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 61	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+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 45		10,2	10,2			
18	Staaf 46		14,9	14,9			
19	Staaf 47		19,5	19,5			
20	Staaf 48						
21	Staaf 49		20,5	20,5			
22	Staaf 50		29,7	29,7			
23	Staaf 51		39,0	39,0			
24	Staaf 52						
25	Staaf 53		10,2	10,2			
26	Staaf 54		14,9	14,9			
27	Staaf 55		19,5	19,5			
28	Staaf 56						
29	Staaf 57		20,5	20,5			
30	Staaf 58		29,7	29,7			
31	Staaf 59		39,0	39,0			
32	Staaf 60						
33	Staaf 61		10,2	10,2			

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 62	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 63	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 64	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 65	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 66	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 67	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 68	Staaf r.		0	2,8E+3	2,8E+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 62		14,9	14,9			
35	Staaf 63		19,5	19,5			
36	Staaf 64						
37	Staaf 65		20,5	20,5			
38	Staaf 66		29,7	29,7			
39	Staaf 67		39,0	39,0			
40	Staaf 68						

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;

Knoopopleggingen

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*$Naam_x$*	*K_x [kN/m]*	*K_{xV} [kN/m]*	*$Naam_y$*	*K_y [kN/m]*	*K_{yV} [kN/m]*	*$Naam_z$*	*K_z [kN/m]*	*K_{zV} [kN/m]*
1	11	−4,869	−2,023	−15,000	Staaf r.	Staaf 14	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
2	12	−2,582	−3,932	−15,000	Staaf r.	Staaf 25	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
3	13	−4,869	2,023	−15,000	Staaf r.	Staaf 36	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
4	14	−2,582	3,932	−15,000	Staaf r.	Staaf 47	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
5	44	−4,869	7,977	−15,000	Staaf r.	Staaf 93	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
6	45	−2,582	6,068	−15,000	Staaf r.	Staaf 103	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
7	46	−4,869	12,023	−15,000	Staaf r.	Staaf 113	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10
8	47	−2,582	13,932	−15,000	Staaf r.	Staaf 123	Lineair 2E+5 kN/m	2E+5	2E+5	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10

	Knoop	*$Naam_{xx}$*	*K_{xx} [kNm/rad]*	*K_{xxV} [kNm/rad]*	*$Naam_{yy}$*	*K_{yy} [kNm/rad]*	*K_{yyV} [kNm/rad]*	*$Naam_{zz}$*	*K_{zz} [kNm/rad]*	*K_{zzV} [kNm/rad]*
1	11	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
2	12	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
3	13	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
4	14	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
5	44	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
6	45	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
7	46	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
8	47	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10

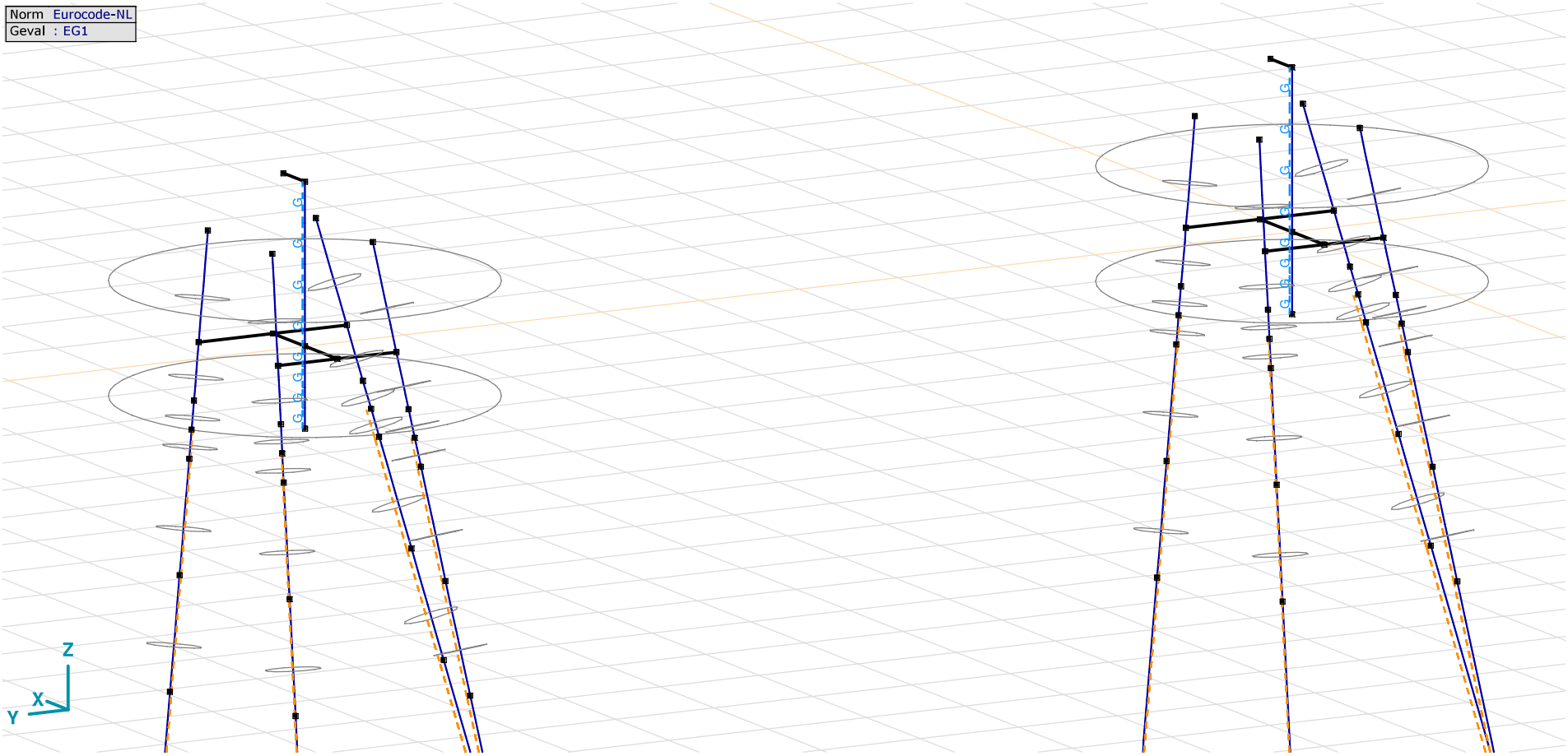
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **K_x, K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

EG1: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
125–132	54107,853
229–236	54107,853
Totaal	**108215,705**

Σ: Totale massa;

Project: 4-paalspoer
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 15

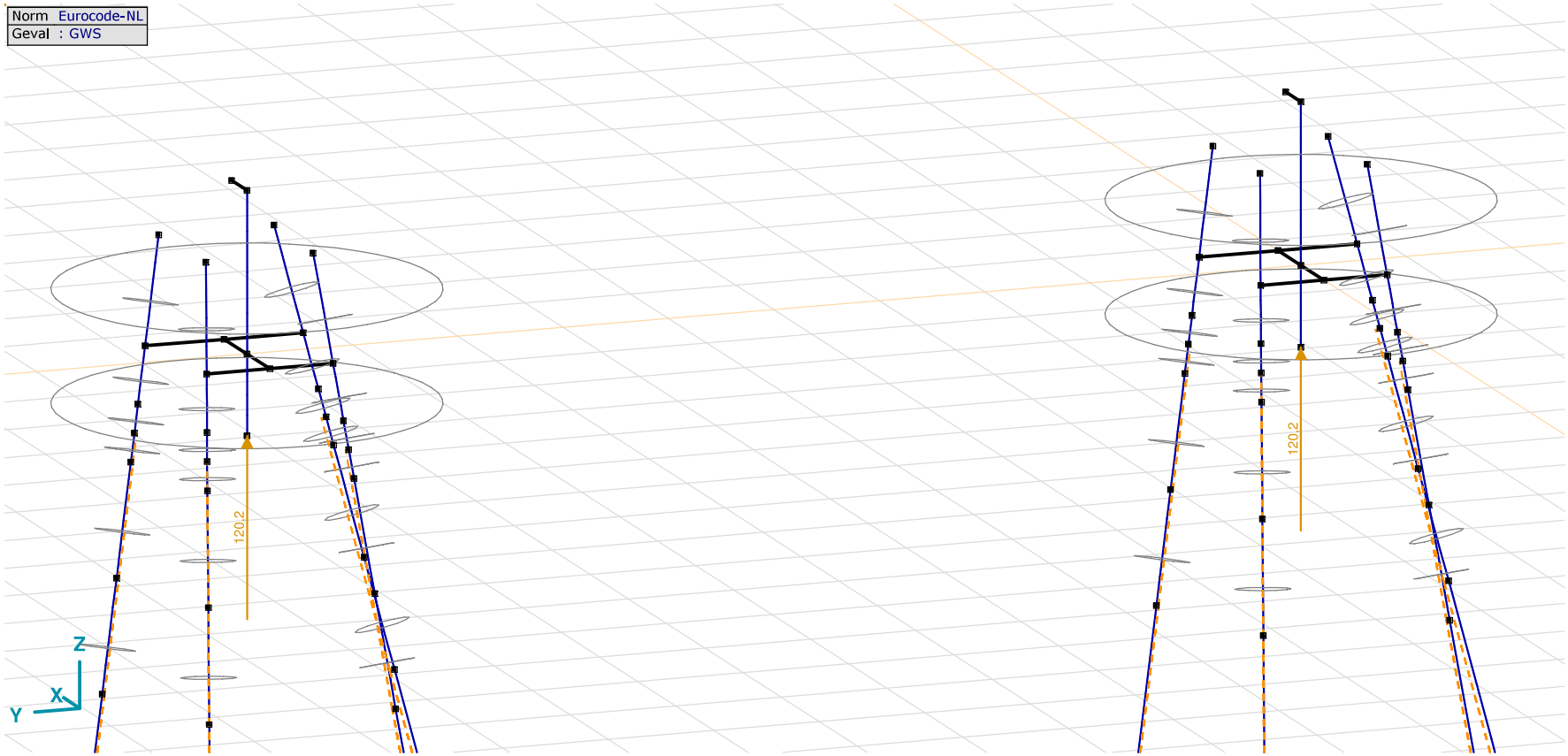


EG1

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
10	Globaal	0	0	120,2	0	0	0
48	Globaal	0	0	120,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

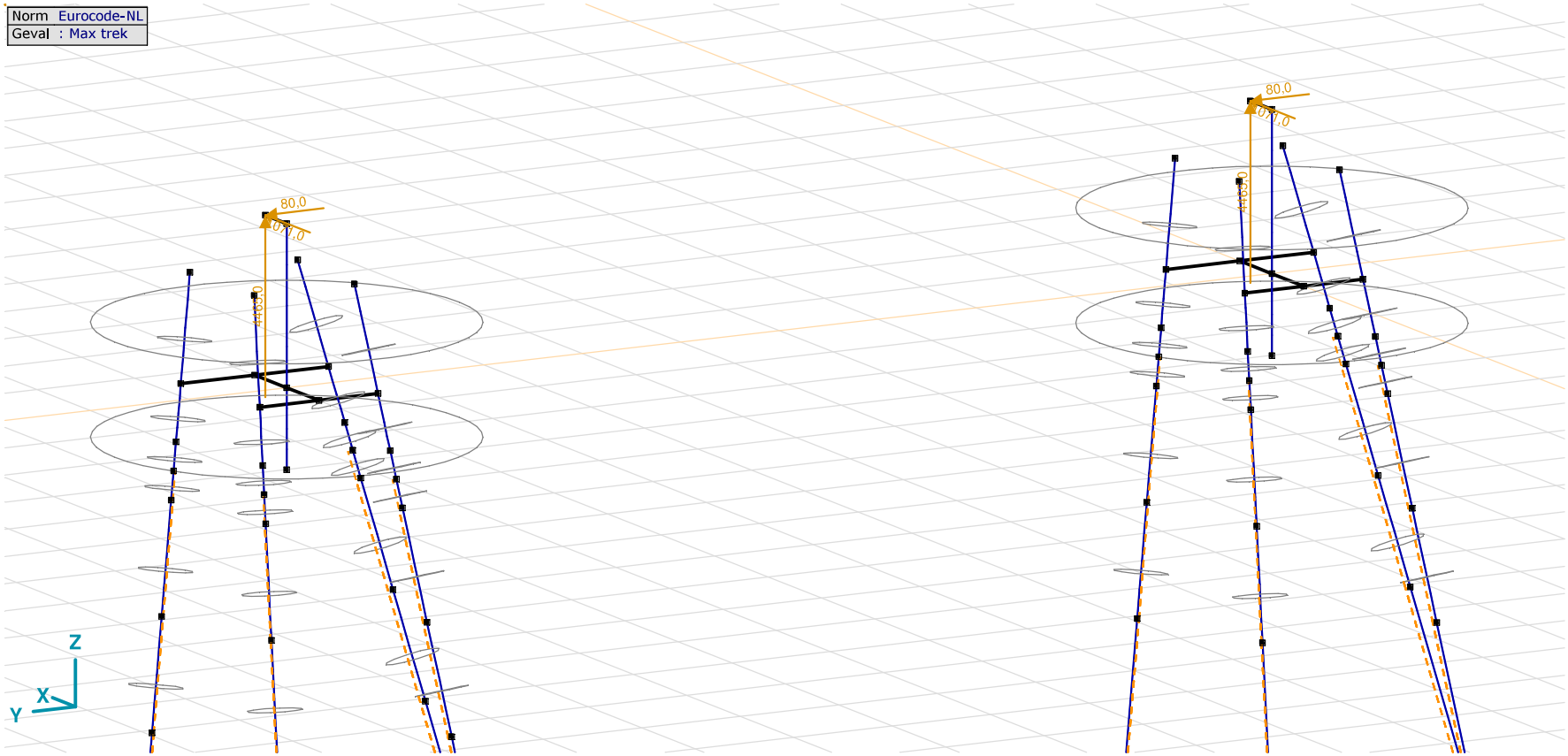


GWS

Max trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
9	Globaal	1071,0	80,0	4465,0	0	0	0
35	Globaal	1071,0	80,0	4465,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

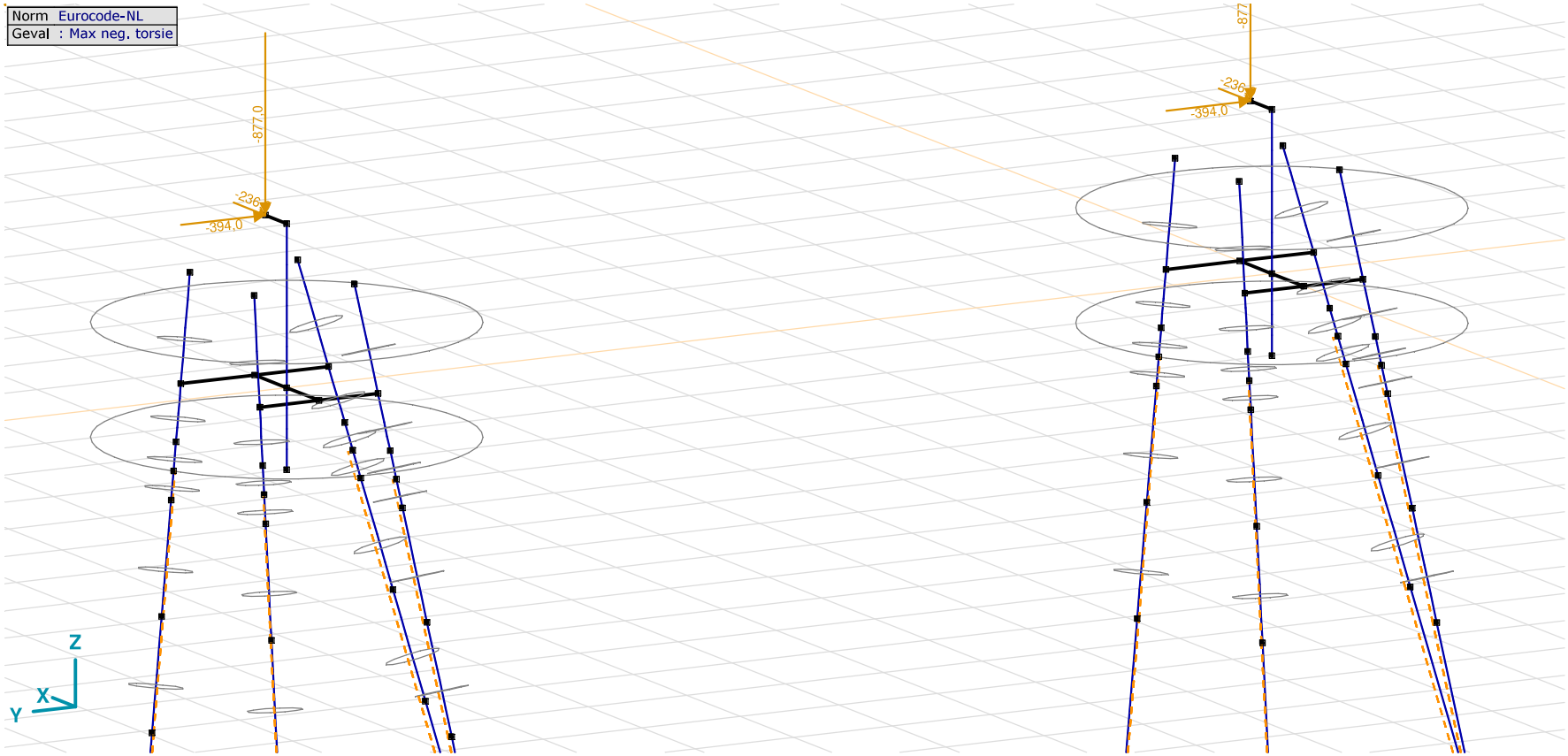


Max trek

Max neg. torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
9	Globaal	−236,0	−394,0	−877,0	0	0	0
35	Globaal	−236,0	−394,0	−877,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

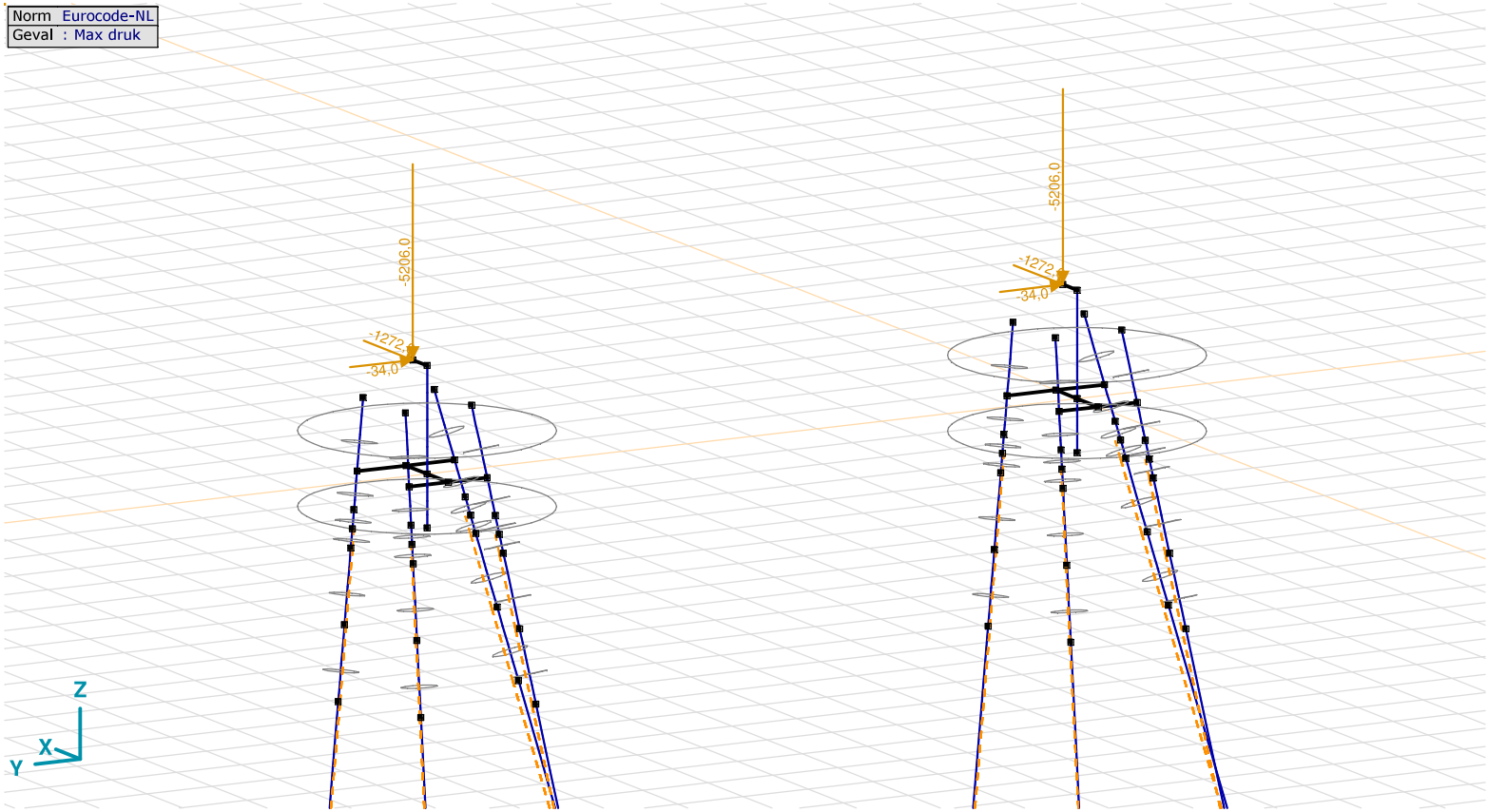


Max neg. torsie

Max druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
9	Globaal	−1272,0	−34,0	−5206,0	0	0	0
35	Globaal	−1272,0	−34,0	−5206,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

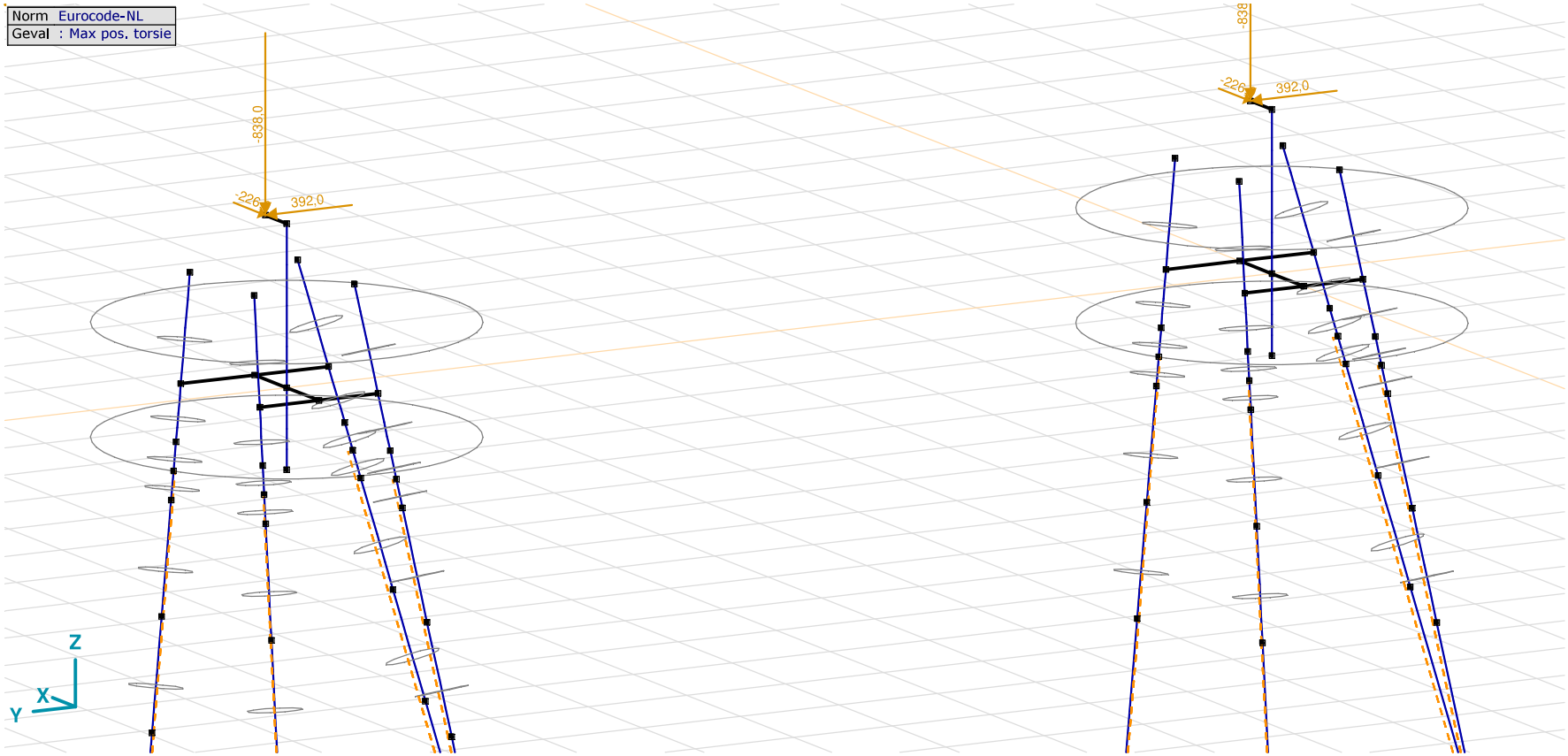


Max druk

Max pos. torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
9	Globaal	−226,0	392,0	−838,0	0	0	0
35	Globaal	−226,0	392,0	−838,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



Max pos. torsie

Project: 4-paalspoer

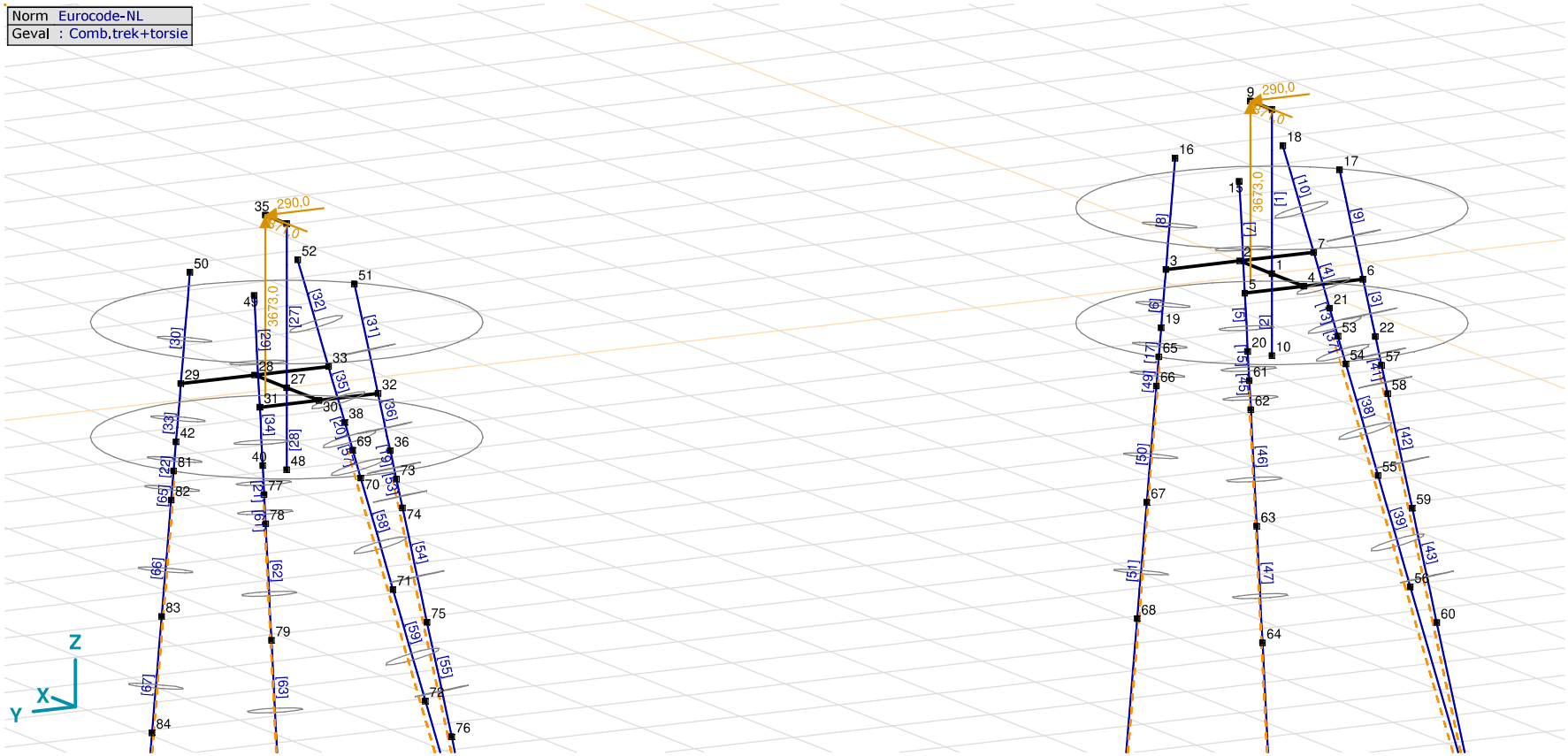
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 21

Comb.trek+torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
9	Globaal	871,0	290,0	3673,0	0	0	0
35	Globaal	871,0	290,0	3673,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



Comb.trek+torsie

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

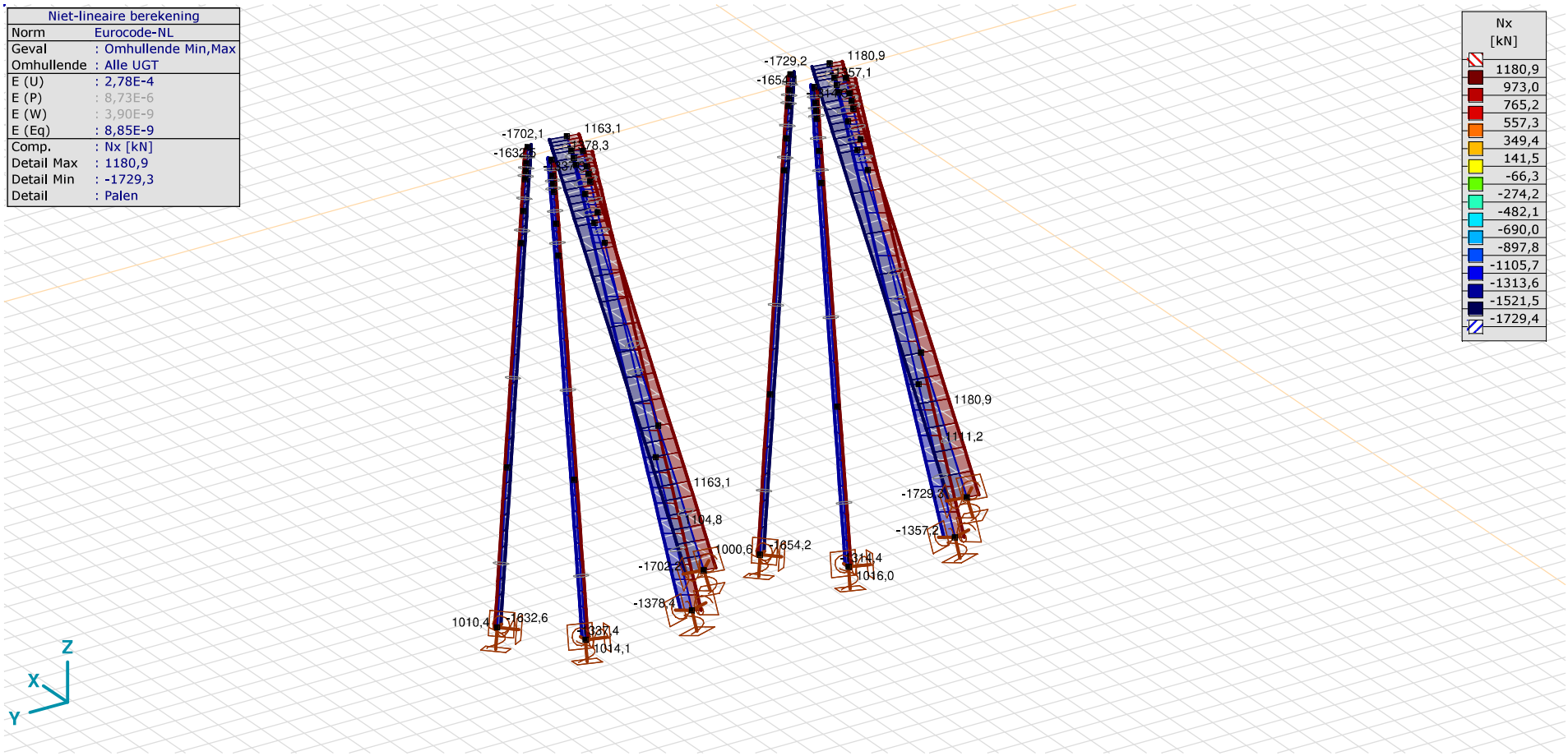
	Naam	*Type*	*EG1 (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*Max druk (VER1)*	*Max trek (VER1)*	*Max pos. torsie (VER1)*	*Max neg. torsie (VER1)*	*Comb.trek+torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 Max trek min e.g.	UGT	0,90	1,00	0	1,00	0	0	0	
2	Co #2 Max pos torsie min e.g.	UGT	0,90	1,00	0	0	1,00	0	0	
3	Co #3 Max neg torsie min e.g.	UGT	0,90	1,00	0	0	0	1,00	0	
4	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g.	UGT	0,90	1,00	0	0	0	0	1,00	
5	Co #5 Max druk max e.g.	UGT	1,20	0	1,00	0	0	0	0	
6	Co #6 Max pos torsie max e.g.	UGT	1,20	0	0	0	1,00	0	0	
7	Co #7 Max neg torsie max e.g.	UGT	1,20	0	0	0	0	1,00	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **EG1 (PERM1), GWS (PERM1), Max druk (VER1), Max trek (VER1), Max pos. torsie (VER1), Max neg. torsie (VER1), Comb.trek+torsie (VER1):** Factor;

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 23

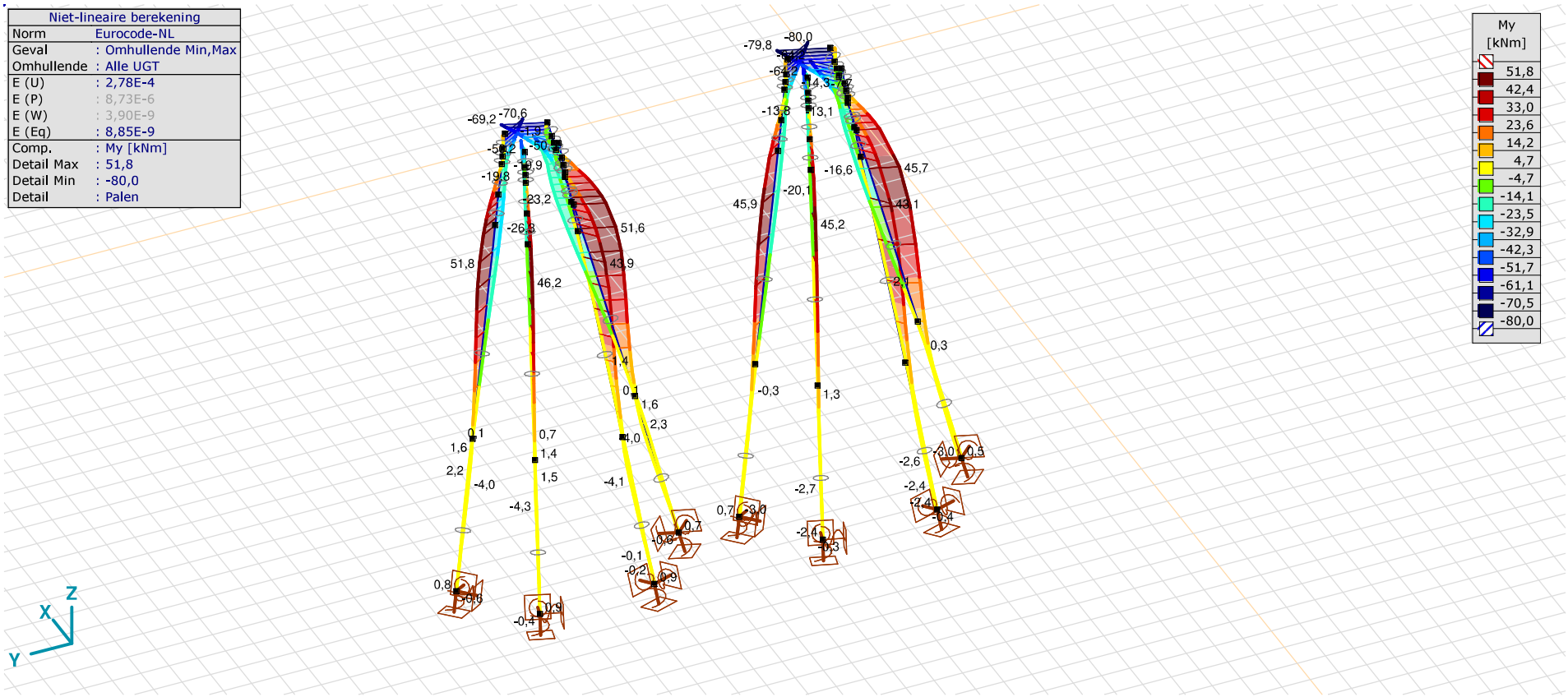


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 24

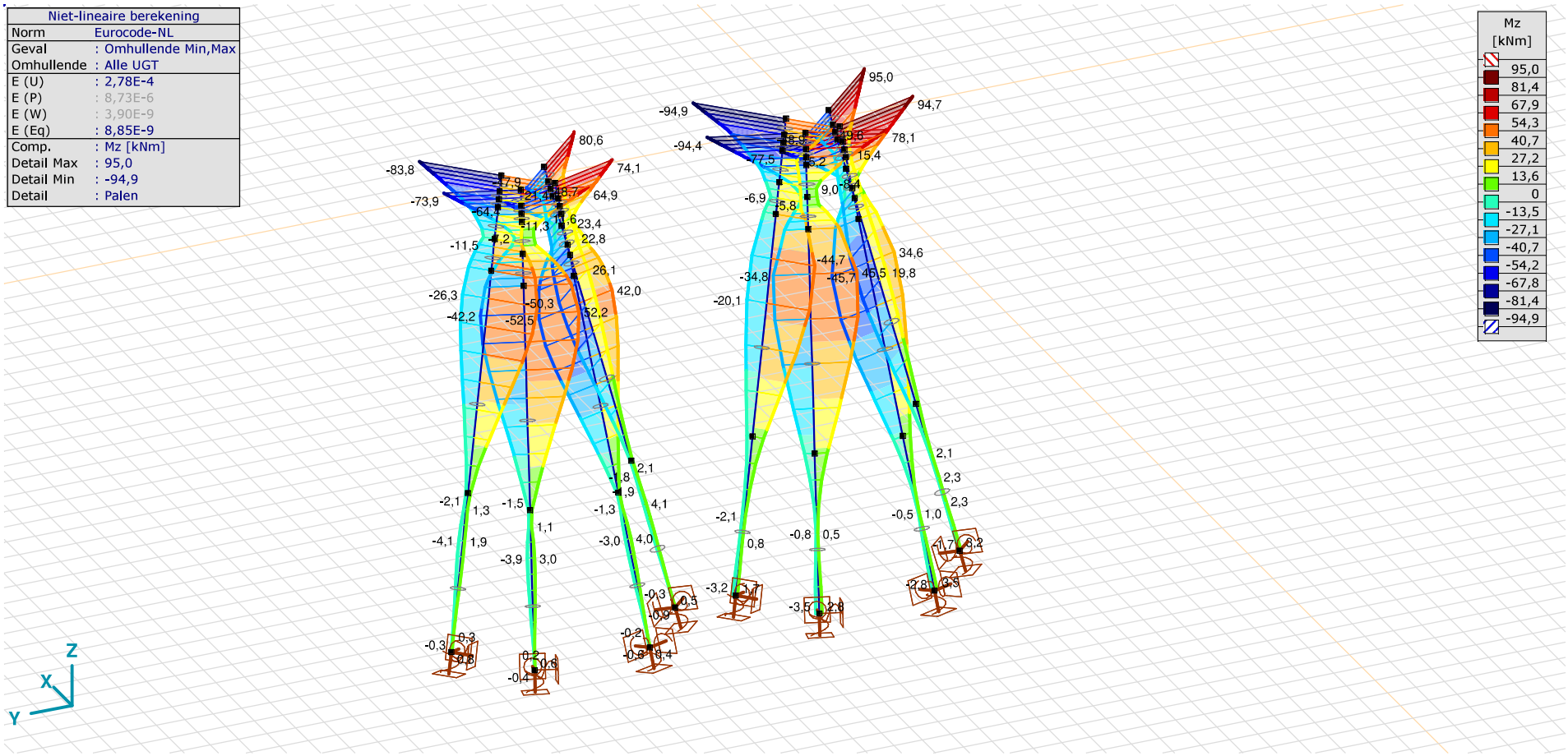


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, My, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 25

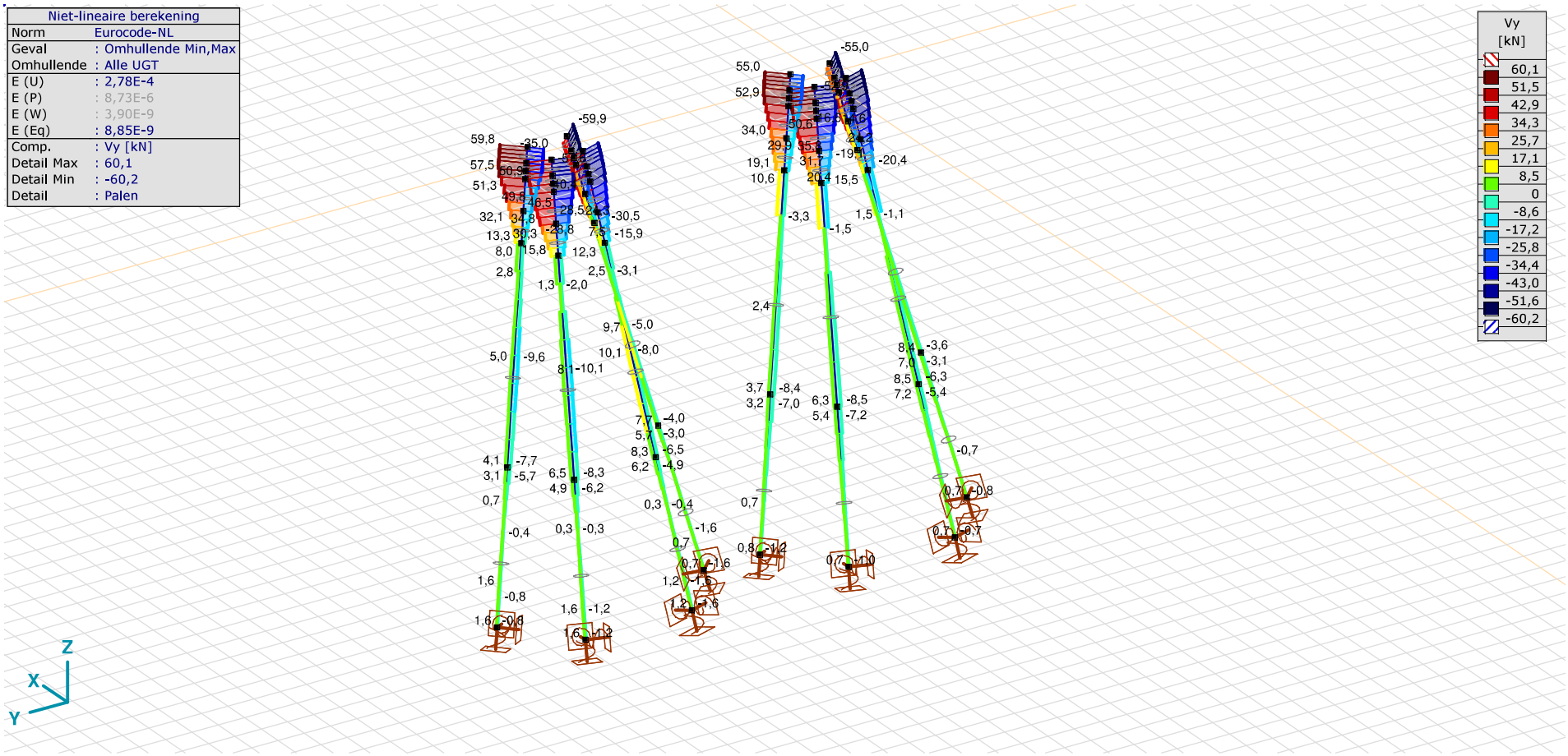


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Mz, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 26

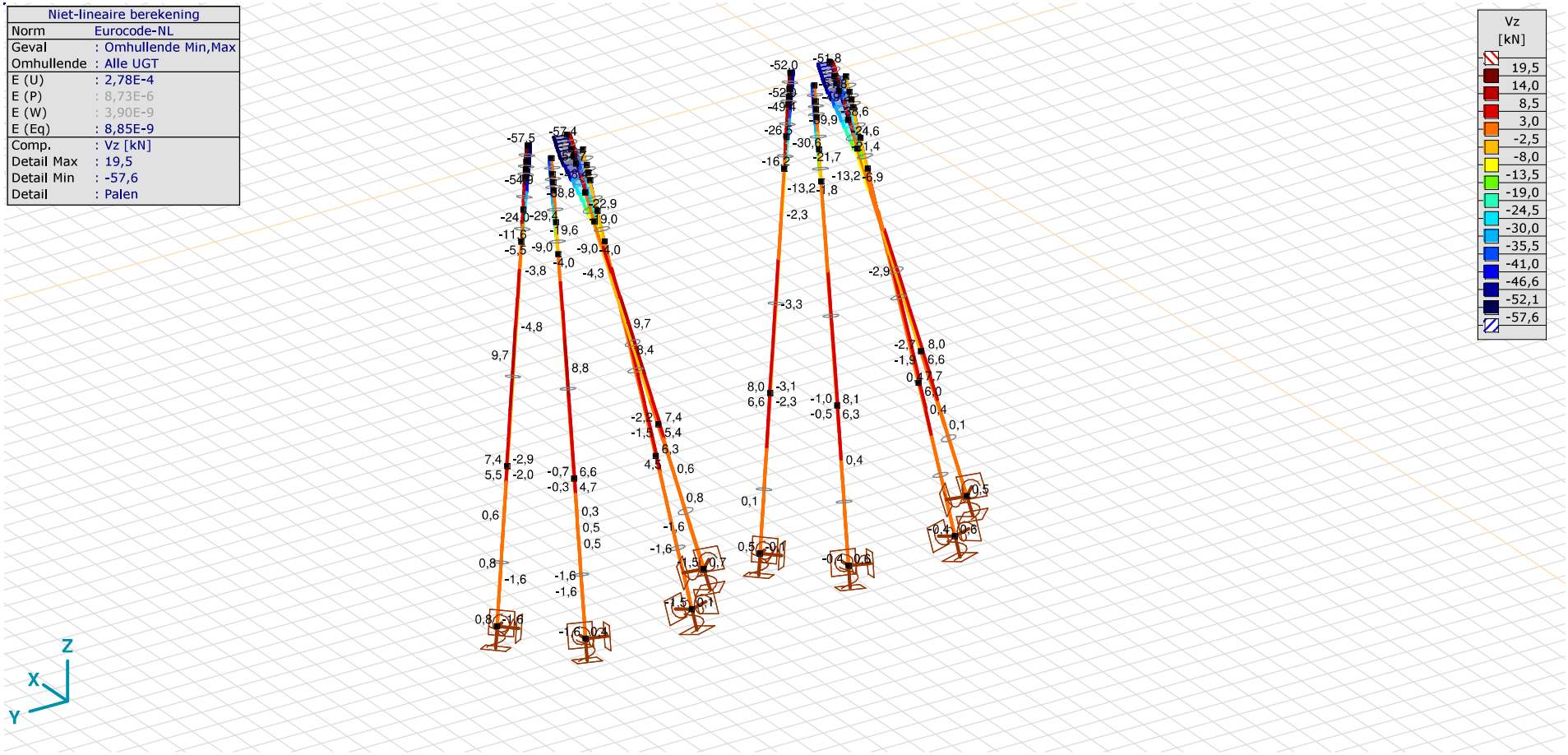


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vy, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 27

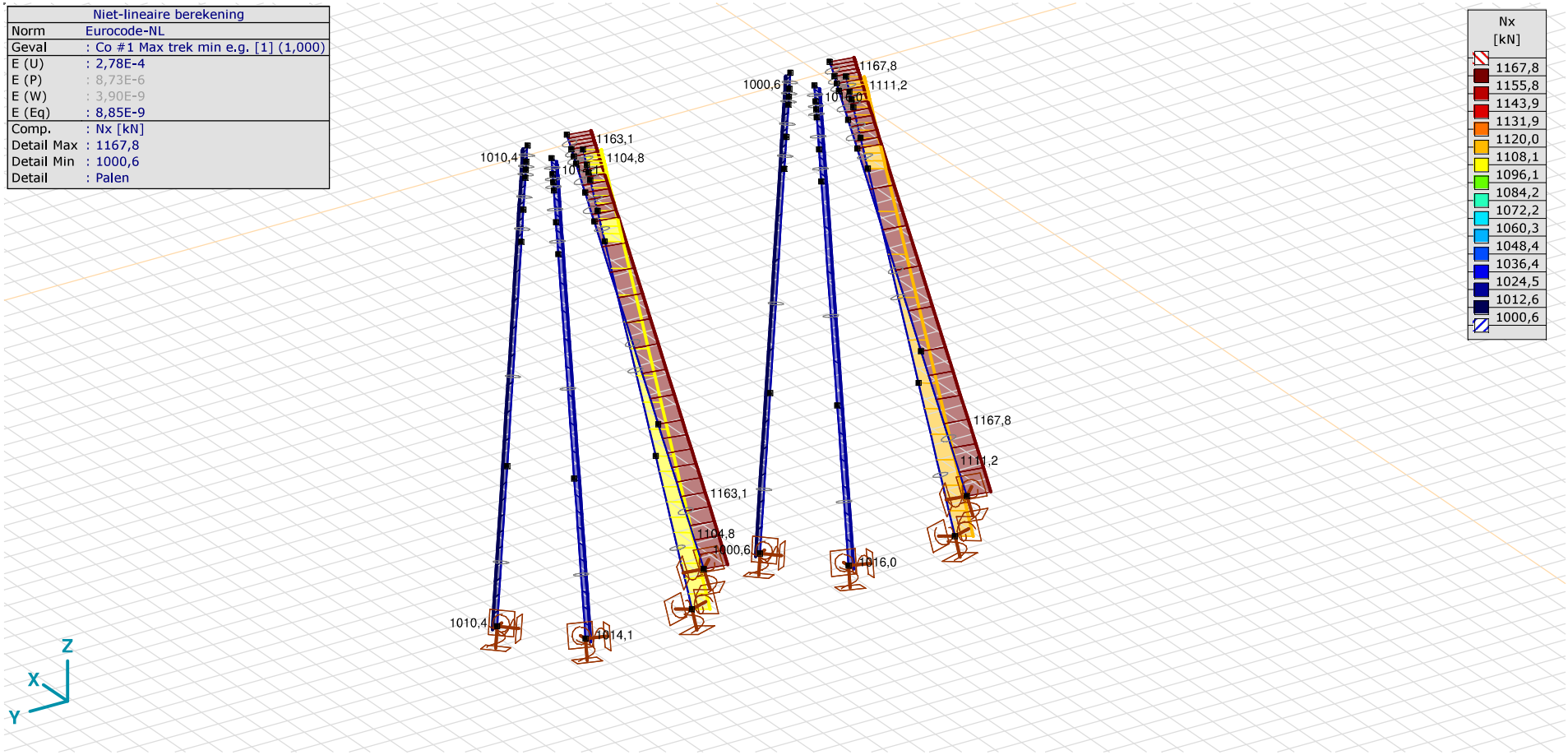


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Vz, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 28

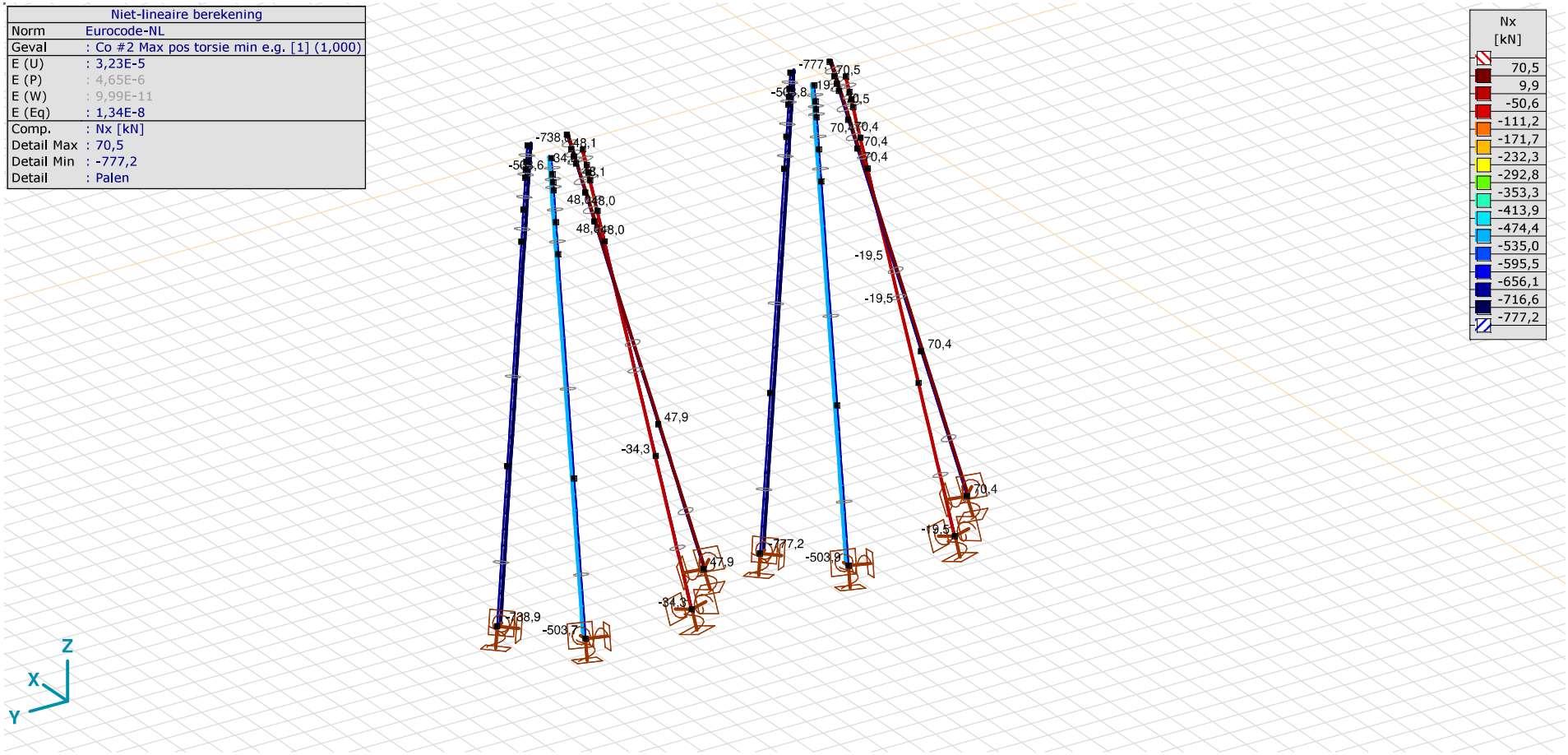


[II], > Palen, Non-lin., Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 29

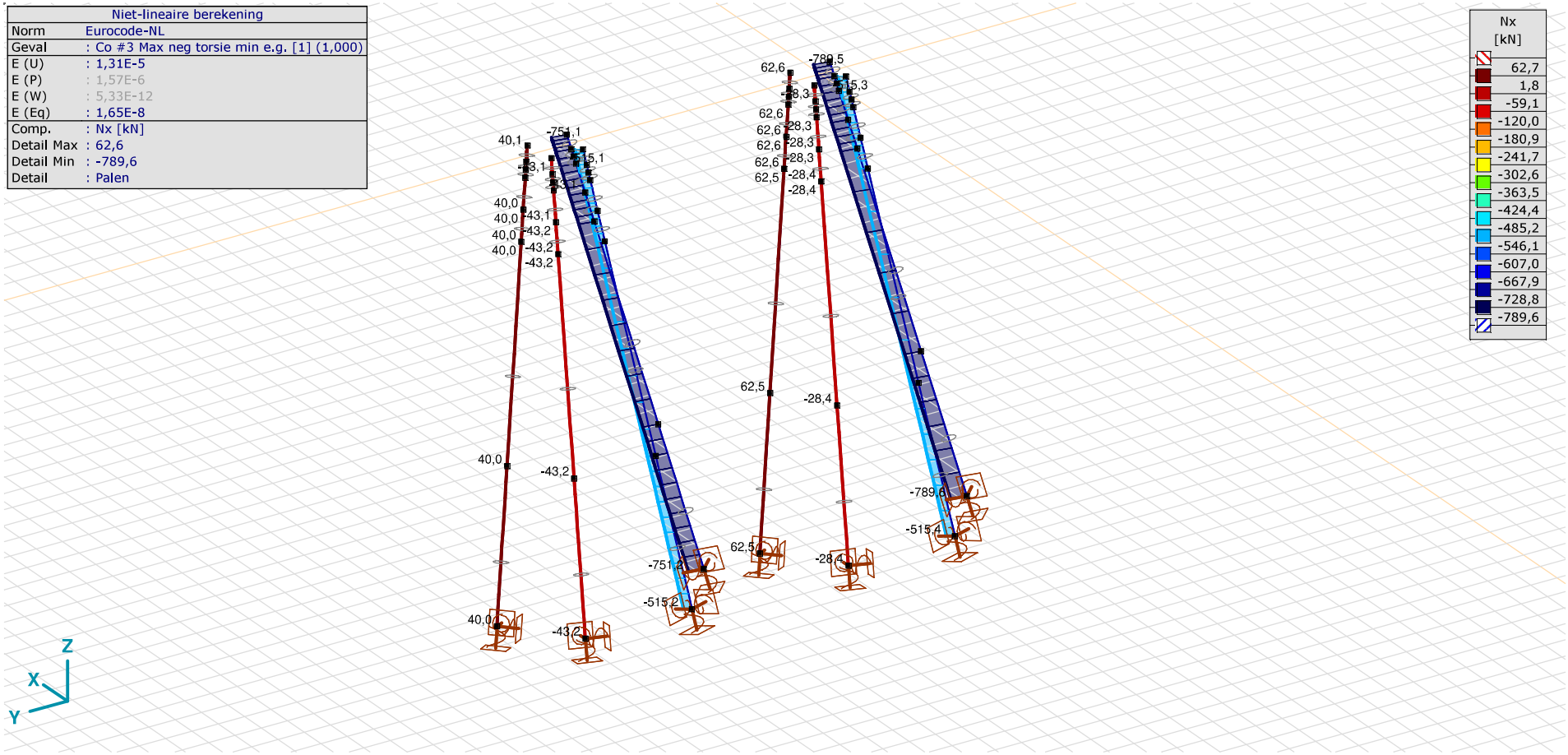


[II], > Palen, Non-lin., Co #2 Max pos torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 30

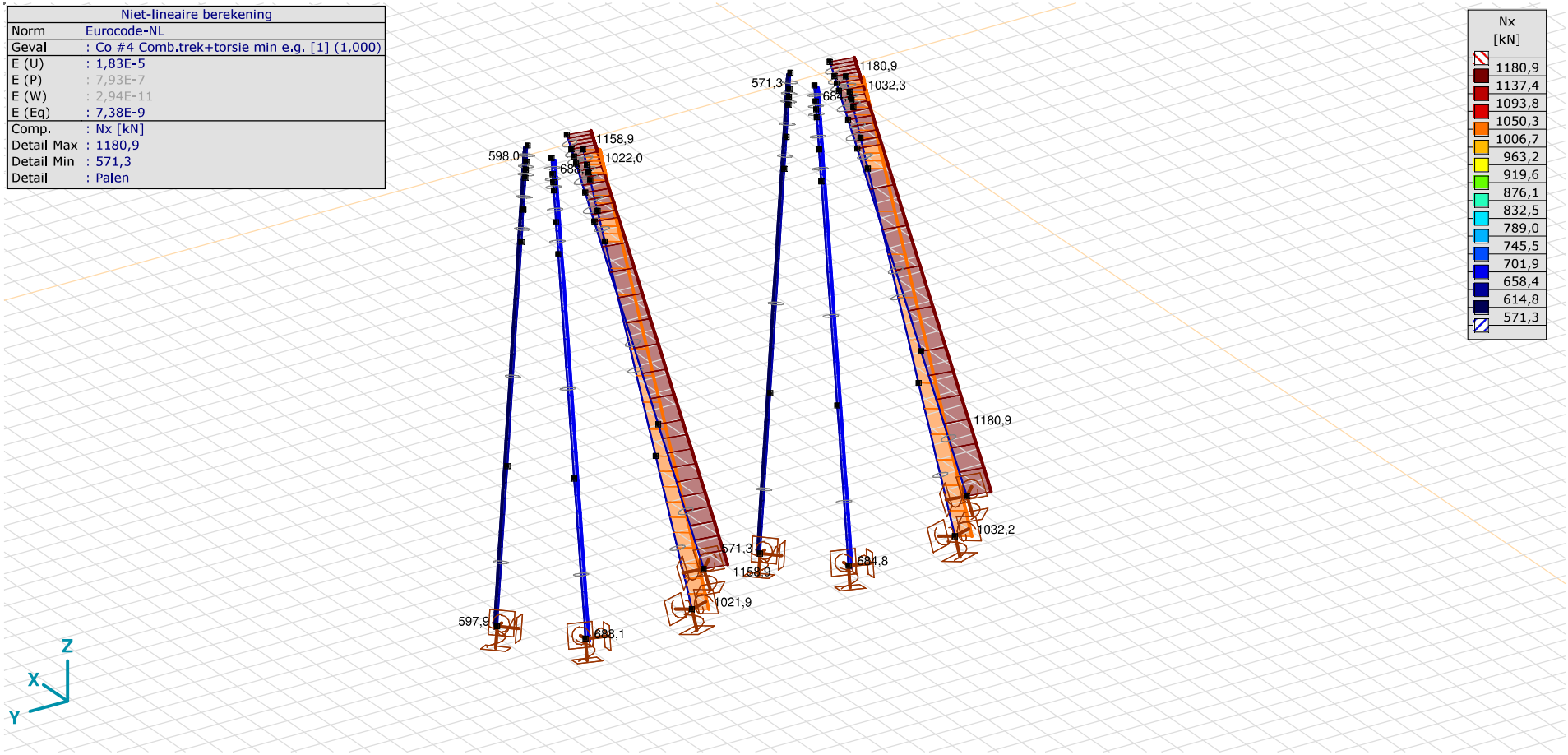


[II], > Palen, Non-lin., Co #3 Max neg torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 31

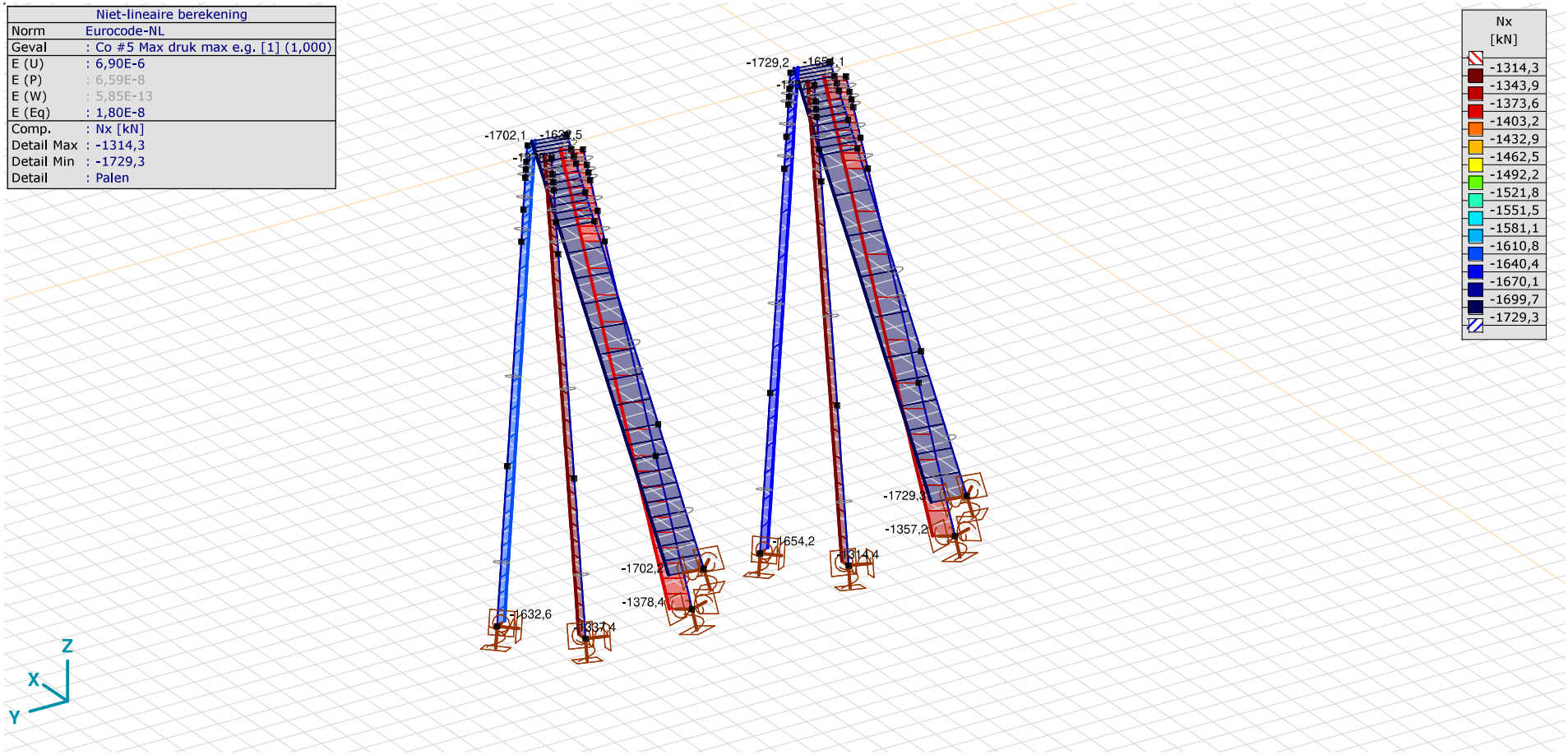


[II], > Palen, Non-lin., Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 32

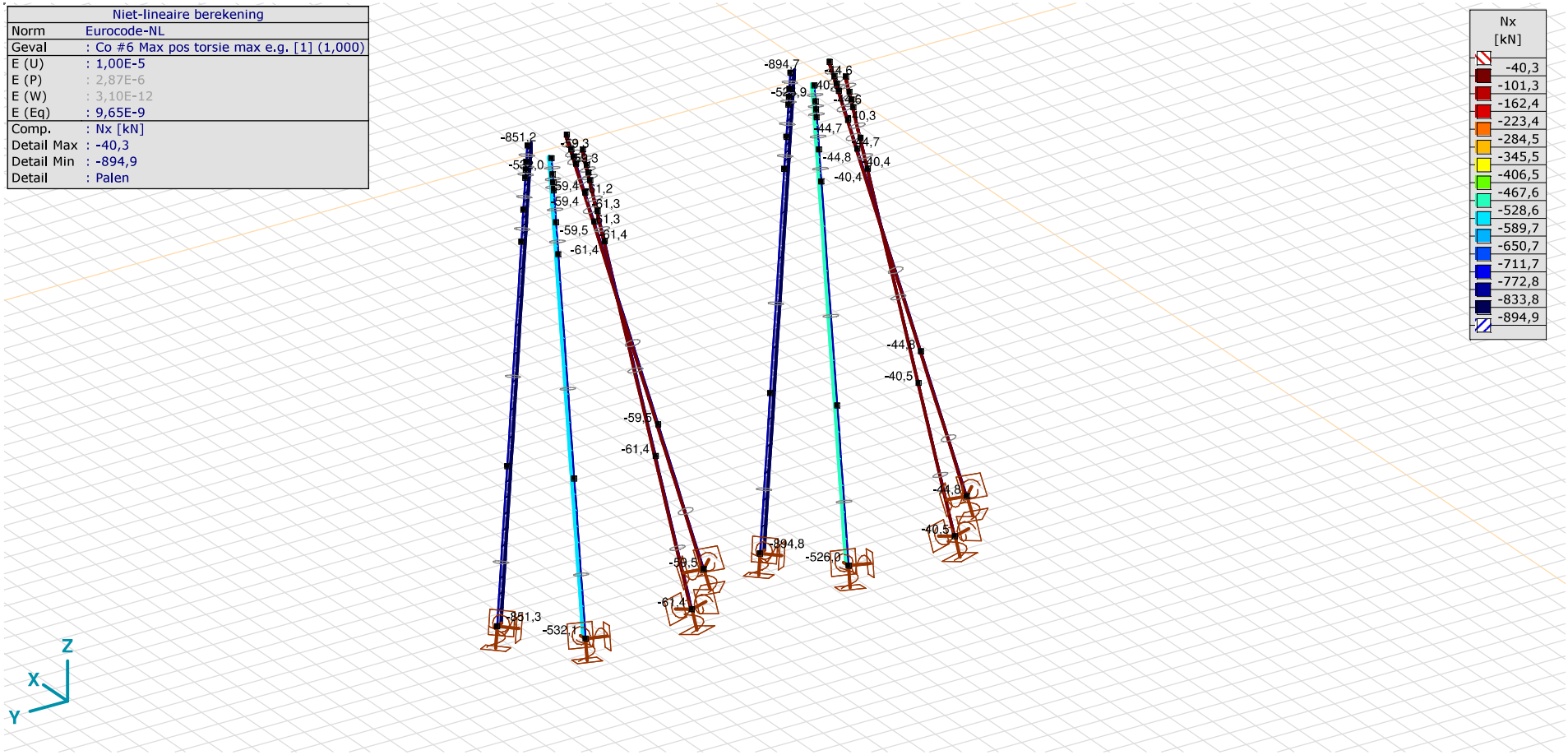


[II], > Palen, Non-lin., Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 33

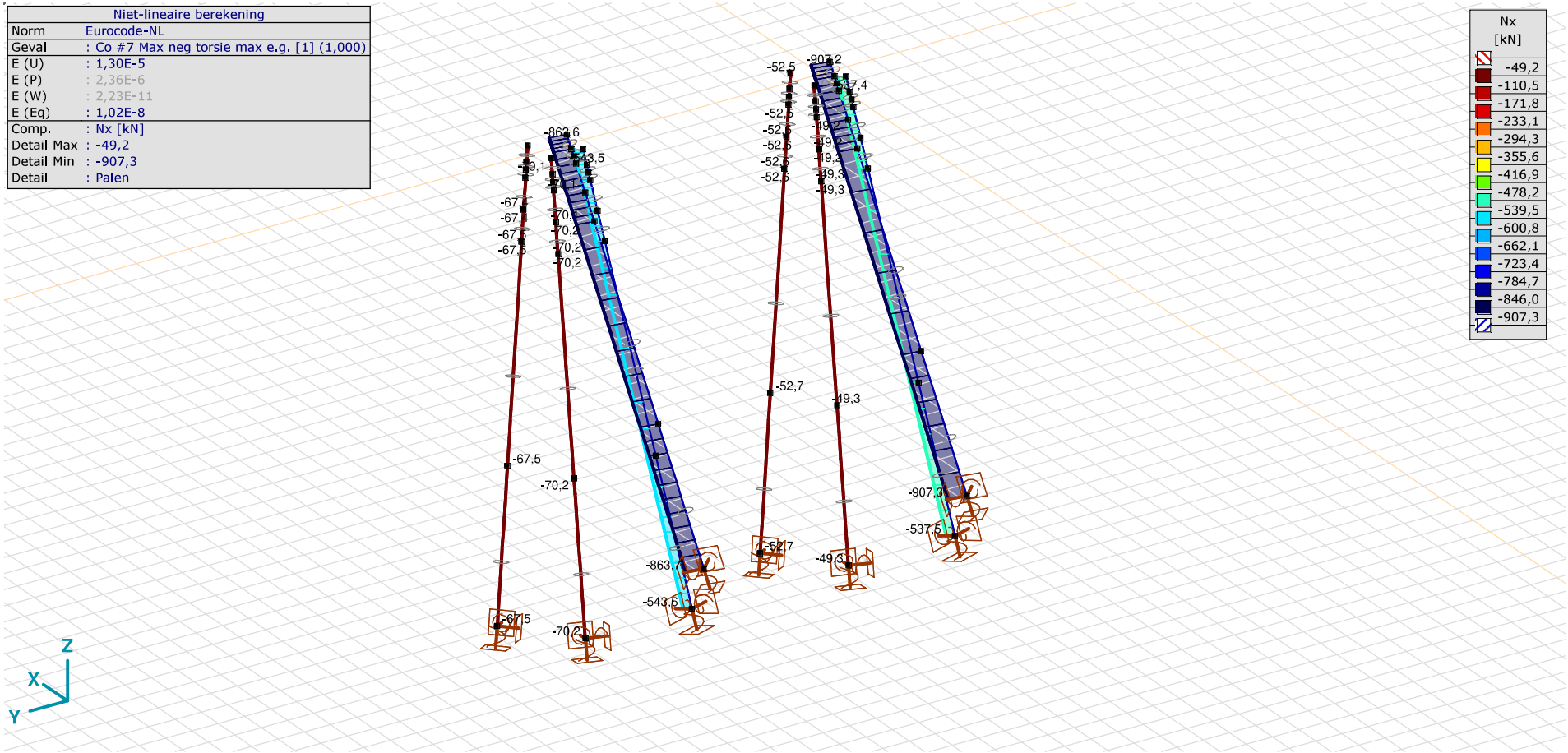


[II], > Palen, Non-lin., Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 34



[II], > Palen, Non-lin., Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, Nx, Lijnen (gevuld)

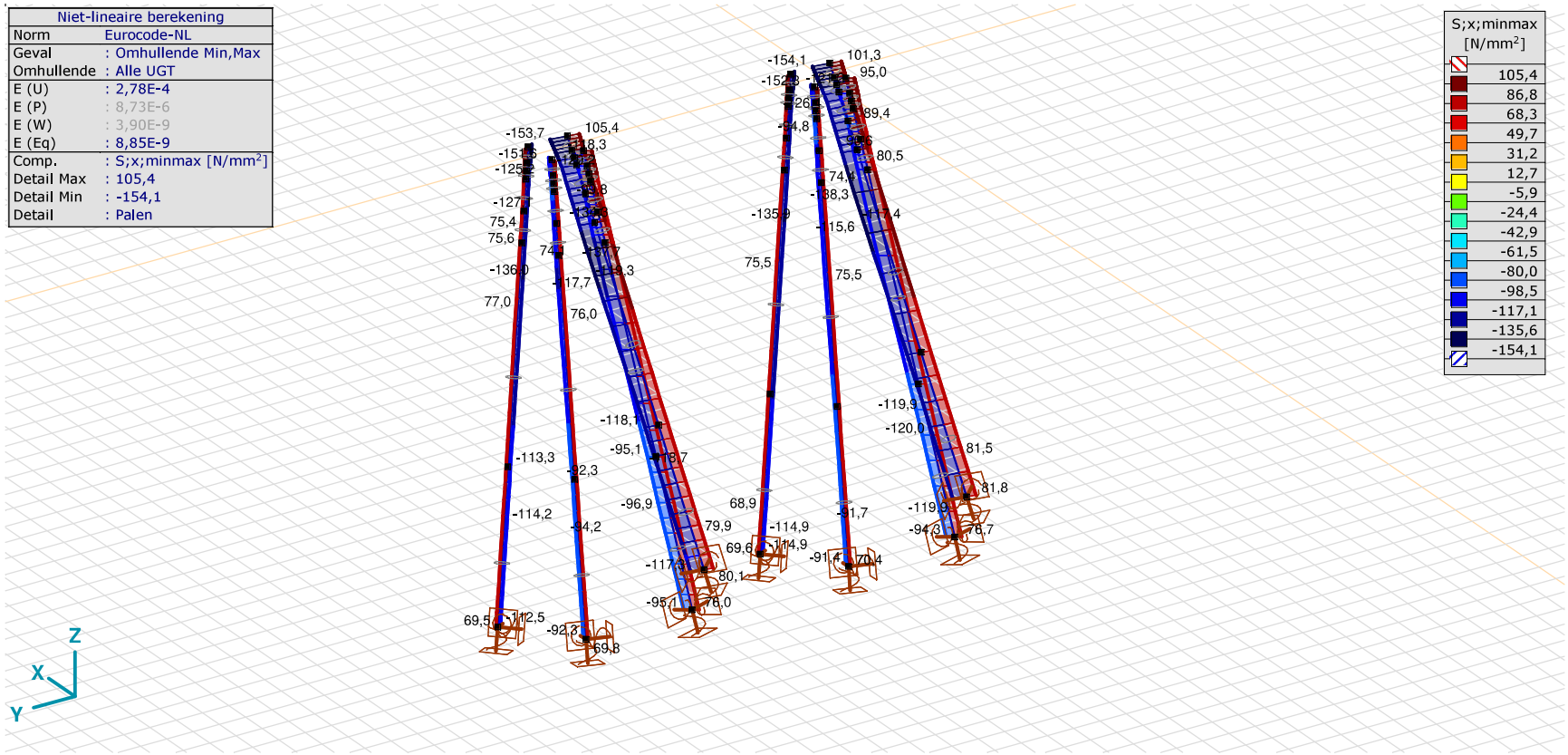
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
4	2	O 508x9	Nx	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0,392	(194)	**−1729,2**	−20,6	−38,9	2,8	−58,1	10,9	0
13	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0	(53)	**−1729,2**	−20,6	−39,4	2,8	−32,5	−2,5	0
14	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0	(12)	**−1729,3**	−0,8	0	2,8	−2,1	0,7	0
37	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0	(54)	**−1729,2**	−19,4	−37,7	2,8	−22,7	−7,6	0
38	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0	(55)	**−1729,3**	−10,5	−24,0	2,8	7,5	−21,8	0
39	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0	(56)	**−1729,3**	−4,0	−13,2	2,8	25,3	−28,3	0
40	2	O 508x9		min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	2,923	(95)	**−1729,3**	4,8	4,7	2,8	26,4	−16,7	0
4	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(21)	**1180,9**	9,7	−21,6	−3,8	−24,8	3,9	0
13	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(53)	**1180,9**	9,7	−21,5	−3,8	−19,2	6,4	0
14	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(12)	**1180,9**	0,2	0,4	−3,8	−1,3	−0,5	0
37	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(54)	**1180,9**	9,0	−20,4	−3,8	−13,9	8,8	0
38	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0,783	(224)	**1180,9**	7,7	−18,3	−3,8	−9,1	10,8	0
39	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0,783	(221)	**1180,9**	3,3	−11,1	−3,8	5,2	15,7	0
40	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	5,847	(97)	**1180,9**	−0,6	−3,7	−3,8	16,7	16,0	0
20	2	O 508x9	Vy	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(69)	−863,6	**−60,2**	−0,3	5,4	−21,0	33,6	0
22	2	O 508x9		max	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	−851,2	**60,1**	−0,4	−5,4	−21,0	−33,6	0
22	2	O 508x9	Vz	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	−67,3	−24,1	**−57,6**	3,4	−24,3	15,3	0
33	2	O 508x9		min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(42)	−67,3	−24,1	**−57,6**	3,4	−39,3	21,6	0
22	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(81)	598,0	48,6	**19,5**	−2,4	−6,9	−45,6	0
33	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0,392	(281)	598,0	48,8	**19,5**	−2,4	5,8	−77,4	0
5	2	O 508x9	Tx	min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(20)	−525,8	51,8	−19,9	**−6,4**	−29,5	−67,4	0
15	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(61)	−525,8	51,8	−20,0	**−6,4**	−24,3	−53,9	0
16	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(13)	−526,0	−0,7	0,4	**−6,4**	−1,3	−3,5	0
45	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(62)	−525,8	50,6	−19,1	**−6,4**	−19,3	−40,7	0
46	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(63)	−525,9	35,8	−12,8	**−6,4**	−3,6	2,7	0
47	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(64)	−525,9	20,4	−7,6	**−6,4**	6,3	29,7	0
48	2	O 508x9		min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(25)	−526,0	−8,5	2,6	**−6,4**	4,5	12,2	0
3	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(22)	−537,3	−51,9	−19,8	**6,4**	−29,3	67,6	0
11	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(57)	−537,3	−52,0	−19,9	**6,4**	−24,2	54,1	0
12	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(11)	−537,5	0,7	0,4	**6,4**	−1,3	3,5	0
41	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(58)	−537,3	−50,7	−19,0	**6,4**	−19,2	40,9	0
42	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(59)	−537,4	−35,9	−12,7	**6,4**	−3,5	−2,7	0
43	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(60)	−537,4	−20,4	−7,6	**6,4**	6,3	−29,8	0
44	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(23)	−537,5	8,5	2,5	**6,4**	4,5	−12,2	0
6	2	O 508x9	My	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0,522	(3)	−52,5	−17,2	−52,0	4,2	**−80,0**	32,8	0
68	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	6,395	(164)	−67,5	0,5	3,5	3,4	**51,8**	−17,9	0

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 [kNm²]*
6	2	O 508x9	Mz	min	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0,522	(3)	−894,7	55,0	−0,8	−6,3	−15,6	**−94,9**	0
4	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0,522	(7)	−907,2	−55,0	−0,7	6,3	−15,4	**95,0**	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;

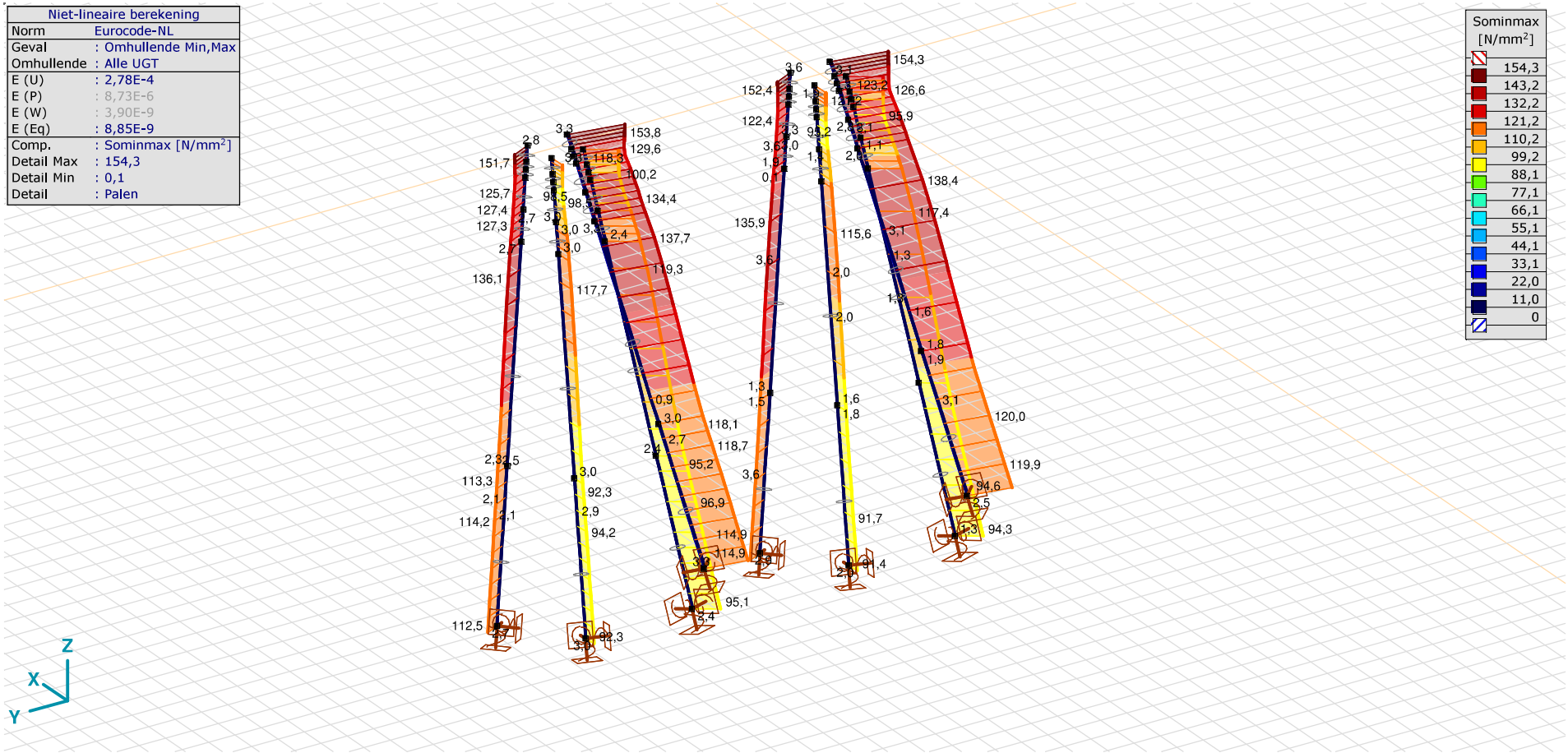


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 37



[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Sominmax, Lijnen (gevuld)

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [N/mm²]*	*S;x;max [N/mm²]*	*Vmin [N/mm²]*	*Vmax [N/mm²]*	*Somin [N/mm²]*	*Somax [N/mm²]*
Ext.													
4	2	O 508x9	S;x;min	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0,522	(7)	**−154,1**	−83,3	0	6,1	83,4	154,3
14	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	**80,6**	81,5	0	1,1	80,6	81,5
14	2	O 508x9	S;x;max	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	−119,9	**−117,5**	0	0,9	117,6	119,9
35	2	O 508x9		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0,522	(33)	54,3	**105,4**	0	2,5	54,4	105,4
3	2	O 508x9	Vmin	min	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0	(22)	61,0	91,5	**0**	2,0	61,0	91,5
3	2	O 508x9		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0	(22)	61,0	91,5	**0**	2,0	61,0	91,5
26	2	O 508x9	Vmax	min	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	2,610	(182)	69,0	69,7	0	**0,1**	69,0	69,7
20	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(69)	−78,1	−40,4	0	**9,8**	40,5	78,2
52	2	O 508x9	Somin	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	7,308	(68)	−23,0	15,8	0	2,3	**0,1**	23,1
14	2	O 508x9		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	−119,9	−117,5	0	0,9	**117,6**	119,9
12	2	O 508x9	Somax	min	Co #2 Max pos torsie min e.g. [1] (1,000)	2,610	(91)	−1,7	−1,0	0	1,8	1,3	**3,3**
4	2	O 508x9		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0,522	(7)	−154,1	−83,3	0	6,1	83,4	**154,3**
20	2	O 508x9	V;y;gem	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(69)	−78,1	−40,4	0	9,8	40,5	78,2
22	2	O 508x9		max	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	−77,3	−39,6	0	9,8	39,7	77,3
22	2	O 508x9	V;z;gem	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	−18,3	9,0	0	8,9	4,6	19,7
33	2	O 508x9		min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(42)	−26,7	17,4	0	8,9	4,6	27,7

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*V;y;gem [N/mm²]*	*V;z;gem [N/mm²]*
Ext.									
4	2	O 508x9	S;x;min	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0,522	(7)	−1,4	−2,7
14	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	0	0
14	2	O 508x9	S;x;max	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	0	0
35	2	O 508x9		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0,522	(33)	−1,1	−0,3
3	2	O 508x9	Vmin	min	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0	(22)	0,1	−0,8
3	2	O 508x9		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	0	(22)	0,1	−0,8
26	2	O 508x9	Vmax	min	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	2,610	(182)	0	0
20	2	O 508x9		max	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(69)	−4,1	0
52	2	O 508x9	Somin	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	7,308	(68)	−0,3	−0,6
14	2	O 508x9		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	1,740	(99)	0	0
12	2	O 508x9	Somax	min	Co #2 Max pos torsie min e.g. [1] (1,000)	2,610	(91)	−0,1	0
4	2	O 508x9		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	0,522	(7)	−1,4	−2,7
20	2	O 508x9	V;y;gem	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(69)	**−4,1**	0
22	2	O 508x9		max	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	**4,1**	0
22	2	O 508x9	V;z;gem	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(81)	−1,7	**−4,0**
33	2	O 508x9		min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	0	(42)	−1,7	**−4,0**

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [N/mm²]*	*S;x;max [N/mm²]*	*Vmin [N/mm²]*	*Vmax [N/mm²]*	*Somin [N/mm²]*	*Somax [N/mm²]*
22	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(81)	15,5	66,6	0	7,3	16,5	66,7
33	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0,392	(281)	−2,3	84,4	0	7,4	6,3	84,5

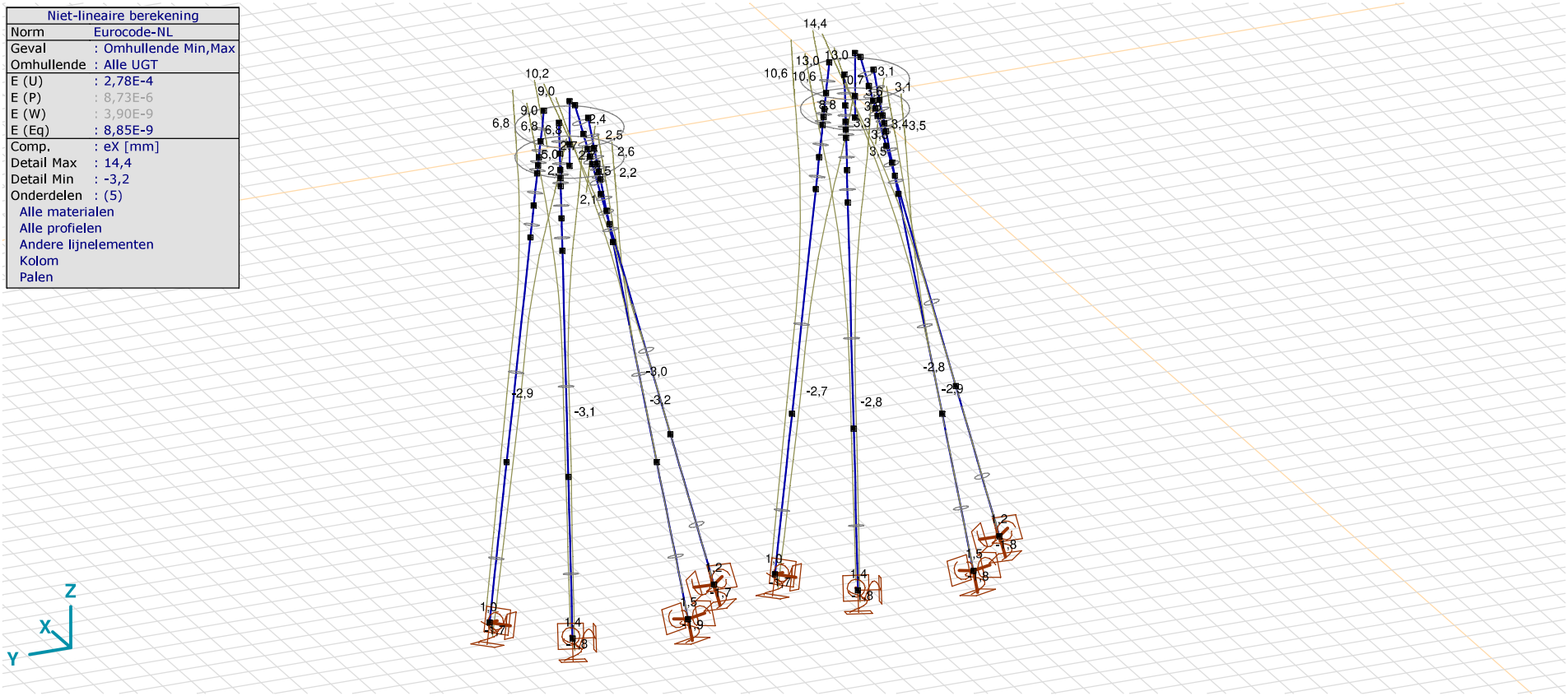
	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*V;y;gem [N/mm²]*	*V;z;gem [N/mm²]*
22	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0	(81)	3,3	**1,3**
33	2	O 508x9		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	0,392	(281)	3,4	**1,3**

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: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 40

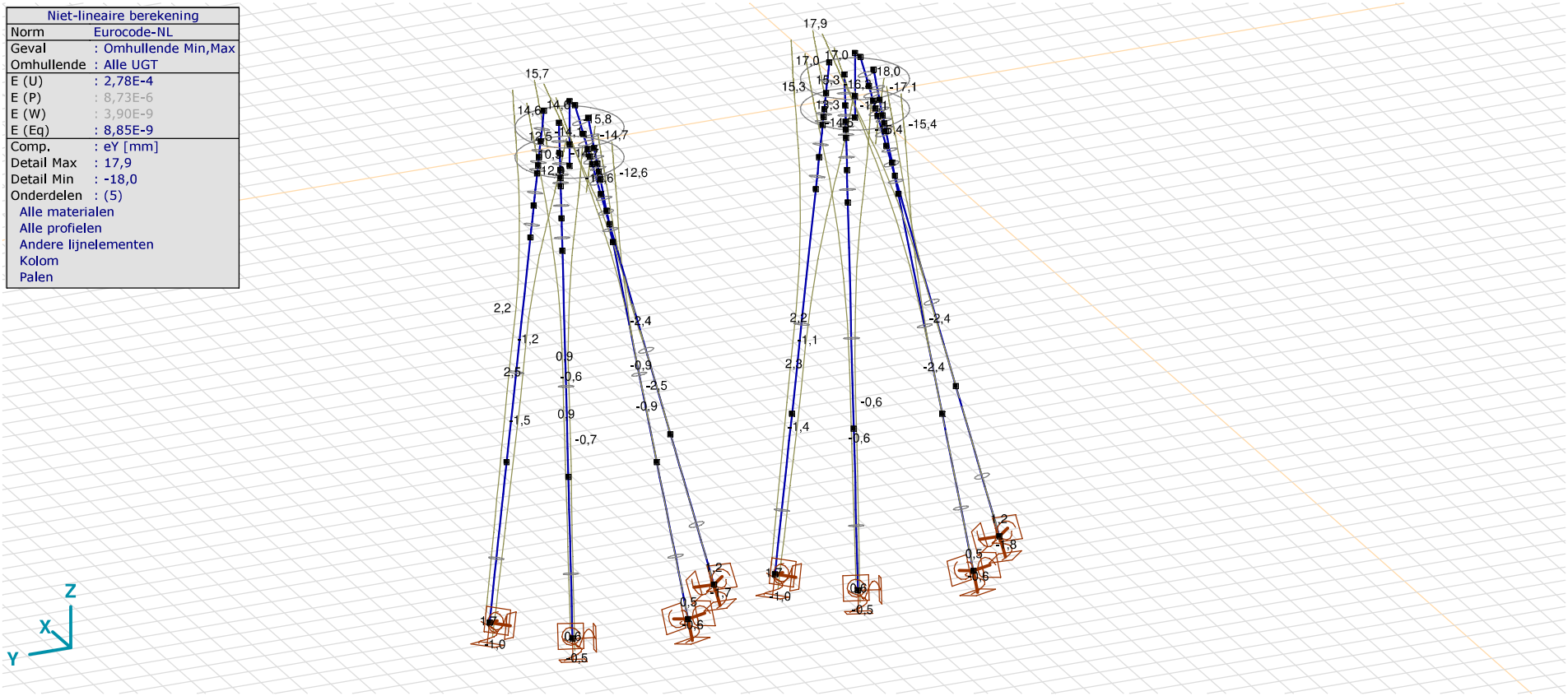


[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eX, Lijnen

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 41

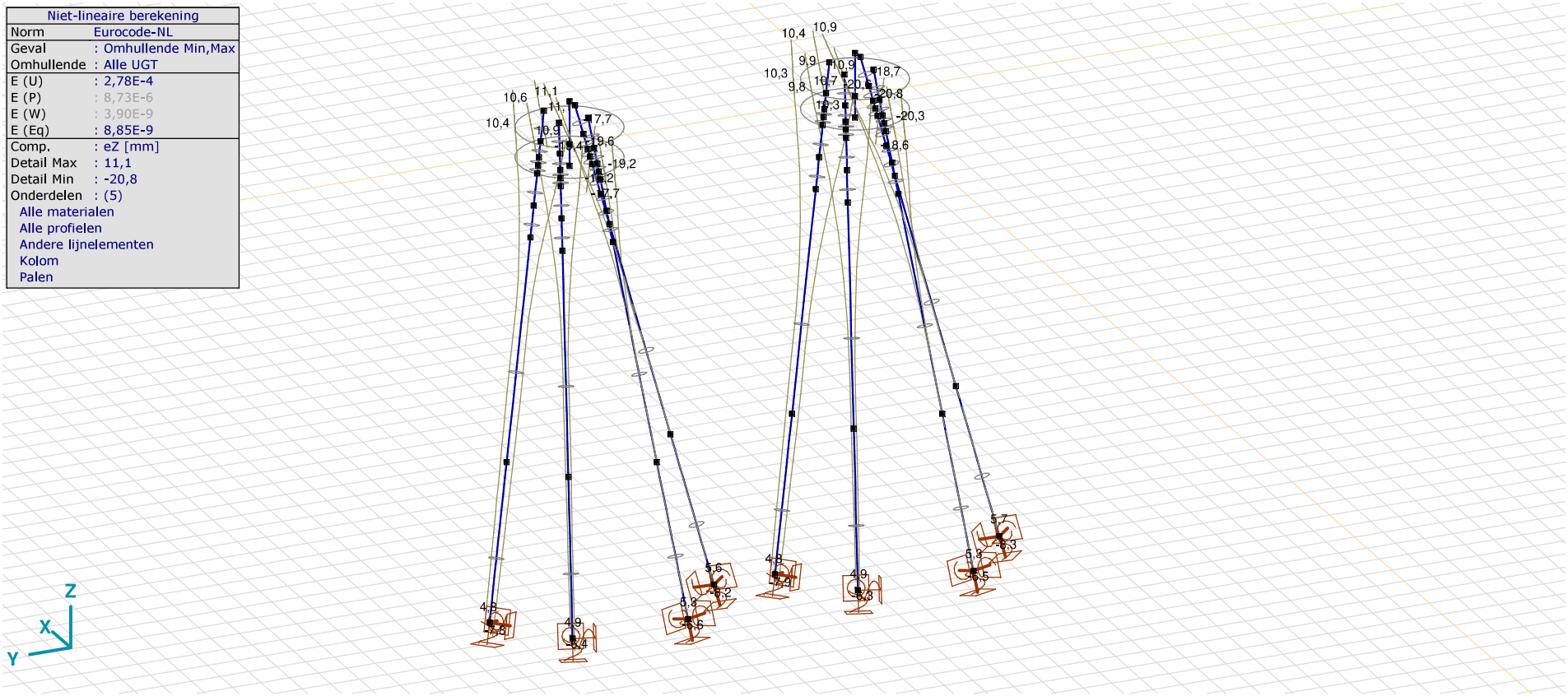


[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eY, Lijnen

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 42

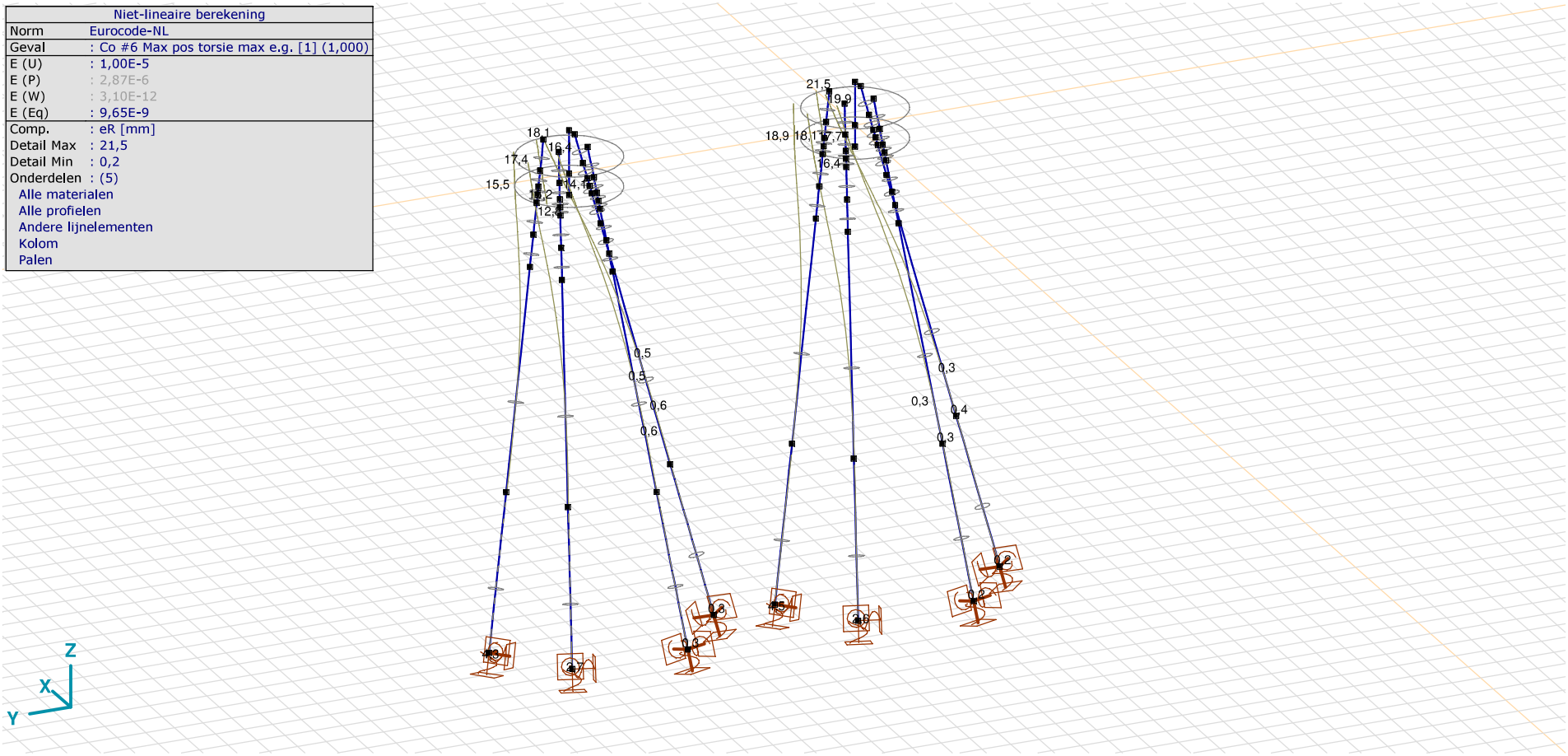


[II], > 7 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, eZ, Lijnen

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 43



[II], > 7 details, Non-lin., Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eR, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

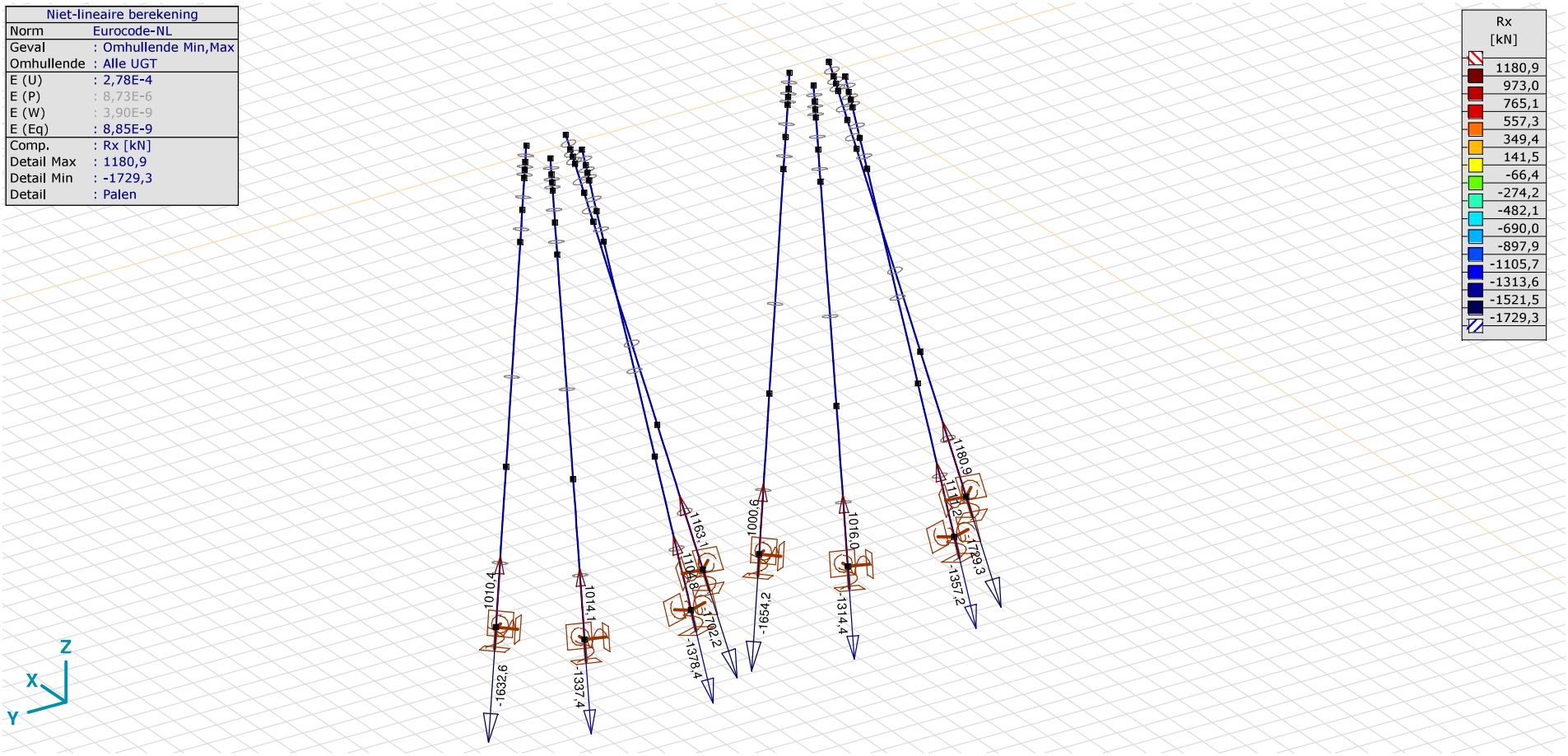
	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
150	eX	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	**−3,2**	−0,9	−9,9	10,5	0	0,0001	0,0001	0,0002
8		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	**14,4**	−1,6	−18,7	23,6	0,0002	0,0025	0	0,0025
8	eY	min	Co #7 Max neg torsie max e.g. [1] (1,000)	10,1	**−18,0**	−6,2	21,6	0,0021	0,0011	0,0007	0,0025
8		max	Co #6 Max pos torsie max e.g. [1] (1,000)	10,1	**17,9**	−6,1	21,5	−0,0021	0,0011	−0,0007	0,0025
18	eZ	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	13,0	−1,4	**−20,8**	24,6	0,0002	0,0025	0	0,0025
33		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	3,4	2,3	**11,1**	11,8	−0,0004	−0,0004	0	0,0006
52		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	3,0	2,7	**11,1**	11,8	−0,0004	−0,0004	0	0,0006
278		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	3,3	2,4	**11,1**	11,8	−0,0004	−0,0004	0	0,0006
279		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	3,2	2,5	**11,1**	11,8	−0,0004	−0,0004	0	0,0006
280		max	Co #1 Max trek min e.g. [1] (1,000)	3,1	2,6	**11,1**	11,8	−0,0004	−0,0004	0	0,0006
104	eR	min	Co #3 Max neg torsie min e.g. [1] (1,000)	0	−0,8	−0,3	**0,8**	0,0009	0,0001	0,0004	0,0010
18		max	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	13,0	−1,4	−20,8	**24,6**	0,0002	0,0025	0	0,0025

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: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 45

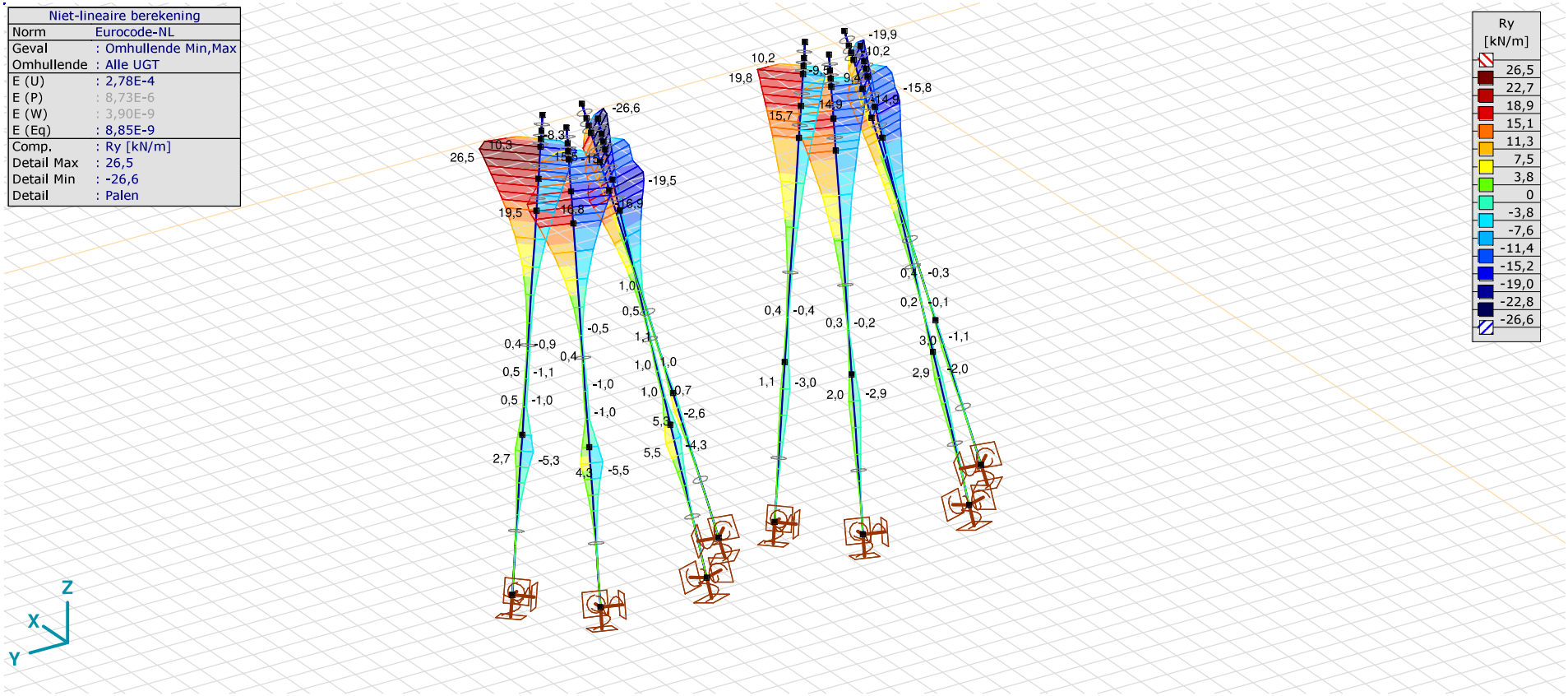


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rx (knoopopl.), Lijnen

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 46

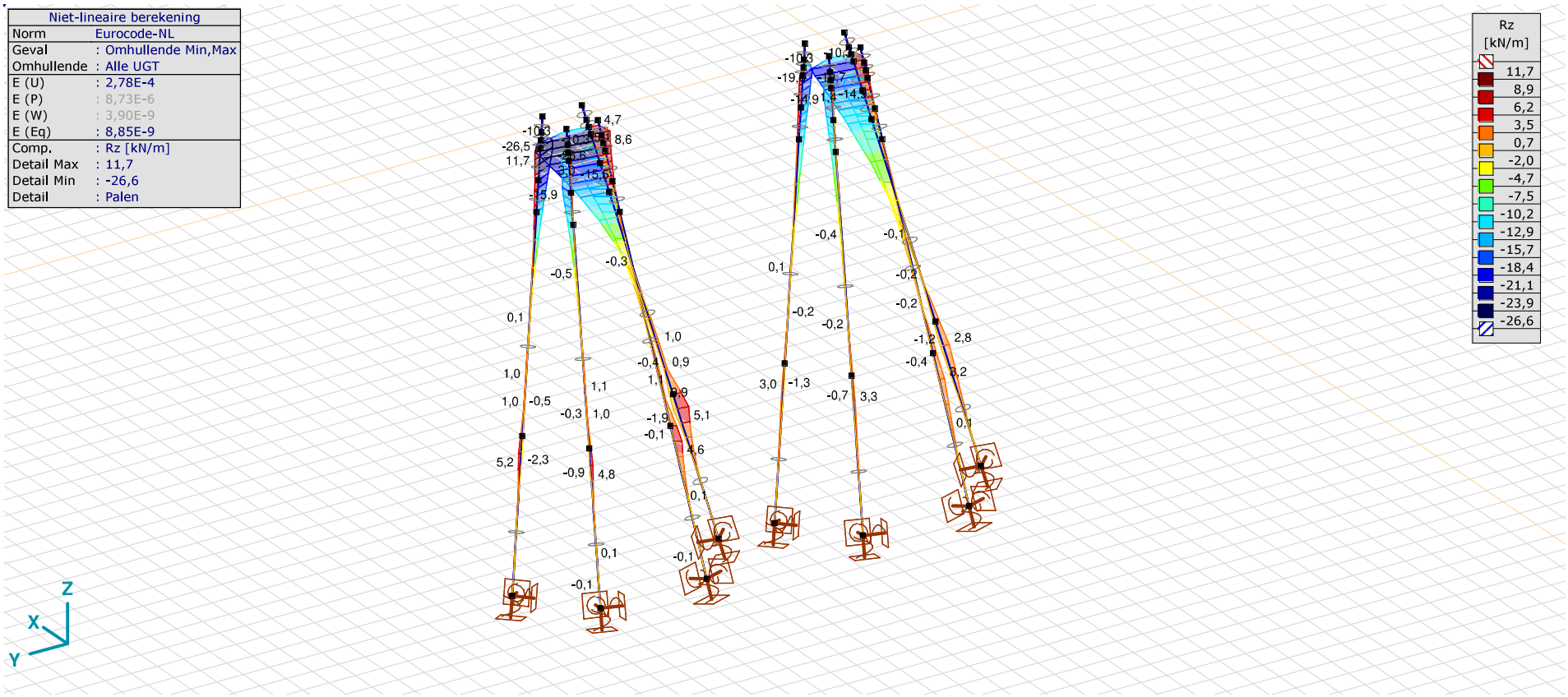


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project: 4-paalspoer

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **ZWO380 20210927 4-p wortelk rev2.axs** 14-10-2021 Pag. 47



[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Onmiddellijke doorbuiging, Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*	*Ry [kN]*	*Rz [kN]*	*Rr [kN]*
Ext.												
2	12	−2,582	−3,932	−15,000	Staaf r.	Rx	min	Co #5 Max druk max e.g. [1] (1,000)	**−1729,3**	−0,8	−0,1	1729,3
2	12	−2,582	−3,932	−15,000	Staaf r.		max	Co #4 Comb.trek+torsie min e.g. [1] (1,000)	**1180,9**	0,2	0,4	1180,9

	Rxx [kNm]	*Ryy [kNm]*	*Rzz [kNm]*	*Rrr [kNm]*	*αR*
Ext.					
2	2,8	−2,1	0,7	3,5	−20954,240
2	−3,8	−1,3	−0,5	4,0	2700,926

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht; **Rr:** Resulterende opleggingsreactiekracht; **Rxx:** X-component opleggingsreactiemoment; **Ryy:** Y-component opleggingsreactiemoment; **Rzz:** Z-component opleggingsreactiemoment; **Rrr:** Resulterend opleggingsreactiemoment; **αR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;

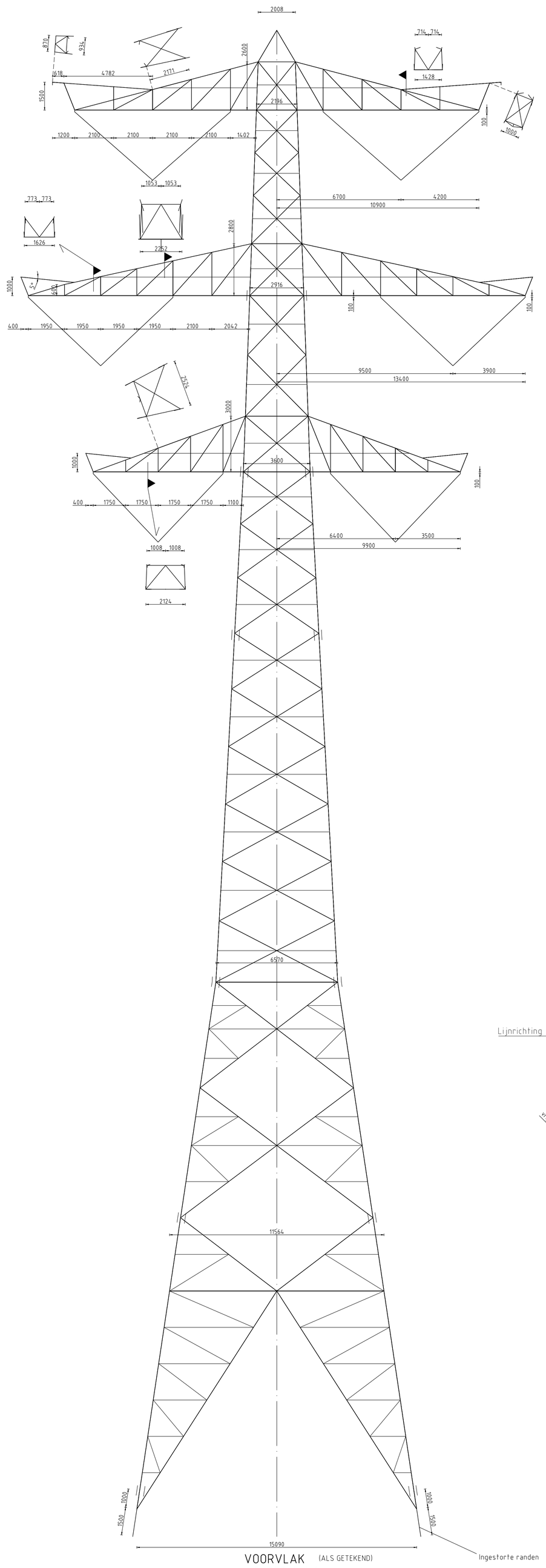
About DNV

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.

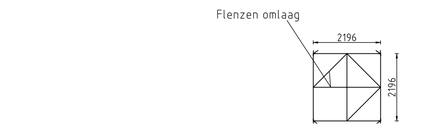
Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

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.

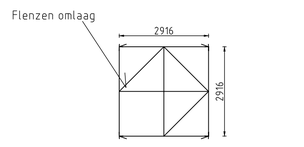
C.1 Mastbeeldtekening steunmast



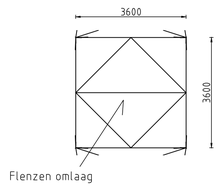
VOORVLAK (ALS GETEKEND)
ACHTERVLAK (GESPIEGELD)



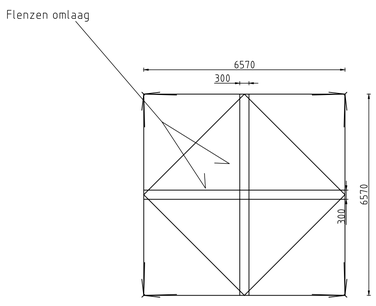
DOORSNEDE E-E



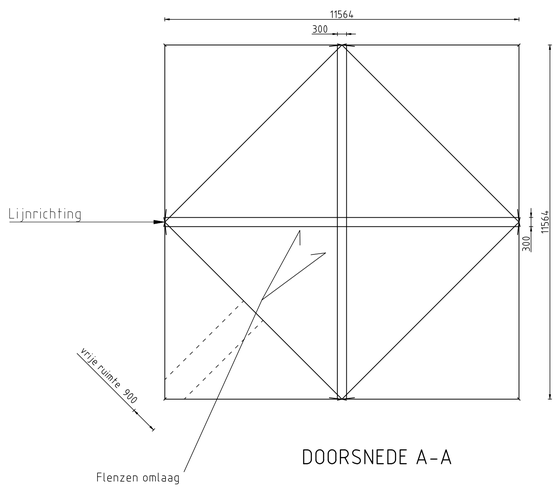
DOORSNEDE D-D



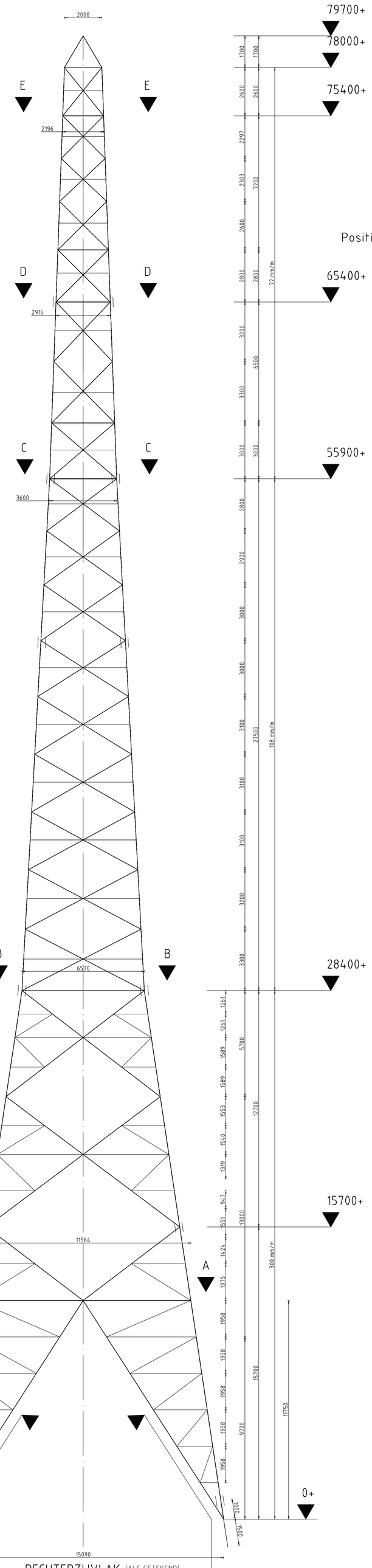
DOORSNEDE C-C



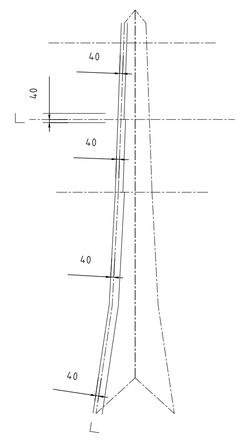
DOORSNEDE B-B



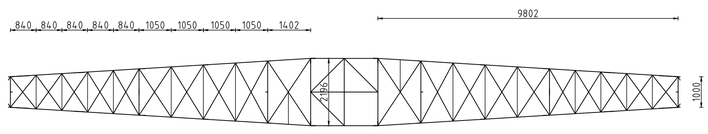
DOORSNEDE A-A



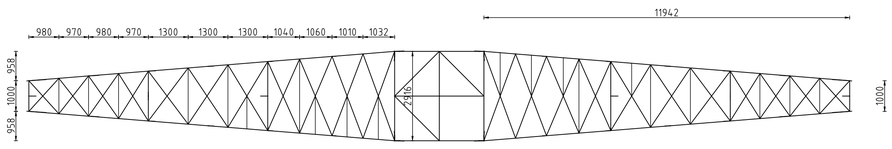
RECHTERZIJVLAK (ALS GETEKEND)
LINKERZIJVLAK (GESPIEGELD)



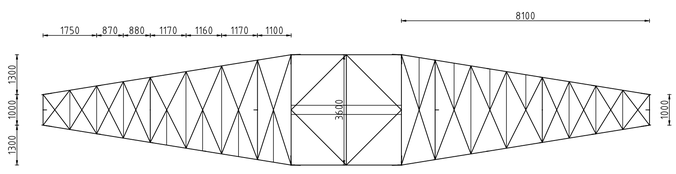
Positie profiel randstijl ten opzichte van schemalijn



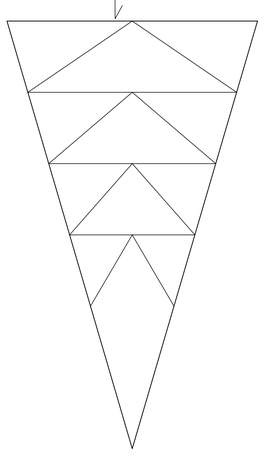
BOVEN TRAVERSE (ONDERVLAK)



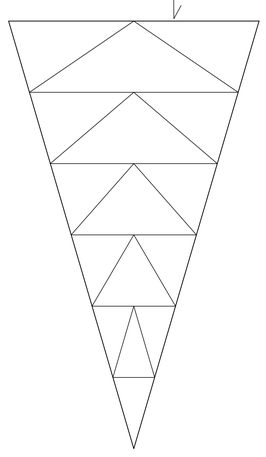
MIDDEN TRAVERSE (ONDERVLAK)



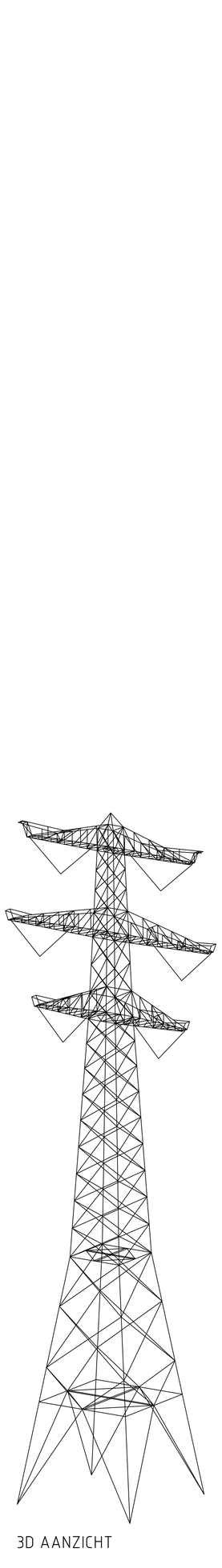
ONDER TRAVERSE (ONDERVLAK)



Knikverkorters poot
bij klimvoorziening (1x)



Knikverkorters
standaard poot (3x)



3D AANZICHT

Renvooi

Elektrisch	
Nominaal spanningsniveau	380 kV
Bliksemhoudspanning	1685 (380 kV)
Schakelhoudspanning	1050 kV (380 kV)
Vervuilingsklasse	d
Fasegeleider 380 kV	4 x AAAC-AL7 620
OPGW	OPGW AFL-226/38
Bliksemgeleider	AACSR 241-AL3-39-A20SA

Ontwerp volgens uitgangspuntenrapport DNV GL 21-0036, Meridian 002.678.00 0876917
Mastberekening volgens DNV GL 21-0664, Meridian 002.678.00 0920171

Norm	NEN-EN 50341-2-15:2019
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Windgebied	III
IJsgebied	B
Lijnhoek	180°
Trekparameter	1800m
Veldlengte	400m
Wind span	400m
EDS Weight span	535m

Mast geschikt voor enkelzijdige belegging van circuits

Staalsoort	S355J2
Boutkwaliteit	8.8

Maatvoering betreft systeemlijnen
Principedetails vlgs tekening 10124719-35-2002 002.678.00 0927497
Klimvoorzieningen, bordessen en leuningen vlgs tekening 10124719-35-1060 002.678.00 0901940

Revisie	Datum	Omschrijving
1	31-8-2021	RFA opmerkingen verwerkt

DNV
DNV Energy Systems
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11

Projectnaam:	ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN		
Status:	CONCEPT	Schaal:	1:100
Datum:	30-07-2021	Units:	mm
Tekenaar:	DMR	Projectnummer:	10124719
Vrijgever:	TB	DNV docnummer:	10124719-35-1016

Naam: RLL-TLB380
Tekeningstatus

Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		1:100	A0

Relatie
10124719-35-2002 002.678.00 0909140
10124719-35-1060 002.678.00 0927497

Tekeningnummer (oud of nieuw):

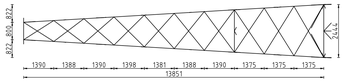
Thema
Categorie
Documenttype
Object ID: S+24/s
Omschrijving: Mastbeeld S+24/s
Tennet nummer: 002.678.00 0946392

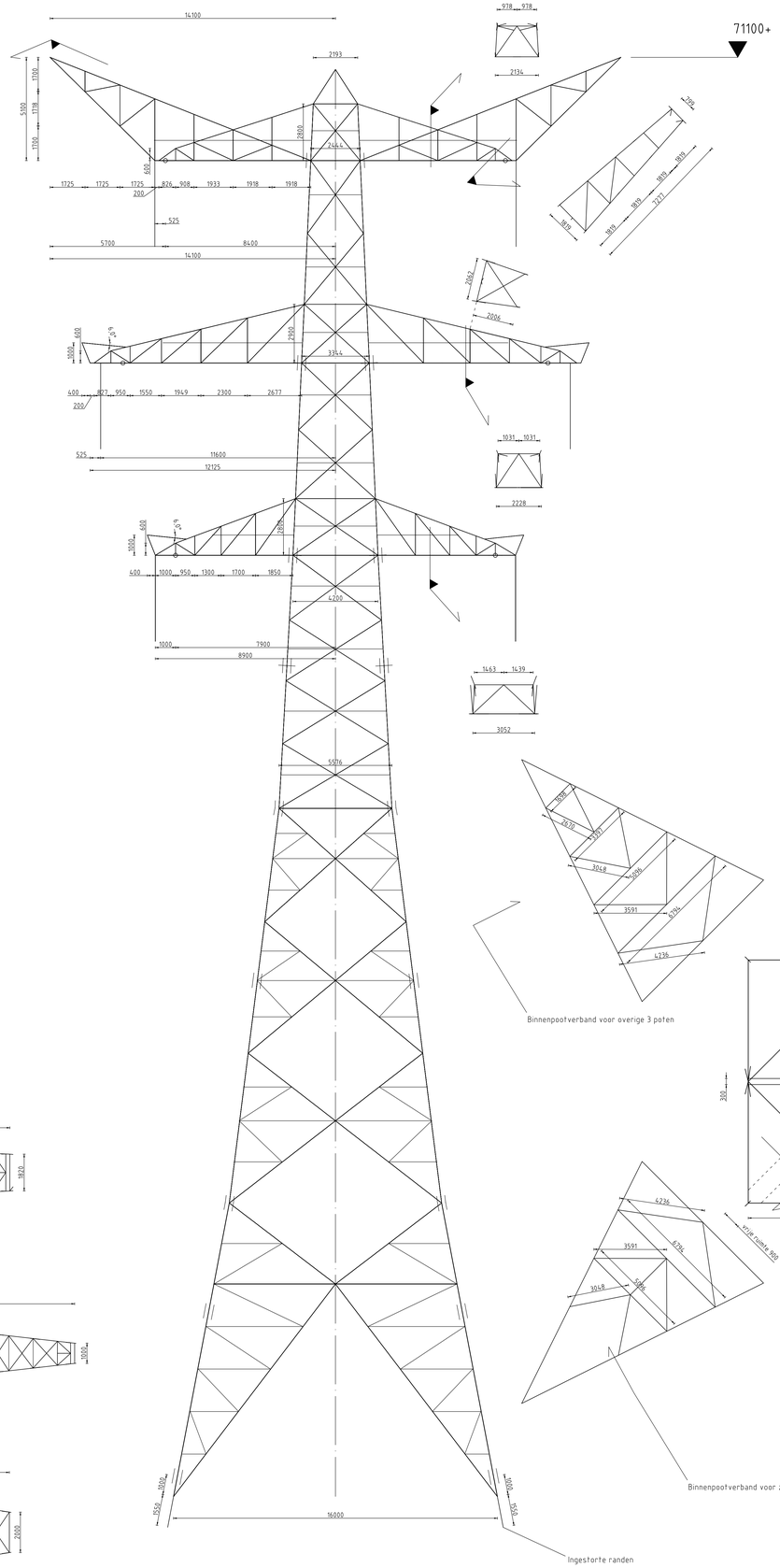
tennet Taking power further

DATUM:	17-09-2021
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

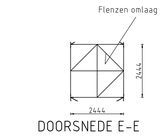
10124719-35-1016-S+24_s-rev1.dwg

C.2 Mastbeeldtekening hoekmast

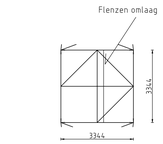




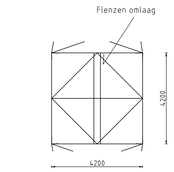
VOORVLAK (ALS GETEKEND)
ACHTERVLAK (GESPIEGELD)



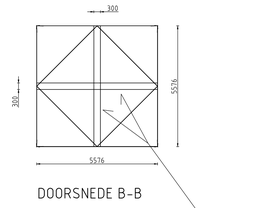
DOORSNEDE E-E



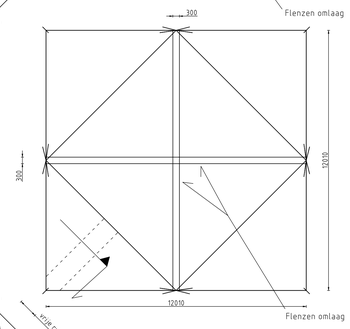
DOORSNEDE D-D



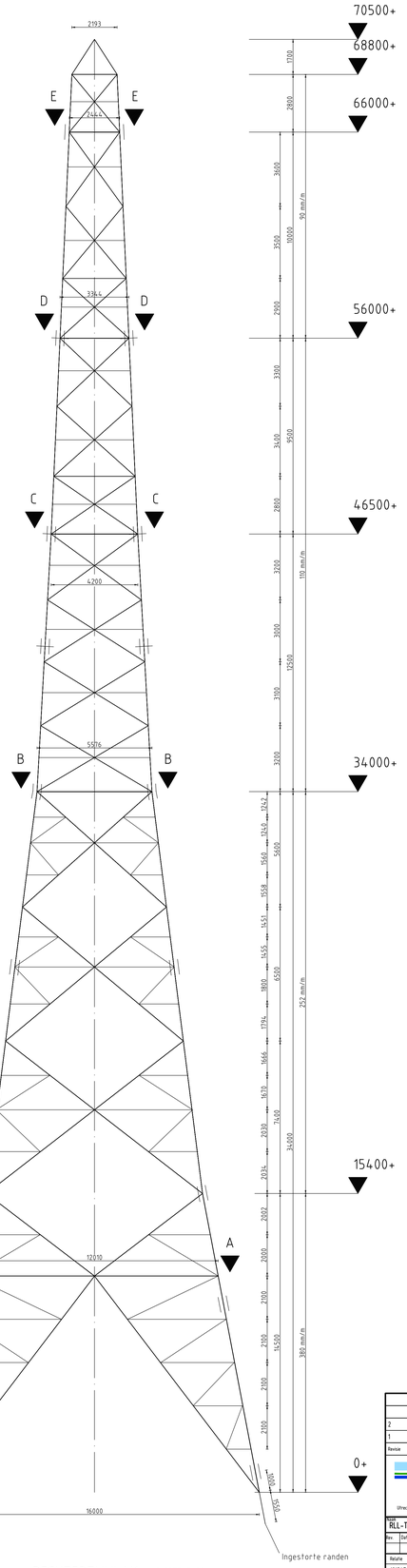
DOORSNEDE C-C



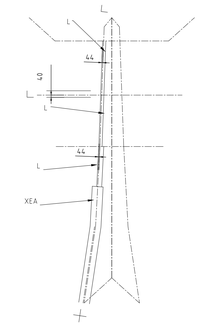
DOORSNEDE B-B



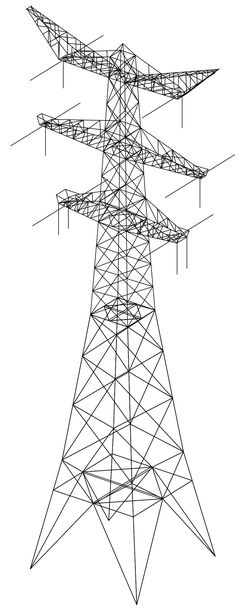
DOORSNEDE A-A



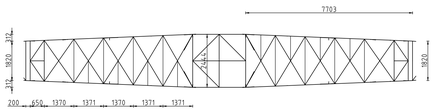
RECHTERZIJVLAK (ALS GETEKEND)
LINKERZIJVLAK (GESPIEGELD)



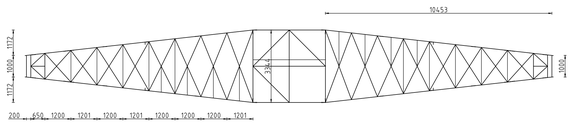
Positie profiel randstijl ten opzichte van schemalijn



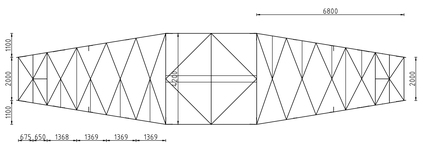
3D AANZICHT



BOVEN TRAVERSE (ONDERVLAK)



MIDDEN TRAVERSE (ONDERVLAK)



ONDER TRAVERSE (ONDERVLAK)

Renvooi

Elektrisch	
Nominaal spanningsniveau	380 kV
Bliksemhoudspanning	1685 (380 kV)
Schakelhoudspanning	1050 kV (380 kV)
Vervuilingsklasse	d
Fasegeleider 380 kV	4 x AAAC-AL7 620
OPGW	OPGW AFL-226/38
Bliksemgeleider	AACSR 241-AL3-39-A20SA

Ontwerp volgens uitgangspuntenrapport DNV GL 21-0036, Meridian 002.678.00 0876917
Mastberekening volgens DNV 21-0818, Meridian 002.678.00 0928554

Norm	NEN-EN 50341-2-15:2019
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Windgebied	III
Ijzgebied	B
Lijnhoek	140°
Trekparameter	1800m
Veldlengte	400m
Wind span	400m
EDS Weight span	526m

Mast geschikt voor enkelzijdige belegging van circuits

Staalsoort	S355J2
Boutkwaliteit	8.8

Maatvoering betreft systeemlijnen
Principedetails vlgs tekening 10124719-35-2003 002.678.00 0927498
Klimvoorzieningen, bordessen en leuningen vlgs tekening 10124719-35-1060 002.678.00 0901940

Revisie	Datum	Omschrijving
2	13-9-2021	Delingen XEA/L & excentriciteit L aangepast.
1	23-7-2021	RFA opmerkingen verwerkt

DNV Energy Systems
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, Tel.: +31 26 3 56 91 11

Projectnaam	ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN
Status	CONCEPT
Schaal	1:100
Datum	26-05-2021
Units	mm
Tekenaar	DMR
Projectnummer	10124719
Krijgtaar	TB
DNV document	10124719-35-1033

Titel: RLL-TLB380
Tekeningstatus:

Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Gekeurd	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		1:100	A0

Relaties
10124719-35-1060 002.678.00 0901940
10124719-35-2003 002.678.00 0927498

Thema
Lahgerie
Documenttype

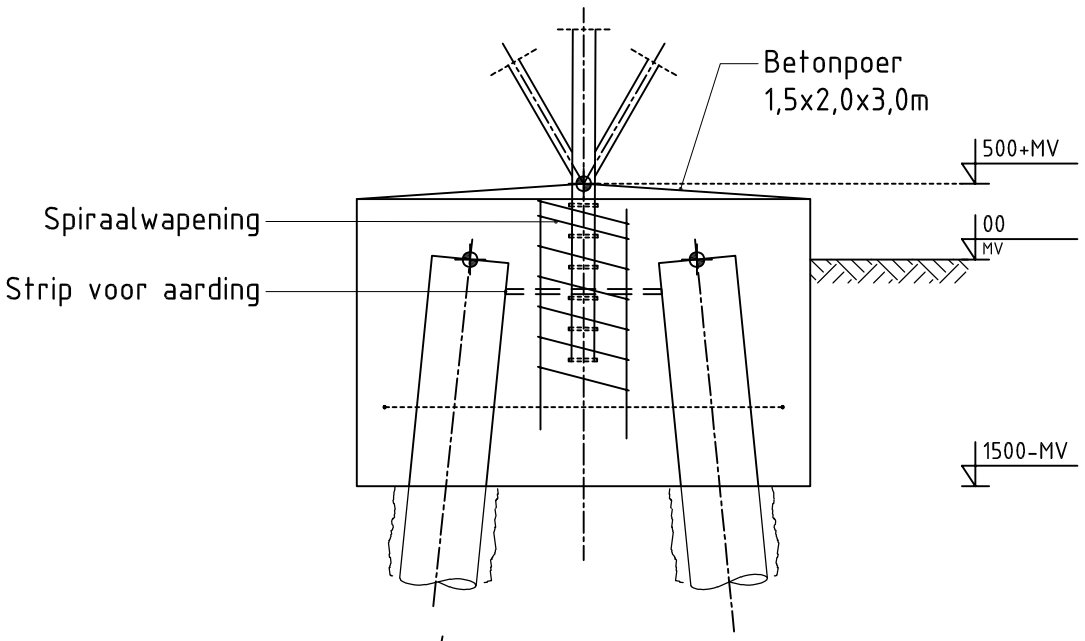
Tekeningnummer (oud of nieuw)

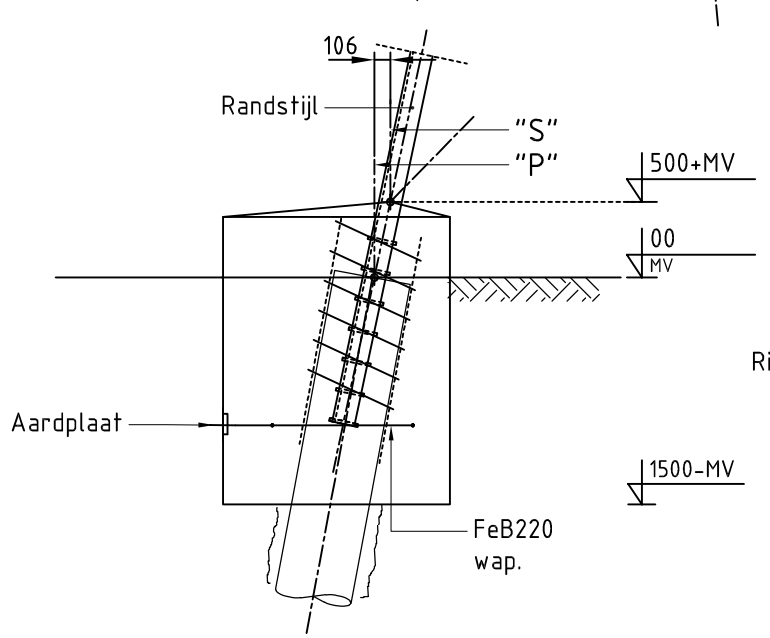
Blyvat ID: HB+19/s
Omschrijving: HB+19 _S
TenneT nummer: 002.678.00 0927488

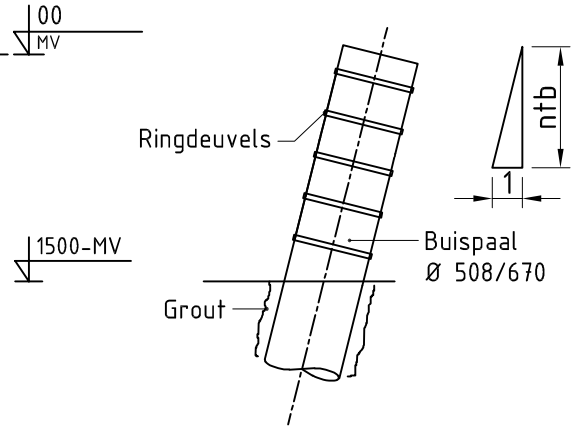
TenneT taking power further

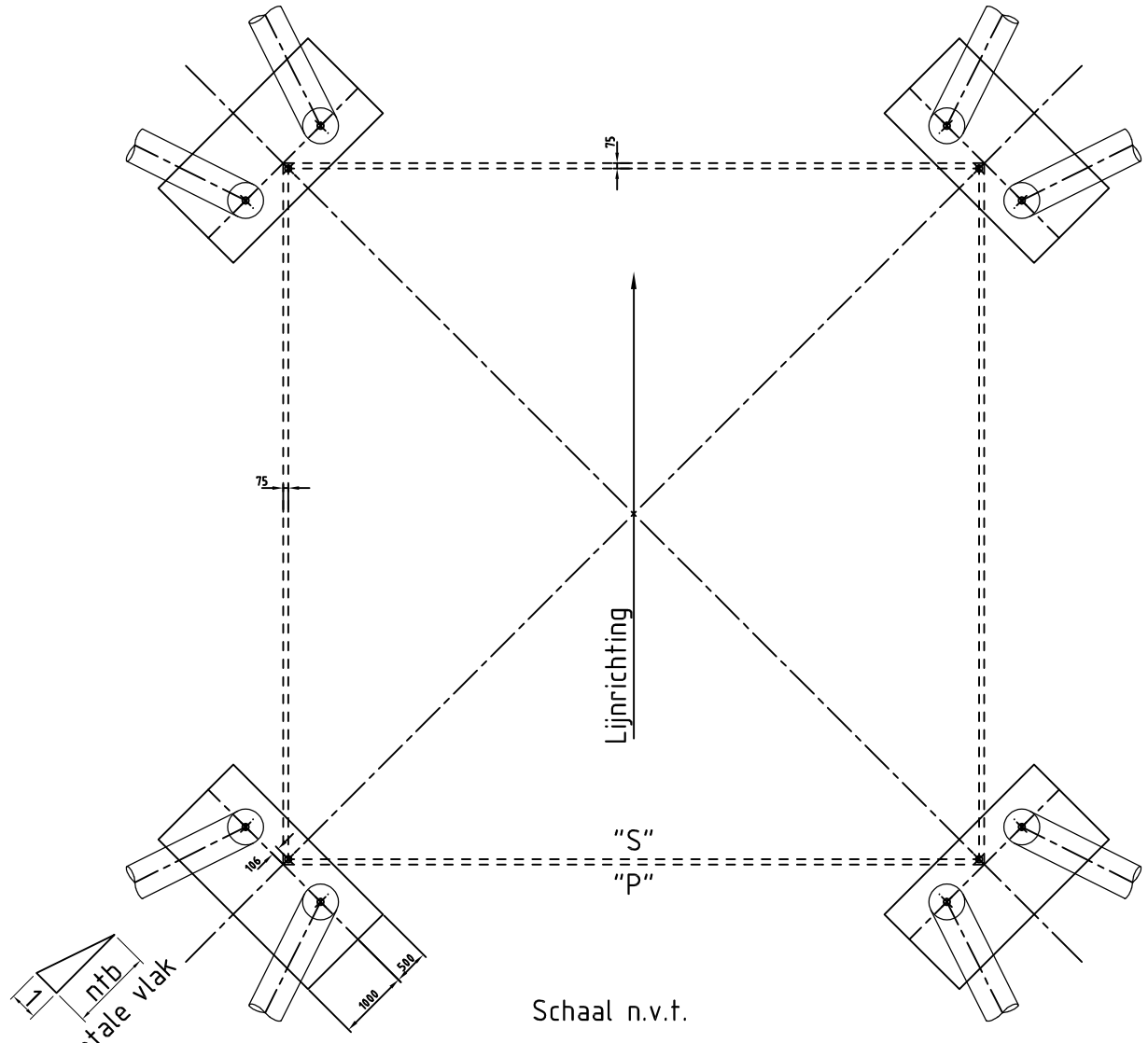
10124719-35-1033-HB+19__s-rev2.dwg

C.3 Fundatietekening tweepaals steunmast









Schaal n.v.t.

4	14-06-2022	Mastnrs. VKA2.0, bemating aangepast
3	1-3-2022	mastnr 1103 verwijderd
2	16-12-2021	Mastnrs aangepast
1	15-11-2021	RFA opmerkingen verwerkt
Revisie	Datum	Omschrijving

DATUM: 24-06-2022

STATUS TENNET: DEFINITIEF

REVISIE TENNET: 1.0

MASTTYPE	MASTNR:	Pootsprei "S" (m)
S+18/s------	1003, 1004	13,290
S+24/s------	1149	15,090
S+0/c-------	1081, 1091, 1092, 1096, 1097	9,956
S+3/c-------	1093, 1104, 1110	10,242
S+6/c-------	1100, 1101	11,142
S+9/c-------	1102	12,042
S+12/c-------	1076, 1077, 1115, 1116, 1117	12,942

UITGANGSPUNTEN
Betonsterkteklasse C30/37
Milieuklasse XC4/XF3
Wapeningstaal B500B, B220
Staalkwaliteit S355J2H
Gevolgklasse CC2
Ontwerplevensduur 100 jaar

Aarding:
- Koppelstrip lassen tussen randstijl en wand stalen buispaal
- In poer aardnet opnemen van zachtstalen wapening, verbinden met wapeningskorf, randstijl, palen en aardplaat.
- Aardplaat opnemen in poer.

Alternatief voor de schroefinjectie-paal zijn de volgende paaltypes toepasbaar:
Vibro-paal 557/610
FGI-paal 540/660

DO-RAPPORTAGE
002.678.00 0876917 21-0036 DNV Uitgangspunten DO Moldaumasten
002.678.00 0950630 21-1249 DNV Rapportage fundatie steunmasten

DO-FASE
Afmetingen indicatief in DO-fase
Paalafmeting definitief in UO-fase
Paalpuntniveau definitief in UO-fase
Paallengte en paaltype afhankelijk van sonderingen en locatie

DNV

DNV Energy Systems
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11

Projectnaam:	ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN		
Status:	DEFINITIEF	Schaal:	1:30
Datum:	15-10-2021	Units:	mm
Tekenaar:	DMR	Projectnummer:	10124719
Vrijgever:	TBR	DNV docnummer:	10124719-32-1002

Naam
RLL-TLB380

Tekeningstatus

Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		1:30	A3

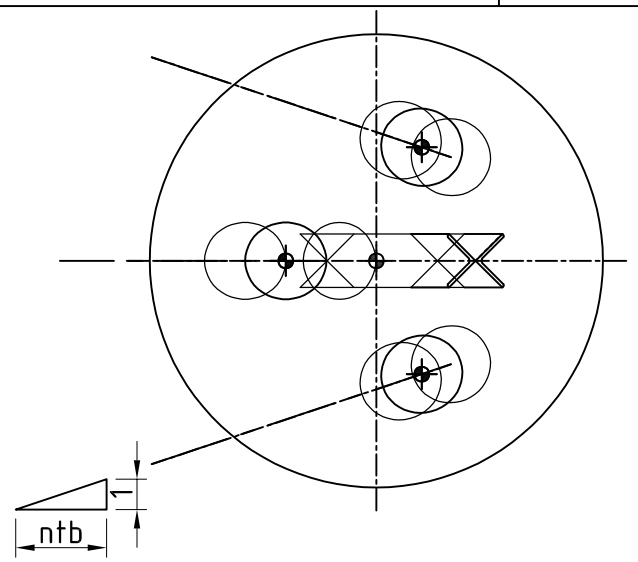
Relatie

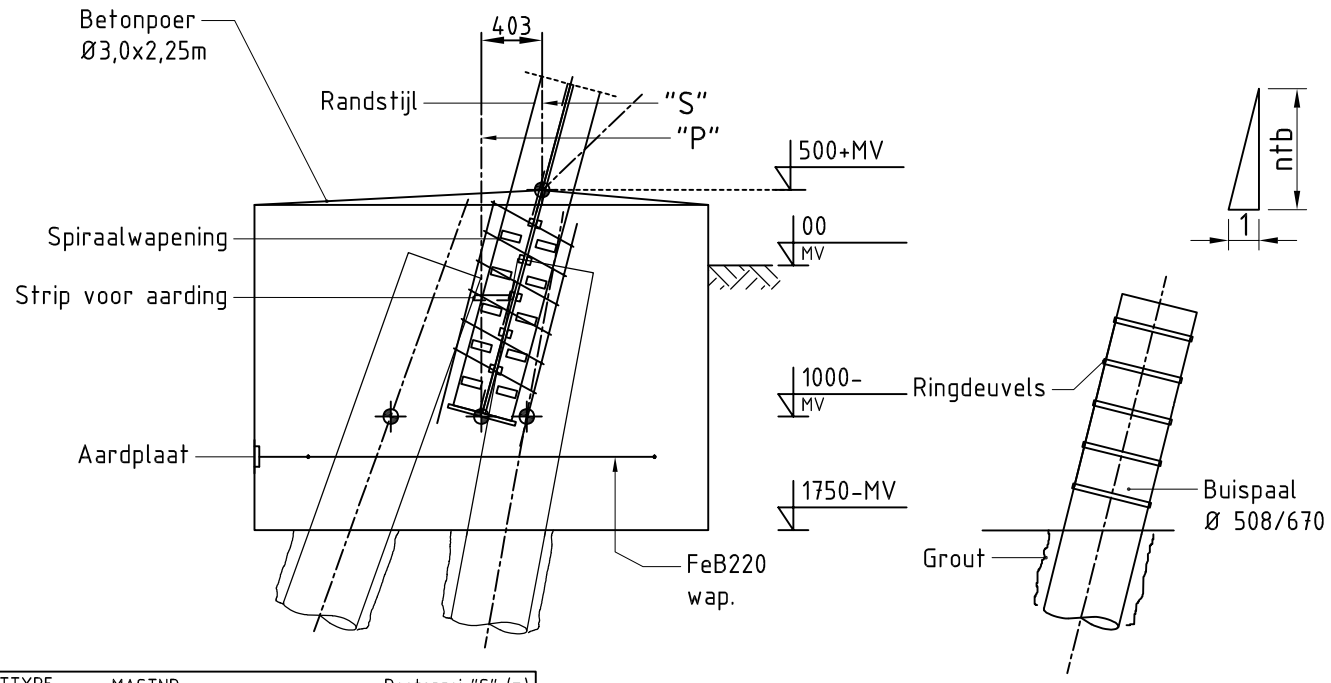
Tekeningnummer (oud of nieuw):

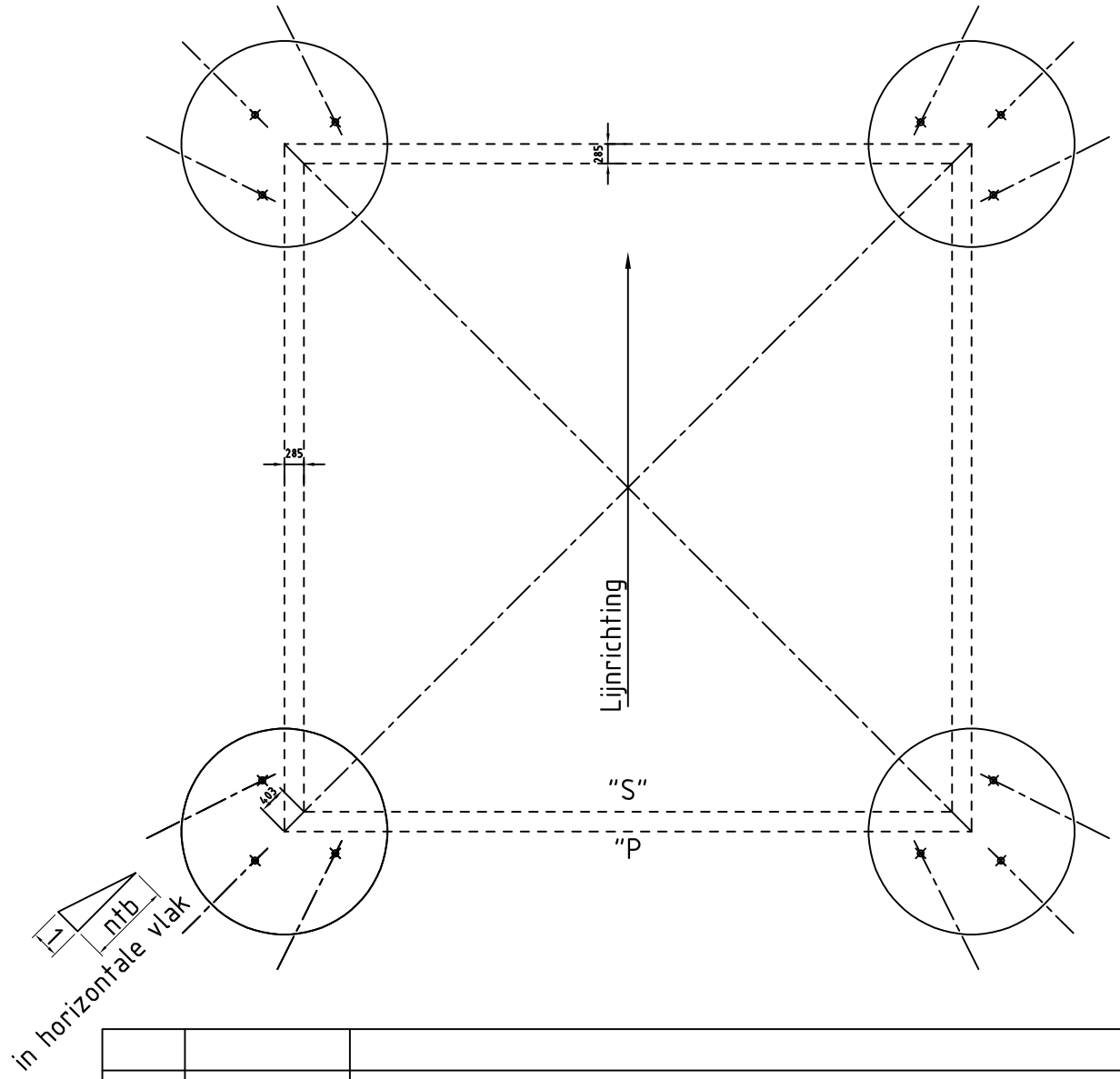
Thema	
Categorie	
Documenttype	
Object ID	Steunmasten Moldau
Omschrijving:	Fundatietekening tweepaalsfundering steunmast Moldaumasten
TenneT nummer:	**002.678.00 0928596**

TenneT
Taking power further

C.4 Fundatietekening driepaals hoekmast







MASTTYPE	MASTNR:	Pootsprei "S" (m)
HA+0/c	1086, 1123, 1130, 1196, 1199	11,762
HA+0/s	1002, 1005, 1007, 1060	11,275
HA+3/s	1062, 1063	12,415
HA+6/c	1067, 1068, 1069, 1194	14,042
HB+0/c	1027, 1037, 1184, 1188	11,762
HB+19/s	1148, 1151, 1152	16,000
HB+6/c	1079	14,042
HB+6/s	1055	13,555
HC+0/s	1052	11,275
WA+0/c	1044, 1089, 1128, 1137, 1158, 1163	11,762
WA+0/s	1053, 1150	11,275
WA+6/c	1078	14,042
WB+0/c	1177, 1192	11,762

DATUM: 24-06-2022

STATUS TENNET: DEFINITIEF

REVISIE TENNET: 1.0

UITGANGSPUNTEN
Betonsterkteklasse C30/37
Milieuklasse XC4/XF3
Wapeningstaal B500B, B220
Staalkwaliteit S355J2H
Gevolgklasse CC2
Ontwerplevensduur 100 jaar

Aarding:
- Koppelstrip lassen tussen randstijl en wand stalen buispaal
- In poer aardnet opnemen van zachtstalen wapening, verbinden met wapeningskorf, randstijl, palen en aardplaat.
- Aardplaat opnemen in poer.

Alternatief voor de schroefinjectie-paal zijn de volgende paaltypes toepasbaar:
Vibro-paal 557/610
FGI-paal 540/660

DO-RAPPORTAGE
002.678.00 0876917 21-0036 DNV Uitgangspunten DO Moldaumasten
002.678.00 0950632 21-1250 DNV Rapportage fundatie hoekmasten

DO-FASE
Afmetingen indicatief in DO-fase
Paalafmeting definitief in UO-fase
Paalpuntniveau definitief in UO-fase
Paallengte en paaltype afhankelijk van sonderingen en locatie

Revisie	Datum	Omschrijving
3	14-06-2022	Mastnrs. VKA2.0, bemating aangepast
2	16-12-2021	Mastnrs aangepast
1	15-11-2021	RFA opmerkingen verwerkt

DNV

DNV Energy Systems
Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11

Projectnaam:	ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN		
Status:	DEFINITIEF	Schaal:	1:30
Datum:	15-10-2021	Units:	mm
Tekenaar:	DMR	Projectnummer:	10124719
Vrijgever:	TBR	DNV docnummer:	10124719-32-1003

Naam
RLL-TLB380

Tekeningstatus

Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		1:30	A3

Relatie

Tekeningnummer (oud of nieuw):

Thema	
Categorie	
Documenttype	
Object ID	Hoekmasten Moldau
Omschrijving:	Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten
TenneT nummer:	**002.678.00 0928597**

TenneT
Taking power further

D.1 Vergunningenrapportage boring Amertak

Kruising 2 HDD's met een spoor, primaire waterkeringen en de Amertak

Vergunningsrapport ProRail, waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat

SWECO

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Paraaf gecontroleerd:

[redacted]

Vrijgegeven door: [redacted]

Paraaf vrijgegeven:

[redacted]

[redacted]

Inhoudsopgave

1. Inleiding 5
1.1 Situatie 5
1.2 Leeswijzer 6

2. Uitgangspunten 7
2.1 Gebruikte documenten 7
2.2 Vigerende normen en richtlijnen 7
2.3 Minimale dagmaat tot bestaande en nieuwe boringen 8
2.4 Horizontale afstand tot overige objecten 8
2.5 Diepteligging 8
2.6 Inwendige overdruk 9
2.7 Grondwaterstand 9
2.8 Belasting- en ondersteuningshoek 9
2.9 Importantiefactor 9
2.10 Geotechnische parameters 9
2.11 Boortechnische gegevens 10
2.12 Verkeersbelasting 10
2.13 Boogstralen 11

3. Ontwerp 12
3.1 Gegevens HDD 12
3.2 Boorparameters 13
3.3 Intredepunt 13
3.4 Uittredepunt en uitlegstrook 13

4. Berekeningsresultaten 15
4.1 Trekkrachtberekening 16
4.2 Sterkteberekening bedrijfsfase 16
4.3 Muddrukberekening 16
4.4 Implosie 16
4.5 Kwelweg 17
4.5.1 Kwel uit het eerste watervoerende pakket 17
4.5.2 Kwel tussen de peilgebieden 17

5. Risico’s en aandachtspunten 19

6. Conclusie 20
6.1 Algemeen 20
6.2 Uitkomsten ontwerp en berekening 20

Bijlage 1 – Ontwerptekening 21
Bijlage 2 – Geotechnisch onderzoek 22

Bijlage 3 – Berekening D-Geo Pipeline 23

1. Inleiding

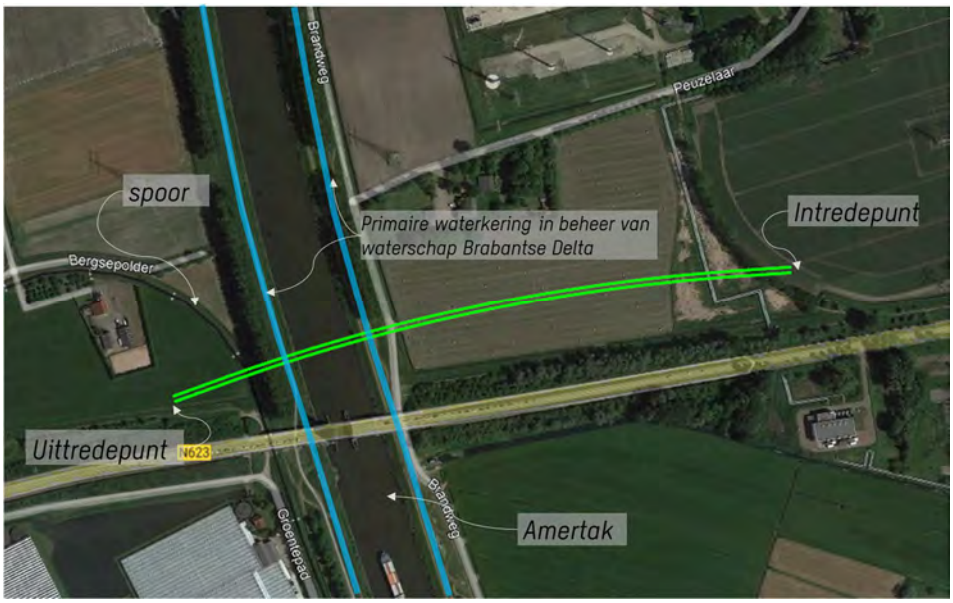
TenneT is voornemens om delen van de bovengrondse 150 kV-verbindingen binnen het projectgebied van Zuid-West 380 kV Oost ondergronds te verkabelen. Het projectgebied loopt vanaf Rilland aan de westzijde tot aan Tilburg aan de oostzijde. Bij het ondergronds brengen van de kabels moeten circa 45 kruisingen sleufloos worden uitgevoerd door middel van horizontaal gestuurde boringen (HDD's) en persingen.

Dit rapport betreft de kruising met een spoor, 2 primaire waterkeringen en de Amertak. De kruising (met codering GTB HDD1) is vergunningsplichtig bij ProRail, waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat. Het ontwerp en de berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 3650:2020, NEN 3651:2020, Richtlijn Boortechnieken en de eisen van ProRail.

1.1 Situatie

Het tracé van de HDD's start ten oosten van de Amertak in het bouwland ten noorden van de N623 en hoogspanningsstation Geertruidenberg-Zuid. Het tracé eindigt in het bouwland aan de westzijde van de Amertak (zie Figuur 1). Het tracé bestaat uit twee 150kV-circuits, waardoor twee afzonderlijke parallelle HDD-bundels moeten worden gemaakt. Eén bundel bestaat uit 4 mantelbuizen PE100 Ø315 mm SDR 11. Per bundel wordt in drie van de mantelbuizen een hoogspanningskabel ingetrokken, één mantelbuis is beschikbaar als reserve.

De twee HDD's liggen naast elkaar met een dagmaat van 5 meter tussen de boorgaten. De HDD's hebben een lengte van circa 681 m en een maximale diepte van NAP -20,0 m (hart van de boring). De twee HDD's kruisen van oost naar west: een watergang, hoogspanningskabels, een onverharde weg, ondergrondse warmtenetleidingen, bovengrondse warmtenetleidingen, diverse kabels en leidingen, de Brandweg, een primaire waterkering, de Amertak, nogmaals een primaire waterkering en een verharde weg (de Oude Dijk), een middenspanningskabel, een watergang, een enkel spoor en tenslotte nogmaals een watergang. De primaire waterkeringen zijn in beheer bij waterschap Brabantse Delta en de Amertak is rijkswater in beheer bij Rijkswaterstaat. Het spoor betreft een niet geëlektrificeerd enkelvoudig goederenspoor in beheer bij ProRail.



Figuur 1 Overzicht situatie GTB-HDD01

1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat de uitgangspunten, hoofdstuk 3 het ontwerp en de berekeningen, hoofdstuk 4 bevat de berekeningsresultaten, hoofdstuk 5 de risico's en aandachtspunten en hoofdstuk 6 de conclusies. Als bijlagen zijn toegevoegd de ontwerptekening, grondgegevens en de berekeningen.

2. Uitgangspunten

2.1 Gebruikte documenten

Bij het opstellen van de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Ontwerptekening van GTB HDD1, tekeningnummer GTB-HDD1 versie C (detail spoorkruising) en D, d.d. 20-04-2022 opgesteld door Sweco (bijlage 1);
- Geotechnisch onderzoek uit Dinoloket (bijlage 2);
- Maaiveldhoogten zijn ontleend aan de Algemene Hoogtekaart van Nederland (AHN-3);
- KLIC-levering 22O052793 opgevraagd d.d. 20-04-2022;
- Peilbesluiten waterschap Brabantse Delta, geraadpleegd d.d. 19-04-2022, website: https://wsbd.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=d6037ee85e784521be739b8ae5b38f7d;
- Vaarwegenoverzicht Rijkswaterstaat, geraadpleegd op d.d. 14-03-2022, website: https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/;
- Wegbeheerders, opgevraagd d.d. 24-03-2022, website: https://www.rijkswaterstaat.nl/kaarten/wegbeheerders.

2.2 Vigerende normen en richtlijnen

Het ontwerp van de boring voldoet aan:

- NEN 3650:2020;
- NEN 3651:2020;
- Keur en leggers van waterschap Brabantse Delta;
- Richtlijn boortechnieken juni 2019 v1.0 van Rijkswaterstaat;
- Handboek Horizontaal Gestuurd Boren (BTL-rapport 50);
- VELIN Richtlijn nr. 2017/6 Versie september 2019;
- Spoorkruising derden: RLN 00427-2, 31-3-2021;
- Indieningvereisten: Ten behoeve van het aanvragen van een vergunning op grond van artikel 19 Spoorwegwet en het aanvragen van een ontheffing op grond van artikel 13 lid 3 van de Regeling omgevingsregime hoofdspoorwegen, ProRail, 01-07-2021-versie-18 (bijlage 1).

2.3 Minimale dagmaat tot bestaande en nieuwe boringen

- NEN 3650-1: 2020, bijlage F.4.3 stelt: De afstand (dagmaat) tussen een parallelleiding of -boring moet minimaal 5 m bedragen, tenzij wordt aangetoond dat een kleinere afstand toelaatbaar is.
- De minimale dagmaat tot bestaande en nieuwe boringen conform de Richtlijn Boortechnieken is:
  - De minimale dagmaat bij een kruising met een bestaande HDD-boring is 5,0 meter, onafhankelijk van de grondslag;
  - De minimale dagmaat in zandgrond bij parallelligging tot een bestaande HDD-boring is 5,0 meter;
  - De minimale dagmaat in klei-/veengrond bij parallelligging tot een bestaande HDD-boring is 10,0 meter;
  - Bij gelijktijdige uitvoering van meerdere HDD-boringen is het risico op schade minder groot omdat de ligging onderling beter bekend is en omdat kabels en leidingen nog niet in bedrijf zijn. In deze situatie kan de onderlinge dagmaat verkleind worden, zodanig dat stuurcorrecties onbelemmerd kunnen plaatsvinden. De vergunningaanvrager dient een afwijkende dagmaat te onderbouwen, waarbij aantoonbaar wordt gemaakt dat er geen risico ontstaat voor het rijkswaterstaatswerk.

De Richtlijn is specifieker dan de NEN 3650, voor het ontwerp houden we daarom de Richtlijn Boortechnieken aan. Aangezien vrijwel de gehele HDD's in een zandlaag liggen is een dagmaat van 5 m als uitgangswaarde genomen. De HDD's zullen daarnaast met een gyroscoop geboord worden, zodat de afwijkingen minimaal zijn.

2.4 Horizontale afstand tot overige objecten

In het ontwerp zijn de volgende afstanden gehanteerd:

- Voor de horizontale afstand van de HDD's tot de toekomstige mastenroute van TenneT is aan maaiveld een afstand van minimaal 10 meter uit de teen van de mast gehanteerd. De funderingswijze van de toekomstige masten is onbekend en dus ook of de funderingspalen geschoord staan. Bij een afstand van 10 m is een schoring van 1:3 toelaatbaar om op niveau boorlijn een minimale afstand van 5,0 m te hebben.
  - De afstand tussen hart boring en de teen van de toekomstige mast 1056 bedraagt circa 18,52 m.

2.5 Diepteligging

De diepteligging dient aan de volgende eisen te voldoen:

- De HDD's dienen de kruin van de primaire waterkeringen te passeren met een dekking van minimaal 10 m en de teen met een dekking van minimaal 3,0 m (NEN 3651:2020 paragraaf 9.6.2).
  - De kruinhoogte van de primaire watering is circa NAP +3,7 m en de teen op circa NAP +1,2 m. De HDD's liggen hier op een diepte (hart boring) van circa NAP -20 m en voldoen daarmee aan de eis.
- De HDD's dienen 10 meter onder de waterbodem van beide kanalen te liggen (NEN 3551:2020 paragraaf 9.6.2).

  - De bodemdieptes zijn ontleend aan het vaarwegenoverzicht van Rijkswaterstaat. De Amertak heeft een diepte van NAP -4,20 m. De HDD's liggen hier op een diepte van NAP -20 m hart boring, met een dagmaat van 15,3 m onder de bodem. Dit voldoet hiermee aan de eis.
- De HDD's dienen minimaal 12 m beneden het laagst gelegen maaiveld binnen de druklijn 1:1,5 te liggen (paragraaf 7.1 van RLN0047-2 Spoorkruising derden)
  - De bovenkant van de leiding is op een diepte van 21,36 m geprojecteerd ten opzichte van het laagst gelegen maaiveld. De leiding voldoet hiermee aan de dekkings- en afstandseisen.
- Voor kruising met overige kabels en leidingen waaronder leidingen van het warmtenet (zowel bovengronds als ondergronds) wordt een dagmaat van 5 meter aangehouden.

2.6 Inwendige overdruk

Het betreft mantelbuizen. Er is dus niet gerekend met inwendige overdruk.

2.7 Grondwaterstand

De HDD's liggen binnen het peilbesluit van Gat van de Ham. Echter heeft het intredepunt een ander zomer- en winterpeil dan het uittredepunt. Bij het intredepunt is het zomerpeil -0,6 m NAP en het winterpeil -0,8 m NAP. Bij het uittredepunt is het zomerpeil -0,65 m NAP en het winterpeil -0,95 m NAP. We gaan in de berekening uit van een gemiddelde waterstand van -0,8 m NAP.

2.8 Belasting- en ondersteuningshoek

Conform NEN3650-1:2020 paragraaf C.4.1.3 bedraagt voor een HDD de:

- belastingfactor voor trekkracht : 1,8;
- belastinghoek : 30°;
- ondersteuningshoek : 30°.

2.9 Importantiefactor

Voor de HDD is conform paragraaf 6.5 van NEN 3651 een importantiefactor van 1,0 gehanteerd.

2.10 Geotechnische parameters

De geotechnische gegevens en parameters gebruikt zijn gebaseerd op grondonderzoek uit Dinoloket en uit de Sweco-database met historisch grondonderzoek. De ID-nummers, dieptes en de afstanden tot het boortracé van de gebruikte boringen en sonderingen staan in Tabel 2-1. De volledige boringen en sonderingen staan in bijlage 2 van deze rapportage. Op basis van dit grondonderzoek heeft Sweco een maatgevend bodemprofiel langs het geplande boortracé opgesteld. Dit bodemprofiel is gecontroleerd met behulp van het 3-D ondergrondmodel GeoTOP. Dit is een model van de grondlagen in de Nederlandse ondiepe ondergrond, opgesteld door de Geologische Dienst Nederland, onderdeel van TNO.

Tabel 2-1 Overzicht van het gebruikte grondonderzoek

ID-nummer	Type	Diepte [m NAP]	Afstand tot boortrace [m]
B44D1229	Boring	-7	40
CPT98999	Sondering	-12	10
B44D0959	Boring	-5	40
CPT98964	Sondering	-12	40
B44D1222	Boring	-3	20

Uit het grondonderzoek blijkt dat de bovenkant van de vaste zandlaag zich bevindt op circa -1,0 m NAP van het geplande boortracé. Boven de zandlaag bestaat de grond uit een laag zandige klei, zoals geobserveerd in het grondonderzoek. Gezien het kleine aantal boringen en sonderingen kan niet met zekerheid vastgesteld worden of de zandige klei over het gehele tracé voorkomt. Hieruit concluderen we dat aanvullend grondonderzoek noodzakelijk is om een grondprofiel met grotere nauwkeurigheid vast te stellen. Om veiligheidsmarge in de berekening in te bouwen, is de zandige klei over het gehele boortracé aangehouden. Tabel 2 2 laat de in de berekeningen aangehouden grondparameters en grondlagen zien. De grondparameters zijn opgesteld op basis van kennis en ervaring van de Nederlandse ondergrond en tabel 2b van NEN 9997-1+C2-2017. De stijfheidsmodulus E en ongedraineerde schuifsterkte Su zijn gecorreleerd met de conusweerstand conform CUR2003-7 (2003) en CUR162 (1992).

Tabel 2-1 Grondparameters gebruikt in de berekening

Niveau bovenkant [m t.o.v. NAP]	Niveau onderkant [m t.o.v. NAP]	Lithologie	γ_d [kN/m^3]	γ_n [kN/m^3]	c' [kPa]	φ' [°]	Su top/bottom [kN/m^2]	E [kN/m^2]
0,3	-1,2	Klei; sterk zandig	18	18	0,5	27,5	30,0	2000
-1,2	-30,0	Zand; schoon; matig	18	20	0,0	32,5	0,0	30000

2.11 Boortechnische gegevens

De boortechnische parameters voor het ontwerp en de muddrukberekeningen zijn betrokken uit het Handboek Horizontaal Gestuurd Boren (BTL-rapport 50), NEN 3650:2020 en NEN 3651:2020. De voor de berekeningen gehanteerde waardes zijn terug te vinden in de invoer van de muddrukberekeningen in bijlage 3.

2.12 Verkeersbelasting

Ter plaatse van de kruising met de Oude Dijk en de Brandweg is verkeersklasse II gehanteerd conform figuur C17 uit NEN3650-1:2020.

2.13 Boogstralen

Het beleid van TenneT is dat HDD's met een gyroscoop geboord worden. De minimaal mogelijke boogstraal van een gyroscoop bedraagt volgens leverancier Brownline 180 m.

In dit ontwerp is sprake van horizontale bochten van 2018 en 2024 m, een verticale bocht van 250 m en een gecombineerde bocht met een boogstraal van 248 m. De boogstralen voldoen hiermee aan de minimaal vereiste straal van 180 m voor de gyroscoop.

Met de toepassing van een gyroscoop kan tijdens de pilotboring worden bijgestuurd om afwijkingen te compenseren. Het boren met gyroscoop zorgt er daarom voor dat de afwijkingstolerantie bij de uitvoering van de HDD's binnen de afwijkingstolerantie blijven zoals benoemd in de Richtlijn Boortechnieken.

Tabel 2-2 afwijkingstoleranties HDD

RICHTING	MAXIMALE UITVOERINGSAFWIJKING
Verticaal*	+1/-1 m
Horizontaal: - in lengterichting; t.p.v. uittredepunt - in dwarsrichting; t.p.v. uittredepunt - in dwarsrichting; tracé tussen in- en uittredepunt	 +5/-2 m +1/-1 m +5/-5 m
Bochtstralen	< 10%

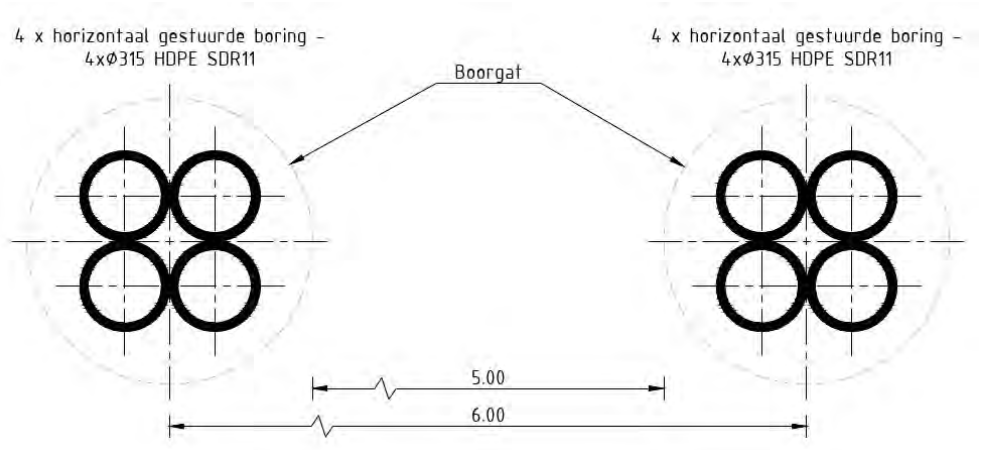
Figuur 2, afwijkingstoleranties HDD's (Bron: tabel 2.1 uit de Richtlijn Boortechnieken)

3. Ontwerp

3.1 Gegevens HDD

Het ontwerp van de twee HDD's heeft de volgende kenmerkende parameters:

- materiaal: 4x PE100 Ø315 mm SDR 11;
- lengte: 681 m;
- maximale diepte hart boring: NAP -20,0 m;
- intredehoek: 15°;
- uittredehoek: 15°;
- verticale boogstralen: 250 m;
- horizontale boogstralen: 2018 en 2024 m;
- gecombineerde boogstralen: 248 m.



Figuur 3 Doorsnede van de 2 HDD's

Aan de hand van NEN 3650 en NEN 3651 en de Richtlijn Boortechniek is een ontwerp gemaakt voor de HDD's. De voornaamste randvoorwaarden voor het ontwerp, naast de afstandseisen uit hoofdstuk 2, zijn:

- De HDD's dienen een zodanig tracé te volgen dat er voldoende dekking aanwezig is in het gehele tracé om een blow-out te voorkomen;
- De HDD's dienen buiten de kernzone van de primaire waterkeringen van waterschap Brabantse Delta in of uit te treden;
- De sterkte van de leiding dient zodanig te zijn dat deze intact blijft gedurende de aanleg en in de bedrijfsfase.

3.2 Boorparameters

Bij de berekeningen zijn de volgende boorparameters aangehouden:

- boorinstallatie : max-rig 100 ton;
- diameter boorstang : 0,17 m;
- volumegewicht bentoniet : 11,5 kN/m^3;
- diameter pilothole : Ø300 mm;
- ruimgat : Ø700 mm;
- boorgat : Ø1000 mm.

3.3 Intredepunt

Het intredepunt ligt in bouwland aan de oostzijde van het boortracé ten noorden van de N623 en hoogspanningsstation Geertruidenberg-Zuid (zie figuur 4). De locatie is door het bouwland bereikbaar vanaf de noordzijde via de Peuzelaar. Bij het intredepunt dient de aannemer rekening te houden met het werken onder en nabij hoogspanningsmasten.

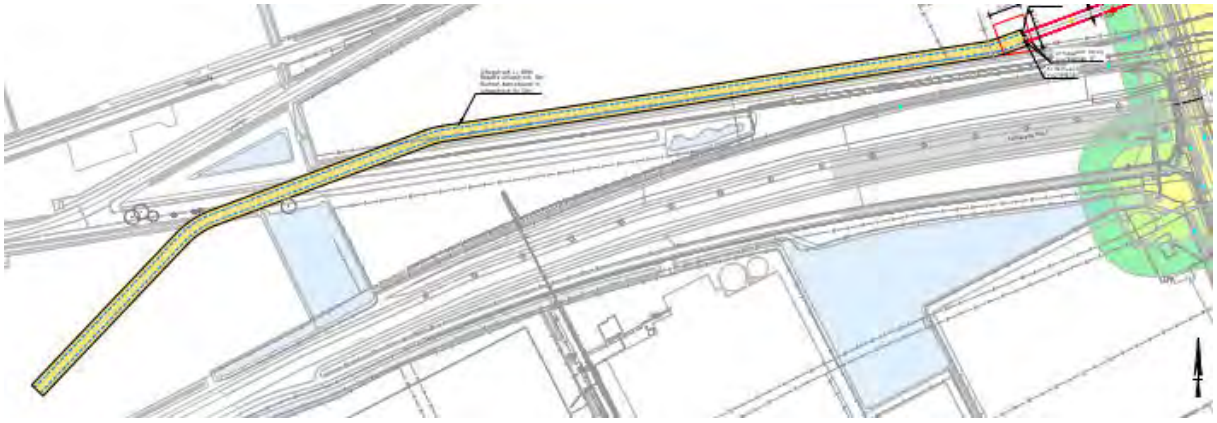
Figuur 4 Intredepunt GTB-HDD1

3.4 Uittredepunt en uitlegstrook

Het uittredepunt ligt in bouwland aan de westzijde van het boortracé (zie figuur 5). De locatie is bereikbaar via het Groentepad en de onderdoorgang van de brug N623. Hier kan gebruik gemaakt worden van de werkstrook van TenneT.

De uitlegstrook ligt in het bouwland en loopt grofweg parallel aan de N623 (Kanaalweg West) (zie figuur 6). De uitlegstrook kruist een categorie A waterloop en dijkje. Voor de waterloop dient een tijdelijke constructie aangelegd te worden. Langs het dijkje staan bomen en bosschages, deze dienen zoveel mogelijk behouden te blijven.

Figuur 5 Uittredepunt GTB HDD1



Figuur 6 Uitlegstrook GTB HDD1

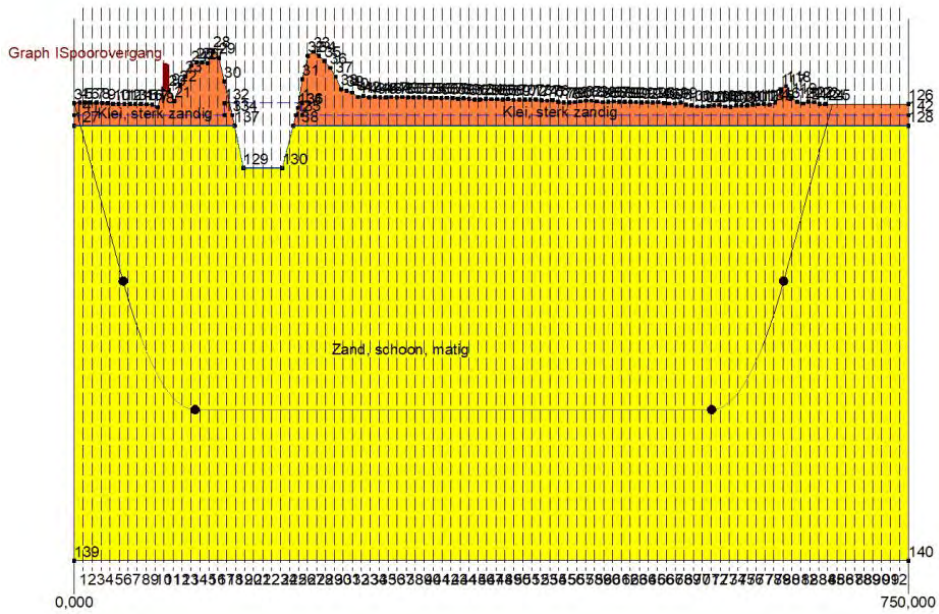
4. Berekeningsresultaten

De volgende berekeningen zijn voor de horizontaal gestuurde boring uitgevoerd:

- een trekkrachtberekening;
- een sterkteberekening voor de bedrijfsfase;
- een muddrukberekening;
- een implosieberekening;
- een kwelwegbeschouwing.

Er is één berekening, dus maar één profiel, opgesteld voor beide HDD’s. Uitgangspunt is dat de verschillen tussen de profielen van de twee HDD’s verwaarloosbaar klein zijn.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma D-Geo Pipeline versie 20.1 en zijn toegevoegd als bijlage 3. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven.



Figuur 7 D-Geo Pipeline-model van HDD's

4.1 Trekkrachtberekening

De berekende maximale trekkracht bedraagt 491*1,8 = 884 kN bij niet-gevulde leidingen. Dit leidt tot een maximale spanning tijdens de intrekfase van 9,12 N/mm^2 aan het einde van de intrekoperatie. Toelaatbaar is 10 N/mm^2.

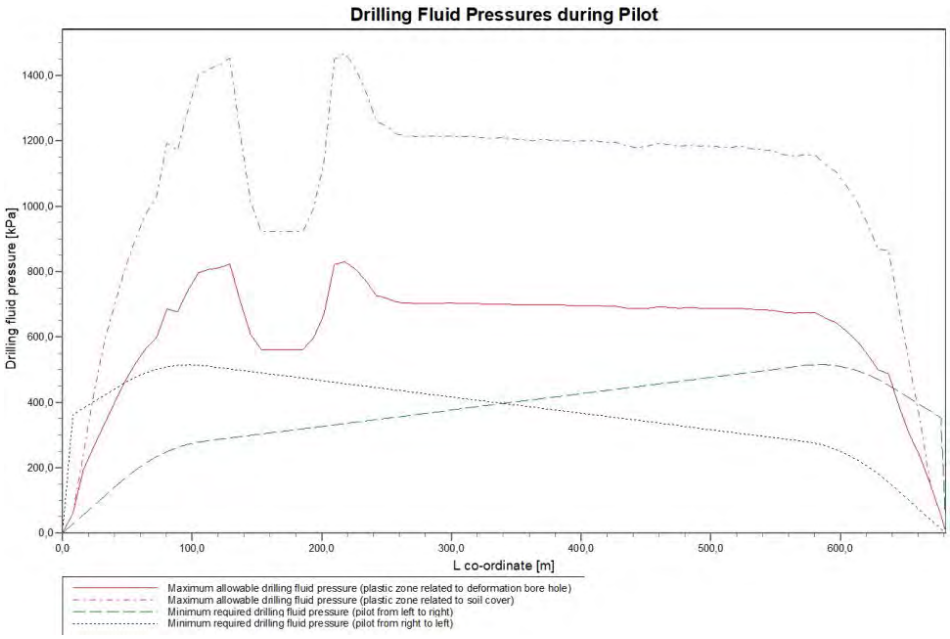
4.2 Sterkteberekening bedrijfsfase

Voor de mantelbuizen is een sterkteberekening in de bedrijfsfase gemaakt. Hieruit volgt een maximaal optredende spanning van 4,37 N/mm^2. Toelaatbaar is 8 N/mm^2 waarbij is uitgegaan van PE100 SDR 11.

Uit de sterkteberekening blijkt dat een deflectie van 8,8 mm (2,8% x D_0) optreedt. Toelaatbaar is een maximale deflectie van 25,2 mm (8%).

4.3 Muddrukberekening

Bij de geplande diepteligging van de HDD's bestaat tijdens de pilotboring, getuige de berekeningsresultaten, de kans op muduitbraak in de laatste 50 m van het tracé. Geadviseerd wordt bij nadering van het uittredepunt, bij met name de voor muduitbraak maatgevende pilotboring, de druk op de boorspoeling te verminderen. Bij het ruimen en de intrekoperatie wordt geen blow-out berekend.



Figuur 8 Muddrukberekening tijdens pilot fase

4.4 Implosie

Zowel tijdens de intrekoperatie als de bedrijfstoestand blijkt uit de berekeningen dat geen implosie optreedt. De berekende alzijdige overdruk op lege leiding bedraagt circa 203 kN/m^2, terwijl 280 kN/m^2 toelaatbaar is.

4.5 Kwelweg

Langs een HDD kan op twee wijzen kwel ontstaan. Ten eerste kan kwel ontstaan indien sprake is van overspannen water in de diepere grondlagen. In dat geval is de stijghoogte in het diepere watervoerende pakket hoger dan de freatische waterstand. Ten tweede kan kwel ontstaan indien een HDD twee verschillende peilgebieden verbindt. Hierdoor kan een kortsluitstroom langs de HDD ontstaan. In onderstaande paragraaf zijn beide situaties beschouwd.

4.5.1 Kwel uit het eerste watervoerende pakket

In het gebied zijn in DINOloket geen representatieve peilbuisgegevens te vinden van de diepere grondlagen. Op basis van het geotechnisch profiel, dat voornamelijk uit zand bestaat en geen diepere afsluitende kleilagen bevat, is de verwachting dat het peil van de freatische grondwaterstand en het eerste watervoerende pakket aan elkaar gelijk is. Het is daarom niet noodzakelijk om kwelmaatregelen te nemen. Dit zal geverifieerd dienen te worden met een te plaatsen peilbuis bij het tracé.

4.5.2 Kwel tussen de peilgebieden

De HDD's liggen binnen het peilbesluit van Gat van de Ham. Echter heeft het intredepunt een ander zomer- en winterpeil dan het uittredepunt (zie tabel 4-1). Gezien de waterstandsverschillen tussen de peilgebieden is het mogelijk dat kwel optreedt bij een verkorting van de natuurlijke kwelweg door de HDD.

Tabel 4-1 Peilgebieden en peilbesluiten waterschap Brabantse Delta

Peilgebied	Zomerpeil (m NAP)	Winterpeil (m NAP)
Amertak	+ 0,50	+ 0,50
OH07 – Plukmade	- 0,60	- 0,80
OG07 – Oud Drimmelen	-1,0	-1,5
OL02 – Middelschans	- 0,65	- 0,95

Figuur 9 Peilgebieden bij GTB-HDD1

De kwelwegen zijn berekend volgens Bligh-Lane:

$$Natuurlijke\ kwelweg < kwelweg\ via\ HDD$$

$$L_0 \times {}^{1}/_{3} < L_{vert} + L_{hor} \times {}^{1}/_{6}$$

Waarin:

L_0: kortste natuurlijke kwelweg

L_{vert}: kwelweg in verticale richting

L_{hor}: kwelweg in horizontale richting (< 45°)

De factoren 1/3 en 1/6 zijn weegfactoren conform Bligh-Lane voor stroming langs een contactvlak van twee grondlagen, respectievelijk het contactvlak tussen grond en boorgang.

In tabel 4-2 zijn de kortste natuurlijke kwelwegen en kortste kwelwegen langs de HDD weergegeven. Voor de kortste natuurlijke kwelweg is de minimale afstand tussen twee watergangen uit een peilgebied gehanteerd die door de HDD gekruist wordt. Hieruit blijkt dat geen kwel tussen de peilgebieden via de HDD's valt te verwachten. Er zijn dus geen kwelmaatregelen nodig.

Tabel 4-2 Berekening van de kortste kwelwegen

Van peilgebied	Naar peilgebied	Kortste natuurlijke kwelweg [m]	Kortste kwelweg via HDD [m]
Amertak	OH07	60/3 = 17	18 + 60/6 + 15 = 43
Amertak	OL02	60/3 = 20	20 +60/6 + 15 = 45
Amertak	OG07	55/3 = 18	19 + 55/6 + 15 = 43
OL02	OG07	170/3 = 57	19 + 170/6 + 20 = 67
OH07	OL02	175/3 = 58	255/6 +20 = 62,5
OH07	OG07	6/3 = 2	18 + 6/6 + 19 = 38

5. Risico’s en aandachtspunten

De aannemer dient met de volgende specifieke risico’s en aandachtspunten rekening te houden:

- Werken in de nabijheid van hoogspanningsmasten, met name bij het uittredepunt. Ten oosten van het uittredepunt liggen verschillende mastenroutes die aansluiten op hoogspanningsstation Geertruidenberg-Zuid;
- Werken in de beschermingszones van de waterkeringen van waterschap Brabantse Delta;
- Voor de werkzaamheden zal een door ProRail gekwalificeerde aannemer nodig zijn;
- Uitlegstrook: de mantelbuizen worden uitgelegd aan de westzijde van de HDD in bouwland. De uitlegstrook kruist een categorie A waterloop, dit dient te worden afgestemd met het waterschap Brabantse Delta;
- Kruisingen met kabels en leidingen dienen te worden afgestemd met de betreffende beheerders;
- Om de werkterreinen te betreden zullen bouwinritten nodig zijn en de aannemer dient de benodigde verkeersplannen met de gemeente te bespreken;
- Spiegellassen aanbrengen conform NEN7200;
- Bij het spiegellassen van de leidingdelen dienen alle inwendige lasrillen verwijderd te worden; in overleg met de toezichthouder moeten de verwijderde lasrillen aangetoond kunnen worden;
- TenneT schrijft het gebruik van een gyroscoop als plaatsbepalingssysteem tijdens de pilotboring voor;
- Afwijking van de boorlijn heeft consequenties voor de daarna volgende HDD. De aannemer dient daarom na de pilotboring te controleren of de volgende HDD nog aangepast moeten worden. Ook dient de aannemer rekening te houden met de volgorde van uitvoeren in verband met afstanden tot obstakels, zoals toekomstige hoogspanningsmasten.

6. Conclusie

6.1 Algemeen

TenneT is voornemens om delen van de bovengrondse 150 kV-verbindingen binnen het projectgebied van Zuidwest-Oost ondergronds te verkabelen.

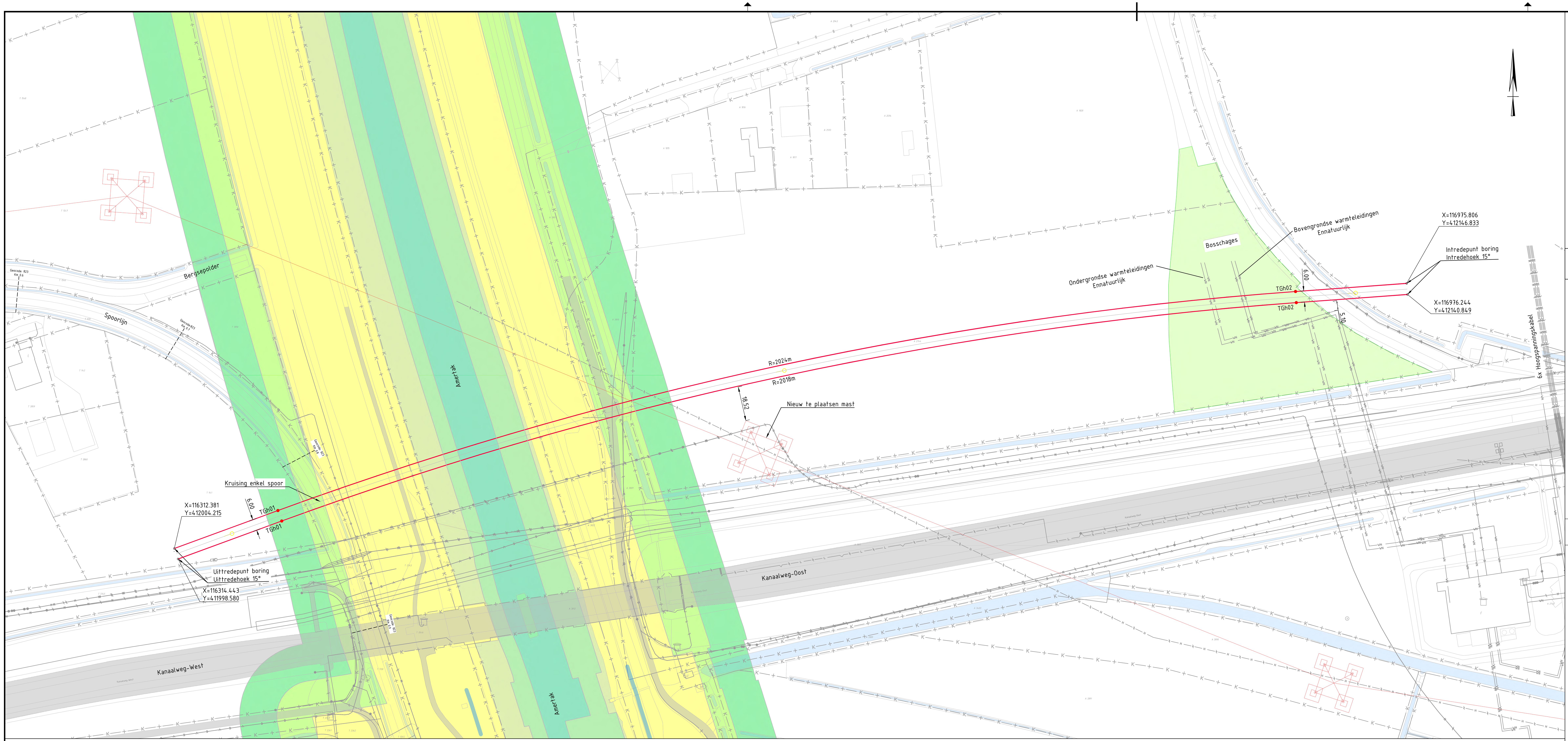
Dit rapport betreft de kruising met een spoor, twee primaire waterkeringen en de Amertak. De kruising (met codering GTB HDD1) is vergunningsplichtig bij ProRail, waterschap Brabantse Delta en Rijkswaterstaat. Het ontwerp en de berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 3650:2020, NEN 3651:2020, Richtlijn Boortechnieken en de eisen van ProRail.

6.2 Uitkomsten ontwerp en berekening

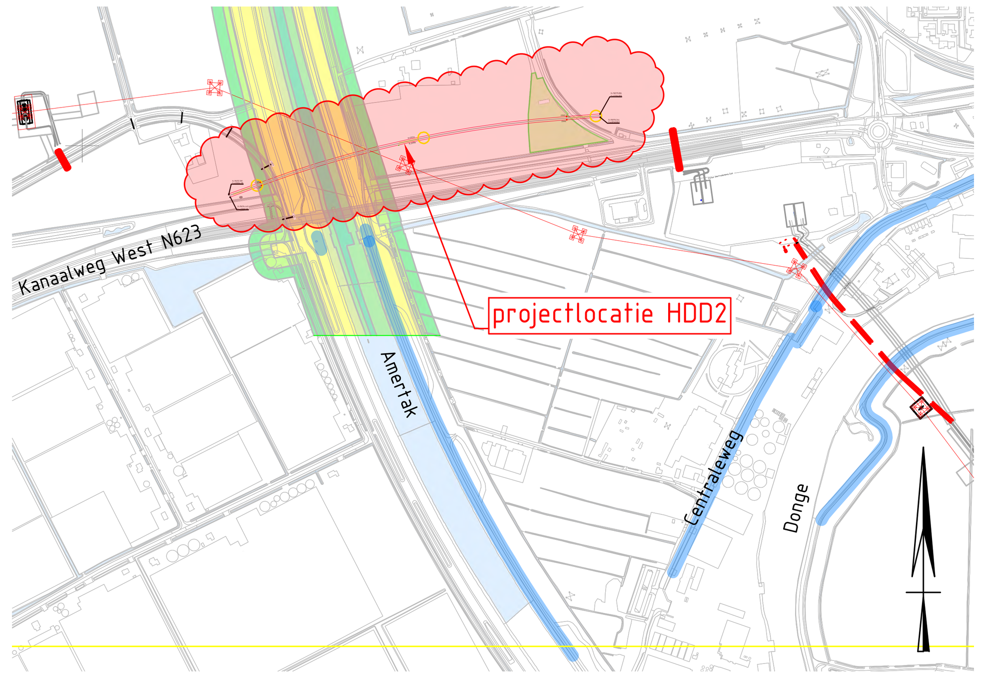
De HDD's, weergegeven op de tekeningen die zijn bijgevoegd als bijlage 1, zijn ontworpen en berekend volgens de vigerende eisen.

Uit de berekeningen, bijgevoegd als bijlage 3, blijkt dat de tracés van de twee parallelle HDD's met 4x PE100 Ø315 mm SDR 11 voldoen aan de eisen.

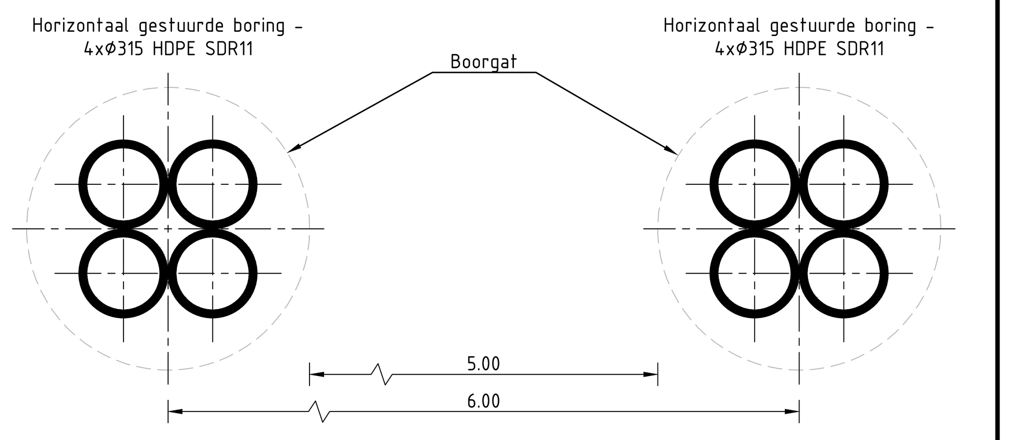
Bijlage 1 – Ontwerptekening



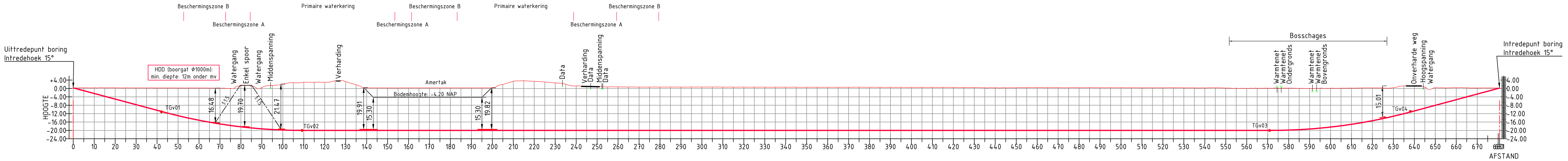
Bovenaanzicht Schaal 1:1000



Overzicht Schaal 1:10.000



Principe doorsnede
Schaal 1:20



Metrering	Hoogte bestaand terrein
0.000	+0.296
5.000	+0.330
10.000	+0.333
15.000	+0.327
20.000	+0.332
25.000	+0.305
30.000	+0.279
35.000	+0.247
40.000	+0.241
45.000	+0.248
50.000	+0.252
55.000	+0.234
60.000	+0.234
65.000	+0.222
70.000	+0.193
75.000	+0.020
80.000	+1.281
85.000	+1.174
90.000	+0.435
95.000	+1.503
100.000	+2.097
105.000	+2.785
110.000	+2.981
115.000	+2.991
120.000	+2.943
125.000	+3.730
130.000	+3.294
135.000	+1.737
140.000	+0.296
145.000	+0.285
150.000	+0.275
155.000	+0.271
160.000	+0.276
165.000	+0.282
170.000	+0.287
175.000	+0.292
180.000	+0.297
185.000	+0.302
190.000	+0.306
195.000	+0.311
200.000	+0.405
205.000	+1.885
210.000	+3.425
215.000	+3.705
220.000	+3.435
225.000	+3.089
230.000	+2.641
235.000	+2.055
240.000	+1.222
245.000	+1.128
250.000	+1.004
255.000	+0.700
260.000	+0.776
265.000	+0.684
270.000	+0.719
275.000	+0.667
280.000	+0.666
285.000	+0.710
290.000	+0.679
295.000	+0.704
300.000	+0.684
305.000	+0.684
310.000	+0.674
315.000	+0.682
320.000	+0.638
325.000	+0.657
330.000	+0.614
335.000	+0.655
340.000	+0.642
345.000	+0.595
350.000	+0.619
355.000	+0.571
360.000	+0.547
365.000	+0.549
370.000	+0.597
375.000	+0.556
380.000	+0.555
385.000	+0.530
390.000	+0.574
395.000	+0.524
400.000	+0.539
405.000	+0.529
410.000	+0.532
415.000	+0.544
420.000	+0.487
425.000	+0.472
430.000	+0.493
435.000	+0.381
440.000	+0.335
445.000	+0.344
450.000	+0.376
455.000	+0.405
460.000	+0.468
465.000	+0.452
470.000	+0.403
475.000	+0.370
480.000	+0.401
485.000	+0.419
490.000	+0.376
495.000	+0.383
500.000	+0.380
505.000	+0.366
510.000	+0.338
515.000	+0.362
520.000	+0.329
525.000	+0.372
530.000	+0.312
535.000	+0.270
540.000	+0.269
545.000	+0.350
550.000	+0.183
555.000	+0.148
560.000	+0.067
565.000	+0.089
570.000	+0.113
575.000	+0.148
580.000	+0.170
585.000	+0.086
590.000	+0.049
595.000	+0.132
600.000	+0.141
605.000	+0.129
610.000	+0.179
615.000	+0.223
620.000	+0.252
625.000	+0.196
630.000	+0.345
635.000	+1.237
640.000	+1.425
645.000	+0.650
650.000	+0.380
655.000	+0.268
660.000	+0.397
665.000	+0.364
670.000	+0.251
675.000	+0.232
680.000	+0.259
680.669	+0.231

Horizontaal ontwerp: L=59.37 · Rh=2021.00m L=561.29 (as tussen 2 leidingen met horizontale straal: 2018/2024m) · L=60.01

Verticaal ontwerp: P=-26.79% L=43.74 · Rv=250.00m L=66.99 · P=0.00% L=462.66 · Rv=250.00m L=67.35 · P=26.94% L=42.90

Hoogte as leiding: +0.296 · -11.025 · -17.756 · -20.000 · -20.000 · -17.732 · -10.928 · +0.231

Lengteprofiel schaal 1:1000

Legenda

- Kadastrale grens
- Leiding gevaarlijke inhoud
- Datatransport
- Landelijk hoogspanningsnet
- Laagspanning
- Middenspanning
- Gasleiding hoge druk
- Gasleiding lage druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrijverval
- Horizontaal gestuurde boring (HDD)
- Verharding (asfalt)
- Bestaande topo
- Bebouwing
- Bosschage
- Verharding/wegen
- Locatie sondering met nummer
- Primaire waterkering Waterschap Brabantse Delta
- Beschermingszone A
- Beschermingszone B

Vergunningstekening

Rev	Omschrijving	Datum rev.	Get.	Gec.	Goedg.
D	T.b.v. vergunningsaanvraag II	20-04-2022	BB	MJ	JD
C	T.b.v. vergunningsaanvraag	14-04-2022	JPR	MJ	JD
B	Nieuwe locatie HDD's	25-02-2022	BB	MJ	JD
A	Eerste uitgave	17-01-2020	NJ	MJ	JD

Opdrachtgever
TenneT TSO B.V.

Project
HDD's 150 kV ZWO

Onderdeel
GTB-HDD1
Kruising Amertak

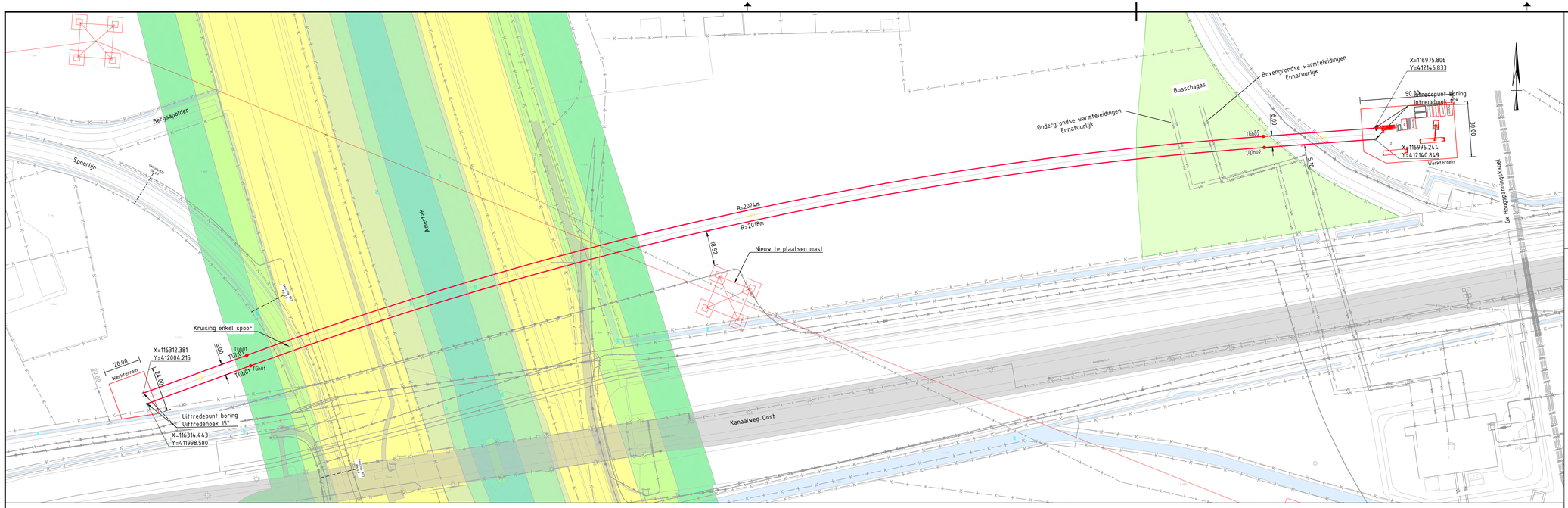
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
368722	GTB-HDD1	D	14-04-2022	BO	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Goedg.
1	2	Zie tekening	A1	De Bilt	BB	MJ	JD

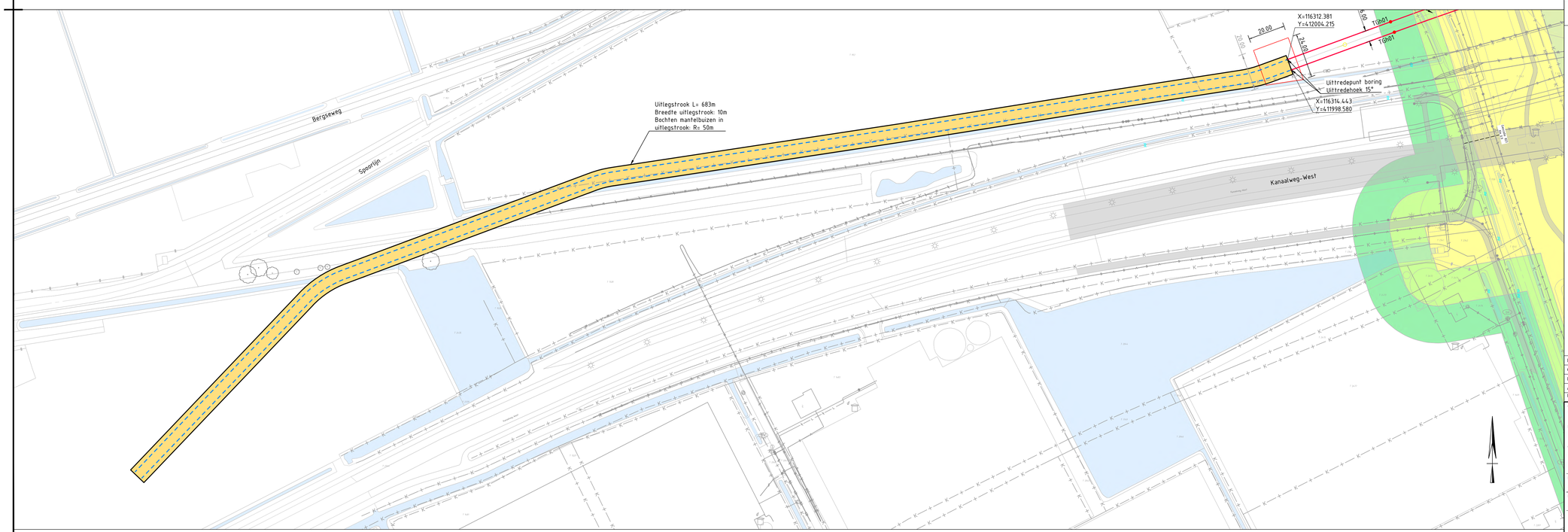
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

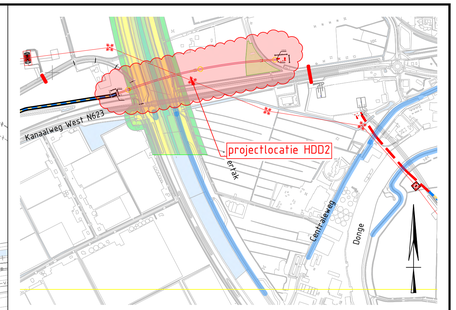
GTB-HDD1



Bovenaanzicht schaal 1:1000



Bovenaanzicht uitlegstrook schaal 1:1000



Overzicht Schaal 1:10.000

Principe doorsnede
Schaal 1:20

- Kadastrale grens
- Leiding gevaarlijke inhoud
- Datatransport
- Landelijk hoogspanningsnet
- Laagspanning
- Middenspanning
- Gasleiding hoge druk
- Gasleiding lage druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrijverval
- Horizontaal gestuurde boring (HDD)
- Verharding (asfalt)
- Bestaande topo
- Bebouwing
- Leidingstrook
- Verharding/wegen
- 16 Locatie sondering met nummer
- Primaire waterkering Waterschap Brabantse Delta
- Beschermingszone A
- Beschermingszone B

Vergunningstekening

Rev	Omschrijving	Datum rev.	Get.	Gec.	Goedg.
D	T.b.v. vergunningsaanvraag	20-04-2022	BB	MJ	JD
C	T.b.v. vergunningsaanvraag	14-04-2022	JPR	MJ	JD
B	Aanpassingen op werkterreinen	07-03-2022	BB	MJ	JD
A	Eerste uitgave	17-01-2020	NJ	MJ	JD

Opdrachtgever
TenneT TSO B.V.

Project
HDD's 150 kV ZWO

Onderdeel
GTB-HDD1
Kruising Amertak

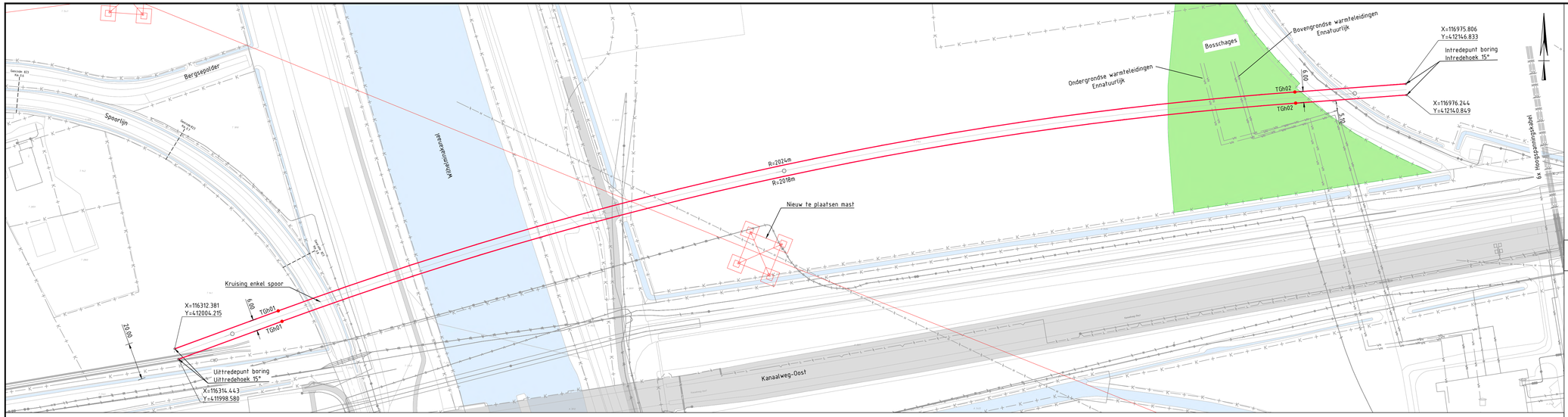
Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
368722	GTB-HDD1	D	20-04-2022	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Goedg.
2	2	1:1000	A1	De Bilt	BB	MJ	JD

www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

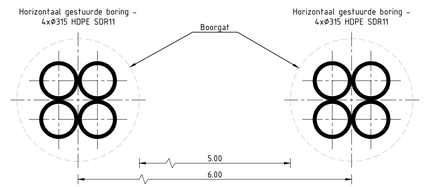
SWECO

GTB-HDD1

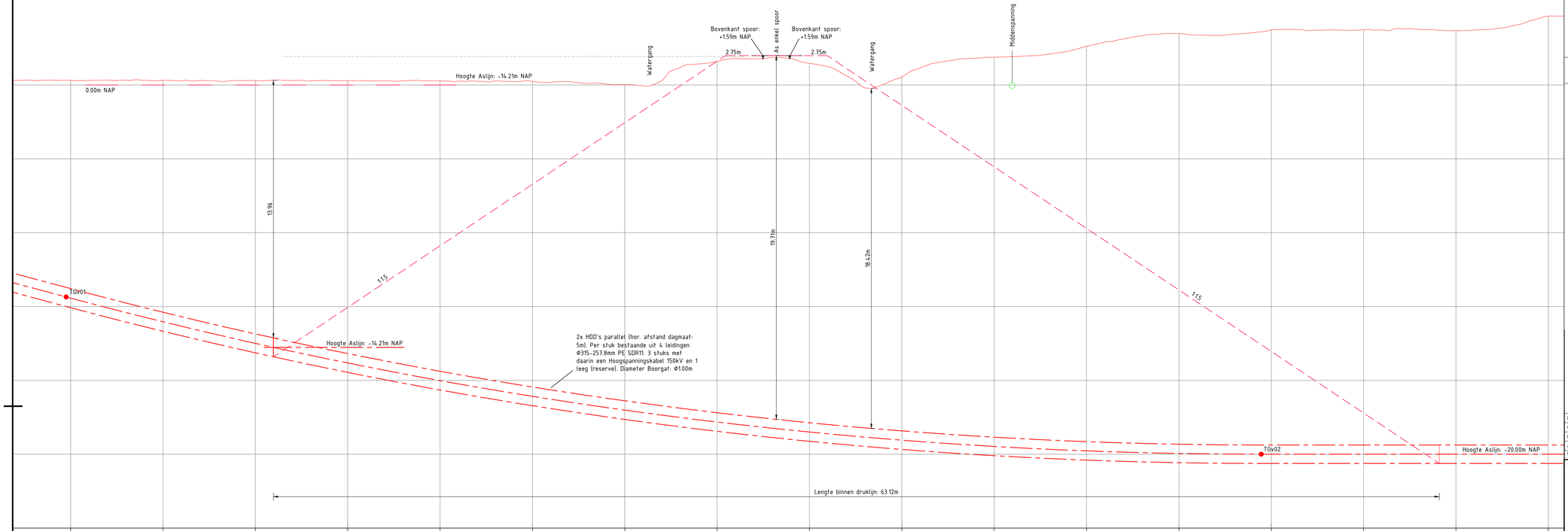


Overzicht Schaal 1:10.000

Bovenaanzicht Schaal 1:1000



Principe doorsnede
Schaal 1:20



Lengteprofiel Schaal 1:100

- Kadastrale grens
- Leiding gevaarlijke inhoud
- Datatransport
- Landelijk hoogspanningsnet
- Laagspanning
- Middenspanning
- Gasleiding hoge druk
- Gasleiding lage druk
- Waterleiding
- Drukriolering
- Riolering vrijverval
- Horizontaal gestuurde boring (HDD)
- Verharding (asfalt)
- Bestaande topo
- Bebouwing
- Bosschage
- Verharding/wegen
- 16 Locatie sondering met nummer

Vergunningstekening

Rev	Omschrijving	Datum rev.	Get.	Gec.	Goedg.
D					
C	T.b.v. vergunningsaanvraag	20-04-2022	BB	MJ	JD
B	Nieuwe locatie HDD's	25-02-2022	BB	MJ	JD
A	Eerste uitgave	17-01-2020	NJ	MJ	JD

Opdrachtgever
TenneT TSO B.V.

Project
HDD's 150 kV ZWO

Onderdeel
GTB-HDD1
Kruising Amertak Prorail

Projectnummer	Tekeningnummer	Versie	Datum van uitgave	Ontwerpfase	Contractnummer
368722	GTB-HDD1	C	14-04-2022	Definitief ontwerp	

Blad	Van	Schaal	Formaat	Kantoor	Get.	Gec.	Goedg.
3	3	1:1000	A1-L (1050)	De Bilt	BB	MJ	JD

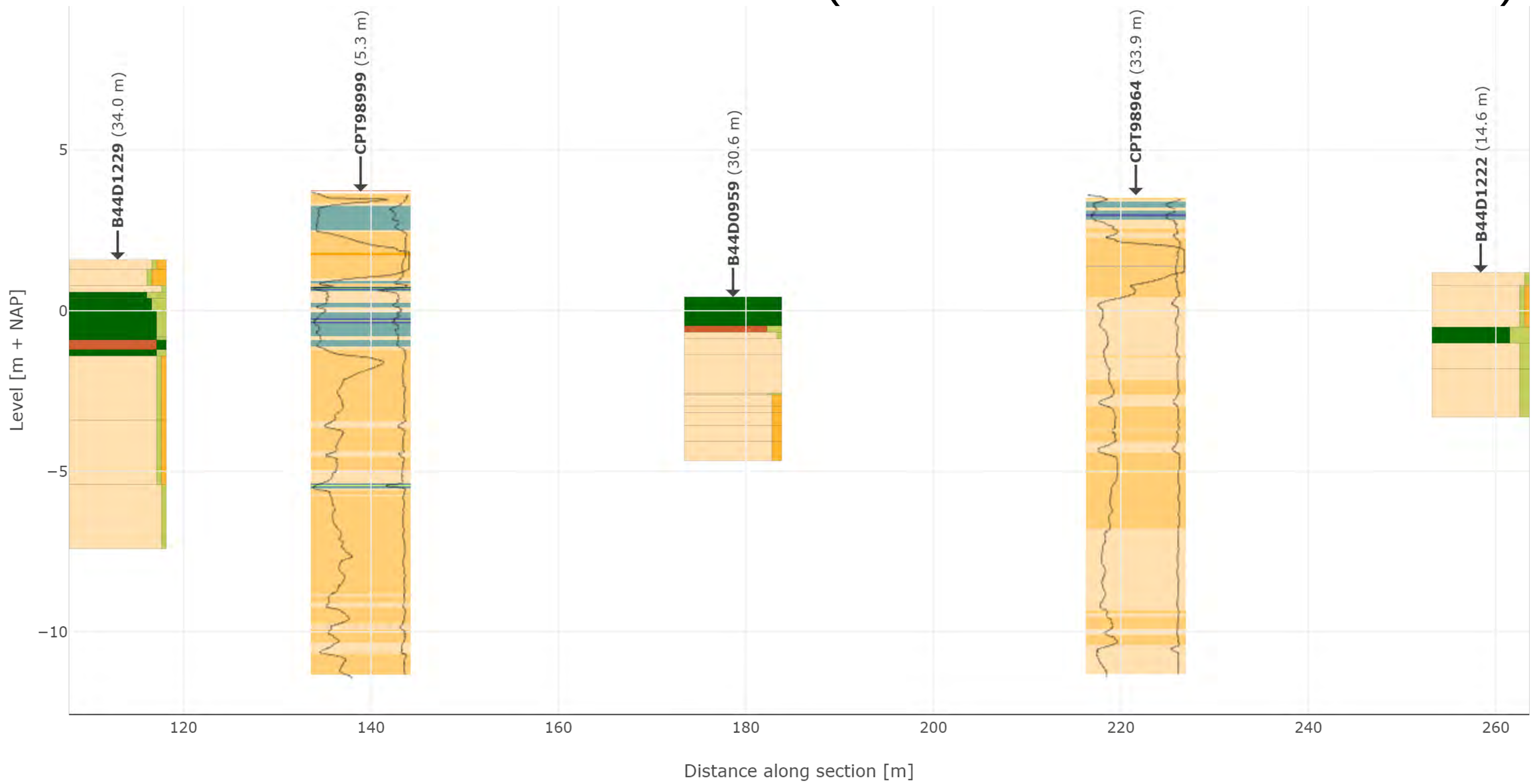
www.sweco.nl
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

GTB-HDD1-Profiel

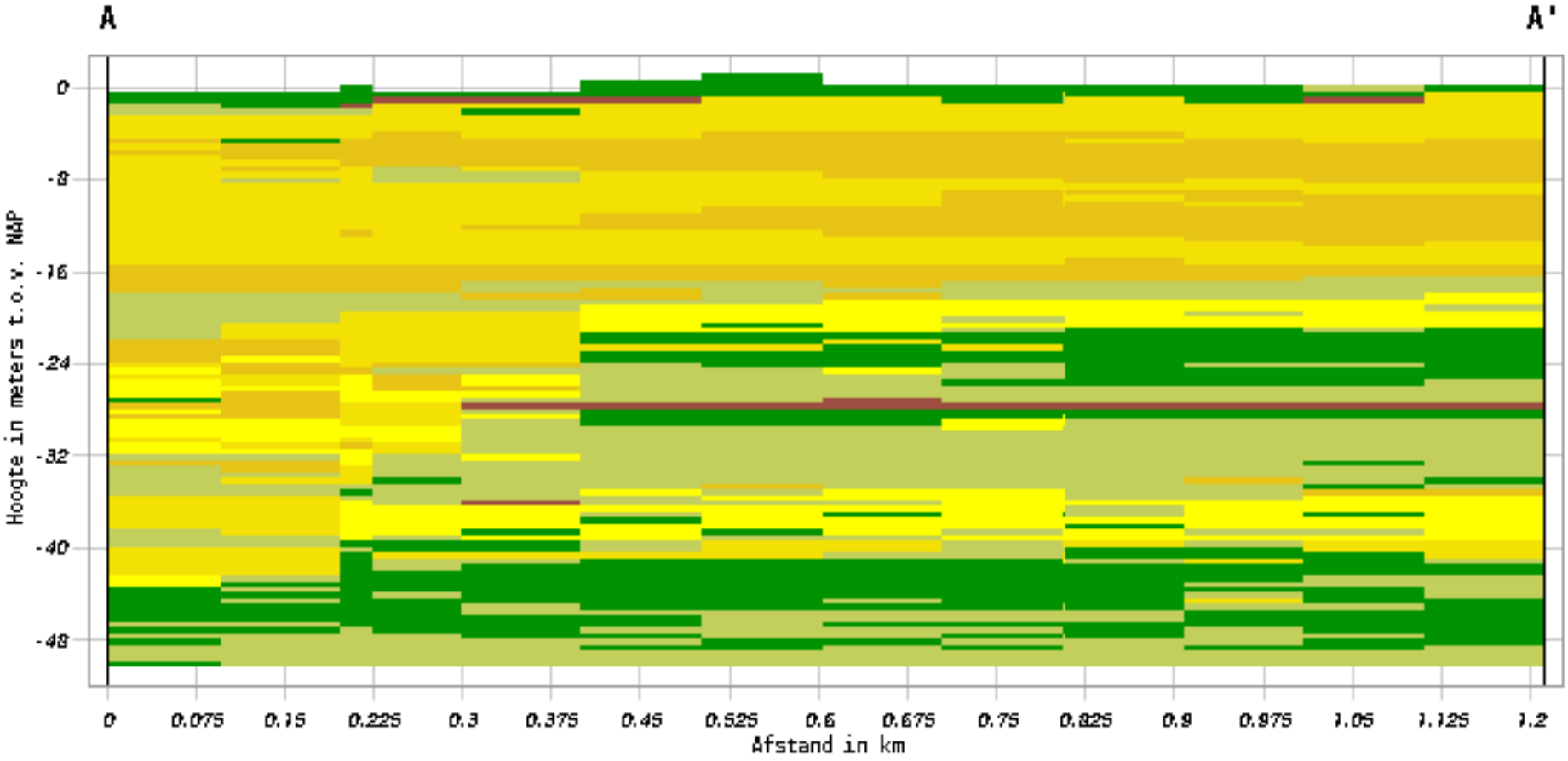
Bijlage 2 – Geotechnisch onderzoek

Grondonderzoek BRO (tot 60 m afstand van trace)



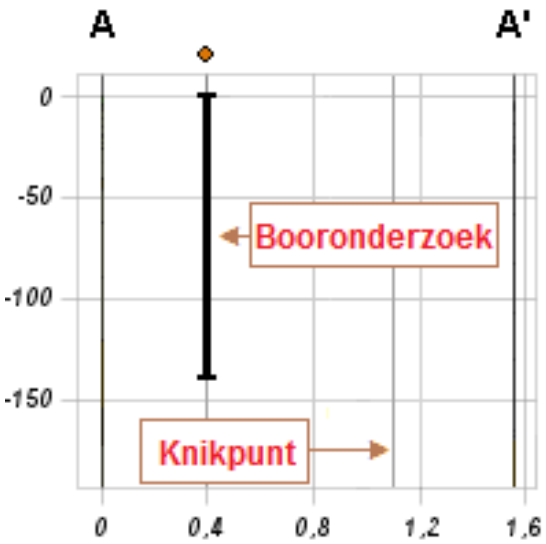
cpt · borehole · not shown on sectionplot · section

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.4.1



Lithoklasse

- a
- v
- k
- kz
- zf
- zm
- zg
- g
- she



Bijlage 3 – Berekening D-Geo Pipeline

Report for D-Geo Pipeline 20.1

Model : Horizontal Directional Drilling
Developed by Deltares

Date of report:	19-4-2022
Time of report:	16:53:40
Report with version:	20.1.2.31161
Calculated with version:	20.1.2.31161
File name:	HDD berekening

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 4
2.1 Model Used 4
2.2 Layer Boundaries 4
2.3 Pl-lines 5
2.4 Phreatic Line 5
2.5 Soil Profiles 5
2.6 Selected Boundaries 6
2.7 Soil Material Data 6
2.8 Geometry 7
2.8.1 Geometry Section, Detailed 7
2.8.2 Geometry Top View 7
2.9 Calculation Verticals 8
2.10 Traffic Load 9
2.11 Configuration of the Pipeline 9
2.12 Product Pipe Material Data 10
2.13 Pipe Engineering Data 11
2.14 Drilling Fluid Data 11
2.15 Factors 11
2.16 Calculation Options 12
3 Drilling Fluid Pressures 13
3.1 Drilling Fluid Data 13
3.2 Equilibrium between Drilling Fluid Pressure and Pore Pressure 17
3.3 Drilling Fluid Pressure Plots 19
3.3.1 Drilling Fluid Pressures during Pilot 19
3.3.2 Drilling Fluid Pressures during Prereaming 19
3.3.3 Drilling Fluid Pressures during Reaming and Pullback Operation 20
4 Soil Mechanical Data 21
4.1 Soil Mechanical Parameters Pipe 1: pipe nr. 1 21
4.2 Soil Mechanical Parameters Pipe 2: pipe nr. 2 24
4.3 Soil Mechanical Parameters Pipe 3: pipe nr. 3 27
4.4 Soil Mechanical Parameters Pipe 4: pipe nr. 4 30
4.5 Young's Modulus per Layer per Vertical 33
5 Data for Stress Analysis 37
5.1 General Data 37
5.2 Buoyancy Control 37
5.3 Calculation Pulling Force 37
6 Stress Analysis of Pipe 1: pipe nr. 1 39
6.1 Material Data of Pipe 1: pipe nr. 1 39
6.2 Results Stress Analysis of Pipe 1: pipe nr. 1 39
6.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation 39
6.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation 40
6.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure 40
6.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure) 40
6.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure) 40
6.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 1: pipe nr. 1 41
6.4 Check for Implosion of Pipe 1: pipe nr. 1 41
7 Stress Analysis of Pipe 2: pipe nr. 2 42
7.1 Material Data of Pipe 2: pipe nr. 2 42
7.2 Results Stress Analysis of Pipe 2: pipe nr. 2 42
7.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation 42
7.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation 43
7.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure 43
7.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure) 43
7.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure) 43
7.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 2: pipe nr. 2 44
7.4 Check for Implosion of Pipe 2: pipe nr. 2 44
8 Stress Analysis of Pipe 3: pipe nr. 3 46
8.1 Material Data of Pipe 3: pipe nr. 3 46
8.2 Results Stress Analysis of Pipe 3: pipe nr. 3 46
8.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation 46
8.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation 47
8.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure 47
8.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure) 47

8.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure) 47
8.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 3: pipe nr. 3 48
8.4 Check for Implosion of Pipe 3: pipe nr. 3 48
9 Stress Analysis of Pipe 4: pipe nr. 4 49
9.1 Material Data of Pipe 4: pipe nr. 4 49
9.2 Results Stress Analysis of Pipe 4: pipe nr. 4 49
9.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation 49
9.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation 50
9.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure 50
9.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure) 50
9.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure) 50
9.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 4: pipe nr. 4 51
9.4 Check for Implosion of Pipe 4: pipe nr. 4 51

2 Input Data

2.1 Model Used

Model Used : Horizontal Directional Drilling

2.2 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - L -	0,000	5,000	10,000	15,000	20,000
3 - Z -	0,296	0,330	0,333	0,327	0,332
3 - L -	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
3 - Z -	0,305	0,279	0,247	0,241	0,248
3 - L -	50,000	55,000	60,000	65,000	70,000
3 - Z -	0,252	0,234	0,234	0,222	0,193
3 - L -	75,000	80,000	85,000	90,000	95,000
3 - Z -	0,020	1,281	1,174	0,435	1,503
3 - L -	100,000	105,000	110,000	115,000	120,000
3 - Z -	2,097	2,785	2,981	2,991	2,944
3 - L -	125,000	130,000	135,000	142,223	144,178
3 - Z -	3,730	3,294	1,737	-0,500	-1,200
3 - L -	152,000	187,000	196,853	199,316	201,007
3 - Z -	-4,000	-4,000	-1,200	-0,500	-0,019
3 - L -	205,000	210,000	215,000	220,000	225,000
3 - Z -	1,885	3,425	3,705	3,434	3,088
3 - L -	230,000	235,000	240,000	245,000	250,000
3 - Z -	2,641	2,055	1,221	1,128	1,004
3 - L -	255,000	260,000	265,000	270,000	275,000
3 - Z -	0,700	0,777	0,683	0,718	0,667
3 - L -	280,000	285,000	290,000	295,000	300,000
3 - Z -	0,666	0,710	0,679	0,704	0,684
3 - L -	305,000	310,000	315,000	320,000	325,000
3 - Z -	0,684	0,674	0,682	0,637	0,656
3 - L -	330,000	335,000	340,000	345,000	350,000
3 - Z -	0,613	0,655	0,642	0,595	0,618
3 - L -	355,000	360,000	365,000	370,000	375,000
3 - Z -	0,571	0,548	0,548	0,597	0,555
3 - L -	380,000	385,000	390,000	395,000	400,000
3 - Z -	0,555	0,531	0,573	0,524	0,540
3 - L -	405,000	410,000	415,000	420,000	425,000
3 - Z -	0,530	0,532	0,544	0,486	0,472
3 - L -	430,000	435,000	440,000	445,000	450,000
3 - Z -	0,493	0,380	0,335	0,342	0,376
3 - L -	455,000	460,000	465,000	470,000	475,000
3 - Z -	0,405	0,468	0,453	0,403	0,370
3 - L -	480,000	485,000	490,000	495,000	500,000
3 - Z -	0,400	0,418	0,377	0,383	0,381
3 - L -	505,000	510,000	515,000	520,000	525,000
3 - Z -	0,366	0,338	0,362	0,329	0,372
3 - L -	530,000	535,000	540,000	545,000	550,000
3 - Z -	0,312	0,270	0,268	0,350	0,183
3 - L -	555,000	560,000	565,000	570,000	575,000
3 - Z -	0,147	0,067	0,089	0,113	0,148
3 - L -	580,000	585,000	590,000	595,000	600,000
3 - Z -	0,170	0,086	0,049	0,132	0,141
3 - L -	605,000	610,000	615,000	620,000	625,000
3 - Z -	0,129	0,179	0,223	0,252	0,196
3 - L -	630,000	635,000	640,000	645,000	650,000
3 - Z -	0,345	1,236	1,425	0,651	0,380
3 - L -	655,000	660,000	665,000	670,000	675,000
3 - Z -	0,268	0,397	0,364	0,250	0,231
3 - L -	750,000				
3 - Z -	0,250				
2 - L -	0,000	144,178	152,000	187,000	196,853

Boundary number	Co-ordinates [m]				
2 - Z -	-1,200	-1,200	-4,000	-4,000	-1,200
2 - L -	199,316	201,007	205,000	210,000	215,000
2 - Z -	-0,500	-0,019	1,885	3,425	3,705
2 - L -	220,000	225,000	230,000	235,000	240,000
2 - Z -	3,434	3,088	2,641	2,055	1,221
2 - L -	245,000	250,000	255,000	260,000	265,000
2 - Z -	1,128	1,004	0,700	0,777	0,683
2 - L -	270,000	275,000	280,000	285,000	290,000
2 - Z -	0,718	0,667	0,666	0,710	0,679
2 - L -	295,000	300,000	305,000	310,000	315,000
2 - Z -	0,704	0,684	0,684	0,674	0,682
2 - L -	320,000	325,000	330,000	335,000	340,000
2 - Z -	0,637	0,656	0,613	0,655	0,642
2 - L -	345,000	350,000	355,000	360,000	365,000
2 - Z -	0,595	0,618	0,571	0,548	0,548
2 - L -	370,000	375,000	380,000	385,000	390,000
2 - Z -	0,597	0,555	0,555	0,531	0,573
2 - L -	395,000	400,000	405,000	410,000	415,000
2 - Z -	0,524	0,540	0,530	0,532	0,544
2 - L -	420,000	425,000	430,000	435,000	440,000
2 - Z -	0,486	0,472	0,493	0,380	0,335
2 - L -	445,000	450,000	455,000	460,000	465,000
2 - Z -	0,342	0,376	0,405	0,468	0,453
2 - L -	470,000	475,000	480,000	485,000	490,000
2 - Z -	0,403	0,370	0,400	0,418	0,377
2 - L -	495,000	500,000	505,000	510,000	515,000
2 - Z -	0,383	0,381	0,366	0,338	0,362
2 - L -	520,000	525,000	530,000	535,000	540,000
2 - Z -	0,329	0,372	0,312	0,270	0,268
2 - L -	545,000	550,000	555,000	560,000	565,000
2 - Z -	0,350	0,183	0,147	0,067	0,089
2 - L -	570,000	575,000	580,000	585,000	590,000
2 - Z -	0,113	0,148	0,170	0,086	0,049
2 - L -	595,000	600,000	605,000	610,000	615,000
2 - Z -	0,132	0,141	0,129	0,179	0,223
2 - L -	620,000	625,000	630,000	635,000	640,000
2 - Z -	0,252	0,196	0,345	1,236	1,425
2 - L -	645,000	650,000	655,000	660,000	665,000
2 - Z -	0,651	0,380	0,268	0,397	0,364
2 - L -	670,000	675,000	750,000		
2 - Z -	0,250	0,231	0,250		
1 - L -	0,000	144,178	152,000	187,000	196,853
1 - Z -	-1,200	-1,200	-4,000	-4,000	-1,200
1 - L -	750,000				
1 - Z -	-1,200				
0 - L -	0,000	750,000			
0 - Z -	-30,000	-30,000			

2.3 Pl-lines

Pl-line number	Co-ordinates [m]				
1 - L -	0,000	135,000	135,000	205,000	205,000
1 - Z -	-0,800	-0,800	0,300	0,300	-0,800
1 - L -	750,000				
1 - Z -	-0,800				

2.4 Phreatic Line

Piezo-line 1 is used as phreatic line (groundwater).

2.5 Soil Profiles

Layer number	Material name	Piezo-line at top	Piezo-line at bottom
3	Klei, sterk zandig	1	1
2	Klei, sterk zandig	1	1

Layer number	Material name	Piezo-line at top	Piezo-line at bottom
1	Zand, schoon, matig	1	1

2.6 Selected Boundaries

The boundary between (cohesive) undrained top layers and underlaying (non-cohesive) drained layers, is situated at the top of layer number 1: Zand, schoon, matig
The boundary between compressible top layers and underlaying non-compressible layers, is situated at the top of layer number 1: Zand, schoon, matig

2.7 Soil Material Data

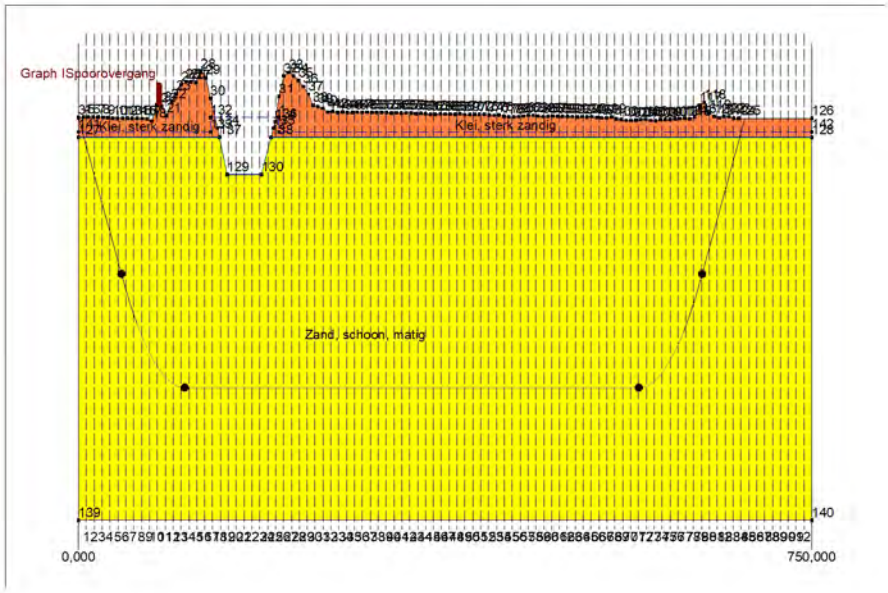
Name	Gamma unsat [kN/m³]	Gamma sat [kN/m³]	Cohesion [kN/m²]	Phi [deg]	Su top [kN/m²]	Su bottom [kN/m²]
Zand, sterk siltig, kleig	18,00	20,00	0,00	30,00	0,00	0,00
Klei, sterk zandig	18,00	18,00	0,50	27,50	30,00	30,00
Veen, slap	11,00	11,00	1,50	15,00	25,00	25,00
Zand, schoon, matig	18,00	20,00	0,00	32,50	0,00	0,00
Klei, zwak zandig, matig	18,00	18,00	5,00	22,50	80,00	80,00
Zand, schoon, vast	19,00	21,00	0,00	35,00	0,00	0,00

Name	Soil type	Emod 100 [kN/m²]	Emod top [kN/m²]	Emod bottom [kN/m²]
Zand, sterk siltig, kleig	Sand	10000,00	-	-
Klei, sterk zandig	Clay	2000,00	-	-
Veen, slap	Peat	200,00	-	-
Zand, schoon, matig	Sand	30000,00	-	-
Klei, zwak zandig, matig	Clay	3000,00	-	-
Zand, schoon, vast	Sand	90000,00	-	-

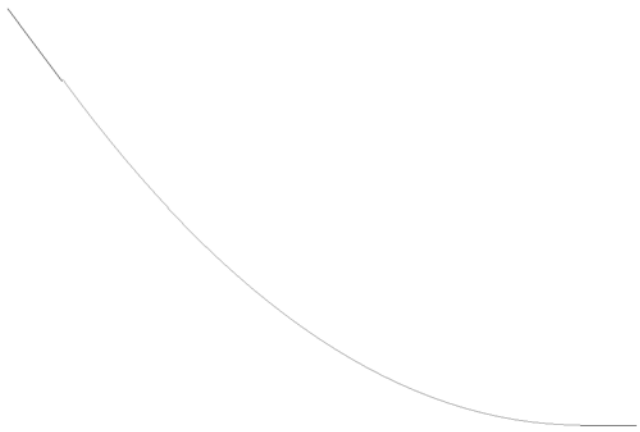
Name	Adhesion A [kN/m²]	Delta D [deg]	Nu [-]
Zand, sterk siltig, kleig	-	-	0,20
Klei, sterk zandig	-	-	0,20
Veen, slap	-	-	0,20
Zand, schoon, matig	-	-	0,20
Klei, zwak zandig, matig	-	-	0,20
Zand, schoon, vast	-	-	0,30

2.8 Geometry

2.8.1 Geometry Section, Detailed



2.8.2 Geometry Top View



2.9 Calculation Verticals

Vertical no.	L-coord. [m]	Z-coord. [m]
1	8,065	-1,865
2	16,130	-4,026
3	24,195	-6,187
4	32,260	-8,348
5	40,325	-10,509
6	48,390	-12,627
7	56,455	-14,489
8	64,520	-16,073
9	72,585	-17,384
10	80,650	-18,426
11	88,715	-19,203
12	96,780	-19,718
13	104,845	-19,971
14	112,910	-20,000
15	120,975	-20,000
16	129,040	-20,000
17	137,105	-20,000
18	145,170	-20,000
19	153,235	-20,000
20	161,300	-20,000
21	169,365	-20,000
22	177,430	-20,000
23	185,495	-20,000
24	193,560	-20,000
25	201,625	-20,000
26	209,690	-20,000
27	217,755	-20,000
28	225,820	-20,000
29	233,885	-20,000
30	241,950	-20,000
31	250,015	-20,000
32	258,080	-20,000
33	266,145	-20,000
34	274,210	-20,000
35	282,275	-20,000
36	290,340	-20,000
37	298,405	-20,000
38	306,470	-20,000
39	314,535	-20,000
40	322,600	-20,000
41	330,665	-20,000
42	338,730	-20,000
43	346,795	-20,000
44	354,860	-20,000
45	362,925	-20,000
46	370,990	-20,000
47	379,055	-20,000
48	387,120	-20,000
49	395,185	-20,000
50	403,250	-20,000
51	411,315	-20,000
52	419,380	-20,000
53	427,445	-20,000
54	435,510	-20,000
55	443,575	-20,000
56	451,640	-20,000
57	459,705	-20,000
58	467,770	-20,000
59	475,835	-20,000
60	483,900	-20,000
61	491,965	-20,000
62	500,030	-20,000

Vertical no.	L-coord. [m]	Z-coord. [m]
63	508,095	-20,000
64	516,160	-20,000
65	524,225	-20,000
66	532,290	-20,000
67	540,355	-20,000
68	548,420	-20,000
69	556,485	-20,000
70	564,550	-20,000
71	572,615	-20,000
72	580,680	-19,884
73	588,745	-19,507
74	596,810	-18,869
75	604,875	-17,967
76	612,940	-16,798
77	621,005	-15,359
78	629,070	-13,644
79	637,135	-11,648
80	645,200	-9,488
81	653,265	-7,327
82	661,330	-5,166
83	669,395	-3,005
84	677,460	-0,844
85	685,525	n.a.
86	693,590	n.a.
87	701,655	n.a.
88	709,720	n.a.
89	717,785	n.a.
90	725,850	n.a.
91	733,915	n.a.
92	741,980	n.a.

Locations of the calculation verticals; L represents distance along the pipeline projection in the horizontal plane, incremented with the entry co-ordinate.

2.10 Traffic Load

Spoorovergang

L start	80,00	[m]
L end	85,00	[m]
Load model (graph type)	Graph I	

2.11 Configuration of the Pipeline

X co-ordinate left point	0,000	[m]
Y co-ordinate left point	94,000	[m]
Z co-ordinate left point	0,296	[m]
X co-ordinate right point	672,000	[m]
Y co-ordinate right point	0,000	[m]
Z co-ordinate right point	0,233	[m]
Angle left	15,0000	[deg]
Angle right	15,0000	[deg]
Bending radius left, vertical in/out	250,000	[m]
Bending radius right, vertical in/out	250,000	[m]
Bending radius pipe on rollers	500,000	[m]
Lowest level of pipe (center bore hole)	-20,000	[m]
Angle of pipe (between radii)	0,0000	[deg]
Number of horizontal bends	1	

The pulling direction of the product pipe is from right to left.

Bending nr.	X1-coord. [m]	Y1-coord. [m]	X2-coord. [m]	Y2-coord. [m]	Bending radius [m]	Direction
1	58,000	77,600	612,000	0,000	2024,000	right

2.12 Product Pipe Material Data

Input data pipe nr. 1

Material	Polyethene	
Quality	PE100	
Young's modulus (short)	975,00	[N/mm²]
Young's modulus (long)	350,00	[N/mm²]
Allowable strength (short)	10,00	[N/mm²]
Allowable strength (long)	8,00	[N/mm²]
Tensile factor (alpha)	0,65	[-]
Linear settlement coefficient (alpha_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Outer diameter product pipe	315,00	[mm]
Wall thickness (Nominal)	28,70	[mm]
Unit weight pipe material	9,54	[kN/m³]
Design pressure	0,00	[bar]
Test pressure	0,00	[bar]
Temperature variation	0,00	[deg C]

Input data pipe nr. 2

Material	Polyethene	
Quality	PE100	
Young's modulus (short)	975,00	[N/mm²]
Young's modulus (long)	350,00	[N/mm²]
Allowable strength (short)	10,00	[N/mm²]
Allowable strength (long)	8,00	[N/mm²]
Tensile factor (alpha)	0,65	[-]
Linear settlement coefficient (alpha_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Outer diameter product pipe	315,00	[mm]
Wall thickness (Nominal)	28,70	[mm]
Unit weight pipe material	9,54	[kN/m³]
Design pressure	0,00	[bar]
Test pressure	0,00	[bar]
Temperature variation	0,00	[deg C]

Input data pipe nr. 3

Material	Polyethene	
Quality	PE100	
Young's modulus (short)	975,00	[N/mm²]
Young's modulus (long)	350,00	[N/mm²]
Allowable strength (short)	10,00	[N/mm²]
Allowable strength (long)	8,00	[N/mm²]
Tensile factor (alpha)	0,65	[-]
Linear settlement coefficient (alpha_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Outer diameter product pipe	315,00	[mm]
Wall thickness (Nominal)	28,70	[mm]
Unit weight pipe material	9,54	[kN/m³]
Design pressure	0,00	[bar]
Test pressure	0,00	[bar]
Temperature variation	0,00	[deg C]

Input data pipe nr. 4

Material	Polyethene	
Quality	PE100	
Young's modulus (short)	975,00	[N/mm²]
Young's modulus (long)	350,00	[N/mm²]
Allowable strength (short)	10,00	[N/mm²]
Allowable strength (long)	8,00	[N/mm²]
Tensile factor (alpha)	0,65	[-]
Linear settlement coefficient (alpha_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Outer diameter product pipe	315,00	[mm]
Wall thickness (Nominal)	28,70	[mm]
Unit weight pipe material	9,54	[kN/m³]

Design pressure	0,00	[bar]
Test pressure	0,00	[bar]
Temperature variation	0,00	[deg C]

2.13 Pipe Engineering Data

Pipe filled with water on rollers	No	
Part of cross section filled with fluid	0	[%]
Unit weight fluid	10,00	[kN/m³]
Bedding angle	30	[deg]
Load angle	30	[deg]
Relative displacement	10,00	[mm]
Compression index	6,00	[-]
Modulus of subgrade reaction drilling fluid (Kv)	500,00	[kN/m³]
Phi drilling fluid	15,00	[deg]
Cohesion drilling fluid	5,00	[kN/m²]
Factor of friction pipe-roller (f1)	0,10	[-]
Friction pipe-drilling fluid (f2)	0,000050	[N/mm²]
Factor of friction pipe-soil (f3)	0,20	[-]

2.14 Drilling Fluid Data

Outer diameter pilot hole	0,300	[m]
Outer diameter pilot pipe	0,170	[m]
Outer diameter preream hole	0,500	[m]
Outer diameter drillpipe	0,170	[m]
Outer diameter bore hole	1,000	[m]
Outer diameter product pipe	0,630	[m]
Pump flow rate pilot	500,0000	[liter/minute]
Pump flow rate pre-reaming	1000,0000	[liter/minute]
Pump flow rate ream and pull-back	1000,0000	[liter/minute]
Circulation loss factor pilot	0,30	[-]
Circulation loss factor pre-reaming	0,20	[-]
Circulation loss factor ream and pull-back	0,20	[-]
Unit weight drilling fluid (gamma)	11,1	[kN/m³]
Yieldpoint drilling fluid (Tau)	0,014	[kN/m²]
Plastic viscosity drilling fluid (Mu)	0,000040	[kN.s/m²]

2.15 Factors

(Polyethene)Safety factor on implosion (Long)	3,0	[-]
(Polyethene)Safety factor on implosion (Short)	1,5	[-]
Contingency factor on unit weight of material types below and above phreatic level	1,10	[-]
Contingency factor on (drained) cohesion C	1,40	[-]
Contingency factor on undrained shear strength Su	1,40	[-]
Contingency factor on Phi	1,10	[-]
Contingency factor on E-modulus	1,25	[-]
Contingency factor on modulus of subgrade reaction	2,00	[-]
Load factor on design pressure (Polyethene)	1,00	[-]
Load factor on design pressure (combination) (Polyethene)	1,00	[-]
Load factor on test pressure (Polyethene)	1,00	[-]
Load factor on installation (Polyethene)	1,00	[-]
Load factor on reduced neutral soil stress q_n;r (Polyethene)	1,50	[-]
Load factor on temperature (Polyethene)	1,10	[-]
Load factor on traffic load (Polyethene)	1,35	[-]
Factor of importance (S)	1,00	[-]
Allowable deflection of steel pipe	15,00	[%]
Allowable piggability of steel pipe	5,00	[%]
Allowable deflection of polyethene pipe	8,00	[%]
Allowable piggability of polyethene pipe	5,00	[%]
Unit weight water	10,00	[kN/m³]
Safety factor on cover (drained layer)	0,50	[-]
Safety factor on cover (undrained layer)	0,50	[-]
Ratio H/Do for boundary between shallow and deep situation	7,50	[-]

2.16 Calculation Options

Stress analysis option : Standard

3 Drilling Fluid Pressures

3.1 Drilling Fluid Data

Vertical no.	Drilling fluid pressures pilot [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
1	63	63	28	362
2	199	252	56	382
3	271	439	84	402
4	338	599	113	421
5	405	714	141	441
6	470	824	168	460
7	525	916	193	477
8	572	992	215	491
9	604	1044	234	501
10	690	1206	249	508
11	683	1183	262	513
12	747	1308	272	515
13	800	1411	278	514
14	810	1431	283	510
15	815	1441	287	506
16	827	1464	291	502
17	709	1217	295	498
18	607	1013	299	494
19	562	923	303	490
20	562	923	307	486
21	562	923	311	482
22	562	923	315	478
23	562	923	319	474
24	597	992	323	470
25	668	1135	327	465
26	825	1460	331	461
27	834	1479	335	457
28	812	1434	339	453
29	776	1363	343	449
30	732	1273	347	445
31	723	1257	351	441
32	711	1233	355	437
33	709	1227	359	433
34	708	1226	363	429
35	708	1227	367	425
36	708	1226	371	421
37	709	1227	376	417
38	708	1226	380	413
39	708	1226	384	409
40	706	1223	388	405
41	705	1220	392	401
42	706	1223	396	397
43	704	1219	400	393
44	703	1216	404	389
45	702	1213	408	385
46	704	1217	412	381
47	702	1214	416	377
48	702	1214	420	373
49	701	1211	424	369
50	701	1212	428	365
51	701	1212	432	361
52	699	1208	436	357
53	699	1207	440	353
54	693	1197	444	349
55	692	1193	448	345
56	694	1198	452	341
57	698	1205	456	337

Vertical no.	Drilling fluid pressures pilot [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
58	696	1202	460	333
59	693	1197	464	328
60	695	1200	468	324
61	693	1197	472	320
62	694	1197	476	316
63	692	1194	480	312
64	692	1195	484	308
65	693	1196	488	304
66	689	1188	492	300
67	688	1187	496	296
68	686	1183	500	292
69	681	1171	504	288
70	679	1168	509	284
71	681	1172	513	280
72	679	1169	515	275
73	663	1141	515	267
74	649	1119	512	255
75	622	1075	506	241
76	592	1026	497	224
77	552	959	485	204
78	504	882	470	181
79	492	877	452	155
80	393	701	433	127
81	308	529	413	99
82	241	359	393	70
83	155	155	373	42
84	57	57	353	14

Vertical no.	Drilling fluid pressures preream [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
1	55	55	26	28
2	196	196	51	56
3	271	366	77	84
4	338	533	102	113
5	405	688	128	141
6	470	824	153	168
7	525	916	175	193
8	572	992	194	215
9	604	1044	210	234
10	690	1206	223	249
11	683	1183	233	262
12	747	1308	240	272
13	800	1411	244	278
14	810	1431	246	283
15	815	1441	248	287
16	827	1464	249	291
17	709	1217	251	295
18	607	1013	252	299
19	562	923	254	303
20	562	923	255	307
21	562	923	257	311
22	562	923	258	315
23	562	923	260	315
24	597	992	261	314
25	668	1135	262	312
26	825	1460	264	311
27	834	1479	265	310
28	812	1434	267	308
29	776	1363	268	307
30	732	1273	270	305
31	723	1257	271	304
32	711	1233	273	302
33	709	1227	274	301

Vertical no.	Drilling fluid pressures preream [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
34	708	1226	276	299
35	708	1227	277	298
36	708	1226	279	296
37	709	1227	280	295
38	708	1226	282	293
39	708	1226	283	292
40	706	1223	285	290
41	705	1220	286	289
42	706	1223	287	287
43	704	1219	289	286
44	703	1216	290	285
45	702	1213	292	283
46	704	1217	293	282
47	702	1214	295	280
48	702	1214	296	279
49	701	1211	298	277
50	701	1212	299	276
51	701	1212	301	274
52	699	1208	302	273
53	699	1207	304	271
54	693	1197	305	270
55	692	1193	307	268
56	694	1198	308	267
57	698	1205	309	265
58	696	1202	311	264
59	693	1197	312	262
60	695	1200	314	261
61	693	1197	315	260
62	694	1197	316	258
63	692	1194	312	257
64	692	1195	308	255
65	693	1196	304	254
66	689	1188	300	252
67	688	1187	296	251
68	686	1183	292	249
69	681	1171	288	248
70	679	1168	284	246
71	681	1172	280	245
72	679	1169	275	242
73	663	1141	267	236
74	649	1119	255	228
75	622	1075	241	216
76	592	1026	224	202
77	552	959	204	184
78	504	882	181	164
79	492	867	155	140
80	393	652	127	115
81	308	457	99	89
82	241	289	70	64
83	118	118	42	38
84	45	45	14	13

Vertical no.	Drilling fluid pressures pull back [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
1	61	61	25	26
2	137	137	51	51
3	266	266	76	77
4	338	409	101	102
5	405	559	127	128
6	470	708	151	153
7	525	833	173	175
8	572	936	192	194
9	604	1009	208	210

Vertical no.	Drilling fluid pressures pull back [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
10	690	1179	221	223
11	683	1169	231	233
12	747	1298	238	240
13	800	1404	242	244
14	810	1425	243	246
15	815	1434	245	248
16	827	1458	246	249
17	709	1215	247	251
18	607	1013	249	252
19	562	909	250	254
20	562	909	251	255
21	562	909	252	257
22	562	909	254	258
23	562	909	255	260
24	597	992	256	261
25	668	1135	257	262
26	825	1454	259	264
27	834	1473	260	265
28	812	1427	261	267
29	776	1357	263	268
30	732	1269	264	270
31	723	1252	265	271
32	711	1229	266	273
33	709	1224	268	274
34	708	1222	269	276
35	708	1223	270	277
36	708	1223	271	279
37	709	1224	273	280
38	708	1223	274	282
39	708	1223	275	283
40	706	1220	277	282
41	705	1217	278	280
42	706	1220	279	279
43	704	1216	280	278
44	703	1213	282	276
45	702	1211	283	275
46	704	1214	282	274
47	702	1211	280	273
48	702	1211	279	271
49	701	1208	277	270
50	701	1209	276	269
51	701	1209	274	268
52	699	1205	273	266
53	699	1204	271	265
54	693	1194	270	264
55	692	1191	268	262
56	694	1195	267	261
57	698	1203	265	260
58	696	1199	264	259
59	693	1194	262	257
60	695	1198	261	256
61	693	1195	260	255
62	694	1195	258	254
63	692	1192	257	252
64	692	1192	255	251
65	693	1193	254	250
66	689	1187	252	248
67	688	1185	251	247
68	686	1181	249	246
69	681	1170	248	245
70	679	1167	246	243
71	681	1171	245	242
72	679	1167	242	240
73	663	1134	236	234

Vertical no.	Drilling fluid pressures pull back [kN/m²]			
	Max, deformation	Max, soil cover	Min, left	Min, right
74	649	1103	228	226
75	622	1047	216	214
76	592	981	202	200
77	552	891	184	183
78	504	783	164	163
79	492	721	140	139
80	393	515	115	114
81	308	341	89	89
82	206	206	64	63
83	83	83	38	38
84	9	9	13	13

3.2 Equilibrium between Drilling Fluid Pressure and Pore Pressure

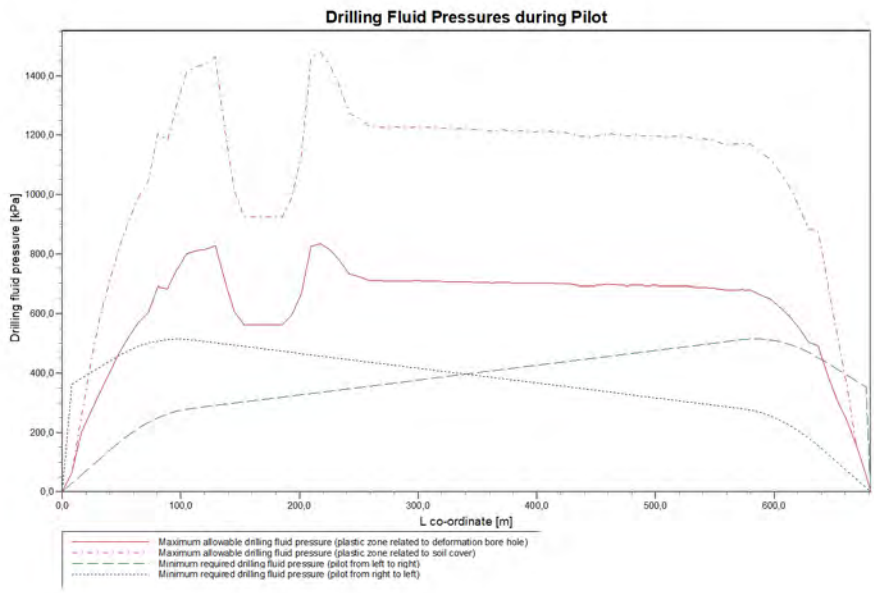
Vertical no.	Static column pressure			
	Drilling fluid [kN/m²]	Water [kN/m²]	Safety [-]	Result
1	24	11	2,25	sufficient
2	48	32	1,49	sufficient
3	72	54	1,34	sufficient
4	96	75	1,27	sufficient
5	120	97	1,24	sufficient
6	143	118	1,21	sufficient
7	164	137	1,20	sufficient
8	182	153	1,19	sufficient
9	196	166	1,18	sufficient
10	208	176	1,18	sufficient
11	216	184	1,18	sufficient
12	222	189	1,17	sufficient
13	225	192	1,17	sufficient
14	225	192	1,17	sufficient
15	225	192	1,17	sufficient
16	225	192	1,17	sufficient
17	225	203	1,11	sufficient
18	225	203	1,11	sufficient
19	225	203	1,11	sufficient
20	225	203	1,11	sufficient
21	225	203	1,11	sufficient
22	225	203	1,11	sufficient
23	225	203	1,11	sufficient
24	225	203	1,11	sufficient
25	225	203	1,11	sufficient
26	225	192	1,17	sufficient
27	225	192	1,17	sufficient
28	225	192	1,17	sufficient
29	225	192	1,17	sufficient
30	225	192	1,17	sufficient
31	225	192	1,17	sufficient
32	225	192	1,17	sufficient
33	225	192	1,17	sufficient
34	225	192	1,17	sufficient
35	225	192	1,17	sufficient
36	225	192	1,17	sufficient
37	225	192	1,17	sufficient
38	225	192	1,17	sufficient
39	225	192	1,17	sufficient
40	225	192	1,17	sufficient
41	225	192	1,17	sufficient
42	225	192	1,17	sufficient
43	225	192	1,17	sufficient
44	225	192	1,17	sufficient
45	225	192	1,17	sufficient
46	225	192	1,17	sufficient
47	225	192	1,17	sufficient

Vertical no.	Static column pressure			
	Drilling fluid [kN/m²]	Water [kN/m²]	Safety [-]	Result
48	225	192	1,17	sufficient
49	225	192	1,17	sufficient
50	225	192	1,17	sufficient
51	225	192	1,17	sufficient
52	225	192	1,17	sufficient
53	225	192	1,17	sufficient
54	225	192	1,17	sufficient
55	225	192	1,17	sufficient
56	225	192	1,17	sufficient
57	225	192	1,17	sufficient
58	225	192	1,17	sufficient
59	225	192	1,17	sufficient
60	225	192	1,17	sufficient
61	225	192	1,17	sufficient
62	225	192	1,17	sufficient
63	225	192	1,17	sufficient
64	225	192	1,17	sufficient
65	225	192	1,17	sufficient
66	225	192	1,17	sufficient
67	225	192	1,17	sufficient
68	225	192	1,17	sufficient
69	225	192	1,17	sufficient
70	225	192	1,17	sufficient
71	225	192	1,17	sufficient
72	223	191	1,17	sufficient
73	219	187	1,17	sufficient
74	212	181	1,17	sufficient
75	202	172	1,18	sufficient
76	189	160	1,18	sufficient
77	173	146	1,19	sufficient
78	154	128	1,20	sufficient
79	132	108	1,22	sufficient
80	108	87	1,24	sufficient
81	84	65	1,29	sufficient
82	60	44	1,37	sufficient
83	36	22	1,63	sufficient
84	12	0	27,10	sufficient

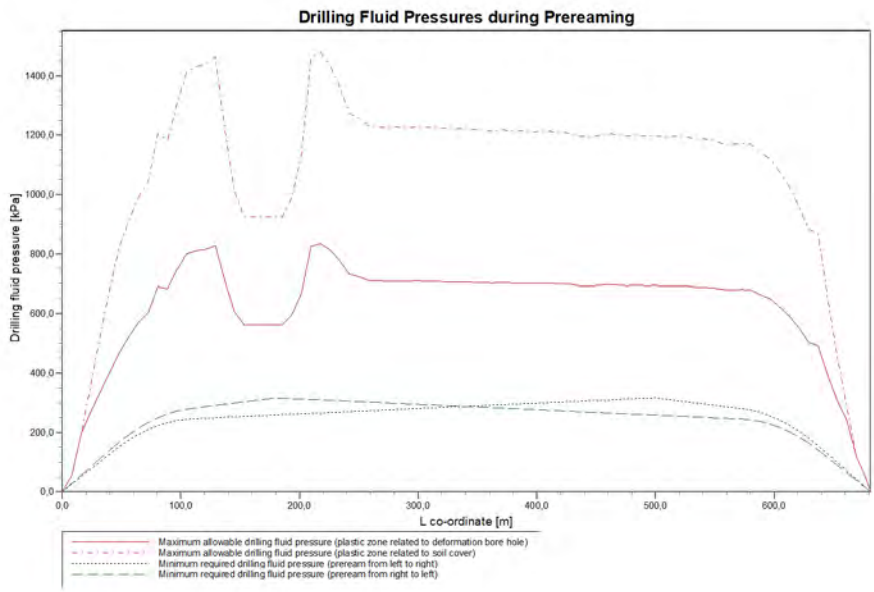
The static drilling fluid pressure is calculated and can be compared with the calculated groundwater pressure. The quotient of the drilling fluid pressure and the groundwater pressure yields the safey factor, which should be higher than the requested factor of safety of 1,10.

3.3 Drilling Fluid Pressure Plots

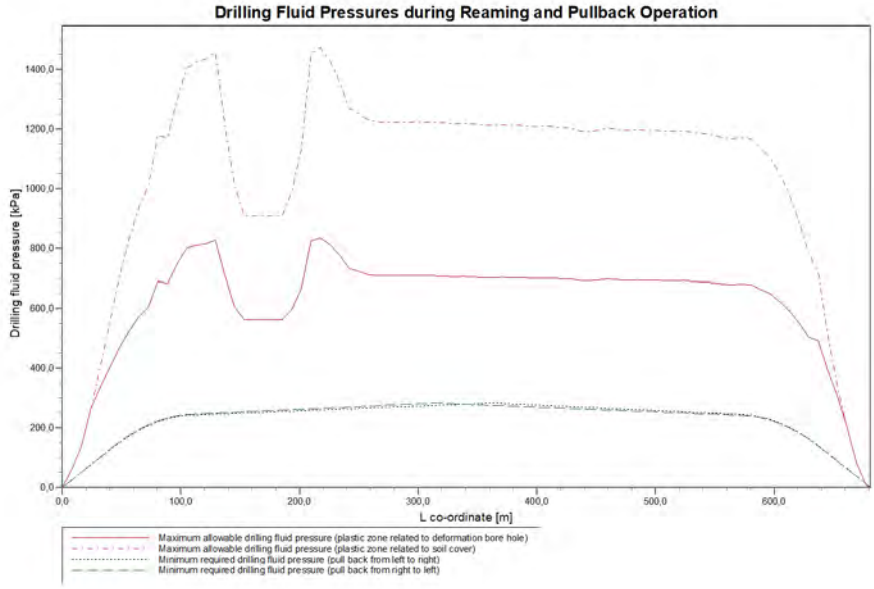
3.3.1 Drilling Fluid Pressures during Pilot



3.3.2 Drilling Fluid Pressures during Prereaming



3.3.3 Drilling Fluid Pressures during Reaming and Pullback Operation



4 Soil Mechanical Data

4.1 Soil Mechanical Parameters Pipe 1: pipe nr. 1

The list with data and issues is shown hereafter:
Note: safety factors not applied.

q_v;p	Passive soil stress	kN/m²
q_v;n	Neutral soil stress	kN/m²
q_h;n	Neutral horizontal soil stress	kN/m²
q_v,r;n	Reduced neutral soil stress	kN/m²
q_traffic	Traffic load	kN/m²
q_v;e	Vertical bearing capacity	kN/m²
q_h;e	Horizontal bearing capacity	kN/m²
k_v;bot	Vertical modulus of subgrade reaction downward	kN/m³
k_v;top	Vertical modulus of subgrade reaction upward	kN/m³
k_h	Horizontal modulus of subgrade reaction	kN/m³
t_max	Maximal friction pipe-lubricant	kN/m²
d_max	Displacement at maximal friction	mm

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	85	29	21	29	0	1022
2	252	50	37	50	0	1783
3	505	72	13	17	0	2532
4	771	93	13	17	0	3264
5	926	114	13	17	0	4009
6	1073	135	13	17	0	4760
7	1195	153	13	17	0	5404
8	1297	169	13	17	0	5955
9	1367	180	13	17	0	6340
10	1563	211	13	17	2	7442
11	1540	208	13	17	0	7310
12	1690	232	13	17	0	8179
13	1818	254	13	17	0	8932
14	1844	258	13	17	0	9083
15	1856	260	13	17	0	9153
16	1885	265	13	17	0	9330
17	1573	213	13	17	0	7495
18	1388	183	13	17	0	6452
19	1231	159	13	17	0	5593
20	1231	159	13	17	0	5593
21	1231	159	13	17	0	5593
22	1231	159	13	17	0	5593
23	1231	159	13	17	0	5593
24	1351	177	13	17	0	6248
25	1485	199	13	17	0	6992
26	1880	264	13	17	0	9300
27	1904	268	13	17	0	9443
28	1847	259	13	17	0	9101
29	1758	244	13	17	0	8577
30	1650	226	13	17	0	7944
31	1630	222	13	17	0	7829
32	1602	218	13	17	0	7668
33	1596	217	13	17	0	7632
34	1594	217	13	17	0	7622
35	1595	217	13	17	0	7629
36	1595	217	13	17	0	7625
37	1596	217	13	17	0	7632
38	1595	217	13	17	0	7626
39	1595	217	13	17	0	7626
40	1591	216	13	17	0	7604
41	1588	216	13	17	0	7586
42	1591	216	13	17	0	7603
43	1586	215	13	17	0	7576

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
44	1583	215	13	17	0	7557
45	1580	214	13	17	0	7542
46	1585	215	13	17	0	7567
47	1581	214	13	17	0	7546
48	1580	214	13	17	0	7542
49	1578	214	13	17	0	7527
50	1579	214	13	17	0	7532
51	1579	214	13	17	0	7533
52	1574	213	13	17	0	7507
53	1573	213	13	17	0	7500
54	1561	211	13	17	0	7432
55	1557	210	13	17	0	7410
56	1562	211	13	17	0	7439
57	1571	213	13	17	0	7489
58	1567	212	13	17	0	7464
59	1561	211	13	17	0	7432
60	1566	212	13	17	0	7457
61	1562	211	13	17	0	7435
62	1562	211	13	17	0	7436
63	1558	211	13	17	0	7416
64	1559	211	13	17	0	7419
65	1560	211	13	17	0	7426
66	1552	210	13	17	0	7380
67	1550	209	13	17	0	7368
68	1546	209	13	17	0	7344
69	1534	207	13	17	0	7273
70	1529	206	13	17	0	7250
71	1534	207	13	17	0	7278
72	1530	206	13	17	0	7255
73	1496	200	13	17	0	7059
74	1465	195	13	17	0	6883
75	1407	186	13	17	0	6562
76	1342	176	13	17	0	6198
77	1253	162	13	17	0	5715
78	1149	146	13	17	0	5160
79	1135	145	13	17	0	5089
80	903	111	13	17	0	3902
81	674	83	13	17	0	2931
82	386	63	13	18	0	2222
83	155	39	29	39	0	1382
84	32	17	13	17	0	510

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	365	30506	5183	21354	0,05	7,5
2	417	45561	37119	31892	0,05	7,5
3	607	53719	46529	37603	0,05	7,5
4	771	60811	54399	42568	0,05	7,5
5	926	67400	61552	47180	0,05	7,5
6	1073	73542	68126	51479	0,05	7,5
7	1196	78499	73381	54949	0,05	7,5
8	1297	82539	77637	57777	0,05	7,5
9	1367	85276	80508	59693	0,05	7,5
10	1563	92744	88305	64921	0,05	7,5
11	1540	91869	87394	64308	0,05	7,5
12	1690	97476	93220	68233	0,05	7,5
13	1818	102125	98032	71488	0,05	7,5
14	1844	103039	98977	72128	0,05	7,5
15	1856	103459	99410	72422	0,05	7,5
16	1885	104519	100505	73163	0,05	7,5
17	1573	93081	88655	65156	0,05	7,5
18	1388	86049	81318	60234	0,05	7,5
19	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
20	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
21	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
22	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
23	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
24	1351	84618	79819	59233	0,05	7,5
25	1485	89743	85178	62820	0,05	7,5
26	1880	104338	100317	73036	0,05	7,5
27	1904	105187	101194	73631	0,05	7,5
28	1847	103146	99086	72202	0,05	7,5
29	1758	99952	95784	69966	0,05	7,5
30	1650	95982	91670	67187	0,05	7,5
31	1630	95247	90907	66673	0,05	7,5
32	1602	94206	89825	65944	0,05	7,5
33	1596	93974	89585	65782	0,05	7,5
34	1594	93909	89517	65736	0,05	7,5
35	1595	93954	89563	65768	0,05	7,5
36	1595	93932	89541	65752	0,05	7,5
37	1596	93972	89582	65780	0,05	7,5
38	1595	93934	89542	65753	0,05	7,5
39	1595	93934	89543	65754	0,05	7,5
40	1591	93793	89396	65655	0,05	7,5
41	1588	93677	89275	65574	0,05	7,5
42	1591	93787	89390	65651	0,05	7,5
43	1586	93614	89210	65530	0,05	7,5
44	1583	93486	89077	65441	0,05	7,5
45	1580	93386	88973	65370	0,05	7,5
46	1585	93554	89147	65488	0,05	7,5
47	1581	93415	89003	65391	0,05	7,5
48	1580	93390	88977	65373	0,05	7,5
49	1578	93290	88873	65303	0,05	7,5
50	1579	93327	88911	65329	0,05	7,5
51	1579	93333	88918	65333	0,05	7,5
52	1574	93160	88738	65212	0,05	7,5
53	1573	93115	88691	65181	0,05	7,5
54	1561	92673	88231	64871	0,05	7,5
55	1557	92526	88078	64768	0,05	7,5
56	1562	92714	88274	64900	0,05	7,5
57	1571	93041	88614	65128	0,05	7,5
58	1567	92879	88446	65016	0,05	7,5
59	1561	92671	88229	64870	0,05	7,5
60	1566	92833	88397	64983	0,05	7,5
61	1562	92689	88248	64882	0,05	7,5
62	1562	92695	88255	64887	0,05	7,5
63	1558	92562	88115	64793	0,05	7,5
64	1559	92585	88140	64810	0,05	7,5
65	1560	92631	88187	64842	0,05	7,5
66	1552	92329	87873	64630	0,05	7,5
67	1550	92250	87791	64575	0,05	7,5
68	1546	92092	87626	64464	0,05	7,5
69	1534	91622	87137	64135	0,05	7,5
70	1529	91470	86979	64029	0,05	7,5
71	1534	91656	87172	64159	0,05	7,5
72	1530	91499	87009	64049	0,05	7,5
73	1496	90195	85650	63136	0,05	7,5
74	1465	89011	84415	62308	0,05	7,5
75	1407	86816	82121	60771	0,05	7,5
76	1342	84277	79462	58994	0,05	7,5
77	1253	80797	75805	56558	0,05	7,5
78	1149	76650	71425	53655	0,05	7,5
79	1135	76120	70863	53284	0,05	7,5
80	903	66490	60572	46543	0,05	7,5
81	698	57679	50950	40376	0,05	7,5
82	531	50480	42852	35336	0,05	7,5
83	305	40660	31144	28462	0,05	7,5
84	135	11338	196	7937	0,05	7,5

Maximum soil stress	:	q_v;n;max = 268 kN/m²
Maximum reduced soil stress (incl. traffic loads)	:	q_traffic;max = 50 kN/m²
Maximum reduced soil stress	:	q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor) only for verticals in deep situation	:	k_v;max = 105187 kN/m³
Maximum vertical modulus of subgrade reaction (with safety factor) only for verticals in deep situation	:	k_v;max = 210375 kN/m³

4.2 Soil Mechanical Parameters Pipe 2: pipe nr. 2

The list with data and issues is shown hereafter:
Note: safety factors not applied.

q_v;p	Passive soil stress	kN/m²
q_v;n	Neutral soil stress	kN/m²
q_h;n	Neutral horizontal soil stress	kN/m²
q_v,r;n	Reduced neutral soil stress	kN/m²
q_traffic	Traffic load	kN/m²
q_v;e	Vertical bearing capacity	kN/m²
q_h;e	Horizontal bearing capacity	kN/m²
k_v;bot	Vertical modulus of subgrade reaction downward	kN/m³
k_v;top	Vertical modulus of subgrade reaction upward	kN/m³
k_h	Horizontal modulus of subgrade reaction	kN/m³
t_max	Maximal friction pipe-lubricant	kN/m²
d_max	Displacement at maximal friction	mm

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	85	29	21	29	0	1022
2	252	50	37	50	0	1783
3	505	72	13	17	0	2532
4	771	93	13	17	0	3264
5	926	114	13	17	0	4009
6	1073	135	13	17	0	4760
7	1195	153	13	17	0	5404
8	1297	169	13	17	0	5955
9	1367	180	13	17	0	6340
10	1563	211	13	17	2	7442
11	1540	208	13	17	0	7310
12	1690	232	13	17	0	8179
13	1818	254	13	17	0	8932
14	1844	258	13	17	0	9083
15	1856	260	13	17	0	9153
16	1885	265	13	17	0	9330
17	1573	213	13	17	0	7495
18	1388	183	13	17	0	6452
19	1231	159	13	17	0	5593
20	1231	159	13	17	0	5593
21	1231	159	13	17	0	5593
22	1231	159	13	17	0	5593
23	1231	159	13	17	0	5593
24	1351	177	13	17	0	6248
25	1485	199	13	17	0	6992
26	1880	264	13	17	0	9300
27	1904	268	13	17	0	9443
28	1847	259	13	17	0	9101
29	1758	244	13	17	0	8577
30	1650	226	13	17	0	7944
31	1630	222	13	17	0	7829
32	1602	218	13	17	0	7668
33	1596	217	13	17	0	7632
34	1594	217	13	17	0	7622
35	1595	217	13	17	0	7629
36	1595	217	13	17	0	7625
37	1596	217	13	17	0	7632

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
38	1595	217	13	17	0	7626
39	1595	217	13	17	0	7626
40	1591	216	13	17	0	7604
41	1588	216	13	17	0	7586
42	1591	216	13	17	0	7603
43	1586	215	13	17	0	7576
44	1583	215	13	17	0	7557
45	1580	214	13	17	0	7542
46	1585	215	13	17	0	7567
47	1581	214	13	17	0	7546
48	1580	214	13	17	0	7542
49	1578	214	13	17	0	7527
50	1579	214	13	17	0	7532
51	1579	214	13	17	0	7533
52	1574	213	13	17	0	7507
53	1573	213	13	17	0	7500
54	1561	211	13	17	0	7432
55	1557	210	13	17	0	7410
56	1562	211	13	17	0	7439
57	1571	213	13	17	0	7489
58	1567	212	13	17	0	7464
59	1561	211	13	17	0	7432
60	1566	212	13	17	0	7457
61	1562	211	13	17	0	7435
62	1562	211	13	17	0	7436
63	1558	211	13	17	0	7416
64	1559	211	13	17	0	7419
65	1560	211	13	17	0	7426
66	1552	210	13	17	0	7380
67	1550	209	13	17	0	7368
68	1546	209	13	17	0	7344
69	1534	207	13	17	0	7273
70	1529	206	13	17	0	7250
71	1534	207	13	17	0	7278
72	1530	206	13	17	0	7255
73	1496	200	13	17	0	7059
74	1465	195	13	17	0	6883
75	1407	186	13	17	0	6562
76	1342	176	13	17	0	6198
77	1253	162	13	17	0	5715
78	1149	146	13	17	0	5160
79	1135	145	13	17	0	5089
80	903	111	13	17	0	3902
81	674	83	13	17	0	2931
82	386	63	13	18	0	2222
83	155	39	29	39	0	1382
84	32	17	13	17	0	510

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	365	30506	5183	21354	0,05	7,5
2	417	45561	37119	31892	0,05	7,5
3	607	53719	46529	37603	0,05	7,5
4	771	60811	54399	42568	0,05	7,5
5	926	67400	61552	47180	0,05	7,5
6	1073	73542	68126	51479	0,05	7,5
7	1196	78499	73381	54949	0,05	7,5
8	1297	82539	77637	57777	0,05	7,5
9	1367	85276	80508	59693	0,05	7,5
10	1563	92744	88305	64921	0,05	7,5
11	1540	91869	87394	64308	0,05	7,5
12	1690	97476	93220	68233	0,05	7,5
13	1818	102125	98032	71488	0,05	7,5
14	1844	103039	98977	72128	0,05	7,5
15	1856	103459	99410	72422	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
16	1885	104519	100505	73163	0,05	7,5
17	1573	93081	88655	65156	0,05	7,5
18	1388	86049	81318	60234	0,05	7,5
19	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
20	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
21	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
22	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
23	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
24	1351	84618	79819	59233	0,05	7,5
25	1485	89743	85178	62820	0,05	7,5
26	1880	104338	100317	73036	0,05	7,5
27	1904	105187	101194	73631	0,05	7,5
28	1847	103146	99086	72202	0,05	7,5
29	1758	99952	95784	69966	0,05	7,5
30	1650	95982	91670	67187	0,05	7,5
31	1630	95247	90907	66673	0,05	7,5
32	1602	94206	89825	65944	0,05	7,5
33	1596	93974	89585	65782	0,05	7,5
34	1594	93909	89517	65736	0,05	7,5
35	1595	93954	89563	65768	0,05	7,5
36	1595	93932	89541	65752	0,05	7,5
37	1596	93972	89582	65780	0,05	7,5
38	1595	93934	89542	65753	0,05	7,5
39	1595	93934	89543	65754	0,05	7,5
40	1591	93793	89396	65655	0,05	7,5
41	1588	93677	89275	65574	0,05	7,5
42	1591	93787	89390	65651	0,05	7,5
43	1586	93614	89210	65530	0,05	7,5
44	1583	93486	89077	65441	0,05	7,5
45	1580	93386	88973	65370	0,05	7,5
46	1585	93554	89147	65488	0,05	7,5
47	1581	93415	89003	65391	0,05	7,5
48	1580	93390	88977	65373	0,05	7,5
49	1578	93290	88873	65303	0,05	7,5
50	1579	93327	88911	65329	0,05	7,5
51	1579	93333	88918	65333	0,05	7,5
52	1574	93160	88738	65212	0,05	7,5
53	1573	93115	88691	65181	0,05	7,5
54	1561	92673	88231	64871	0,05	7,5
55	1557	92526	88078	64768	0,05	7,5
56	1562	92714	88274	64900	0,05	7,5
57	1571	93041	88614	65128	0,05	7,5
58	1567	92879	88446	65016	0,05	7,5
59	1561	92671	88229	64870	0,05	7,5
60	1566	92833	88397	64983	0,05	7,5
61	1562	92689	88248	64882	0,05	7,5
62	1562	92695	88255	64887	0,05	7,5
63	1558	92562	88115	64793	0,05	7,5
64	1559	92585	88140	64810	0,05	7,5
65	1560	92631	88187	64842	0,05	7,5
66	1552	92329	87873	64630	0,05	7,5
67	1550	92250	87791	64575	0,05	7,5
68	1546	92092	87626	64464	0,05	7,5
69	1534	91622	87137	64135	0,05	7,5
70	1529	91470	86979	64029	0,05	7,5
71	1534	91656	87172	64159	0,05	7,5
72	1530	91499	87009	64049	0,05	7,5
73	1496	90195	85650	63136	0,05	7,5
74	1465	89011	84415	62308	0,05	7,5
75	1407	86816	82121	60771	0,05	7,5
76	1342	84277	79462	58994	0,05	7,5
77	1253	80797	75805	56558	0,05	7,5
78	1149	76650	71425	53655	0,05	7,5
79	1135	76120	70863	53284	0,05	7,5
80	903	66490	60572	46543	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
81	698	57679	50950	40376	0,05	7,5
82	531	50480	42852	35336	0,05	7,5
83	305	40660	31144	28462	0,05	7,5
84	135	11338	196	7937	0,05	7,5

Maximum soil stress : q_v;n;max = 268 kN/m²
Maximum reduced soil stress (incl. traffic loads) : q_traffic;max = 50 kN/m²
Maximum reduced soil stress : q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 105187 kN/m³
Maximum vertical modulus of subgrade reaction (with safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 210375 kN/m³

4.3 Soil Mechanical Parameters Pipe 3: pipe nr. 3

The list with data and issues is shown hereafter:
Note: safety factors not applied.

q_v;p	Passive soil stress	kN/m²
q_v;n	Neutral soil stress	kN/m²
q_h;n	Neutral horizontal soil stress	kN/m²
q_v,r;n	Reduced neutral soil stress	kN/m²
q_traffic	Traffic load	kN/m²
q_v;e	Vertical bearing capacity	kN/m²
q_h;e	Horizontal bearing capacity	kN/m²
k_v;bot	Vertical modulus of subgrade reaction downward	kN/m³
k_v;top	Vertical modulus of subgrade reaction upward	kN/m³
k_h	Horizontal modulus of subgrade reaction	kN/m³
t_max	Maximal friction pipe-lubricant	kN/m²
d_max	Displacement at maximal friction	mm

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	85	29	21	29	0	1022
2	252	50	37	50	0	1783
3	505	72	13	17	0	2532
4	771	93	13	17	0	3264
5	926	114	13	17	0	4009
6	1073	135	13	17	0	4760
7	1195	153	13	17	0	5404
8	1297	169	13	17	0	5955
9	1367	180	13	17	0	6340
10	1563	211	13	17	2	7442
11	1540	208	13	17	0	7310
12	1690	232	13	17	0	8179
13	1818	254	13	17	0	8932
14	1844	258	13	17	0	9083
15	1856	260	13	17	0	9153
16	1885	265	13	17	0	9330
17	1573	213	13	17	0	7495
18	1388	183	13	17	0	6452
19	1231	159	13	17	0	5593
20	1231	159	13	17	0	5593
21	1231	159	13	17	0	5593
22	1231	159	13	17	0	5593
23	1231	159	13	17	0	5593
24	1351	177	13	17	0	6248
25	1485	199	13	17	0	6992
26	1880	264	13	17	0	9300
27	1904	268	13	17	0	9443
28	1847	259	13	17	0	9101
29	1758	244	13	17	0	8577
30	1650	226	13	17	0	7944
31	1630	222	13	17	0	7829

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
32	1602	218	13	17	0	7668
33	1596	217	13	17	0	7632
34	1594	217	13	17	0	7622
35	1595	217	13	17	0	7629
36	1595	217	13	17	0	7625
37	1596	217	13	17	0	7632
38	1595	217	13	17	0	7626
39	1595	217	13	17	0	7626
40	1591	216	13	17	0	7604
41	1588	216	13	17	0	7586
42	1591	216	13	17	0	7603
43	1586	215	13	17	0	7576
44	1583	215	13	17	0	7557
45	1580	214	13	17	0	7542
46	1585	215	13	17	0	7567
47	1581	214	13	17	0	7546
48	1580	214	13	17	0	7542
49	1578	214	13	17	0	7527
50	1579	214	13	17	0	7532
51	1579	214	13	17	0	7533
52	1574	213	13	17	0	7507
53	1573	213	13	17	0	7500
54	1561	211	13	17	0	7432
55	1557	210	13	17	0	7410
56	1562	211	13	17	0	7439
57	1571	213	13	17	0	7489
58	1567	212	13	17	0	7464
59	1561	211	13	17	0	7432
60	1566	212	13	17	0	7457
61	1562	211	13	17	0	7435
62	1562	211	13	17	0	7436
63	1558	211	13	17	0	7416
64	1559	211	13	17	0	7419
65	1560	211	13	17	0	7426
66	1552	210	13	17	0	7380
67	1550	209	13	17	0	7368
68	1546	209	13	17	0	7344
69	1534	207	13	17	0	7273
70	1529	206	13	17	0	7250
71	1534	207	13	17	0	7278
72	1530	206	13	17	0	7255
73	1496	200	13	17	0	7059
74	1465	195	13	17	0	6883
75	1407	186	13	17	0	6562
76	1342	176	13	17	0	6198
77	1253	162	13	17	0	5715
78	1149	146	13	17	0	5160
79	1135	145	13	17	0	5089
80	903	111	13	17	0	3902
81	674	83	13	17	0	2931
82	386	63	13	18	0	2222
83	155	39	29	39	0	1382
84	32	17	13	17	0	510

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	365	30506	5183	21354	0,05	7,5
2	417	45561	37119	31892	0,05	7,5
3	607	53719	46529	37603	0,05	7,5
4	771	60811	54399	42568	0,05	7,5
5	926	67400	61552	47180	0,05	7,5
6	1073	73542	68126	51479	0,05	7,5
7	1196	78499	73381	54949	0,05	7,5
8	1297	82539	77637	57777	0,05	7,5
9	1367	85276	80508	59693	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
10	1563	92744	88305	64921	0,05	7,5
11	1540	91869	87394	64308	0,05	7,5
12	1690	97476	93220	68233	0,05	7,5
13	1818	102125	98032	71488	0,05	7,5
14	1844	103039	98977	72128	0,05	7,5
15	1856	103459	99410	72422	0,05	7,5
16	1885	104519	100505	73163	0,05	7,5
17	1573	93081	88655	65156	0,05	7,5
18	1388	86049	81318	60234	0,05	7,5
19	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
20	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
21	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
22	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
23	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
24	1351	84618	79819	59233	0,05	7,5
25	1485	89743	85178	62820	0,05	7,5
26	1880	104338	100317	73036	0,05	7,5
27	1904	105187	101194	73631	0,05	7,5
28	1847	103146	99086	72202	0,05	7,5
29	1758	99952	95784	69966	0,05	7,5
30	1650	95982	91670	67187	0,05	7,5
31	1630	95247	90907	66673	0,05	7,5
32	1602	94206	89825	65944	0,05	7,5
33	1596	93974	89585	65782	0,05	7,5
34	1594	93909	89517	65736	0,05	7,5
35	1595	93954	89563	65768	0,05	7,5
36	1595	93932	89541	65752	0,05	7,5
37	1596	93972	89582	65780	0,05	7,5
38	1595	93934	89542	65753	0,05	7,5
39	1595	93934	89543	65754	0,05	7,5
40	1591	93793	89396	65655	0,05	7,5
41	1588	93677	89275	65574	0,05	7,5
42	1591	93787	89390	65651	0,05	7,5
43	1586	93614	89210	65530	0,05	7,5
44	1583	93486	89077	65441	0,05	7,5
45	1580	93386	88973	65370	0,05	7,5
46	1585	93554	89147	65488	0,05	7,5
47	1581	93415	89003	65391	0,05	7,5
48	1580	93390	88977	65373	0,05	7,5
49	1578	93290	88873	65303	0,05	7,5
50	1579	93327	88911	65329	0,05	7,5
51	1579	93333	88918	65333	0,05	7,5
52	1574	93160	88738	65212	0,05	7,5
53	1573	93115	88691	65181	0,05	7,5
54	1561	92673	88231	64871	0,05	7,5
55	1557	92526	88078	64768	0,05	7,5
56	1562	92714	88274	64900	0,05	7,5
57	1571	93041	88614	65128	0,05	7,5
58	1567	92879	88446	65016	0,05	7,5
59	1561	92671	88229	64870	0,05	7,5
60	1566	92833	88397	64983	0,05	7,5
61	1562	92689	88248	64882	0,05	7,5
62	1562	92695	88255	64887	0,05	7,5
63	1558	92562	88115	64793	0,05	7,5
64	1559	92585	88140	64810	0,05	7,5
65	1560	92631	88187	64842	0,05	7,5
66	1552	92329	87873	64630	0,05	7,5
67	1550	92250	87791	64575	0,05	7,5
68	1546	92092	87626	64464	0,05	7,5
69	1534	91622	87137	64135	0,05	7,5
70	1529	91470	86979	64029	0,05	7,5
71	1534	91656	87172	64159	0,05	7,5
72	1530	91499	87009	64049	0,05	7,5
73	1496	90195	85650	63136	0,05	7,5
74	1465	89011	84415	62308	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
75	1407	86816	82121	60771	0,05	7,5
76	1342	84277	79462	58994	0,05	7,5
77	1253	80797	75805	56558	0,05	7,5
78	1149	76650	71425	53655	0,05	7,5
79	1135	76120	70863	53284	0,05	7,5
80	903	66490	60572	46543	0,05	7,5
81	698	57679	50950	40376	0,05	7,5
82	531	50480	42852	35336	0,05	7,5
83	305	40660	31144	28462	0,05	7,5
84	135	11338	196	7937	0,05	7,5

Maximum soil stress : q_v;n;max = 268 kN/m²
Maximum reduced soil stress (incl. traffic loads) : q_traffic;max = 50 kN/m²
Maximum reduced soil stress : q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 105187 kN/m³
Maximum vertical modulus of subgrade reaction (with safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 210375 kN/m³

4.4 Soil Mechanical Parameters Pipe 4: pipe nr. 4

The list with data and issues is shown hereafter:
Note: safety factors not applied.

q_v;p	Passive soil stress	kN/m²
q_v;n	Neutral soil stress	kN/m²
q_h;n	Neutral horizontal soil stress	kN/m²
q_v,r;n	Reduced neutral soil stress	kN/m²
q_traffic	Traffic load	kN/m²
q_v;e	Vertical bearing capacity	kN/m²
q_h;e	Horizontal bearing capacity	kN/m²
k_v;bot	Vertical modulus of subgrade reaction downward	kN/m³
k_v;top	Vertical modulus of subgrade reaction upward	kN/m³
k_h	Horizontal modulus of subgrade reaction	kN/m³
t_max	Maximal friction pipe-lubricant	kN/m²
d_max	Displacement at maximal friction	mm

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
1	85	29	21	29	0	1022
2	252	50	37	50	0	1783
3	505	72	13	17	0	2532
4	771	93	13	17	0	3264
5	926	114	13	17	0	4009
6	1073	135	13	17	0	4760
7	1195	153	13	17	0	5404
8	1297	169	13	17	0	5955
9	1367	180	13	17	0	6340
10	1563	211	13	17	2	7442
11	1540	208	13	17	0	7310
12	1690	232	13	17	0	8179
13	1818	254	13	17	0	8932
14	1844	258	13	17	0	9083
15	1856	260	13	17	0	9153
16	1885	265	13	17	0	9330
17	1573	213	13	17	0	7495
18	1388	183	13	17	0	6452
19	1231	159	13	17	0	5593
20	1231	159	13	17	0	5593
21	1231	159	13	17	0	5593
22	1231	159	13	17	0	5593
23	1231	159	13	17	0	5593
24	1351	177	13	17	0	6248
25	1485	199	13	17	0	6992

Vertical no.	q_v;p [kN/m²]	q_v;n [kN/m²]	q_h;n [kN/m²]	q_v;r;n [kN/m²]	q_traffic [kN/m²]	q_v;e [kN/m²]
26	1880	264	13	17	0	9300
27	1904	268	13	17	0	9443
28	1847	259	13	17	0	9101
29	1758	244	13	17	0	8577
30	1650	226	13	17	0	7944
31	1630	222	13	17	0	7829
32	1602	218	13	17	0	7668
33	1596	217	13	17	0	7632
34	1594	217	13	17	0	7622
35	1595	217	13	17	0	7629
36	1595	217	13	17	0	7625
37	1596	217	13	17	0	7632
38	1595	217	13	17	0	7626
39	1595	217	13	17	0	7626
40	1591	216	13	17	0	7604
41	1588	216	13	17	0	7586
42	1591	216	13	17	0	7603
43	1586	215	13	17	0	7576
44	1583	215	13	17	0	7557
45	1580	214	13	17	0	7542
46	1585	215	13	17	0	7567
47	1581	214	13	17	0	7546
48	1580	214	13	17	0	7542
49	1578	214	13	17	0	7527
50	1579	214	13	17	0	7532
51	1579	214	13	17	0	7533
52	1574	213	13	17	0	7507
53	1573	213	13	17	0	7500
54	1561	211	13	17	0	7432
55	1557	210	13	17	0	7410
56	1562	211	13	17	0	7439
57	1571	213	13	17	0	7489
58	1567	212	13	17	0	7464
59	1561	211	13	17	0	7432
60	1566	212	13	17	0	7457
61	1562	211	13	17	0	7435
62	1562	211	13	17	0	7436
63	1558	211	13	17	0	7416
64	1559	211	13	17	0	7419
65	1560	211	13	17	0	7426
66	1552	210	13	17	0	7380
67	1550	209	13	17	0	7368
68	1546	209	13	17	0	7344
69	1534	207	13	17	0	7273
70	1529	206	13	17	0	7250
71	1534	207	13	17	0	7278
72	1530	206	13	17	0	7255
73	1496	200	13	17	0	7059
74	1465	195	13	17	0	6883
75	1407	186	13	17	0	6562
76	1342	176	13	17	0	6198
77	1253	162	13	17	0	5715
78	1149	146	13	17	0	5160
79	1135	145	13	17	0	5089
80	903	111	13	17	0	3902
81	674	83	13	17	0	2931
82	386	63	13	18	0	2222
83	155	39	29	39	0	1382
84	32	17	13	17	0	510

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
1	365	30506	5183	21354	0,05	7,5
2	417	45561	37119	31892	0,05	7,5
3	607	53719	46529	37603	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
4	771	60811	54399	42568	0,05	7,5
5	926	67400	61552	47180	0,05	7,5
6	1073	73542	68126	51479	0,05	7,5
7	1196	78499	73381	54949	0,05	7,5
8	1297	82539	77637	57777	0,05	7,5
9	1367	85276	80508	59693	0,05	7,5
10	1563	92744	88305	64921	0,05	7,5
11	1540	91869	87394	64308	0,05	7,5
12	1690	97476	93220	68233	0,05	7,5
13	1818	102125	98032	71488	0,05	7,5
14	1844	103039	98977	72128	0,05	7,5
15	1856	103459	99410	72422	0,05	7,5
16	1885	104519	100505	73163	0,05	7,5
17	1573	93081	88655	65156	0,05	7,5
18	1388	86049	81318	60234	0,05	7,5
19	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
20	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
21	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
22	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
23	1231	79887	74845	55921	0,05	7,5
24	1351	84618	79819	59233	0,05	7,5
25	1485	89743	85178	62820	0,05	7,5
26	1880	104338	100317	73036	0,05	7,5
27	1904	105187	101194	73631	0,05	7,5
28	1847	103146	99086	72202	0,05	7,5
29	1758	99952	95784	69966	0,05	7,5
30	1650	95982	91670	67187	0,05	7,5
31	1630	95247	90907	66673	0,05	7,5
32	1602	94206	89825	65944	0,05	7,5
33	1596	93974	89585	65782	0,05	7,5
34	1594	93909	89517	65736	0,05	7,5
35	1595	93954	89563	65768	0,05	7,5
36	1595	93932	89541	65752	0,05	7,5
37	1596	93972	89582	65780	0,05	7,5
38	1595	93934	89542	65753	0,05	7,5
39	1595	93934	89543	65754	0,05	7,5
40	1591	93793	89396	65655	0,05	7,5
41	1588	93677	89275	65574	0,05	7,5
42	1591	93787	89390	65651	0,05	7,5
43	1586	93614	89210	65530	0,05	7,5
44	1583	93486	89077	65441	0,05	7,5
45	1580	93386	88973	65370	0,05	7,5
46	1585	93554	89147	65488	0,05	7,5
47	1581	93415	89003	65391	0,05	7,5
48	1580	93390	88977	65373	0,05	7,5
49	1578	93290	88873	65303	0,05	7,5
50	1579	93327	88911	65329	0,05	7,5
51	1579	93333	88918	65333	0,05	7,5
52	1574	93160	88738	65212	0,05	7,5
53	1573	93115	88691	65181	0,05	7,5
54	1561	92673	88231	64871	0,05	7,5
55	1557	92526	88078	64768	0,05	7,5
56	1562	92714	88274	64900	0,05	7,5
57	1571	93041	88614	65128	0,05	7,5
58	1567	92879	88446	65016	0,05	7,5
59	1561	92671	88229	64870	0,05	7,5
60	1566	92833	88397	64983	0,05	7,5
61	1562	92689	88248	64882	0,05	7,5
62	1562	92695	88255	64887	0,05	7,5
63	1558	92562	88115	64793	0,05	7,5
64	1559	92585	88140	64810	0,05	7,5
65	1560	92631	88187	64842	0,05	7,5
66	1552	92329	87873	64630	0,05	7,5
67	1550	92250	87791	64575	0,05	7,5
68	1546	92092	87626	64464	0,05	7,5

Vertical no.	q_h;e [kN/m²]	k_v;bot [kN/m³]	k_v;top [kN/m³]	k_h [kN/m³]	t_max [kN/m²]	d_max [mm]
69	1534	91622	87137	64135	0,05	7,5
70	1529	91470	86979	64029	0,05	7,5
71	1534	91656	87172	64159	0,05	7,5
72	1530	91499	87009	64049	0,05	7,5
73	1496	90195	85650	63136	0,05	7,5
74	1465	89011	84415	62308	0,05	7,5
75	1407	86816	82121	60771	0,05	7,5
76	1342	84277	79462	58994	0,05	7,5
77	1253	80797	75805	56558	0,05	7,5
78	1149	76650	71425	53655	0,05	7,5
79	1135	76120	70863	53284	0,05	7,5
80	903	66490	60572	46543	0,05	7,5
81	698	57679	50950	40376	0,05	7,5
82	531	50480	42852	35336	0,05	7,5
83	305	40660	31144	28462	0,05	7,5
84	135	11338	196	7937	0,05	7,5

Maximum soil stress : q_v;n;max = 268 kN/m²
Maximum reduced soil stress (incl. traffic loads) : q_traffic;max = 50 kN/m²
Maximum reduced soil stress : q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 105187 kN/m³
Maximum vertical modulus of subgrade reaction (with safety factor)
only for verticals in deep situation : k_v;max = 210375 kN/m³

4.5 Young's Modulus per Layer per Vertical

Layer number	Material name	Type of determination
3	Klei, sterk zandig	Calculated with E100
2	Klei, sterk zandig	Calculated with E100
1	Zand, schoon, matig	Calculated with E100

Layer number	Vertical 1 (L=8,065 m)		Vertical 2 (L=16,13 m)		Vertical 3 (L=24,195 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	0,629	0,000	0,628	0,000	0,621
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	14,566	52,954	14,545	52,949	14,440	52,920

Layer number	Vertical 4 (L=32,26 m)		Vertical 5 (L=40,325 m)		Vertical 6 (L=48,39 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	0,603	0,000	0,594	0,000	0,598
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	14,186	52,851	14,054	52,816	14,107	52,830

Layer number	Vertical 7 (L=56,455 m)		Vertical 8 (L=64,52 m)		Vertical 9 (L=72,585 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	0,592	0,000	0,587	0,000	0,540
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	14,011	52,804	13,948	52,788	13,235	52,604

Layer number	Vertical 10 (L=80,65 m)		Vertical 11 (L=88,715 m)		Vertical 12 (L=96,78 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	0,969	0,000	0,740	0,000	1,120
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	19,070	54,366	16,113	53,401	20,884	55,029

Layer number	Vertical 13 (L=104,845 m)		Vertical 14 (L=112,91 m)		Vertical 15 (L=120,975 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	1,458	0,000	1,527	0,000	1,561
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	24,619	56,552	25,343	56,871	25,694	57,028

Layer number	Vertical 16 (L=129,04 m)		Vertical 17 (L=137,105 m)		Vertical 18 (L=145,17 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	0,000	1,646	0,000	0,684	n.a.	n.a.
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	26,563	57,425	15,336	53,171	0,000	50,597

Layer number	Vertical 19 (L=153,235 m)		Vertical 20 (L=161,3 m)		Vertical 21 (L=169,365 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	0,000	48,374	0,000	48,374	0,000	48,374

Layer number	Vertical 22 (L=177,43 m)		Vertical 23 (L=185,495 m)		Vertical 24 (L=193,56 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1	0,000	48,374	0,000	48,374	0,000	50,078

Layer number	Vertical 25 (L=201,625 m)		Vertical 26 (L=209,69 m)		Vertical 27 (L=217,755 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,362	0,000	1,632	0,000	1,700
1	10,308	51,945	26,416	57,357	27,100	57,675

Layer number	Vertical 28 (L=225,82 m)		Vertical 29 (L=233,885 m)		Vertical 30 (L=241,95 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	1,535	0,000	1,275	0,000	0,940
1	25,432	56,910	22,638	55,718	18,717	54,243

Layer number	Vertical 31 (L=250,015 m)		Vertical 32 (L=258,08 m)		Vertical 33 (L=266,145 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,876	0,000	0,785	0,000	0,764
1	17,914	53,971	16,718	53,586	16,442	53,501

Layer number	Vertical 34 (L=274,21 m)		Vertical 35 (L=282,275 m)		Vertical 36 (L=290,34 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,758	0,000	0,762	0,000	0,760
1	16,363	53,477	16,418	53,493	16,391	53,485

Layer number	Vertical 37 (L=298,405 m)		Vertical 38 (L=306,47 m)		Vertical 39 (L=314,535 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,764	0,000	0,760	0,000	0,761
1	16,439	53,500	16,393	53,486	16,394	53,486

Layer number	Vertical 40 (L=322,6 m)		Vertical 41 (L=330,665 m)		Vertical 42 (L=338,73 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,748	0,000	0,737	0,000	0,747
1	16,223	53,434	16,081	53,391	16,215	53,432

Layer number	Vertical 43 (L=346,795 m)		Vertical 44 (L=354,86 m)		Vertical 45 (L=362,925 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,732	0,000	0,720	0,000	0,711
1	16,004	53,368	15,847	53,321	15,722	53,284

Layer number	Vertical 46 (L=370,99 m)		Vertical 47 (L=379,055 m)		Vertical 48 (L=387,12 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,726	0,000	0,714	0,000	0,712
1	15,930	53,346	15,758	53,295	15,726	53,285

Layer number	Vertical 49 (L=395,185 m)		Vertical 50 (L=403,25 m)		Vertical 51 (L=411,315 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,703	0,000	0,706	0,000	0,706
1	15,601	53,248	15,647	53,262	15,656	53,264

Layer number	Vertical 52 (L=419,38 m)		Vertical 53 (L=427,445 m)		Vertical 54 (L=435,51 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,691	0,000	0,687	0,000	0,646
1	15,437	53,201	15,379	53,184	14,806	53,021

Layer number	Vertical 55 (L=443,575 m)		Vertical 56 (L=451,64 m)		Vertical 57 (L=459,705 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,633	0,000	0,650	0,000	0,680
1	14,611	52,967	14,861	53,036	15,284	53,157

Layer number	Vertical 58 (L=467,77 m)		Vertical 59 (L=475,835 m)		Vertical 60 (L=483,9 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,665	0,000	0,646	0,000	0,661
1	15,076	53,097	14,804	53,020	15,016	53,080

Layer number	Vertical 61 (L=491,965 m)		Vertical 62 (L=500,03 m)		Vertical 63 (L=508,095 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,648	0,000	0,648	0,000	0,636
1	14,828	53,027	14,836	53,029	14,659	52,980

Layer number	Vertical 64 (L=516,16 m)		Vertical 65 (L=524,225 m)		Vertical 66 (L=532,29 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,638	0,000	0,642	0,000	0,614
1	14,690	52,989	14,751	53,006	14,347	52,894

Layer number	Vertical 67 (L=540,355 m)		Vertical 68 (L=548,42 m)		Vertical 69 (L=556,485 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,607	0,000	0,592	0,000	0,548
1	14,239	52,865	14,021	52,807	13,355	52,634

Layer number	Vertical 70 (L=564,55 m)		Vertical 71 (L=572,615 m)		Vertical 72 (L=580,68 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,533	0,000	0,551	0,000	0,562
1	13,134	52,578	13,404	52,647	13,568	52,689

Layer number	Vertical 73 (L=588,745 m)		Vertical 74 (L=596,81 m)		Vertical 75 (L=604,875 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,522	0,000	0,553	0,000	0,550
1	12,955	52,534	13,428	52,653	13,392	52,644

Layer number	Vertical 76 (L=612,94 m)		Vertical 77 (L=621,005 m)		Vertical 78 (L=629,07 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,580	0,000	0,594	0,000	0,624
1	13,842	52,760	14,050	52,815	14,484	52,932

Layer number	Vertical 79 (L=637,135 m)		Vertical 80 (L=645,2 m)		Vertical 81 (L=653,265 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,986	0,000	0,745	0,000	0,620
1	19,280	54,440	16,190	53,424	14,426	52,916

Layer number	Vertical 82 (L=661,33 m)		Vertical 83 (L=669,395 m)		Vertical 84 (L=677,46 m)	
	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]	E-top [MPa]	E-bottom [MPa]
3	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
2	0,000	0,651	0,000	0,603	0,000	0,591
1	14,876	53,040	14,182	52,850	13,997	52,801

5 Data for Stress Analysis

5.1 General Data

Number of pipes in bundle	:	Npipes = 4 [-]
Pipeline diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Pipeline diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Pipeline diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Pipeline diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Equivalent pipeline diameter	:	Do = 831,29 mm
Equivalent wall thickness	:	t = 41,62 mm
Equivalent unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)	:	k_v;max = 54335 kN/m³
Unit weight drilling fluid pullback operation	:	gamma_b = 11,10 kN/m³
Bending radius on rollers	:	Rrol = 500,000 m
Friction coefficient pipe/rollers	:	f1 = 0,10
Friction between pipe and drilling fluid	:	f2 = 0,000050 N/mm²
Friction coefficient pipe / soil	:	f3 = 0,20

5.2 Buoyancy Control

The friction between soil and pipe is partially caused by buoyancy of the pipeline in the drilling fluid. Uplift forces resulting from buoyancy can be neutralized by filling the pipeline. The optimal volume of fluid placed in the pipe provides the most advantageous distribution of buoyant forces.

Buoyancy of the pipeline when filled with fluid for 0%

Uplift forces	:	353	[kg/m]	
Weight of pipeline (including filling)	:	100	[kg/m]	

Result	:	252	[kg/m]	(Pipeline moves upwards)

5.3 Calculation Pulling Force

During the pullback operation the pipe experiences friction which is based on:

- friction between pipe and pipe-roller (f1 = 0,10)
- friction between pipe and drilling fluid (f2 = 0,000050 [N/mm²])
- friction between pipe and soil (f3 = 0,20)

Due to the friction a pulling force is induced in the pipeline.
The pulling direction of the product pipe is from right to left.

This calculation takes into account that the length of the pipe on the rollers decreases while pulling back the pipeline. During the pull back operation the bore hole is supposed to be stable.

Characteristic points	Length pipe in bore hole (m)	Characteristic value pulling force (kN)
T1	0	68
T2	45	91
T3	111	139

Characteristic points	Length pipe in bore hole (m)	Characteristic value pulling force (kN)
T4	575	403
T5	641	467
T6	686	491

The calculated values for the pulling force are characteristic values (without safety factor). According to article E.1.2.1 of NEN 3650-1:2012 it is recommended to use a total factor for stochastic variation and model uncertainty (f) of at least 1.4 for the stress analysis. In the pipe stress analysis (next chapter), a factor of 1,80 is used and a load factor of 1,00.

6 Stress Analysis of Pipe 1: pipe nr. 1

6.1 Material Data of Pipe 1: pipe nr. 1

The list with data and issues is shown hereafter:

Material pipeline	:	Polyethene PE100
Outer diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Design pressure	:	pd = 0,00 bar
Test pressure	:	pt = 0,00 bar
Temperature variation	:	dt = 0,00 deg Celcius
Length pipeline	:	L = 686 m
Young's modulus (short)	:	E = 975 N/mm²
Young's modulus (long)	:	E = 350 N/mm²
Allowable stress (short)	:	S = 10 N/mm²
Allowable stress (long)	:	S = 8 N/mm²
Factor of importance (S)	:	S = 1,00
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Bedding angle	:	beta = 30 degrees
Load angle	:	alpha = 30 degrees
Moment coefficient soil top (indirect)	:	kt' = 0,078
Moment coefficient soil bottom (indirect)	:	kb' = 0,179
Moment coefficient soil top (direct)	:	kt = 0,257
Moment coefficient soil bottom (direct)	:	kb = 0,257
Deflection coefficient (indirect)	:	ky' = 0,071
Deflection coefficient (direct)	:	ky = 0,143
Maximal reduced vertical soil load (without safety factor)	:	q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Traffic load (without safety factor)	:	q_v = 0 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)	:	k_v;max = 105187 kN/m³
Used radius (excluding safety factors)	:	Rmin = 248,114 m
Load factor on installation	:	f_install = 1,00
Load factor on reduced neutral soil stress q_n;r	:	f_Qnr = 1,50
Load factor on design pressure	:	f_pd = 1,00
Load factor on design pressure (combination)	:	f_pd;comb = 1,00
Load factor on test pressure	:	f_pt = 1,00
Load factor on temperature	:	f_temp = 1,10
Load factor on traffic load	:	f_v = 1,35
Contingency factor on bending radius	:	f_R = 1,10
Contingency factor on modulus of subgrade reaction	:	f_kv = 2,00
Contingency factor on bending moment	:	f_k = 1,40
Total factor on pulling force for stoch. varia. and model uncertainty	:	f = 1,80
Linear settlement coefficient averaged between t1 and t2	:	alpha_g = 0,0001600 mm/mmK

6.2 Results Stress Analysis of Pipe 1: pipe nr. 1

In the calculation 5 load combinations are considered:

- Load combination 1A: start pull-back operation
- Load combination 1B: end of pull-back operation
- Load combination 2: application internal pressure
- Load combination 3: pipeline in operation, no inner pressure
- Load combination 4: pipeline in operation, pressure applied

The wall thickness is 28,7 mm. The calculation hereafter will prove that the pipeline wall thickness is sufficient. The calculations are in accordance with NEN 3650 series.

6.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k E·Ib /(Rrol·Wb)	=	0,43	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * T1/A = f * f_install (Lrol * Q * f1)/A	=	1,18	N/mm²

Maximum axial stress Sigma_a,max	=	1,46	N/mm²

In this load combination the tangential stress is negligible.

6.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,87	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * Tmax/A	=	8,56	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	9,12	N/mm²

Tangential stress:

Load qr on pipeline due to reaction of soil in bends (according to NEN 3650-1 annex 5 D3.3):

qr = kv *·y = (0.322·Lambda^2·E·I)/(Do.R/f_R)

Lambda = (f_kv kv·Do/(4·E·I))^0.25	=	2,8E-3	1/mm
qr	=	0,0094	N/mm²
Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,55	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	0,36	N/mm²

6.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

6.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

6.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_Temp = dt * gamma_t * alpha_g * E	=	0,00	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Rerounding factor Frr	=	1,000	
Rerounding factor F'rr	=	1,000	

Sigma_t,max = Sigma_py + ((F'rr·. Sigma_qr) + (Frr·. Sigma_qn))

Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

6.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 1: pipe nr. 1

Load combination 1
- Sigma_AxMax < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < ShortStrength * DamageFactor

Load combination 2
- Sigma_ptest < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_py < LongStrength * DamageFactor

Load combination 3
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

Load combination 4
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

All stresses in all conditions are allowable.

	Max allowable stress [N/mm²]	Load combination 1A	Load combination 1B	Load combination 2	Load combination 3	Load combination 4
Sigma_ptest	10,00 (short)	-	-	0,00	-	-
Sigma_py	8,00 (long)	-	-	0,00	-	-
Sigma_axial	10,00 (short)	1,46	9,12	-	-	-
Sigma_axial	8,00 (long)	-	-	-	0,20	0,20
Sigma_tang...	10,00 (short)	-	0,36	-	-	-
Sigma_tang...	8,00 (long)	-	-	-	4,37	4,37

Stresses in pipeline [N/mm²]

The deflection of the pipeline is 8,8 mm (2,80% x Do). The maximum allowable deflection of the pipeline is 25,2 mm (8,00% x S x Do). The deflection is allowable.
For piggability the maximum allowable deflection of the pipeline is 15,8 mm (5,00% x Do). The deflection is allowable.

6.4 Check for Implosion of Pipe 1: pipe nr. 1

During the pullback operation the drilling fluid gives an external pressure. The highest minimum required drilling fluid pressure during the pullback operation is 283 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 1559 kN/m².

In operation, the water pressure at the lowest point of the drilling gives an external pressure. The maximum water pressure equals 203 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 280 kN/m².

7 Stress Analysis of Pipe 2: pipe nr. 2

7.1 Material Data of Pipe 2: pipe nr. 2

The list with data and issues is shown hereafter:

Material pipeline	:	Polyethene PE100
Outer diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Design pressure	:	pd = 0,00 bar
Test pressure	:	pt = 0,00 bar
Temperature variation	:	dt = 0,00 deg Celcius
Length pipeline	:	L = 686 m
Young's modulus (short)	:	E = 975 N/mm²
Young's modulus (long)	:	E = 350 N/mm²
Allowable stress (short)	:	S = 10 N/mm²
Allowable stress (long)	:	S = 8 N/mm²
Factor of importance (S)	:	S = 1,00
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Bedding angle	:	beta = 30 degrees
Load angle	:	alpha = 30 degrees
Moment coefficient soil top (indirect)	:	kt' = 0,078
Moment coefficient soil bottom (indirect)	:	kb' = 0,179
Moment coefficient soil top (direct)	:	kt = 0,257
Moment coefficient soil bottom (direct)	:	kb = 0,257
Deflection coefficient (indirect)	:	ky' = 0,071
Deflection coefficient (direct)	:	ky = 0,143
Maximal reduced vertical soil load (without safety factor)	:	q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Traffic load (without safety factor)	:	q_v = 0 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)	:	k_v;max = 105187 kN/m³
Used radius (excluding safety factors)	:	Rmin = 248,114 m
Load factor on installation	:	f_install = 1,00
Load factor on reduced neutral soil stress q_n;r	:	f_Qnr = 1,50
Load factor on design pressure	:	f_pd = 1,00
Load factor on design pressure (combination)	:	f_pd;comb = 1,00
Load factor on test pressure	:	f_pt = 1,00
Load factor on temperature	:	f_temp = 1,10
Load factor on traffic load	:	f_v = 1,35
Contingency factor on bending radius	:	f_R = 1,10
Contingency factor on modulus of subgrade reaction	:	f_kv = 2,00
Contingency factor on bending moment	:	f_k = 1,40
Total factor on pulling force for stoch. varia. and model uncertainty	:	f = 1,80
Linear settlement coefficient averaged between t1 and t2	:	alpha_g = 0,0001600 mm/mmK

7.2 Results Stress Analysis of Pipe 2: pipe nr. 2

In the calculation 5 load combinations are considered:

- Load combination 1A: start pull-back operation
- Load combination 1B: end of pull-back operation
- Load combination 2: application internal pressure
- Load combination 3: pipeline in operation, no inner pressure
- Load combination 4: pipeline in operation, pressure applied

The wall thickness is 28,7 mm. The calculation hereafter will prove that the pipeline wall thickness is sufficient. The calculations are in accordance with NEN 3650 series.

7.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k E·Ib /(Rrol·Wb)	=	0,43	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * T1/A = f * f_install (Lrol * Q * f1)/A	=	1,18	N/mm²

Maximum axial stress Sigma_a,max	=	1,46	N/mm²

In this load combination the tangential stress is negligible.

7.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,87	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * Tmax/A	=	8,56	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	9,12	N/mm²

Tangential stress:

Load qr on pipeline due to reaction of soil in bends (according to NEN 3650-1 annex 5 D3.3):

qr = kv *·y = (0.322·Lambda^2·E·I)/(Do.R/f_R)

Lambda = (f_kv kv·Do/(4·E·I))^0.25	=	2,8E-3	1/mm
qr	=	0,0094	N/mm²
Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,55	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	0,36	N/mm²

7.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

7.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

7.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_Temp = dt * gamma_t * alpha_g * E	=	0,00	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Rerounding factor Frr	=	1,000	
Rerounding factor F'rr	=	1,000	

Sigma_t,max = Sigma_py + ((F'rr·. Sigma_qr) + (Frr·. Sigma_qn))

Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

7.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 2: pipe nr. 2

Load combination 1
- Sigma_AxMax < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < ShortStrength * DamageFactor

Load combination 2
- Sigma_ptest < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_py < LongStrength * DamageFactor

Load combination 3
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

Load combination 4
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

All stresses in all conditions are allowable.

	Max allowable stress [N/mm²]	Load combination 1A	Load combination 1B	Load combination 2	Load combination 3	Load combination 4
Sigma_ptest	10,00 (short)	-	-	0,00	-	-
Sigma_py	8,00 (long)	-	-	0,00	-	-
Sigma_axial	10,00 (short)	1,46	9,12	-	-	-
Sigma_axial	8,00 (long)	-	-	-	0,20	0,20
Sigma_tang...	10,00 (short)	-	0,36	-	-	-
Sigma_tang...	8,00 (long)	-	-	-	4,37	4,37

Stresses in pipeline [N/mm²]

The deflection of the pipeline is 8,8 mm (2,80% x Do). The maximum allowable deflection of the pipeline is 25,2 mm (8,00% x S x Do). The deflection is allowable.
For piggability the maximum allowable deflection of the pipeline is 15,8 mm (5,00% x Do). The deflection is allowable.

7.4 Check for Implosion of Pipe 2: pipe nr. 2

During the pullback operation the drilling fluid gives an external pressure. The highest minimum required drilling fluid pressure during the pullback operation is 283 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 1559 kN/m².

In operation, the water pressure at the lowest point of the drilling gives an external pressure. The maximum water pressure equals 203 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 280 kN/m².

8 Stress Analysis of Pipe 3: pipe nr. 3

8.1 Material Data of Pipe 3: pipe nr. 3

The list with data and issues is shown hereafter:

Material pipeline	:	Polyethene PE100
Outer diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Design pressure	:	pd = 0,00 bar
Test pressure	:	pt = 0,00 bar
Temperature variation	:	dt = 0,00 deg Celcius
Length pipeline	:	L = 686 m
Young's modulus (short)	:	E = 975 N/mm²
Young's modulus (long)	:	E = 350 N/mm²
Allowable stress (short)	:	S = 10 N/mm²
Allowable stress (long)	:	S = 8 N/mm²
Factor of importance (S)	:	S = 1,00
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Bedding angle	:	beta = 30 degrees
Load angle	:	alpha = 30 degrees
Moment coefficient soil top (indirect)	:	kt' = 0,078
Moment coefficient soil bottom (indirect)	:	kb' = 0,179
Moment coefficient soil top (direct)	:	kt = 0,257
Moment coefficient soil bottom (direct)	:	kb = 0,257
Deflection coefficient (indirect)	:	ky' = 0,071
Deflection coefficient (direct)	:	ky = 0,143
Maximal reduced vertical soil load (without safety factor)	:	q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Traffic load (without safety factor)	:	q_v = 0 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)	:	k_v;max = 105187 kN/m³
Used radius (excluding safety factors)	:	Rmin = 248,114 m
Load factor on installation	:	f_install = 1,00
Load factor on reduced neutral soil stress q_n;r	:	f_Qnr = 1,50
Load factor on design pressure	:	f_pd = 1,00
Load factor on design pressure (combination)	:	f_pd;comb = 1,00
Load factor on test pressure	:	f_pt = 1,00
Load factor on temperature	:	f_temp = 1,10
Load factor on traffic load	:	f_v = 1,35
Contingency factor on bending radius	:	f_R = 1,10
Contingency factor on modulus of subgrade reaction	:	f_kv = 2,00
Contingency factor on bending moment	:	f_k = 1,40
Total factor on pulling force for stoch. varia. and model uncertainty	:	f = 1,80
Linear settlement coefficient averaged between t1 and t2	:	alpha_g = 0,0001600 mm/mmK

8.2 Results Stress Analysis of Pipe 3: pipe nr. 3

In the calculation 5 load combinations are considered:

- Load combination 1A: start pull-back operation
- Load combination 1B: end of pull-back operation
- Load combination 2: application internal pressure
- Load combination 3: pipeline in operation, no inner pressure
- Load combination 4: pipeline in operation, pressure applied

The wall thickness is 28,7 mm. The calculation hereafter will prove that the pipeline wall thickness is sufficient. The calculations are in accordance with NEN 3650 series.

8.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k E·Ib /(Rrol·Wb)	=	0,43	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * T1/A = f * f_install (Lrol * Q * f1)/A	=	1,18	N/mm²

Maximum axial stress Sigma_a,max	=	1,46	N/mm²

In this load combination the tangential stress is negligible.

8.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,87	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * Tmax/A	=	8,56	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	9,12	N/mm²

Tangential stress:

Load qr on pipeline due to reaction of soil in bends (according to NEN 3650-1 annex 5 D3.3):

qr = kv *·y = (0.322·Lambda^2·E·I)/(Do.R/f_R)

Lambda = (f_kv kv·Do/(4·E·I))^0.25	=	2,8E-3	1/mm
qr	=	0,0094	N/mm²
Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,55	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	0,36	N/mm²

8.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

8.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

8.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_Temp = dt * gamma_t * alpha_g * E	=	0,00	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Rerounding factor Frr	=	1,000	
Rerounding factor F'rr	=	1,000	

Sigma_t,max = Sigma_py + ((F'rr·. Sigma_qr) + (Frr·. Sigma_qn))

Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

8.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 3: pipe nr. 3

Load combination 1
- Sigma_AxMax < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < ShortStrength * DamageFactor

Load combination 2
- Sigma_ptest < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_py < LongStrength * DamageFactor

Load combination 3
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

Load combination 4
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

All stresses in all conditions are allowable.

	Max allowable stress [N/mm²]	Load combination 1A	Load combination 1B	Load combination 2	Load combination 3	Load combination 4
Sigma_ptest	10,00 (short)	-	-	0,00	-	-
Sigma_py	8,00 (long)	-	-	0,00	-	-
Sigma_axial	10,00 (short)	1,46	9,12	-	-	-
Sigma_axial	8,00 (long)	-	-	-	0,20	0,20
Sigma_tang...	10,00 (short)	-	0,36	-	-	-
Sigma_tang...	8,00 (long)	-	-	-	4,37	4,37

Stresses in pipeline [N/mm²]

The deflection of the pipeline is 8,8 mm (2,80% x Do). The maximum allowable deflection of the pipeline is 25,2 mm (8,00% x S x Do). The deflection is allowable.
For piggability the maximum allowable deflection of the pipeline is 15,8 mm (5,00% x Do). The deflection is allowable.

8.4 Check for Implosion of Pipe 3: pipe nr. 3

During the pullback operation the drilling fluid gives an external pressure. The highest minimum required drilling fluid pressure during the pullback operation is 283 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 1559 kN/m².

In operation, the water pressure at the lowest point of the drilling gives an external pressure. The maximum water pressure equals 203 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 280 kN/m².

9 Stress Analysis of Pipe 4: pipe nr. 4

9.1 Material Data of Pipe 4: pipe nr. 4

The list with data and issues is shown hereafter:

Material pipeline	:	Polyethene PE100
Outer diameter	:	Do = 315,00 mm
Wall thickness	:	t = 28,70 mm
Design pressure	:	pd = 0,00 bar
Test pressure	:	pt = 0,00 bar
Temperature variation	:	dt = 0,00 deg Celcius
Length pipeline	:	L = 686 m
Young's modulus (short)	:	E = 975 N/mm²
Young's modulus (long)	:	E = 350 N/mm²
Allowable stress (short)	:	S = 10 N/mm²
Allowable stress (long)	:	S = 8 N/mm²
Factor of importance (S)	:	S = 1,00
Unit weight pipeline material	:	gamma_s = 9,54 kN/m³
Bedding angle	:	beta = 30 degrees
Load angle	:	alpha = 30 degrees
Moment coefficient soil top (indirect)	:	kt' = 0,078
Moment coefficient soil bottom (indirect)	:	kb' = 0,179
Moment coefficient soil top (direct)	:	kt = 0,257
Moment coefficient soil bottom (direct)	:	kb = 0,257
Deflection coefficient (indirect)	:	ky' = 0,071
Deflection coefficient (direct)	:	ky = 0,143
Maximal reduced vertical soil load (without safety factor)	:	q_v;r;n;max = 50 kN/m²
Traffic load (without safety factor)	:	q_v = 0 kN/m²
Max. vertical modulus of subgrade reaction (without safety factor)	:	k_v;max = 105187 kN/m³
Used radius (excluding safety factors)	:	Rmin = 248,114 m
Load factor on installation	:	f_install = 1,00
Load factor on reduced neutral soil stress q_n;r	:	f_Qnr = 1,50
Load factor on design pressure	:	f_pd = 1,00
Load factor on design pressure (combination)	:	f_pd;comb = 1,00
Load factor on test pressure	:	f_pt = 1,00
Load factor on temperature	:	f_temp = 1,10
Load factor on traffic load	:	f_v = 1,35
Contingency factor on bending radius	:	f_R = 1,10
Contingency factor on modulus of subgrade reaction	:	f_kv = 2,00
Contingency factor on bending moment	:	f_k = 1,40
Total factor on pulling force for stoch. varia. and model uncertainty	:	f = 1,80
Linear settlement coefficient averaged between t1 and t2	:	alpha_g = 0,0001600 mm/mmK

9.2 Results Stress Analysis of Pipe 4: pipe nr. 4

In the calculation 5 load combinations are considered:

- Load combination 1A: start pull-back operation
- Load combination 1B: end of pull-back operation
- Load combination 2: application internal pressure
- Load combination 3: pipeline in operation, no inner pressure
- Load combination 4: pipeline in operation, pressure applied

The wall thickness is 28,7 mm. The calculation hereafter will prove that the pipeline wall thickness is sufficient. The calculations are in accordance with NEN 3650 series.

9.2.1 Load Combination 1A: Start Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k E·Ib /(Rrol·Wb)	=	0,43	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * T1/A = f * f_install (Lrol * Q * f1)/A	=	1,18	N/mm²

Maximum axial stress Sigma_a,max	=	1,46	N/mm²

In this load combination the tangential stress is negligible.

9.2.2 Load Combination 1B: End Pullback Operation

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,87	N/mm²
Sigma_t = f * f_install * Tmax/A	=	8,56	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	9,12	N/mm²

Tangential stress:

Load qr on pipeline due to reaction of soil in bends (according to NEN 3650-1 annex 5 D3.3):

qr = kv *·y = (0.322·Lambda^2·E·I)/(Do.R/f_R)

Lambda = (f_kv kv·Do/(4·E·I))^0.25	=	2,8E-3	1/mm
qr	=	0,0094	N/mm²
Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,55	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	0,36	N/mm²

9.2.3 Load Combination 2: Application Internal Pressure

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

9.2.4 Load Combination 3: In Operation (Situation without Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

9.2.5 Load Combination 4: In Operation (with Internal Pressure)

Axial stress:

Sigma_b = Mb/Wb = f_k·E·Ib /(Rmin·Wb)	=	0,31	N/mm²

Due to internal pressure :

Sigma_py = f_pd . pd·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²

Sigma_px = 0.5·Sigma_py	=	0,00	N/mm²
Sigma_ptest = f_pt . pt·((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))	=	0,00	N/mm²
Sigma_Temp = dt * gamma_t * alpha_g * E	=	0,00	N/mm²
Maximum axial stress Sigma_a,max	=	0,20	N/mm²

Tangential stress:

Sigma_qr = k'·qr·(rg/Ww)·Do	=	0,33	N/mm²
Sigma_qn = k·qn·(rg/Ww)·Do	=	6,39	N/mm²
Rerounding factor Frr	=	1,000	
Rerounding factor F'rr	=	1,000	

Sigma_t,max = Sigma_py + ((F'rr·. Sigma_qr) + (Frr·. Sigma_qn))

Maximum tangential stress Sigma_t,max	=	4,37	N/mm²

9.3 Check on Calculated Stresses of Pipe 4: pipe nr. 4

Load combination 1
- Sigma_AxMax < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < ShortStrength * DamageFactor

Load combination 2
- Sigma_ptest < ShortStrength * DamageFactor
- Sigma_py < LongStrength * DamageFactor

Load combination 3
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

Load combination 4
- Sigma_AxMax < LongStrength * DamageFactor
- Sigma_TanMax < LongStrength * DamageFactor

All stresses in all conditions are allowable.

	Max allowable stress [N/mm²]	Load combination 1A	Load combination 1B	Load combination 2	Load combination 3	Load combination 4
Sigma_ptest	10,00 (short)	-	-	0,00	-	-
Sigma_py	8,00 (long)	-	-	0,00	-	-
Sigma_axial	10,00 (short)	1,46	9,12	-	-	-
Sigma_axial	8,00 (long)	-	-	-	0,20	0,20
Sigma_tang...	10,00 (short)	-	0,36	-	-	-
Sigma_tang...	8,00 (long)	-	-	-	4,37	4,37

Stresses in pipeline [N/mm²]

The deflection of the pipeline is 8,8 mm (2,80% x Do). The maximum allowable deflection of the pipeline is 25,2 mm (8,00% x S x Do). The deflection is allowable.
For piggability the maximum allowable deflection of the pipeline is 15,8 mm (5,00% x Do). The deflection is allowable.

9.4 Check for Implosion of Pipe 4: pipe nr. 4

During the pullback operation the drilling fluid gives an external pressure. The highest minimum required drilling fluid pressure during the pullback operation is 283 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 1559 kN/m².

In operation, the water pressure at the lowest point of the drilling gives an external pressure. The maximum water pressure equals 203 kN/m², this is less than the maximum allowable external pressure of 280 kN/m².

End of Report

E.1 Rapportage onderzoek radarhinder

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

TenneT TSO
[redacted]
Postbus 718
6800 AS ARNHEM

Defence, Safety & Security
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Datum
28 juli 2022

Onze referentie
DHW-2022-RT-100345556

E-mail
[redacted]

Doorkiesnummer
+31888664025

Projectnummer
060.51278/01.20.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Onderwerp
Rapportage onderzoek radarhinder hoogspanningsleiding over de Amertak op scheepsradar

Geachte heer[redacted],

TNO heeft in opdracht van TenneT een onderzoek uitgevoerd voor het bepalen van de mogelijke hinder op scheepsradars van te plaatsen afstandhouders tussen de hoogspanningskabels over de Amertak ter hoogte van de verkeersbrug van de provinciale weg N623 over ditzelfde kanaal. Er wordt voorgeschreven dat er boven de vaarweg geen afstandhouders worden geplaatst. De hoogspanningsleiding vereist echter afstandhouders op een onderlinge afstand van 50 m, waardoor het technisch noodzakelijk is om toch afstandhouders te plaatsen boven de vaarweg.

De belangrijkste bevinding uit dit onderzoek is dat vanuit radartechnisch oogpunt de verstorende bijdrage van de afstandhouders op het radarbeeld minimaal is.
De variant met 6 gecentreerde afstandhouders is hierbij gunstiger dan de variant met 12 buiten het midden van de vaarweg geplaatste afstandhouders, omdat deze variant minder sterke reflecties veroorzaakt.
De combinatie van afstandhouders zorgt potentieel voor voldoende sterke reflecties om waargenomen te worden binnen circa 400 m van de kruising van de Amertak met de hoogspanningsleiding. Een scheepsradar heeft echter interne mechanismen (STC-functionaliteit) om de ontvanger niet te oversturen. Een neveneffect hierbij is dat kleine doelen, zoals de afstandhouders, niet zullen worden waargenomen tijdens de gehele nadering.

Deze bevindingen vloeien voort uit een onderzoek waarin de specifieke genoemde situatie is bekeken. Voor een radar die voldoet aan de gestelde normen voor de binnenvaart is onderzocht in hoeverre de afstandhouders waarneembaar zijn, voor een schip op de Amertak. Hiertoe zijn er berekeningen uitgevoerd aan de radardoorsnede en de aanzichtshoeken waaronder de afstandhouders worden gezien. Details van het onderzoek zijn vastgelegd in de aangehechte bijlage.

Hoogachtend,

[redacted]

Bijlage

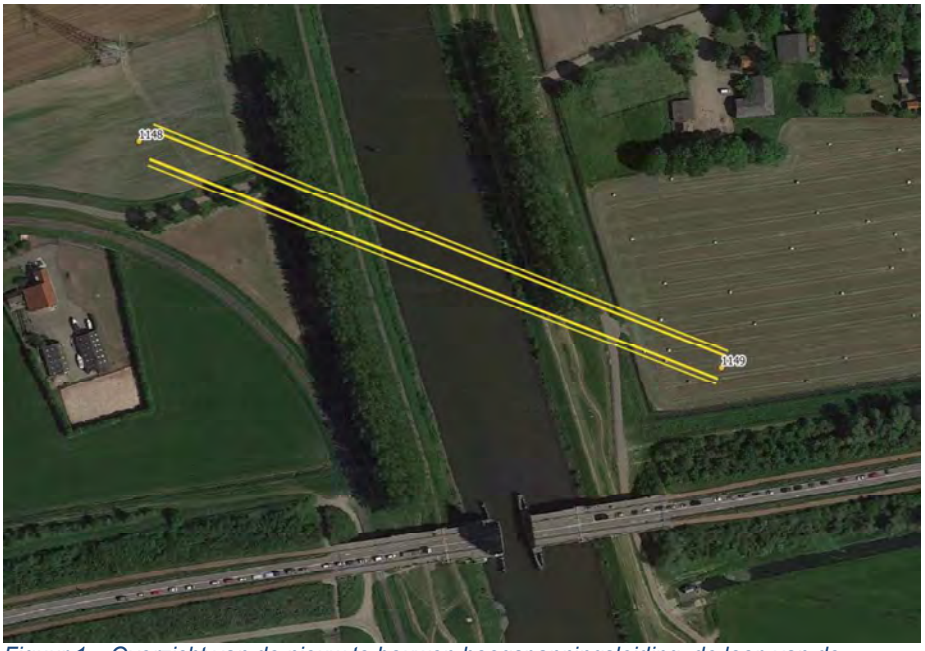
1 Vraagstelling

TNO heeft in opdracht van TenneT een onderzoek uitgevoerd voor het bepalen van de mogelijke hinder op scheepsradars van te plaatsen afstandhouders tussen de hoogspanningskabels over de Amertak ter hoogte van de verkeersbrug van de provinciale weg N623 over ditzelfde kanaal. Rijkswaterstaat schrijft voor dat er boven de vaarweg geen afstandhouders mogen worden geplaatst.
De hoogspanningsleiding vereist afstandhouders op een onderlinge afstand van 50 m. De lengte van de overspanning over het kanaal is echter 76 m, waardoor het technisch noodzakelijk is om toch afstandhouders te plaatsen.

De antwoorden op de vragen in dit onderzoek, behelzen in hoeverre de afstandhouders zichtbaar zijn voor een scheepsradar en wat vanuit radartechnisch oogpunt een goede keuze is voor de plaatsing van de afstandshouders. Hiertoe worden twee situaties beschouwd: (1.) met de afstandhouders boven het midden van de vaarweg en (2.) met de afstandhouders 25 m aan weerszijde van het midden van de vaarweg.

2 Situatie en uitgangspunten

Figuur 1 geeft een overzichtssituatie van de nieuw aan te leggen hoogspanningsleiding tussen masten 1148 en 1149, de N623 met verkeersbrug, en een stuk kanaal van de Amertak.



Figuur 1. Overzicht van de nieuw te bouwen hoogspanningsleiding, de loop van de Amertak en de N623 met verkeersbrug. Alleen het deel van de hoogspanningsleiding tussen masten 1148 en 1149 is afgebeeld.

3 Achtergrond: Mogelijke effecten op radarwaarnemingen

Een object dat boven een vaarweg wordt geplaatst, kan reflecties veroorzaken bij waarnemingen met behulp van radar. Scheepsradars zijn over het algemeen 2D-radars, die een beeld geven van de omgeving op basis van afstand en horizontale richting. Deze radars maken geen onderscheid tussen objecten op verschillende hoogtes, mits deze binnen de verticale openingshoek van de radar vallen. Een brug over een kanaal zal bijvoorbeeld door de radar als obstructie worden gezien, ook wanneer de brug hoog genoeg is voor veilige doorvaart.
Een object dat hoog boven de vaarweg is geplaatst en voldoende sterk reflecteert, zal daardoor op het radarscherm geprojecteerd worden in de vaarweg. Dit leidt potentieel tot ongewenste scheepsmanoeuvres wanneer niet tijdig wordt onderkend dat het hier niet gaat om een obstructie van de vaarweg.

Theoretisch kan dit fenomeen optreden door de reflectie van afstandhouders. De voorwaarden om te kunnen spreken van radarhinder zijn als volgt:

1. De reflectie van de afstandhouder is voldoende sterk, en dus zichtbaar op het radarscherm.
2. De reflectie van de afstandhouder manifesteert zich gedurende langere tijd binnen de waterweg.

De waargenomen sterkte van de afstandhouder zal variëren als functie van de afstand tot de radar en de richting waarvandaan de afstandhouder wordt gezien. De verwachting is ook dat wanneer de radar de afstandhouder dicht genaderd is, dat de reflectie afneemt omdat de radar minder gevoelig is voor reflecties van hoge elevaties (buiten de openingshoek van de radarantenne). De radar kijkt dan als het ware onder de afstandhouder door.

4 Opzet van het onderzoek

Om te toetsen of er sprake is van radarhinder, worden de gestelde voorwaarden getoetst voor de geschetste situatie.

Op basis van de locaties en radardoorsnede van de afstandhouders wordt er in kaart gebracht hoe sterk de reflecties zijn, en in hoeverre de afstandhouders zichtbaar zijn op de radar voor het gedefinieerde deel van de Amertak tot een afstand van ongeveer 1200 m tot de kruising met de hoogspanningsleiding. Vervolgens wordt er bekeken waar de reflecties zich manifesteren en hoe de reflecties zich gedragen gedurende de nadering van een schip tot de hoogspanningsleiding.

5 Modellering van de loop van de kabels

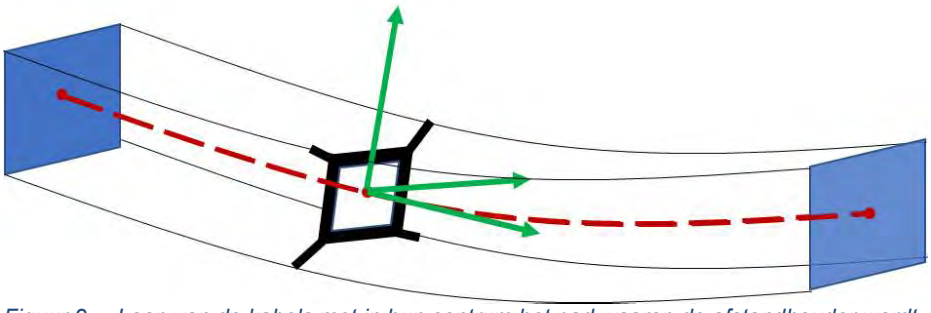
Uit de door TenneT aangeleverde technische informatie[1,2] zijn de coördinaten van de ophangpunten van alle kabels afgeleid. Er zijn in totaal 24 hoogspanningskabels, met 6 sets van 4 kabels. Coördinaten zijn gedefinieerd in het Rijksdriehoekstelsel. De RD-coördinaten (x en y) en de hoogte (z) ten opzichte van NAP (referentiehoogte) van de ophangpunten van alle 24 kabels zijn opgesomd in Tabel 1.

[1] Lengteprofiel Amertak.pdf (ontvangen dd. 20-05-2022)
[2] zw380oost20220506 vka 2.0.1.dwg (ontvangen dd. 20-05-2022)

Tabel 1. RD-coördinaten (x en y) en de hoogte (z) t.o.v. NAP van de ophangpunten van de kabels.

	mast 1148			mast 1149		
cable	x	y	z	x	y	z
1	116296.0	412190.2	66.1	116611.8	412065.6	72.2
2	116295.9	412189.7	66.1	116611.6	412065.1	72.2
3	116294.0	412190.2	65.6	116611.8	412065.6	71.7
4	116295.9	412189.7	65.6	116611.6	412065.1	71.7
5	116296.1	412193.4	56.1	116612.8	412068.2	62.2
6	116295.9	412192.9	56.1	116612.7	412067.7	62.2
7	116296.1	412193.4	55.6	116612.8	412068.2	61.7
8	116295.9	412192.9	55.6	116612.7	412067.7	61.7
9	116296.2	412189.7	46.6	116611.7	412065.3	52.7
10	116296.0	412189.2	46.6	116611.5	412064.8	52.7
11	116296.2	412189.7	46.1	116611.7	412065.3	52.2
12	116296.0	412189.2	46.1	116611.5	412064.8	52.2
13	116293.8	412173.6	66.1	116607.0	412053.1	72.2
14	116293.6	412173.1	66.1	116606.8	412052.6	72.2
15	116293.8	412173.6	65.6	116607.0	412053.1	71.7
16	116293.6	412173.1	65.6	116606.8	412052.6	71.7
17	116293.0	412170.5	56.1	116606.0	412050.5	62.2
18	116292.8	412170.0	56.1	116605.8	412050.0	62.2
19	116293.0	412170.5	55.6	116605.9	412050.5	61.7
20	116292.8	412170.0	55.6	116605.8	412050.0	61.7
21	116294.1	412174.1	46.6	116607.1	412053.4	52.7
22	116293.9	412173.6	46.6	116606.9	412052.9	52.7
23	116294.1	412174.0	46.1	116607.1	412053.3	52.2
24	116293.9	412173.6	46.1	116606.9	412052.9	52.2

Per set van 4 kabels zijn de gemiddelde waardes genomen, om de loop van het centrum van deze kabels te bepalen. Dit is het pad waarop het middelpunt van de afstandhouder wordt geplaatst. Zie Figuur 2.



Figuur 2. Loop van de kabels met in hun centrum het pad waarop de afstandhouder wordt geplaatst.

De loop van de 6 kabelsets is gemodelleerd als een parabolische functie, wat gebruikelijk is voor opgehangen kabels met uniforme massaverdeling.
De parabool is gedefinieerd als:

$$z = a\,r^2 + b\,r + c$$

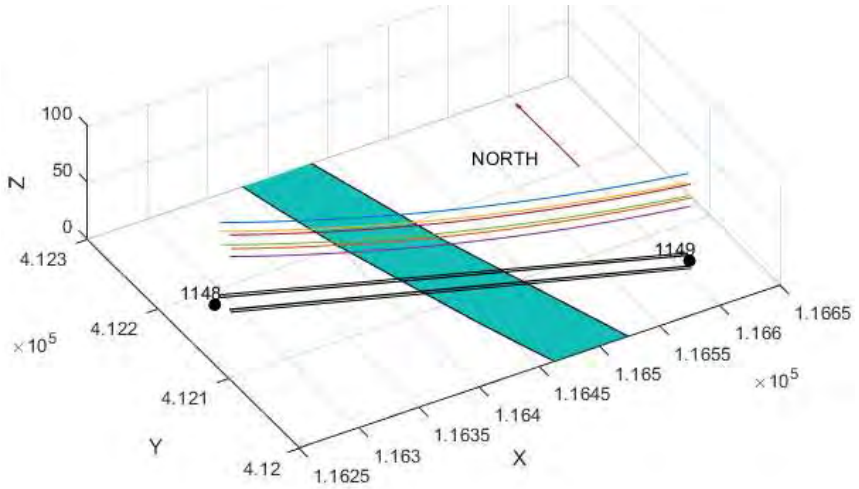
Met *z* de hoogte t.o.v. NAP van de kabel, en *r* gedefinieerd ten opzichte van de x- en y-coördinaat als $r = \sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2}$.

Met behulp van de geschatte laagste hoogtes van de kabelsets tussen de masten, zijn de coëfficiënten *a*, *b*, en *c* berekend voor de kabels tussen masten 1148 en 1149. De resultaten staan in Tabel 2.

Tabel 2. Afgeleide parabolische coëfficiënten van de kabels.

	1148 - 1149		
cable set	a	b	c
1	0.000353	-0.10222	65.84275
2	0.000352	-0.10201	55.8405
3	0.000355	-0.10246	46.3435
4	0.000363	-0.10366	65.8525
5	0.000364	-0.10378	55.8535
6	0.000363	-0.10367	46.35225

Bovenstaande resulteert in de situatie zoals afgebeeld in Figuur 3.

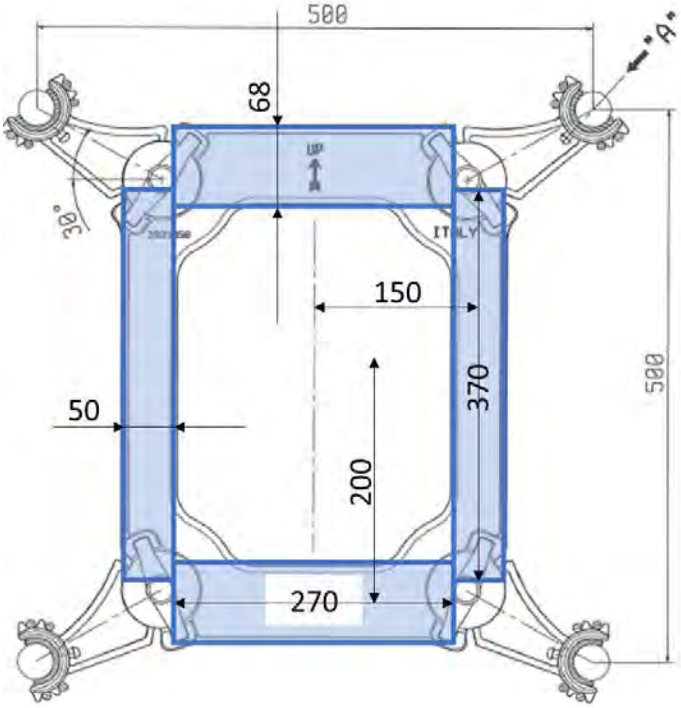


Figuur 3. De gekleurde lijnen tonen de loop van de kabelsets, en de zwarte lijnen de projectie van de kabelsets op de grond. Verder zijn de positie van de masten (1148 en 1149), en het beschouwde deel van de Amertak aangegeven.

6 Radardoorsnede van de afstandhouder

De radardoorsnede (radar cross section, RCS) van een afstandhouder varieert met de locatie waarvandaan deze wordt waargenomen. Wanneer de afstandhouder frontaal wordt aangestraald, is de RCS maximaal. Een kleine verandering in hoek ten opzichte van dit aanzicht, zorgt ervoor dat de RCS substantieel gereduceerd wordt.

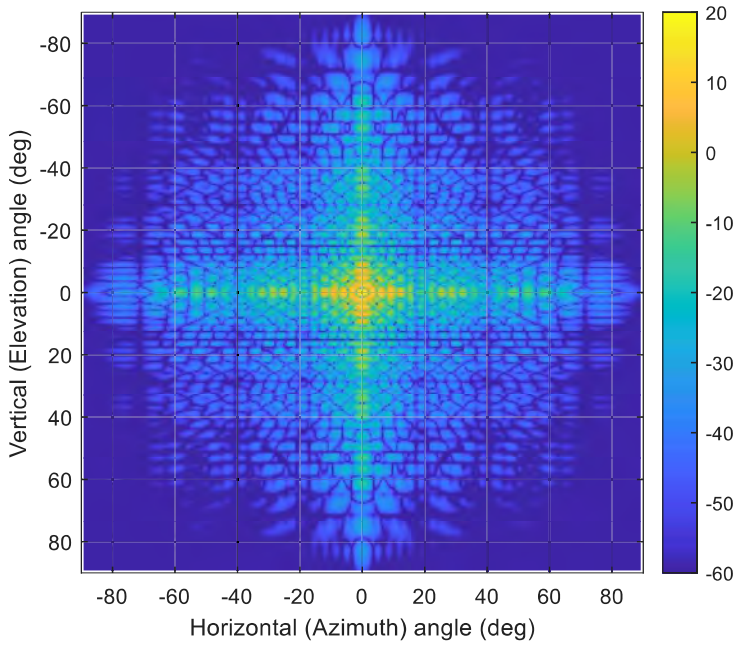
De RCS van de afstandhouder wordt gemodelleerd als de coherente som van vier vlakke rechthoekige platen (Figuur 4). Voor rechthoekige vlakke platen is een analytisch bepaalde hoekafhankelijke RCS beschikbaar[3].



Figuur 4. Technische tekening van de betreffende afstandhouder[4] met de vlakke rechthoekige platen op basis waarvan de RCS wordt berekend. Alle afmetingen in mm.

De resultaten zijn zichtbaar in Figuur 5. De figuur toont de RCS in een dB-schaal. De maximale RCS bij loodrechte aanstraling is 18 dBm^2 (67 m^2). Echter bij aanzichtshoeken die verwacht worden vanaf een scheepsradar op de afstandhouders boven de Amertak is een RCS te verwachten in de orde van -30 tot -20 dBm^2 (0.001 tot 0.01 m^2).

[3] Ross, R. A. (1966), Radar cross section of rectangular flat plates as function of aspect angle. IEEE Transactions on Antennas and Propagation, v. AP-14, p. 329-335.
[4] 3931Q50809324.pdf. (ontvangen dd. 20-05-2022)



Figuur 5. RCS (dBm^2) van de afstandhouder als functie van aanzichtshoek. De kleurenschaal geeft de sterkte van de RCS aan van -60 dBm^2 tot 20 dBm^2. Maximale RCS is 18 dBm^2 oftewel 67 m^2.

7 Aangenomen binnenvaartradarkarakteristieken

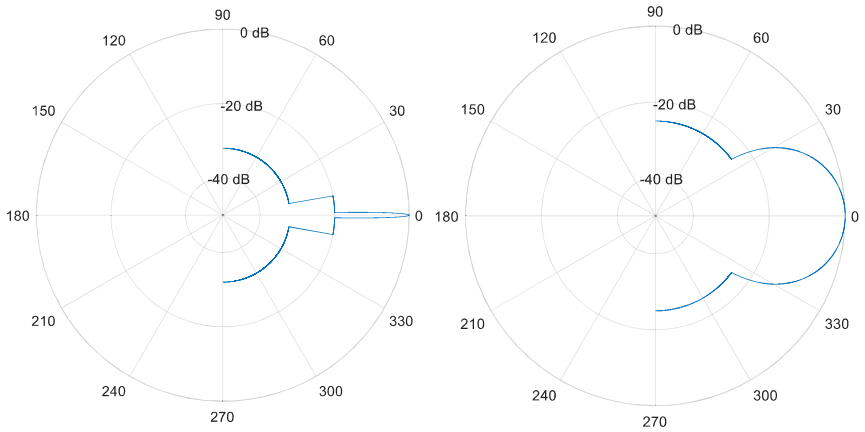
Om in kaart te brengen wat een binnenvaartradar waarneemt, is uitgegaan van een generieke radar die voldoet aan een aantal nationaal en internationaal geldende normen, die zijn beschreven in een EU-publicatie[5] en een ETSI-publicatie[6]. Tabel 3 bevat een overzicht van de belangrijkste eigenschappen van een radar die voldoet aan de normen.

Op basis van deze gegevens, kan er een model van een antennediagram worden gemaakt. Figuur 6 geeft de gemodelleerde horizontale en verticale antennediagrammen weer. In het onderzoek is een radar gekozen die opereert in de X-band (maritieme navigatieband tussen 9.2 en 9.5 GHz).

[5] (2006/87/EG) Richtlijn van het Europees parlement en de raad van 12 december 2006 tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen en tot intrekking van Richtlijn 84/714/EEG van de Raad
[6] (EN 302194-1) ETSI EN 302 194-1 v1.1.2 (2006-10) Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Navigation radar used on inland waterways: Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.

Tabel 3. Radareigenschappen als norm voor binnenvaartradars

Grootheid	Waarde	Bron
Radarband	X-band (~9.3 GHz)	2006/87/EG
Scheidend vermogen (resolutie) in afstand	15 m	2006/87/EG
Minimaal waar te nemen doel: - radardoorsnede - afstand	 1 m^2 1200 m	 2006/87/EG 2006/87/EG
Stralingsdiagram horizontaal: - Max. breedte hoofdlus (tussen -3 dB punten) - Max. breedte hoofdlus (tussen -20 dB punten) - Max. zijlusniveau (binnen 10° van de hoofdlus) - Max. zijlusniveau (buiten 10° van de hoofdlus)	 1.2° 3.0° -20 dB -32 dB	 EN 302194-1 EN 302194-1 EN 302194-1 EN 302194-1
Stralingsdiagram verticaal: - Max. breedte hoofdlus (tussen -3 dB punten)	 30°	 EN 302194-1



Figuur 6. Model van horizontaal (links) en verticaal (rechts) antennepatroon.

Voor de hoogte van de radarantenne ten opzichte van de referentiehoogte t.o.v. NAP, is een waarde van 6 meter aangehouden. Dit komt overeen met een radar die 5 meter boven de waterlijn is gepositioneerd in combinatie met een waterhoogte van 1 meter ten opzichte van de referentiehoogte.

8 Sterkte van de waargenomen reflecties

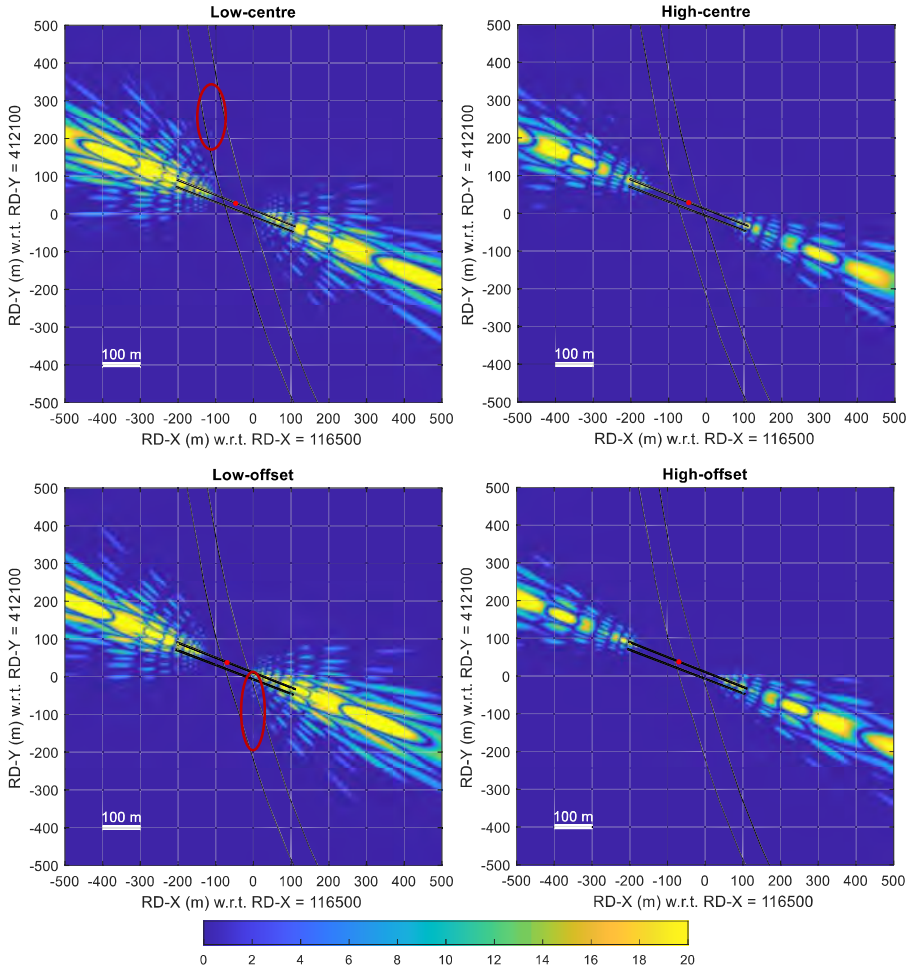
Voor specifieke locaties van de radar, kan de sterkte van de reflecties van de afstandhouder berekend worden. De componenten die hierbij worden beschouwd, zijn de RCS van de afstandhouder zoals eerder berekend, de afstand van radar tot afstandhouder, en de antenneversterkingsfactor (gain) in de richting van de afstandhouder.

Volgens de richtlijnen dient een binnenvaartradar een doel met een RCS van 1 m^2 op een afstand van 1200 m te kunnen zien. Deze combinatie van RCS en afstand kan als referentie worden genomen om de reflectiesterkte van de afstandhouder aan te relateren.

Figuur 7 geeft deze relatieve reflectiesterkte van een enkele afstandhouder weer voor een grid van radarlocaties (zowel binnen als buiten de vaarweg). De kleur (van blauw naar geel) correspondeert met de mate waarin een afstandhouder waarneembaar is door een radar die op diezelfde plek staat. Bij een waarde van 0 dB (donkerblauw) is de afstandhouder (weergegeven met een rode stip) niet waarneembaar, maar wel bij hogere waarden. Anders gezegd: op de gele plekken zal een radar de afstandshouder het beste zien.

Er worden 4 situaties weergegeven die corresponderen met afstandhouders van de laagste en hoogste kabelsets (links - rechts) en gecentreerd boven de vaarweg en met een offset van 25 m uit het midden (boven – onder).

De figuur toont dat de sterkste reflecties worden waargenomen wanneer de radar in het verlengde van de hoogspanningsleiding is gepositioneerd. Dit zijn uiteraard geen relevante posities voor een scheepsradar. Verder toont de figuur dat voor een radar binnen de vaarweg de laagste afstandhouder op een paar kleine plekken binnen de vaarweg sterkere reflecties veroorzaakt dan het referentiedoel. De hoogste afstandhouder, geeft geen zichtbare reflecties. De gecentreerde afstandhouder heeft minder sterke reflecties (+2 dB t.o.v. referentiedoel) dan de afstandhouder die uit het midden is geplaatst (+7 dB t.o.v. referentiedoel, zuidoostelijk dicht bij de hoogspanningsleiding). Dit laatste wordt veroorzaakt doordat deze afstandhouder meer frontaal wordt aangestraald vanuit delen van de vaarweg dan de gecentreerde variant. Deze plekken zijn omcirkeld in de figuur.



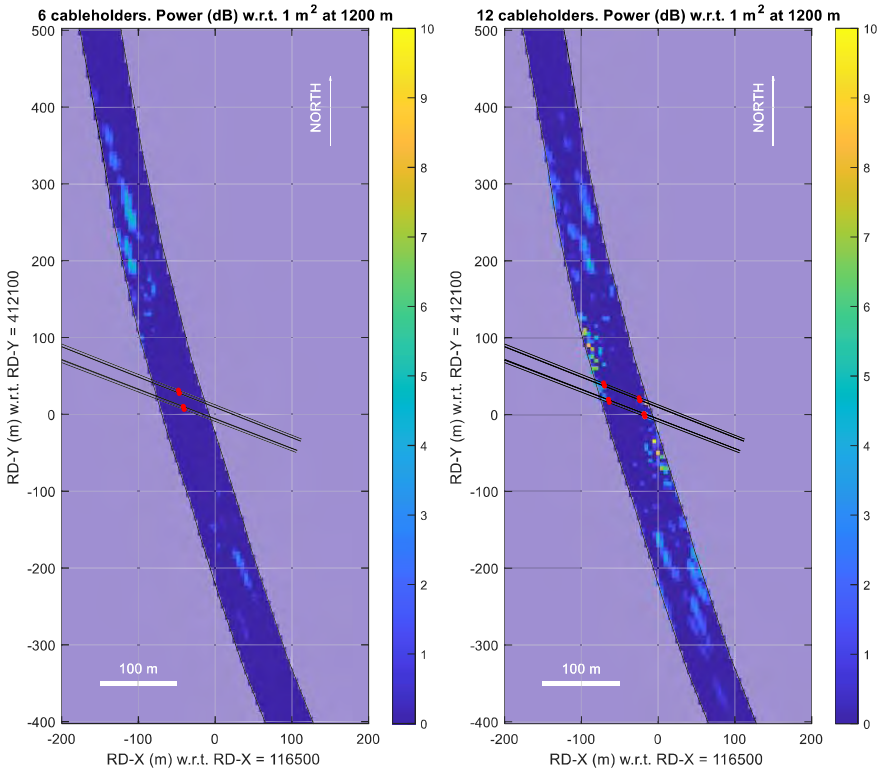
Figuur 7. Relatieve reflectiesterkte (dB) voor een grid van radarlocaties (zowel binnen als buiten de vaarweg). Er worden 4 situaties weergegeven die corresponderen met afstandhouders van de laagste en hoogste kabelsets (links - rechts) en gecentreerd boven de vaarweg en met een offset van 25 m uit het midden (boven – onder). De kleurenschaal is in dB-waarden tussen 0 en 20. Langs de assen staat de locatie in rijksdriehoekscoördinaten.

Een compleet beeld ontstaat wanneer de gezamenlijke invloed van de afstandhouders wordt beschouwd. Hiertoe wordt voor elke radarpositie binnen de vaarweg de maximale reflectie bepaald van de gekozen configuratie van afstandhouders. Omdat er geen relatie is tussen de onderlinge reflecties van de afstandhouders, worden in deze berekening de reflecties van de individuele afstandhouders incoherent bij elkaar opgeteld. Om een realistische weergave te verkrijgen, wordt voor elke combinatie van afstandhouders bepaald of deze zowel binnen een afstandsresolutiecel (15 m, zie Tabel 3) als binnen een enkele horizontale openingshoek (1.2°, zie Tabel 3) vallen. Voor alle geldige combinaties, wordt het maximum genomen.

Het resultaat voor de 6 gecentreerde en de 12 uit het midden geplaatste afstandhouders is weergegeven in Figuur 8.

Hieruit kan worden opgemaakt dat in beide configuraties er radarlocaties zijn tot een maximale afstand van 400 m tot de kruising met de hoogspanningsleiding, waarbij de totale maximaal waargenomen reflectie van de afstandhouders groter is dan het referentiedoel. Bij de configuratie met 6 gecentreerde afstandhouders is dit maximaal 5 dB sterker. Bij de configuratie met 12 afstandhouders is dit effect groter met maximaal 8 – 9 dB t.o.v. het referentiedoel.

De asymmetrie in Figuur 8 (links) tussen de noordelijke en de zuidelijke zijde van de hoogspanningsleiding wordt verklaard doordat de afstandhouders loodrecht op de loop van de doorhangende kabels staan. Omdat de kabels niet horizontaal lopen, staat de afstandhouder ook gekanteld onder een kleine hoek. Deze hoek zorgt ervoor dat de totale aanzichtshoek ten noorden (kleiner) en ten zuiden (groter) van de afstandhouder verschilt.



Figuur 8. Totale maximale reflectie van de combinatie van de 6 gecentreerde (links) en 12 uit het midden geplaatste (rechts) afstandhouders t.o.v. een referentiedoel met een RCS van 1 m² op 1200 m afstand. De kleurenschaal is in dB-waarden tussen 0 en 10.

Radarsystemen zijn uitgerust met sensitivity time control (STC). STC zorgt ervoor dat de ontvanger niet wordt overstuurd door sterke, nabije reflecties die uitkomen boven het dynamisch bereik van de ontvanger. Dit wordt gedaan door de signalen te verzwakken die de ontvanger ingaan. Direct na het uitzenden van de radarpuls is deze verzwakking het sterkst.

Naarmate dat de tijd verloopt wordt de verzwakking geleidelijk verminderd. STC in binnenvaartradarsystemen dient te werken tot een maximale afstand van 1200 m[7]. Hierdoor is een radar relatief minder gevoelig voor nabije objecten dan voor diezelfde objecten op grotere afstand. Dat geldt dus ook voor de combinatie van afstandhouders. Hoe groot het effect van de STC op bepaalde afstand is, hangt af van de in het radarsysteem aanwezige STC-verzwakkingskarakteristiek. Uitgaande van een karakteristiek die schaalt met de afstand tot de macht x, waarbij x een waarde heeft tussen -4 en -2, is de relatieve verzwakking op 400 meter afstand t.o.v. een referentiedoel op 1200 meter, 9.5 tot 19 dB. Uitgaande van deze waardes, zullen de combinaties van afstandhouders overal zwakker worden waargenomen dan het referentiedoel.

Potentieel zorgen de combinaties van afstandhouders dus voor voldoende sterke reflecties waarvan de reflectie binnen de vaarweg wordt geprojecteerd, maar door laatstgenoemde STC is het aannemelijk dat de afstandhouders niet worden waargenomen door de scheepsradar. Dat geldt voor beide configuraties.

9 Conclusies

Op basis van gegevens van de hoogspanningskabels, de vaarweg, posities van de afstandhouders, modellen voor de RCS en een typisch binnenvaartradarsysteem kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De door een scheepsradar ontvangen gereflecteerde straling van een afstandhouder hangt af van de ophanglocatie van een afstandhouder. Voor een naderend schip op de Amertak is de bijdrage van een boven het midden van de vaarweg geplaatste afstandhouder kleiner dan van een afstandhouder die 25 meter uit het midden is geplaatst. Een afstandhouder van de hoogste kabelset zorgt voor niet waar te nemen reflecties. De afstandhouder van de middelste en de laagst opgehangen kabelsets leveren een potentieel waar te nemen bijdrage op enkele scheepsradarlocaties binnen de vaarweg.
- De combinaties van 6 gecentreerde of 12 uit het midden van de vaarweg geplaatste afstandhouders leveren potentieel voldoende sterke reflecties (t.o.v. een referentiedoel op 1200 m) die binnen de vaarweg worden geprojecteerd. De 6 gecentreerde afstandhouders zijn hierbij gunstiger dan de variant met 12 afstandhouders. Echter, door toedoen van de STC-functionaliteit van de radar is het aannemelijk dat in beide gevallen de afstandhouders niet worden waargenomen door de scheepsradar tijdens de gehele nadering.

Op basis van radartechnische aspecten wordt er aanbevolen 6 afstandhouders te hangen boven het midden van de vaarweg.

[7] (2006/87/EG) Richtlijn van het Europees parlement en de raad van 12 december 2006 tot vaststelling van de technische voorschriften voor binnenschepen en tot intrekking van Richtlijn 84/714/EEG van de Raad