



Gemeente Loon op Zand
Behoort bij
Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : 20221471
Doc.-nummer : 2022.27361

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapport combi-hoekmasten HB/c

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00.0928552

Rapport nr.: 21-0816, Rev. 1

Datum:



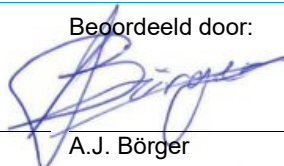
Projectnaam: Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen
Rapport titel: Mastrapport combi-hoekmasten HB/c
Klant: TenneT TSO B.V.,
Contactpersoon klant: Guido Volman
Datum uitgave: 2021-07-19
Project nr.: 10124719
Organisatie unit: TDT
Meridian doc.nr.: 002.678.00.0928552
Rapport nr.: 21-0816, Rev. 1

Energy Systems
DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem

Tel: 026 356 9111
Handelsregister Arnhem 09006404

Geschreven door:

M. Rekers

Beoordeeld door:

A.J. Börger

Goedgekeurd door:

H. Meijs

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

DNV Distributie:
 Open
 Intern
 Commercieel vertrouwelijk
 Vertrouwelijk
 Geheim

Trefwoorden:
[Trefwoorden]

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-05-26	Eerste uitgave	M. Rekers	A.J. Börger	H. Meijs
1	2021-07-19	RFA-commentaar verwerkt	M. Rekers	A.J. Börger	H. Meijs

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	2
2.1	Normen	2
2.2	TenneT-specificaties	2
2.3	Eisenverificatie	2
2.4	Ontwerprapporten	2
2.5	Materialen	2
2.6	Software	3
3	MASTONTWERP	3
3.1	Mastbeelden	3
3.2	Uitgangspunten berekening	6
3.3	Mastenlijst	6
3.4	Geleiderbelastingen	6
3.5	Reacties op de fundering	7
3.6	Modellering	7
3.7	Overige controles	7
3.8	Mastgewicht	7
4	TOETSING	8
4.1	Resultaat PLS-TOWER	8
4.2	Toetsing overige onderdelen	10
Appendix A	Geleiderbelastingen	
Appendix B	Resultaten PLS	
Appendix C	Knikverkorters	
Appendix D	Blokdeuvels	
Appendix E	Liggers	
Appendix F	Sterkte-coördinatie	
Appendix G	Galloping	

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor 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 opstijpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van alle masttypen binnen de groep van combi-hoekmasten type HB, een masttype geschikt voor 2 circuits 150 kV en 380 kV en geschikt voor lijnhoeken van 160° tot 140°. Het ontwerp van de combi-hoekmasten HB+0/c en HB+6/c is zodanig dat de "mastkop" gedeeld wordt binnen de groep van de combi-HB-hoekmasten, alleen de hoogte van het onderstuk verschilt

In deze rapportage is de toetsing van de mastkop van de combi-HB-hoekmasten en de toetsing van alle onderstukken van de verschillende typen opgenomen. De toetsing bestaat uit controle van:

- de profielen en boutverbindingen onderdeel van de hoofddraagconstructie
- de knikverkorters
- de liggers voor de isolatorkettingen
- de verbinding met de fundatie via blokdeuvels
- aanvullende controle op sterkte-coördinatie

Buiten de scope van dit DO-rapport valt de controle van de schetsplaten en overige verbindingdetails in de constructie. Dit moet in de UO-fase worden uitgewerkt. Ook de voorzieningen voor de high-step rail en bordessen vallen onder uitwerking in UO-fase.

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

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 1993-3-1:2007/NB:2011 nl	"Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten"
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"

2.2 TenneT-specificaties

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.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

2.3 Eisenverificatie

Voor de eisenverificatie wordt verwezen naar het rapport "Verificatierapport eisen DO Moldau", DNV GL rapport 21-0451, Meridiannummer 002.678.00 0910757.

2.4 Ontwerprapporten

Voor de achtergrond van het ontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport "Uitgangspunten definitief ontwerp Moldaumast", DNV GL rapport 21-0036, Meridiannummer 002.678.00 0876917.

2.5 Materialen

Voor het ontwerp van de mastconstructies en fundaties wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 3.

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

Voor de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M16/M20/M24;
- Voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- Minimale plaatdikte 6 mm.

Mocht het noodzakelijk zijn M30 toe te passen, bij grote plaatdiktes is dit als afwijking door TenneT toegestaan.

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 4.

Tabel 4 Toegepaste software

Software		Versie
Mastontwerp	PLS-CADD	16.65
Mastberekeningen	PLS-TOWER	16.65
Constructieve analyse	AxisVM	X5 R4h

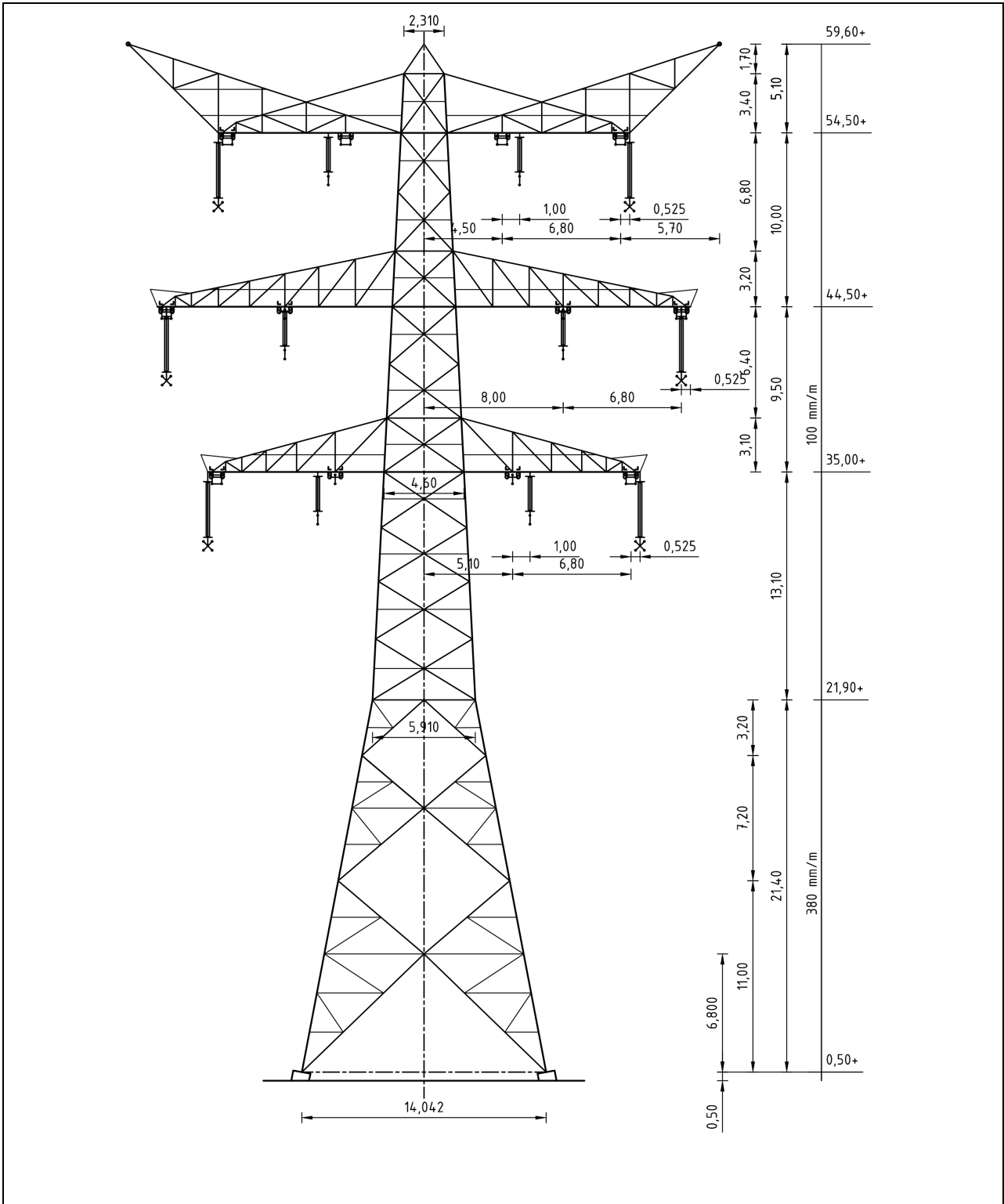
3 MASTONTWERP

3.1 Mastbeelden

In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, voor volledige tekeningen van de masttypen wordt verwezen naar onderstaande tekeningen:

- Mastbeeldentekening Hoekmasten, Meridiannummer 002.678.00 0890099
- Overzichtstekening HB+0/c, Meridiannummer 002.678.00 0927482
- Overzichtstekening HB+6/c, Meridiannummer 002.678.00 0927483

Masttype HB/c is een combimast voor twee circuits 380 kV en twee circuits 150kV. De belastingen grijpen als trekkrachten aan via de afspankettingen. Onder de traverse bevinden zich verticale post-isolatoren die de bretellebogen fixeren.



Figuur 2 Mastbeeld masttype HB+6/c

3.2 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 5 zijn van toepassing.

Tabel 5 Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Windgebied	III
Windsnelheid (m/s)	24,5
Terreincategorie	II
Reductiefactor c_{dir}	1,00
IJsg gebied fasegeleider	B
IJsg gebied bliksemgeleider	A

3.3 Mastenlijst

De mastenlijst is gebaseerd op de “staking table” van het DO-uitgangspuntenrapport en vernoemd als “VKA 1.1 Concept 20201112 1037-1044_1086-1094_1099-1105_1192-1204.xlsx”. De mastenlijst is vanwege lopende traceringsvraagstukken aan verandering onderhevig en is derhalve indicatief.

In Tabel 6 tot en met Tabel 7 zijn alle masten in het tracé van het type HB+0/c en HB+6/c opgenomen. De mast met grootste wind span is vetgedrukt aangegeven. Het masttype zal niet met deze wind en weight span worden berekend maar met generieke wind en weight span, zie uitgangspuntenrapport.

Tabel 6 Mastenlijst HB+0/c

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
1027	HB+0_c	150,8	316,1	334,1	3,0	3,3	-0,3
1037	HB+0_c	143,3	359,2	338,1	-4,6	-4,7	0,1
1118	HB+0_c	158,5	365,5	326,6	-9,1	-12,0	2,9
1177	HB+0_c	155,5	384,4	367,8	-3,6	-0,3	-3,3
1184	HB+0_c	140,1	301,0	270,0	-5,1	-0,4	-4,7
1192	HB+0_c	145,8	374,4	341,7	-6,5	0,0	-6,6

Tabel 7 Mastenlijst HB+6/c

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
1079	HB+6_c	150,3	325,4	324,8	-0,2	-0,4	0,2

3.4 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV GL. De belastingen op de mastconstructie zijn bepaald op basis van de modellering in PLS-TOWER (staafoppervlaktes). Voor de toeslagen op eigen gewicht en windoppervlakte wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.5 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma. Zie Appendix A.

3.6 Modelling

Op basis van de ontwerptekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd, niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten, deze worden separaat getoetst. De profielen zijn in PLS-TOWER inclusief de boutverbindingen ingevoerd en getoetst, de controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

De gewichts- en windbelasting op de mastconstructie wordt door PLS-TOWER automatisch bepaald. Via toeslagfactoren wordt de invloed van niet gemodelleerde elementen als knikverkorters, bordesconstructies en klimvoorzieningen meegenomen. Voor schetsplaten, zinklaag en bouten is een aanvullende toeslag op het gewicht van 20% toeslag gerekend.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep.

3.7 Overige controles

In PLS-TOWER zijn niet alle elementen getoetst. Knikverkorterprofielen en overige profielen voor beloopbaarheid worden separaat getoetst. In Appendix C is dit opgenomen. De verbinding met de fundatie bestaat uit ingestorte profielen voorzien van blokdeuvels. Dit is in Appendix D opgenomen. De liggers van isolatorkettingen vereisen een aanvullende controle op buiging. De toetsing is uitgevoerd met de software AxisVM en is beschreven in Appendix E. Appendix F omvat de toetsing op sterkte-coördinatie. Voor hoekmasten moet een toetsing op vermoeiing worden uitgevoerd voor galloping. Dit is in Appendix G opgenomen.

De mastrandten uitgevoerd als XEA-profielen worden separaat op torsieknik gecontroleerd. Dit is in Appendix B opgenomen. De berekende capaciteit die lager is dan de capaciteit voor buigingsknik is in PLS-TOWER via aangepaste buckling-ratio ingevoerd.

3.8 Mastgewicht

Het totale mastgewicht per masttype is met de uitgangspunten van paragraaf 3.6 bepaald op:

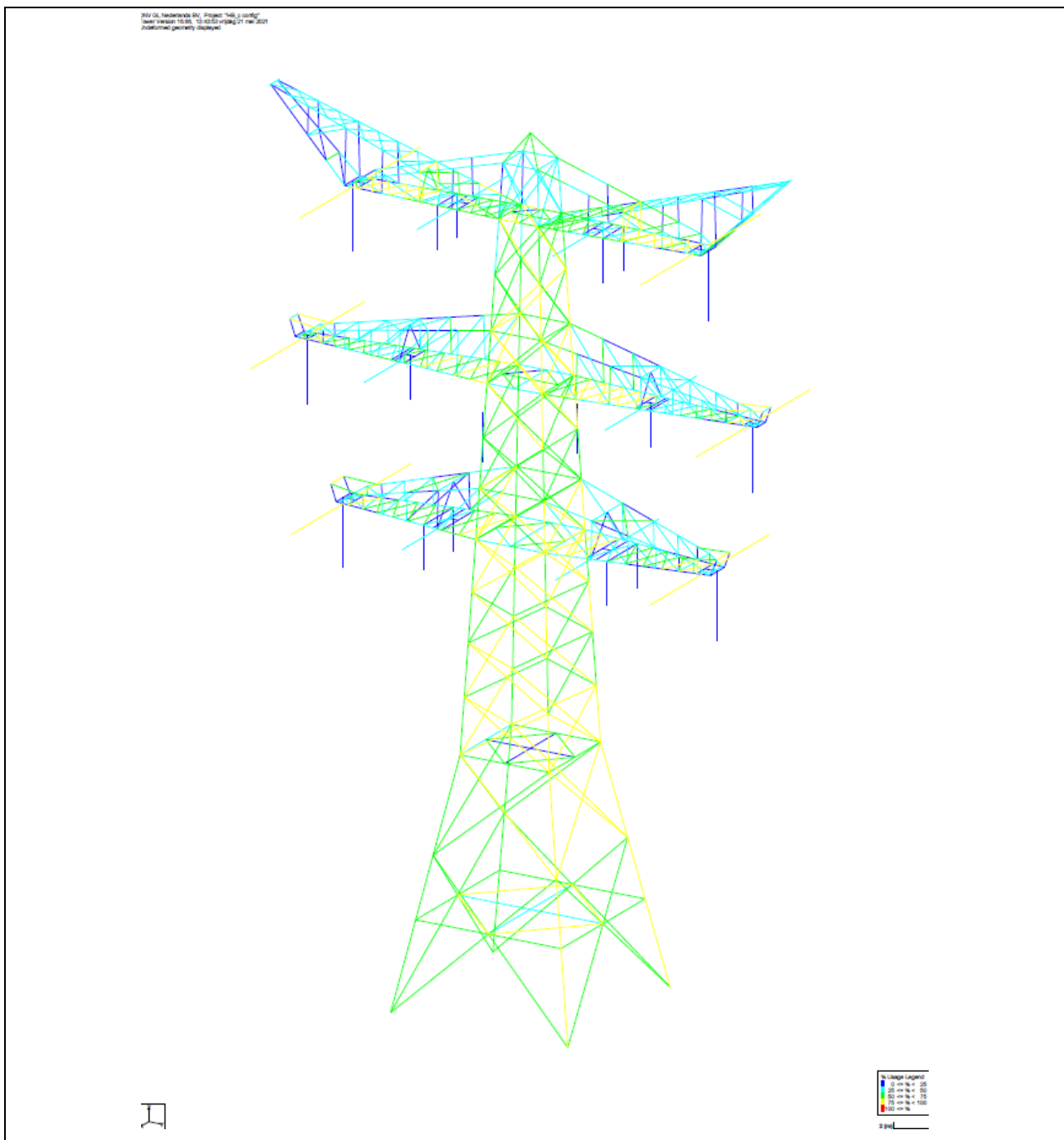
- Masttype HB+0/c -> 101,7 ton;
- Masttype HB+6/c -> 116,2 ton

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 3 tot en met Figuur 4. Voor elk masttype zijn de belastingen apart bepaald. Alléén voor masttype HB+6/c, bepalend voor het ontwerp van de mastkop, zijn deze ook inclusief bouwphase en afspannen

De uitnutting van de constructie loopt op van blauw (0-25%) tot geel (75-100%). Uit de figuur wordt geconcludeerd dat alle profielen en boutverbindingen voldoen.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HB+0/c

4.2 Toetsing overige onderdelen

In Tabel 8 zijn de resultaten van de uitgevoerde toetsingen weergegeven.

Tabel 8 Samenvatting uitgevoerde controles

Controle van	Beoordeling	Referentie
Profielen	Voldoen	Figuur 3 Figuur 4 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoen	Appendix E
Sterkte-coördinatie	Voldoet	Appendix F

APPENDIX A

Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype HB+0/c – 140gr
- Masttype HB+0/c – 160gr
- Masttype HB+6/c – 140gr
- Masttype HB+6/c – 160gr
- Masttype HB+6/c bouwfase
- Afspannen

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

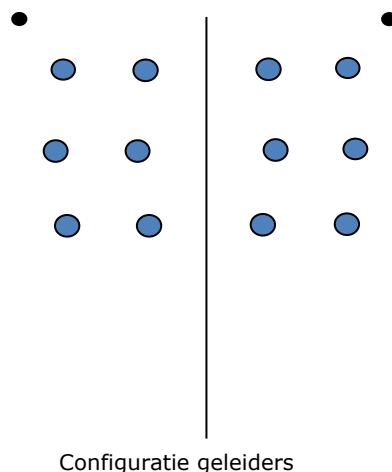
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HB+0_c - 140gr
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24.5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1.00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 2	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 3	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Circuit 4	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48.0 m	48.0 m	-11.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38.0 m	38.0 m	-14.8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28.5 m	28.5 m	-11.9 m
Circuit 2	40	380ct2f1	48.0 m	48.0 m	11.3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	38.0 m	38.0 m	14.8 m
Circuit 2	42	380ct2f3	28.5 m	28.5 m	11.9 m
Circuit 3	20	150ct3f1	48.0 m	48.0 m	-4.5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	38.0 m	38.0 m	-8.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28.5 m	28.5 m	-5.1 m
Circuit 4	30	150ct4f1	48.0 m	48.0 m	4.5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	38.0 m	38.0 m	8.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28.5 m	28.5 m	5.1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	53.1 m	53.1 m	-17.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	53.1 m	53.1 m	17.0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18.0 m	6.0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9.0 m	-9.0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

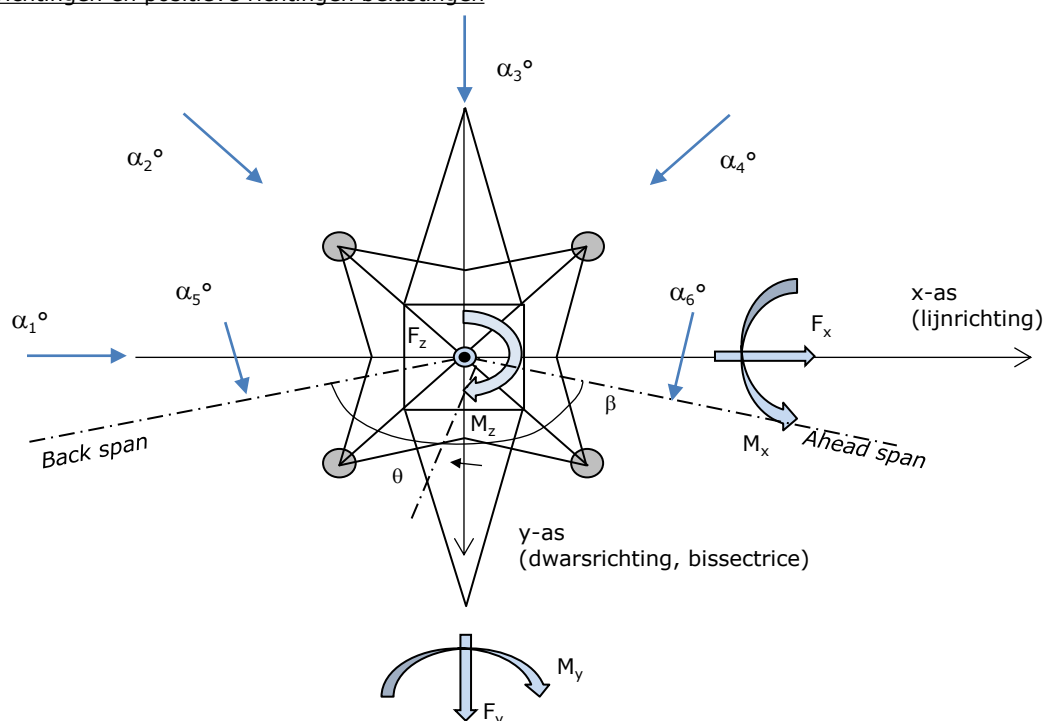
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$		400.0	400.0 m
Lijnhoek	β	140 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0.5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	70 °	
	α_6	110 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

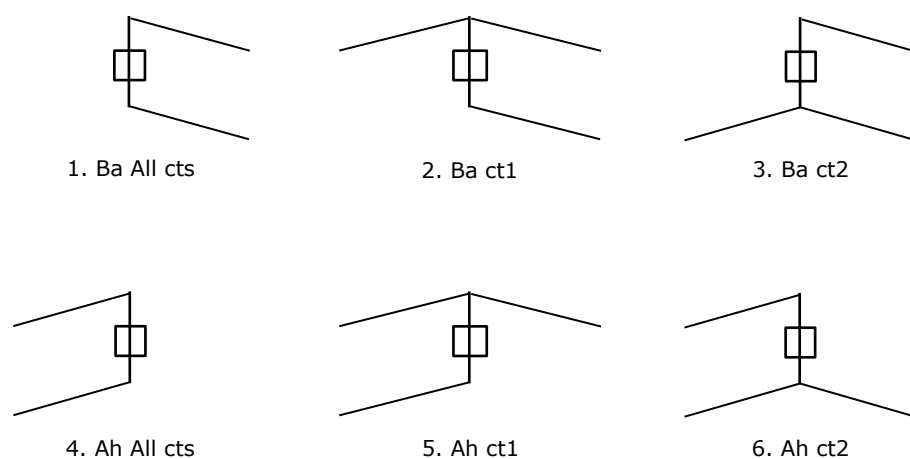
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

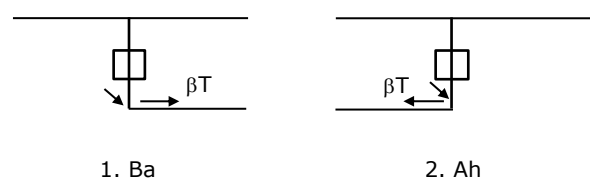
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

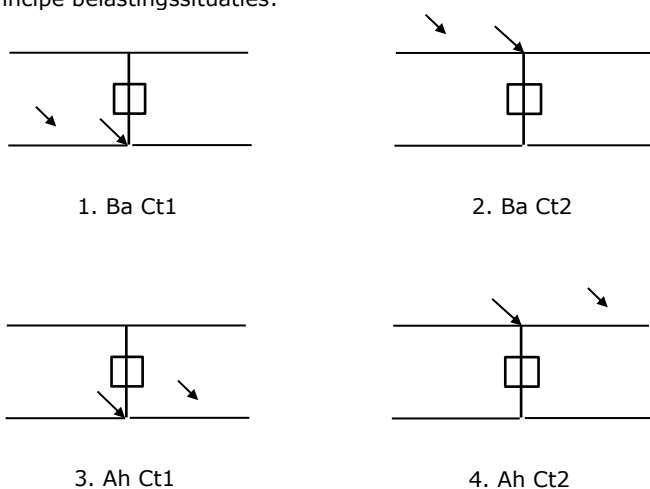
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4.0 kN	2.0 kN
Puntlast op traverse	1.0 kN	1.0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



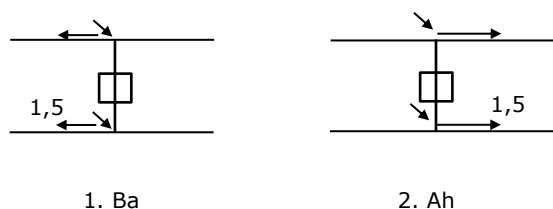
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0.866 W	1.5 W
Steunmast bliksem	1.5 EDS	1.5 W
Hoekmast fase en bliksem	1.5 EDS	1.5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
Tower: HB+0_c - 140gr
Number: 1184

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+0_c - 140gr	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0.5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53.1 m	
Gewicht mast	997.6 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Footsprei	11.76	11.76 m
Helling van de randstijl	0.190	0.190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1.00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0.4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15.40	11.76	5.91	15.40	0.190	136.07	31.83	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	22.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	28.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	38.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	51.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	53.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	28.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	38.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	48.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15.40	11.76	5.91	15.40	0.190	136.07	31.83	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	22.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	28.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	38.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	51.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	53.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	28.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	38.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	48.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0.14	0.71	15.4	1.5
Eerste tussenstuk	0.14	0.71	6.8	0.7
Tweede tussenstuk	0.14	0.71	6.3	0.6
Bovenstuk 1	0.14	0.71	9.5	0.9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4.7	34.7	1.5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0.70	62.2	52.8	0.0	-52.8	7.7	479.0	406.5	0.0	-406.5
Eerste tussenstuk	0.86	27.3	23.2	0.0	-23.2	18.8	513.6	435.8	0.0	-435.8
Tweede tussenstuk	0.94	23.0	19.5	0.0	-19.5	25.4	584.0	495.5	0.0	-495.5
Bovenstuk 1	1.02	31.8	27.0	0.0	-27.0	33.3	1056.2	896.2	0.0	-896.2
Bovenstuk 2	1.10	35.1	29.8	0.0	-29.8	44.7	1567.6	1330.2	0.0	-1330.2
Topstuk	1.15	1.2	1.0	0.0	-1.0	52.3	60.7	51.5	0.0	-51.5
Ondertraverse	0.98	22.8	13.5	0.0	-13.5	29.5	672.6	399.5	0.0	-399.5
Middentraverse	1.06	34.9	20.7	0.0	-20.7	39.1	1361.6	808.7	0.0	-808.7
Boventraverse	1.13	51.6	30.6	0.0	-30.6	49.7	2564.3	1523.1	0.0	-1523.1
Totaal		289.8	218.1	0.0	-218.1		8859.6	6347.0	0.0	-6347.0

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0.70	0.0	52.8	62.2	52.8	7.7	0.0	406.5	479.0	406.5
Eerste tussenstuk	0.86	0.0	23.2	27.3	23.2	18.8	0.0	435.8	513.6	435.8
Tweede tussenstuk	0.94	0.0	19.5	23.0	19.5	25.4	0.0	495.5	584.0	495.5
Bovenstuk 1	1.02	0.0	27.0	31.8	27.0	33.3	0.0	896.2	1056.2	896.2
Bovenstuk 2	1.10	0.0	29.8	35.1	29.8	44.7	0.0	1330.2	1567.6	1330.2
Topstuk	1.15	0.0	1.0	1.2	1.0	52.3	0.0	51.5	60.7	51.5
Ondertraverse	0.98	0.0	13.5	9.1	13.5	29.5	0.0	399.5	269.0	399.5
Middentraverse	1.06	0.0	20.7	13.9	20.7	39.1	0.0	808.7	544.6	808.7
Boventraverse	1.13	0.0	30.6	20.6	30.6	49.7	0.0	1523.1	1025.7	1523.1
Totaal		0.0	218.1	224.3	218.1		0.0	6347.0	6100.5	6347.0

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	998	0	0	0
Windrichting 0°	297	0	0	0	911.1	0
Windrichting 45°	223	223	0	6525	6525	0
Windrichting 90°	0	232	0	6352	0	0
Windrichting 135°	-223	223	0	6525	-6525	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3.00	1	3	6.5	1.1	48.50	1.13	1.2	1.49
380ct1f2	3.00	1	3	6.5	1.1	38.50	1.06	1.2	1.40
380ct1f3	3.00	1	3	6.5	1.1	29.00	0.98	1.2	1.29
380ct2f1	3.00	1	3	6.5	1.1	48.50	1.13	1.2	1.49
380ct2f2	3.00	1	3	6.5	1.1	38.50	1.06	1.2	1.40
380ct2f3	3.00	1	3	6.5	1.1	29.00	0.98	1.2	1.29
150ct3f1	2.00	1	2	4.5	0.8	48.50	1.13	1.2	1.08
150ct3f2	2.00	1	2	4.5	0.8	38.50	1.06	1.2	1.02
150ct3f3	2.00	1	2	4.5	0.8	29.00	0.98	1.2	0.94
150ct4f1	2.00	1	2	4.5	0.8	48.50	1.13	1.2	1.08
150ct4f2	2.00	1	2	4.5	0.8	38.50	1.06	1.2	1.02
150ct4f3	2.00	1	2	4.5	0.8	29.00	0.98	1.2	0.94
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	53.60	1.16	1.2	0.14
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	53.60	1.16	1.2	0.14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 140gr
 Number: 1184

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct1f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct1f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
380ct2f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct2f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct2f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
150ct3f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct3f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct3f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
150ct4f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct4f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct4f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
bl1	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.24	19.1	21.0	63.1	55.2	60.6
bl2	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.13	19.0	20.9	63.0	55.1	60.5

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	86.5	95.1	51.8	166.0	182.6
380ct1f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	79.9	87.9	51.8	149.7	164.8
380ct1f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	71.7	78.9	51.8	130.4	143.6
380ct2f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	86.5	95.1	51.8	166.0	182.6
380ct2f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	79.9	87.9	51.8	149.7	164.8
380ct2f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	71.7	78.9	51.8	130.4	143.6
150ct3f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	43.2	47.6	51.8	83.0	91.3
150ct3f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	39.9	43.9	51.8	74.9	82.4
150ct3f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	35.8	39.5	51.8	65.2	71.8
150ct4f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	43.2	47.6	51.8	83.0	91.3
150ct4f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	39.9	43.9	51.8	74.9	82.4
150ct4f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	35.8	39.5	51.8	65.2	71.8
bl1	49.2	1.13	0.62	0.68	1.19	22.24	18.4	20.2	63.1	52.8	58.0
bl2	49.2	1.13	0.62	0.68	1.19	22.13	18.3	20.1	63.0	52.7	57.9

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 140gr
 Mast: 1184

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0.90	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0.90	0.90	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.50	0.30	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				γ _G G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 140gr
 Mast: 1184

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-61.8	61.4	27.8	27.5	11.1	11.0
380ct1f1	-249.6	247.6	115.6	112.9	39.8	39.7
380ct1f2	-246.2	244.1	110.8	107.4	39.7	39.6
380ct1f3	-242.7	240.3	105.1	100.7	39.6	39.5
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
380ct2f1	-249.6	247.6	115.6	112.9	39.8	39.7
380ct2f2	-246.2	244.1	110.8	107.4	39.7	39.6
380ct2f3	-242.7	240.3	105.1	100.7	39.6	39.5
150ct3f1	-124.7	123.8	58.3	56.9	21.3	21.3
150ct3f2	-123.1	122.0	55.9	54.2	21.3	21.3
150ct3f3	-121.3	120.1	53.0	50.8	21.3	21.3
150ct4f1	-124.7	123.8	58.3	56.9	21.3	21.3
150ct4f2	-123.1	122.0	55.9	54.2	21.3	21.3
150ct4f3	-121.3	120.1	53.0	50.8	21.3	21.3
bl2	-60.9	60.5	27.5	27.1	11.0	10.9
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	483.1	497.1	481.0
380ct1f1	481.8	496.1	481.0
380ct1f2	481.7	495.8	481.0
380ct1f3	481.6	495.5	481.0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481.8	496.1	481.0
380ct2f2	481.7	495.8	481.0
380ct2f3	481.6	495.5	481.0
150ct3f1	481.8	496.1	481.0
150ct3f2	481.7	495.8	481.0
150ct3f3	481.6	495.5	481.0
150ct4f1	481.8	496.1	481.0
150ct4f2	481.7	495.8	481.0
150ct4f3	481.6	495.5	481.0
bl2	483.2	497.3	481.0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	564.6	463.1
380ct1f1	522.6	479.3
380ct1f2	518.2	478.3
380ct1f3	512.8	477.2
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	522.6	479.3
380ct2f2	518.2	478.3
380ct2f3	512.8	477.2
150ct3f1	522.6	479.3
150ct3f2	518.2	478.3
150ct3f3	512.8	477.2
150ct4f1	522.6	479.3
150ct4f2	518.2	478.3
150ct4f3	512.8	477.2
bl2	567.0	462.7
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	564.6 m / 1.412 -
Min. weight span	110.0 m / 0.275 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 140gr
 Mast: 1184

Maximale waarden back+ahead span Maximale waarden trekkracht geleider

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36.7	53.3	11.1	-67.6	67.1
380ct1f1	195.1	210.8	39.8	-271.5	269.2
380ct1f2	191.4	203.2	39.7	-267.5	264.9
380ct1f3	187.5	198.1	39.6	-263.3	260.2
Post-isolato	4.2	4.2	6.8	0.0	
Post-isolato	3.2	3.2	4.7	0.0	
Post-isolato	4.9	4.9	6.8	0.0	
380ct2f1	195.1	210.8	39.8	-271.5	269.2
380ct2f2	191.4	203.2	39.7	-267.5	264.9
380ct2f3	187.5	198.1	39.6	-263.3	260.2
150ct3f1	102.8	106.2	21.3	-135.8	134.6
150ct3f2	102.7	101.9	21.3	-133.8	132.4
150ct3f3	102.7	99.3	21.3	-131.6	130.1
150ct4f1	102.8	106.2	21.3	-135.8	134.6
150ct4f2	102.7	101.9	21.3	-133.8	132.4
150ct4f3	102.7	99.3	21.3	-131.6	130.1
bl2	36.2	52.7	11.0	-66.7	66.1
Post-isolato	4.2	4.2	6.8	0.0	
Post-isolato	3.2	3.2	4.7	0.0	
Post-isolato	4.9	4.9	6.8	0.0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	16.2	5.9	2.4	-17.2	17.2
380ct1f1	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct1f2	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct1f3	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
380ct2f1	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct2f2	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct2f3	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
150ct3f1	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct3f2	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct3f3	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f1	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f2	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f3	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
bl2	15.7	5.7	2.3	-16.8	16.8
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0.0	0.0
380ct1f1	0.0	0.0
380ct1f2	0.0	0.0
380ct1f3	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
380ct2f1	0.0	0.0
380ct2f2	0.0	0.0
380ct2f3	0.0	0.0
150ct3f1	0.0	0.0
150ct3f2	0.0	0.0
150ct3f3	0.0	0.0
150ct4f1	0.0	0.0
150ct4f2	0.0	0.0
150ct4f3	0.0	0.0
bl2	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 140gr
 Mast: 1184

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-49	1916	526	74870	-1824	0
ULS 1a_0.9_0		43	978	335	37764	1684	0
ULS 1a_0.9_0.9_90		-55	1826	200	71459	-2043	0
ULS 3_0		18	1591	789	61941	722	0
SLS 7		0	832	412	32092	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

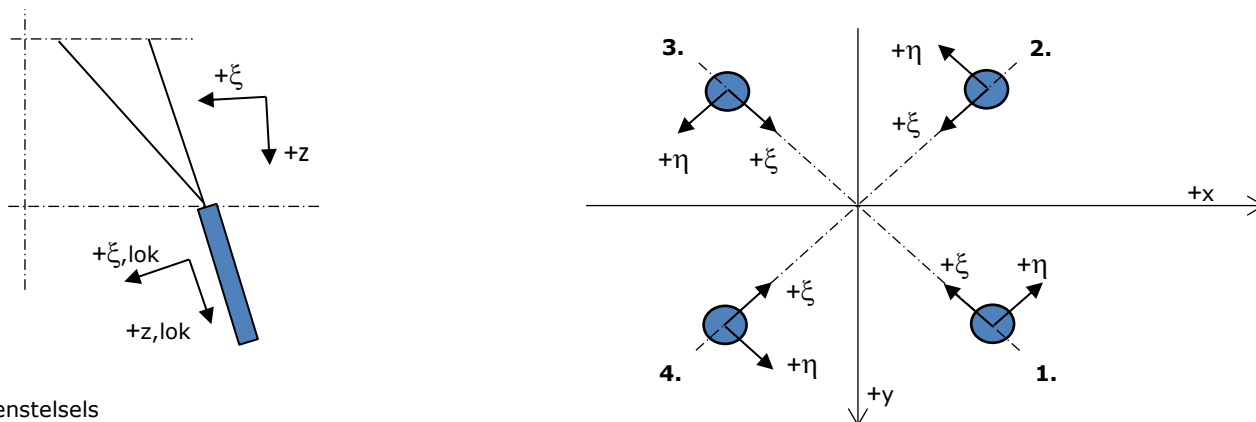
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-49	2263	1723	84399	-1824	0
ULS 1a_0.9_0.9_90	-55	2173	1098	80988	-2043	0
SLS 7	0	832	1410	32092	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0.9_90	-49	2263	1189	84400	-1824	0
SPLS 3_70 Ah All Cts	-1761	816	1534	30798	-68851	9
SPLS 3_70 Ba Ct1	788	1094	1646	42748	30053	-9576
SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-1761	816	1096	30799	-68851	9

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_110 Ba All Cts	784	885	4562	-71	-1180	46	4724
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	310	-514	2205	144	-583	10	2283
3	ULS 8 Ba	-292	-509	2159	-153	-567	14	2236
4	SPLS 3_70 Ah All Cts	-794	896	4620	72	-1195	46	4783

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	-137	-354	-1417	154	347	-33	-1467
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-657	758	-3962	-72	1001	-64	-4103
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	644	744	-3890	71	982	-64	-4028
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	169	-374	-1533	-145	384	-28	-1588

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	454	-133	831	415	-227	-4	860
2	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct2	-297	-275	-82	405	15	-7	-85
3	SPLS 3_70 Ba Ct2	266	658	-2578	277	653	-40	-2669
4	SPLS 3_0.9_110 Ah Ct1	-439	810	3408	262	-884	32	3529

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_70 Ba Ct1	430	807	3367	-266	-875	30	3487
2	SPLS 3_110 Ah Ct2	-273	662	-2611	-275	661	-40	-2704
3	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct2	288	-280	-37	-402	5	-5	-39
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-462	-127	870	-416	-237	-3	901

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 140gr
 Mast: 1184

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	-137	-354	-1417	154	347	-33	-1467
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-657	758	-3962	-72	1001	-64	-4103
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	644	744	-3890	71	982	-64	-4028
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	169	-374	-1533	-145	384	-28	-1588

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	359	282	1717	55	-453	8	1778
2	SLS 7	-211	134	-1012	55	244	-27	-1048
3	SLS 7	211	134	-1012	-55	244	-27	-1048
4	SLS 7	-359	282	1717	-55	-453	8	1778

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_70 Ah All Cts	-794	896	4620	72	-1195	46	4783
Max. trek	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-657	758	-3962	-72	1001	-64	-4103
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	454	-133	831	415	-227	-4	860
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-462	-127	870	-416	-237	-3	901
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-657	758	-3962	-72	1001	-64	-4103

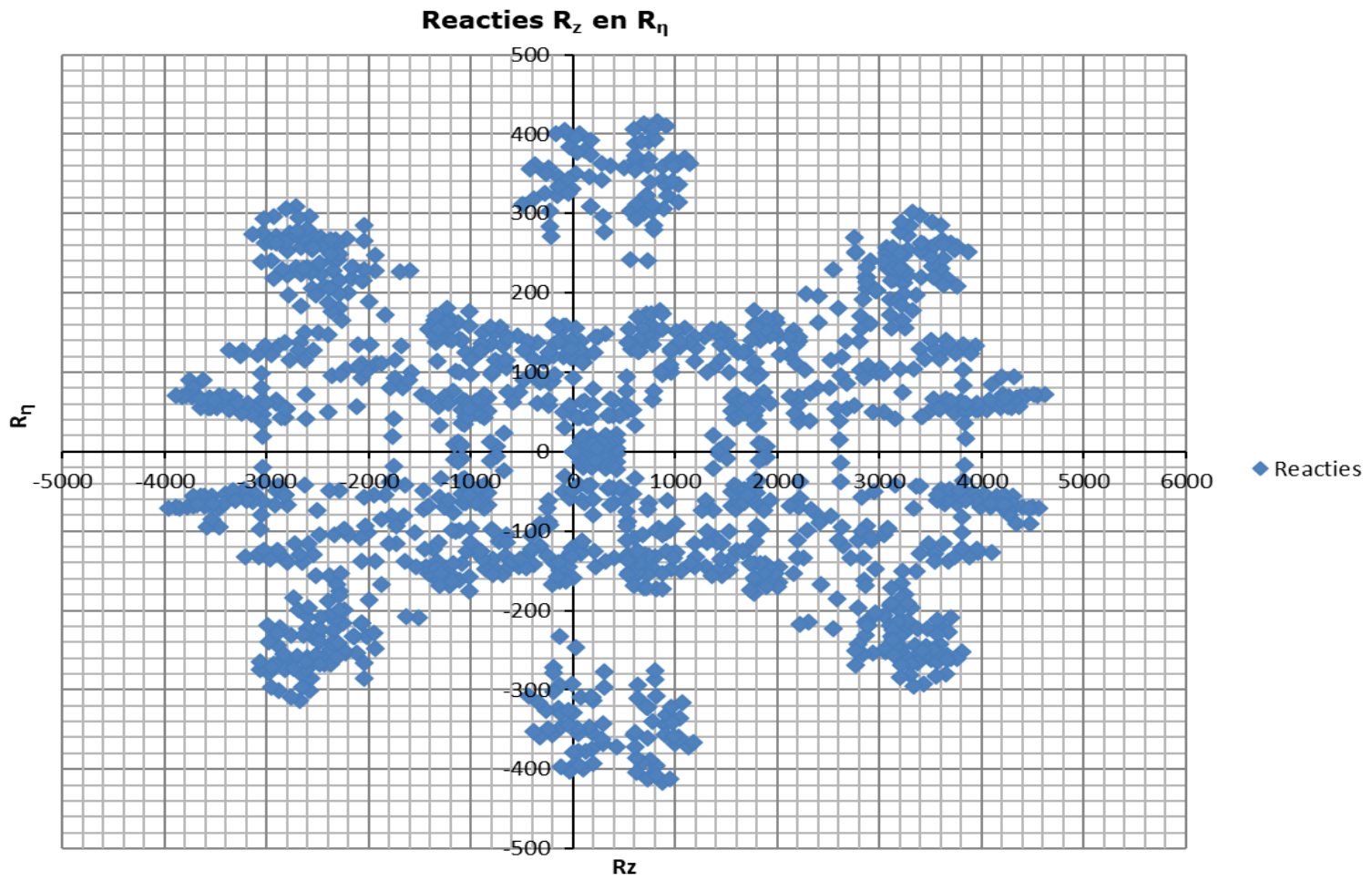
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-116	-350	-1353	166	329	-34	-1401
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-657	758	-3962	-72	1001	-64	-4103
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	644	744	-3890	71	982	-64	-4028
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	169	-374	-1533	-145	384	-28	-1588

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_110 Ba All Cts	784	885	4562	-71	-1180	46	4724
2	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	291	-495	2112	144	-555	12	2187
3	SPLS 3_70 Ah All Cts	-247	-488	2001	-170	-519	18	2072
4	SPLS 3_70 Ah All Cts	-794	896	4620	72	-1195	46	4783

Project: RLL-TLB380
Masttype: HB+0_c - 140gr
Mast: 1184



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

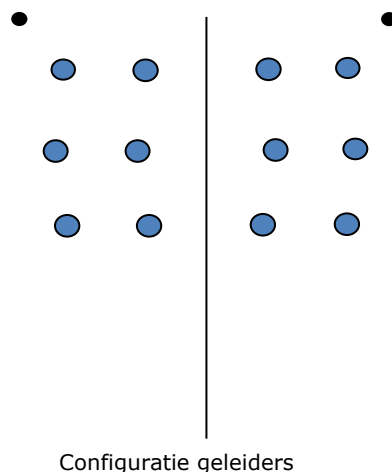
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HB+0_c - 160gr
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24.5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1.00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 2	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 3	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Circuit 4	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48.0 m	48.0 m	-11.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38.0 m	38.0 m	-14.8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28.5 m	28.5 m	-11.9 m
Circuit 2	40	380ct2f1	48.0 m	48.0 m	11.3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	38.0 m	38.0 m	14.8 m
Circuit 2	42	380ct2f3	28.5 m	28.5 m	11.9 m
Circuit 3	20	150ct3f1	48.0 m	48.0 m	-4.5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	38.0 m	38.0 m	-8.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28.5 m	28.5 m	-5.1 m
Circuit 4	30	150ct4f1	48.0 m	48.0 m	4.5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	38.0 m	38.0 m	8.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28.5 m	28.5 m	5.1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	53.1 m	53.1 m	-17.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	53.1 m	53.1 m	17.0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18.0 m	6.0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9.0 m	-9.0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

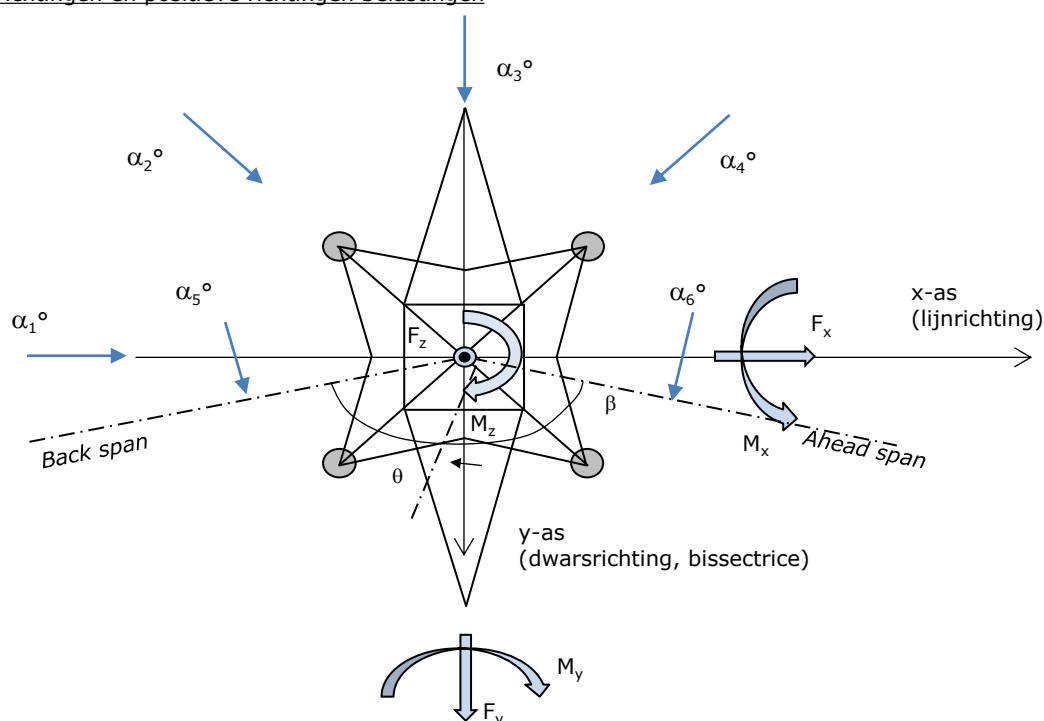
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$		400.0	400.0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0.5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	80 °	
	α_6	100 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

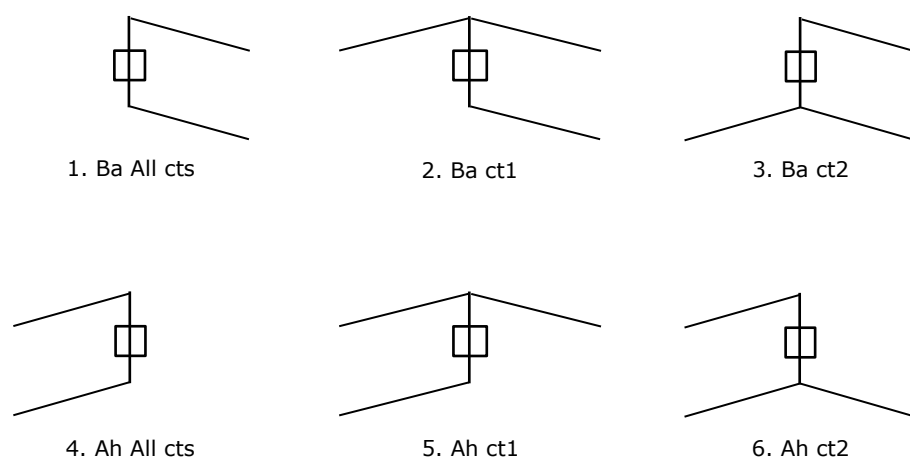
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

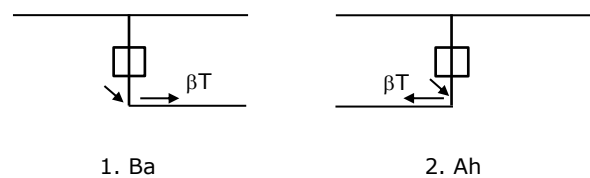
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

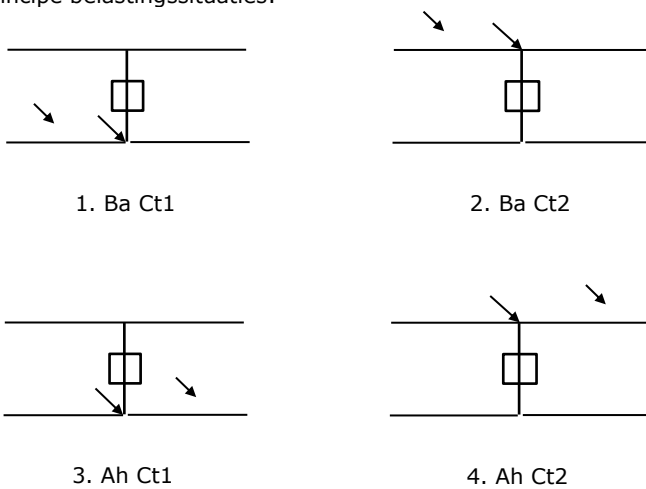
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4.0 kN	2.0 kN
Puntlast op traverse	1.0 kN	1.0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



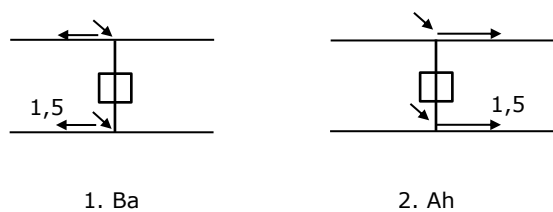
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0.866 W	1.5 W
Steunmast bliksem	1.5 EDS	1.5 W
Hoekmast fase en bliksem	1.5 EDS	1.5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+0_c - 160gr	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0.5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53.1 m	
Gewicht mast	997.6 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Footsprei	11.76	11.76 m
Helling van de randstijl	0.190	0.190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1.00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0.4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15.40	11.76	5.91	15.40	0.190	136.07	31.83	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	22.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	28.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	38.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	51.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	53.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	28.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	38.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	48.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15.40	11.76	5.91	15.40	0.190	136.07	31.83	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	22.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	28.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	38.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	51.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	53.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	28.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	38.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	48.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
 NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0.14	0.71	15.4	1.5
Eerste tussenstuk	0.14	0.71	6.8	0.7
Tweede tussenstuk	0.14	0.71	6.3	0.6
Bovenstuk 1	0.14	0.71	9.5	0.9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4.7	34.7	1.5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0.70	62.2	52.8	0.0	-52.8	7.7	479.0	406.5	0.0	-406.5
Eerste tussenstuk	0.86	27.3	23.2	0.0	-23.2	18.8	513.6	435.8	0.0	-435.8
Tweede tussenstuk	0.94	23.0	19.5	0.0	-19.5	25.4	584.0	495.5	0.0	-495.5
Bovenstuk 1	1.02	31.8	27.0	0.0	-27.0	33.3	1056.2	896.2	0.0	-896.2
Bovenstuk 2	1.10	35.1	29.8	0.0	-29.8	44.7	1567.6	1330.2	0.0	-1330.2
Topstuk	1.15	1.2	1.0	0.0	-1.0	52.3	60.7	51.5	0.0	-51.5
Ondertraverse	0.98	22.8	13.5	0.0	-13.5	29.5	672.6	399.5	0.0	-399.5
Middentraverse	1.06	34.9	20.7	0.0	-20.7	39.1	1361.6	808.7	0.0	-808.7
Boventraverse	1.13	51.6	30.6	0.0	-30.6	49.7	2564.3	1523.1	0.0	-1523.1
Totaal		289.8	218.1	0.0	-218.1		8859.6	6347.0	0.0	-6347.0

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0.70	0.0	52.8	62.2	52.8	7.7	0.0	406.5	479.0	406.5
Eerste tussenstuk	0.86	0.0	23.2	27.3	23.2	18.8	0.0	435.8	513.6	435.8
Tweede tussenstuk	0.94	0.0	19.5	23.0	19.5	25.4	0.0	495.5	584.0	495.5
Bovenstuk 1	1.02	0.0	27.0	31.8	27.0	33.3	0.0	896.2	1056.2	896.2
Bovenstuk 2	1.10	0.0	29.8	35.1	29.8	44.7	0.0	1330.2	1567.6	1330.2
Topstuk	1.15	0.0	1.0	1.2	1.0	52.3	0.0	51.5	60.7	51.5
Ondertraverse	0.98	0.0	13.5	9.1	13.5	29.5	0.0	399.5	269.0	399.5
Middentraverse	1.06	0.0	20.7	13.9	20.7	39.1	0.0	808.7	544.6	808.7
Boventraverse	1.13	0.0	30.6	20.6	30.6	49.7	0.0	1523.1	1025.7	1523.1
Totaal		0.0	218.1	224.3	218.1		0.0	6347.0	6100.5	6347.0

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	998	0	0	0
Windrichting 0°	297	0	0	0	9111	0
Windrichting 45°	223	223	0	6525	6525	0
Windrichting 90°	0	232	0	6352	0	0
Windrichting 135°	-223	223	0	6525	-6525	0

Project: RLL-TLB380
Tower: HB+0_c - 160gr
Number: 1184

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3.00	1	3	6.5	1.1	48.50	1.13	1.2	1.49
380ct1f2	3.00	1	3	6.5	1.1	38.50	1.06	1.2	1.40
380ct1f3	3.00	1	3	6.5	1.1	29.00	0.98	1.2	1.29
380ct2f1	3.00	1	3	6.5	1.1	48.50	1.13	1.2	1.49
380ct2f2	3.00	1	3	6.5	1.1	38.50	1.06	1.2	1.40
380ct2f3	3.00	1	3	6.5	1.1	29.00	0.98	1.2	1.29
150ct3f1	2.00	1	2	4.5	0.8	48.50	1.13	1.2	1.08
150ct3f2	2.00	1	2	4.5	0.8	38.50	1.06	1.2	1.02
150ct3f3	2.00	1	2	4.5	0.8	29.00	0.98	1.2	0.94
150ct4f1	2.00	1	2	4.5	0.8	48.50	1.13	1.2	1.08
150ct4f2	2.00	1	2	4.5	0.8	38.50	1.06	1.2	1.02
150ct4f3	2.00	1	2	4.5	0.8	29.00	0.98	1.2	0.94
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	53.60	1.16	1.2	0.14
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	53.60	1.16	1.2	0.14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+0_c - 160gr
 Number: 1184

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct1f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct1f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
380ct2f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct2f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct2f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
150ct3f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct3f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct3f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
150ct4f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct4f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct4f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
bl1	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.24	19.1	21.0	63.1	55.2	60.6
bl2	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.13	19.0	20.9	63.0	55.1	60.5

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	86.5	95.1	51.8	166.0	182.6
380ct1f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	79.9	87.9	51.8	149.7	164.8
380ct1f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	71.7	78.9	51.8	130.4	143.6
380ct2f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	86.5	95.1	51.8	166.0	182.6
380ct2f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	79.9	87.9	51.8	149.7	164.8
380ct2f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	71.7	78.9	51.8	130.4	143.6
150ct3f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	43.2	47.6	51.8	83.0	91.3
150ct3f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	39.9	43.9	51.8	74.9	82.4
150ct3f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	35.8	39.5	51.8	65.2	71.8
150ct4f1	44.1	1.10	0.61	0.67	0.97	33.37	43.2	47.6	51.8	83.0	91.3
150ct4f2	34.1	1.02	0.59	0.65	0.99	33.37	39.9	43.9	51.8	74.9	82.4
150ct4f3	24.6	0.93	0.56	0.62	1.02	33.37	35.8	39.5	51.8	65.2	71.8
bl1	49.2	1.13	0.62	0.68	1.19	22.24	18.4	20.2	63.1	52.8	58.0
bl2	49.2	1.13	0.62	0.68	1.19	22.13	18.3	20.1	63.0	52.7	57.9

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 160gr
 Mast: 1184

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0.90	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0.90	0.90	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.50	0.30	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				γ _G G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 160gr
 Mast: 1184

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-65.7	65.2	16.7	16.4	11.1	11.0
380ct1f1	-264.6	262.4	73.5	71.6	39.8	39.7
380ct1f2	-260.9	258.4	70.2	67.8	39.7	39.6
380ct1f3	-256.9	254.1	66.2	63.1	39.6	39.5
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
380ct2f1	-264.6	262.4	73.5	71.6	39.8	39.7
380ct2f2	-260.9	258.4	70.2	67.8	39.7	39.6
380ct2f3	-256.9	254.1	66.2	63.1	39.6	39.5
150ct3f1	-132.3	131.2	37.3	36.3	21.3	21.3
150ct3f2	-130.4	129.2	35.6	34.4	21.3	21.3
150ct3f3	-128.4	127.0	33.6	32.1	21.3	21.3
150ct4f1	-132.3	131.2	37.3	36.3	21.3	21.3
150ct4f2	-130.4	129.2	35.6	34.4	21.3	21.3
150ct4f3	-128.4	127.0	33.6	32.1	21.3	21.3
bl2	-64.8	64.3	16.5	16.2	11.0	10.9
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481.1	498.0	481.0
380ct1f1	481.1	496.4	481.0
380ct1f2	481.0	496.2	481.0
380ct1f3	481.0	495.8	481.0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481.1	496.4	481.0
380ct2f2	481.0	496.2	481.0
380ct2f3	481.0	495.8	481.0
150ct3f1	481.1	496.4	481.0
150ct3f2	481.0	496.2	481.0
150ct3f3	481.0	495.8	481.0
150ct4f1	481.1	496.4	481.0
150ct4f2	481.0	496.2	481.0
150ct4f3	481.0	495.8	481.0
bl2	481.1	498.3	481.0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	575.0	464.1
380ct1f1	529.0	480.4
380ct1f2	524.0	479.3
380ct1f3	518.0	478.0
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	529.0	480.4
380ct2f2	524.0	479.3
380ct2f3	518.0	478.0
150ct3f1	529.0	480.4
150ct3f2	524.0	479.3
150ct3f3	518.0	478.0
150ct4f1	529.0	480.4
150ct4f2	524.0	479.3
150ct4f3	518.0	478.0
bl2	577.5	463.7
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	575.0 m
Min. weight span	93.3 m
	1.437 -
	0.233 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 160gr
 Mast: 1184

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	38.7	32.7	11.1	-67.6	67.1
380ct1f1	205.8	141.9	39.8	-271.5	269.2
380ct1f2	201.9	135.0	39.7	-267.5	264.9
380ct1f3	197.6	126.6	39.6	-263.3	260.2
Post-isolato	4.2	4.2	6.8	0.0	
Post-isolato	3.2	3.2	4.7	0.0	
Post-isolato	4.9	4.9	6.8	0.0	
380ct2f1	205.8	141.9	39.8	-271.5	269.2
380ct2f2	201.9	135.0	39.7	-267.5	264.9
380ct2f3	197.6	126.6	39.6	-263.3	260.2
150ct3f1	108.3	71.9	21.3	-135.8	134.6
150ct3f2	108.2	68.5	21.3	-133.8	132.4
150ct3f3	108.1	64.3	21.3	-131.6	130.1
150ct4f1	108.3	71.9	21.3	-135.8	134.6
150ct4f2	108.2	68.5	21.3	-133.8	132.4
150ct4f3	108.1	64.3	21.3	-131.6	130.1
bl2	38.2	32.3	11.0	-66.7	66.1
Post-isolato	4.2	4.2	6.8	0.0	
Post-isolato	3.2	3.2	4.7	0.0	
Post-isolato	4.9	4.9	6.8	0.0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17.0	3.0	2.4	-17.2	17.2
380ct1f1	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f2	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f3	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
380ct2f1	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct2f2	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct2f3	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
150ct3f1	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct3f2	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct3f3	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f1	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f2	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f3	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
bl2	16.5	2.9	2.3	-16.8	16.8
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0.0	0.0
380ct1f1	0.0	0.0
380ct1f2	0.0	0.0
380ct1f3	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
380ct2f1	0.0	0.0
380ct2f2	0.0	0.0
380ct2f3	0.0	0.0
150ct3f1	0.0	0.0
150ct3f2	0.0	0.0
150ct3f3	0.0	0.0
150ct4f1	0.0	0.0
150ct4f2	0.0	0.0
150ct4f3	0.0	0.0
bl2	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 160gr
 Mast: 1184

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-59	1294	531	50644	-2205	0
ULS 1a_0.9_0		27	490	336	18910	1051	0
ULS 1a_0.9_0.9_90		-65	1252	193	49061	-2426	0
ULS 3_0		9	806	788	31398	343	0
SLS 7		0	422	412	16292	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

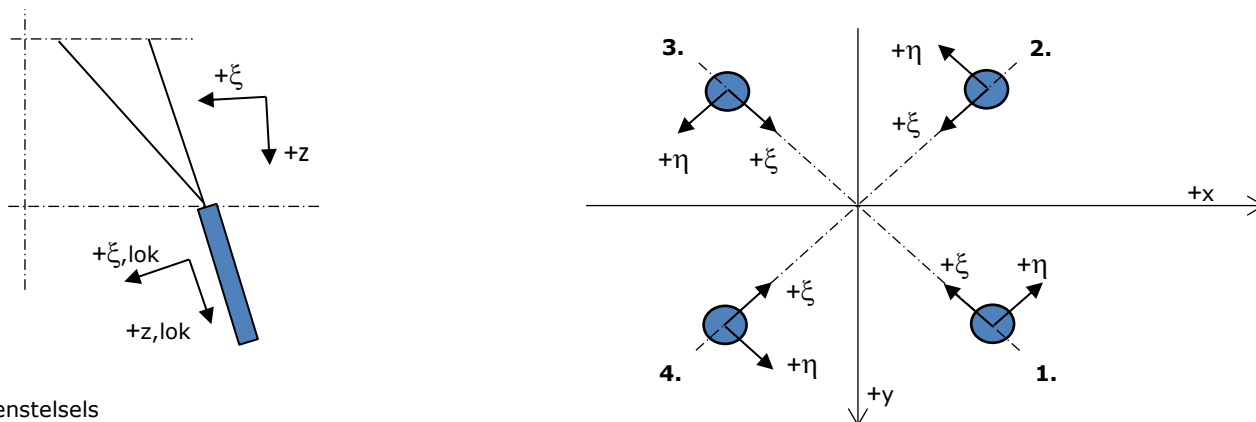
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-59	1641	1728	60173	-2205	0
ULS 1a_0.9_0.9_90	-65	1600	1091	58589	-2426	0
SLS 7	0	422	1410	16292	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0.9_90	-59	1641	1183	60174	-2205	0
SPLS 3_80 Ah All Cts	-1877	493	1534	18223	-73171	9
SPLS 3_80 Ba Ct1	896	667	1649	26248	34599	-10097
SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-1877	493	1096	18224	-73171	9

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	702	843	4215	-100	-1093	40	4365
2	ULS 8 Ah	418	-614	2798	138	-730	22	2897
3	ULS 8 Ba	-418	-614	2798	-138	-730	22	2897
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-711	854	4269	101	-1106	41	4420

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-252	-471	-2068	154	511	-44	-2141
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-574	716	-3611	-100	912	-58	-3739
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	562	702	-3543	99	894	-58	-3669
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	283	-468	-2111	-131	532	-36	-2186

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	295	-284	-28	410	-8	-16	-29
2	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct2	-141	-424	762	400	-200	5	789
3	SPLS 3_90 Ba Ct2	144	612	-2126	331	534	-37	-2202
4	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1	-323	770	2987	317	-773	29	3093

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct1	309	762	2916	-320	-757	27	3020
2	SPLS 3_90 Ah Ct2	-157	622	-2191	-329	551	-38	-2269
3	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct2	129	-431	821	-396	-213	7	851
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-306	-275	25	-411	-22	-15	26

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+0_c - 160gr
 Mast: 1184

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-252	-471	-2068	154	511	-44	-2141
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-574	716	-3611	-100	912	-58	-3739
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	562	702	-3543	99	894	-58	-3669
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	283	-468	-2111	-131	532	-36	-2186

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	218	179	1045	28	-281	0	1082
2	SLS 7	-71	32	-340	28	73	-19	-352
3	SLS 7	71	32	-340	-28	73	-19	-352
4	SLS 7	-218	179	1045	-28	-281	0	1082

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_80 Ah All Cts	-711	854	4269	101	-1106	41	4420
Max. trek	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-574	716	-3611	-100	912	-58	-3739
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	295	-284	-28	410	-8	-16	-29
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-306	-275	25	-411	-22	-15	26
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-574	716	-3611	-100	912	-58	-3739

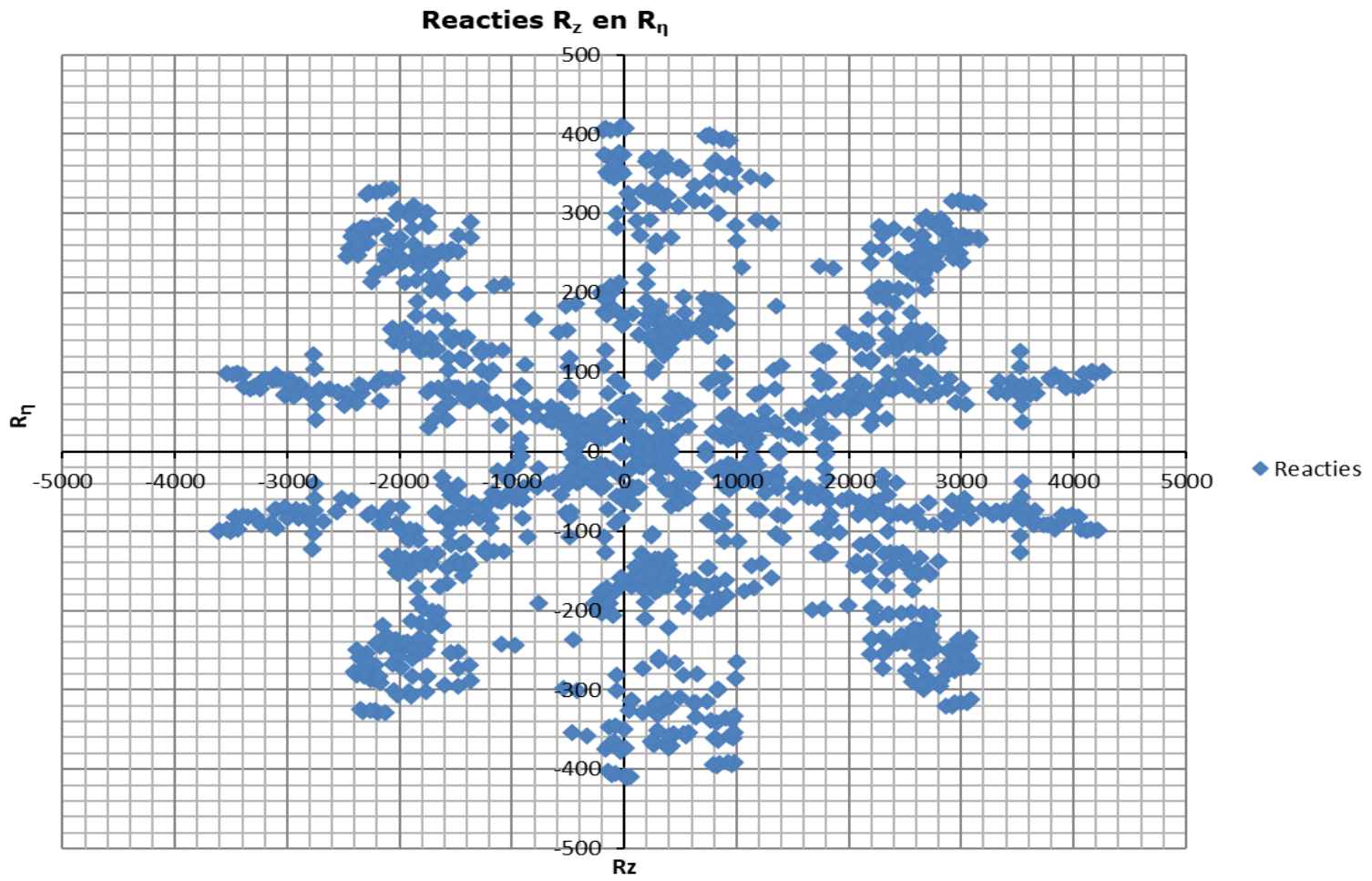
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-252	-471	-2068	154	511	-44	-2141
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-574	716	-3611	-100	912	-58	-3739
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	562	702	-3543	99	894	-58	-3669
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	283	-468	-2111	-131	532	-36	-2186

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	682	823	4121	-100	-1065	43	4267
2	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	405	-589	2690	130	-703	20	2785
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-388	-607	2719	-155	-703	27	2816
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-711	854	4269	101	-1106	41	4420

Project: RLL-TLB380
Masttype: HB+0_c - 160gr
Mast: 1184



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

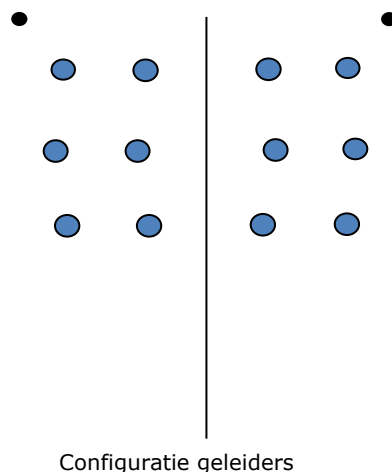
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HB+6_c - 140gr
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24.5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1.00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 2	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 3	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Circuit 4	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	54.0 m	54.0 m	-11.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	44.0 m	44.0 m	-14.8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	34.5 m	34.5 m	-11.9 m
Circuit 2	40	380ct2f1	54.0 m	54.0 m	11.3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	44.0 m	44.0 m	14.8 m
Circuit 2	42	380ct2f3	34.5 m	34.5 m	11.9 m
Circuit 3	20	150ct3f1	54.0 m	54.0 m	-4.5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	44.0 m	44.0 m	-8.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	34.5 m	34.5 m	-5.1 m
Circuit 4	30	150ct4f1	54.0 m	54.0 m	4.5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	44.0 m	44.0 m	8.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	34.5 m	34.5 m	5.1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	59.1 m	59.1 m	-17.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	59.1 m	59.1 m	17.0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	12.0 m	6.0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9.0 m	-9.0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

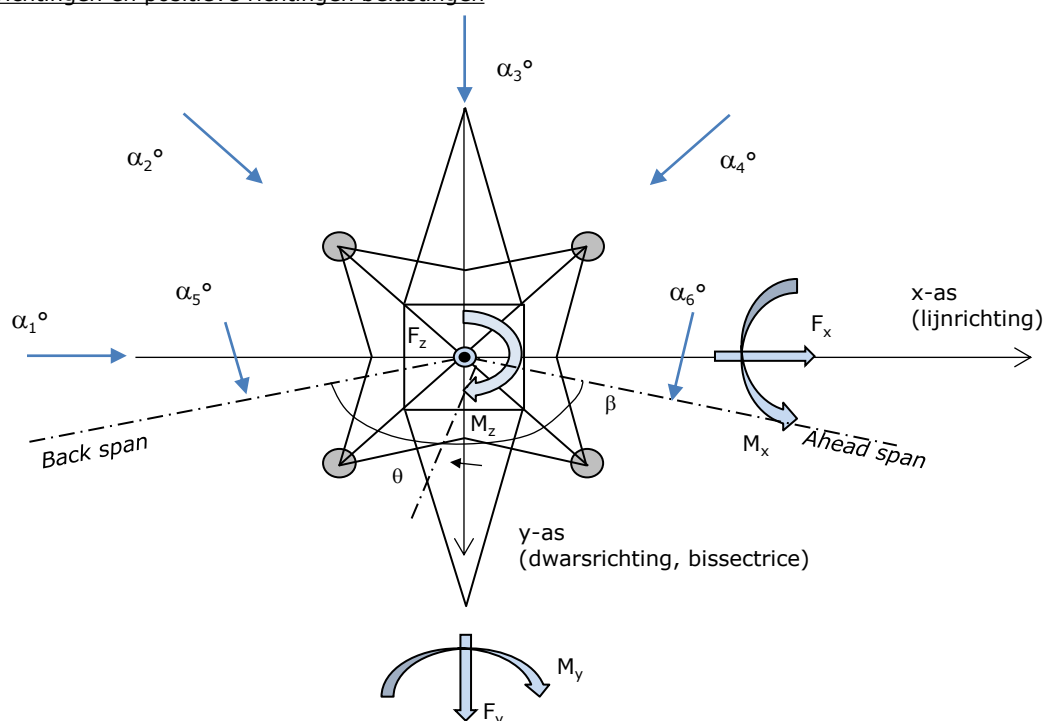
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemraad 2	3	bl2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400.0	400.0 m
Lijnhoek β		140 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice θ		0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0.5 m	
Beschouwde windrichtingen α_1		0 °	
Windrichtingen volgens: α_2		45 °	
Geleiderbelastingen α_3		90 °	
α_4		135 °	
α_5		70 °	
α_6		110 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

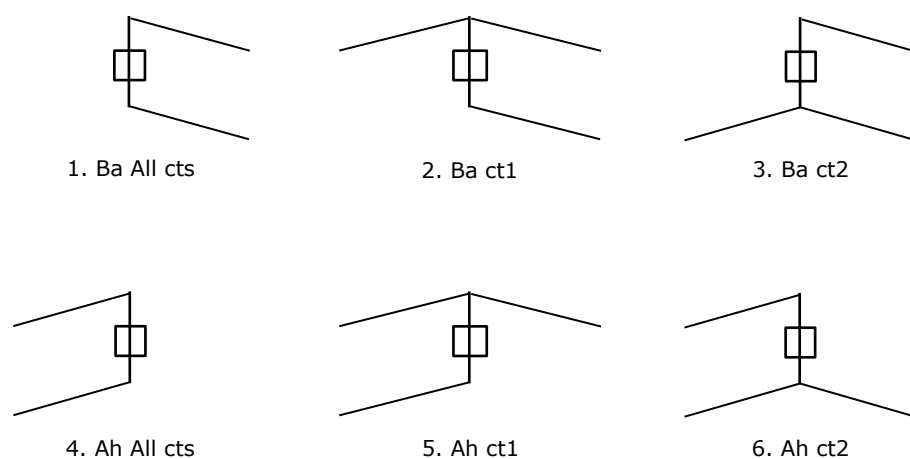
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

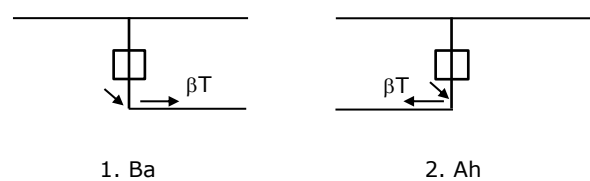
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

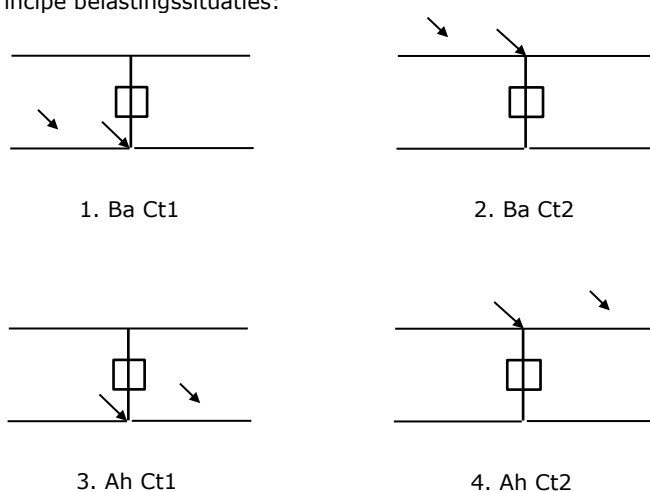
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4.0 kN	2.0 kN
Puntlast op traverse	1.0 kN	1.0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



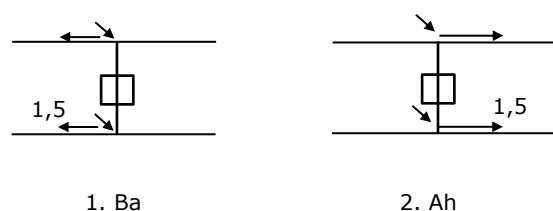
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0.866 W	1.5 W
Steunmast bliksem	1.5 EDS	1.5 W
Hoekmast fase en bliksem	1.5 EDS	1.5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+6_c - 140gr	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0.5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	59.1 m	
Gewicht mast	1139.9 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	14.04	14.04 m
Helling van de randstijl	0.190	0.190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1.00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0.4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
 NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0.14	0.71	21.4	2.1
Eerste tussenstuk	0.14	0.71	6.8	0.7
Tweede tussenstuk	0.14	0.71	6.3	0.6
Bovenstuk 1	0.14	0.71	9.5	0.9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4.7	40.7	1.5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0.72	99.4	84.3	0.0	-84.3	10.7	1063.2	902.2	0.0	-902.2
Eerste tussenstuk	0.94	29.7	25.2	0.0	-25.2	24.8	736.1	624.6	0.0	-624.6
Tweede tussenstuk	1.00	24.5	20.8	0.0	-20.8	31.4	767.4	651.2	0.0	-651.2
Bovenstuk 1	1.07	33.2	28.2	0.0	-28.2	39.3	1303.9	1106.4	0.0	-1106.4
Bovenstuk 2	1.14	36.3	30.8	0.0	-30.8	50.7	1837.9	1559.5	0.0	-1559.5
Topstuk	1.18	1.2	1.0	0.0	-1.0	58.3	69.6	59.1	0.0	-59.1
Ondertraverse	1.04	24.0	14.2	0.0	-14.2	35.5	852.1	506.1	0.0	-506.1
Middentraverse	1.10	36.2	21.5	0.0	-21.5	45.1	1632.0	969.4	0.0	-969.4
Boventraverse	1.17	53.1	31.6	0.0	-31.6	55.7	2960.0	1758.2	0.0	-1758.2
Totaal		337.5	257.6	0.0	-257.6		11222.3	8136.6	0.0	-8136.6

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0.72	0.0	84.3	99.4	84.3	10.7	0.0	902.2	1063.2	902.2
Eerste tussenstuk	0.94	0.0	25.2	29.7	25.2	24.8	0.0	624.6	736.1	624.6
Tweede tussenstuk	1.00	0.0	20.8	24.5	20.8	31.4	0.0	651.2	767.4	651.2
Bovenstuk 1	1.07	0.0	28.2	33.2	28.2	39.3	0.0	1106.4	1303.9	1106.4
Bovenstuk 2	1.14	0.0	30.8	36.3	30.8	50.7	0.0	1559.5	1837.9	1559.5
Topstuk	1.18	0.0	1.0	1.2	1.0	58.3	0.0	59.1	69.6	59.1
Ondertraverse	1.04	0.0	14.2	9.6	14.2	35.5	0.0	506.1	340.9	506.1
Middentraverse	1.10	0.0	21.5	14.5	21.5	45.1	0.0	969.4	652.8	969.4
Boventraverse	1.17	0.0	31.6	21.3	31.6	55.7	0.0	1758.2	1184.0	1758.2
Totaal		0.0	257.6	269.5	257.6		0.0	8136.6	7955.8	8136.6

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	1140	0	0	0
Windrichting 0°	345	0	0	0	11531	0
Windrichting 45°	263	263	0	8355	8355	0
Windrichting 90°	0	277	0	8264	0	0
Windrichting 135°	-263	263	0	8355	-8355	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
380ct1f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
380ct1f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
380ct2f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
380ct2f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
380ct2f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
150ct3f1	2.00	1	2	4.5	0.8	54.50	1.16	1.2	1.11
150ct3f2	2.00	1	2	4.5	0.8	44.50	1.10	1.2	1.06
150ct3f3	2.00	1	2	4.5	0.8	35.00	1.03	1.2	0.99
150ct4f1	2.00	1	2	4.5	0.8	54.50	1.16	1.2	1.11
150ct4f2	2.00	1	2	4.5	0.8	44.50	1.10	1.2	1.06
150ct4f3	2.00	1	2	4.5	0.8	35.00	1.03	1.2	0.99
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	59.60	1.19	1.2	0.14
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	59.60	1.19	1.2	0.14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 140gr
 Number: 1079

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	91.4	100.4	51.8	178.5	196.2
380ct1f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	85.9	94.5	51.8	164.5	181.0
380ct1f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	79.5	87.5	51.8	148.8	163.8
380ct2f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	91.4	100.4	51.8	178.5	196.2
380ct2f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	85.9	94.5	51.8	164.5	181.0
380ct2f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	79.5	87.5	51.8	148.8	163.8
150ct3f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	45.7	50.2	51.8	89.2	98.1
150ct3f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	42.9	47.2	51.8	82.3	90.5
150ct3f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	39.7	43.7	51.8	74.4	81.9
150ct4f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	45.7	50.2	51.8	89.2	98.1
150ct4f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	42.9	47.2	51.8	82.3	90.5
150ct4f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	39.7	43.7	51.8	74.4	81.9
bl1	58.2	1.18	0.63	0.69	1.18	22.24	19.4	21.3	63.1	56.3	61.8
bl2	58.2	1.18	0.63	0.69	1.18	22.13	19.4	21.3	63.0	56.2	61.8

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct1f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct1f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
380ct2f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct2f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct2f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
150ct3f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct3f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct3f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
150ct4f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct4f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct4f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
bl1	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.24	19.1	21.0	63.1	55.2	60.6
bl2	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.13	19.0	20.9	63.0	55.1	60.5

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 140gr
 Mast: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0.90	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0.90	0.90	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.50	0.30	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	
SPLS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G _k		Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 140gr
 Mast: 1079

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-62.0	61.8	28.0	27.8	11.1	11.1
380ct1f1	-250.5	249.6	117.0	115.7	39.8	39.8
380ct1f2	-247.3	246.2	112.4	110.9	39.7	39.7
380ct1f3	-243.9	242.7	107.1	105.1	39.6	39.6
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
380ct2f1	-250.5	249.6	117.0	115.7	39.8	39.8
380ct2f2	-247.3	246.2	112.4	110.9	39.7	39.7
380ct2f3	-243.9	242.7	107.1	105.1	39.6	39.6
150ct3f1	-125.2	124.7	59.0	58.3	21.3	21.3
150ct3f2	-123.6	123.1	56.7	55.9	21.3	21.3
150ct3f3	-121.9	121.3	54.0	53.1	21.3	21.3
150ct4f1	-125.2	124.7	59.0	58.3	21.3	21.3
150ct4f2	-123.6	123.1	56.7	55.9	21.3	21.3
150ct4f3	-121.9	121.3	54.0	53.1	21.3	21.3
bl2	-61.1	60.9	27.7	27.5	11.0	11.0
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	483.2	497.3	481.0
380ct1f1	481.8	496.2	481.0
380ct1f2	481.7	495.9	481.0
380ct1f3	481.6	495.7	481.0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481.8	496.2	481.0
380ct2f2	481.7	495.9	481.0
380ct2f3	481.6	495.7	481.0
150ct3f1	481.8	496.2	481.0
150ct3f2	481.7	495.9	481.0
150ct3f3	481.6	495.7	481.0
150ct4f1	481.8	496.2	481.0
150ct4f2	481.7	495.9	481.0
150ct4f3	481.6	495.7	481.0
bl2	483.3	497.6	481.0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	567.6	463.4
380ct1f1	524.4	479.7
380ct1f2	520.3	478.7
380ct1f3	515.6	477.7
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	524.4	479.7
380ct2f2	520.3	478.7
380ct2f3	515.6	477.7
150ct3f1	524.4	479.7
150ct3f2	520.3	478.7
150ct3f3	515.6	477.7
150ct4f1	524.4	479.7
150ct4f2	520.3	478.7
150ct4f3	515.6	477.7
bl2	570.0	463.0
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	567.6 m / 1.419 -
Min. weight span	181.6 m / 0.454 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 140gr
 Mast: 1079

Maximale waarden back+ahead span Maximale waarden trekkracht geleider

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	37.1	53.8	11.1	-67.8	67.6
380ct1f1	196.1	214.5	39.8	-272.7	271.5
380ct1f2	192.6	206.3	39.7	-268.8	267.5
380ct1f3	188.8	200.7	39.6	-264.7	263.3
Post-isolato	4.4	4.4	6.8	0.0	
Post-isolato	3.4	3.4	4.7	0.0	
Post-isolato	5.0	5.0	6.8	0.0	
380ct2f1	196.1	214.5	39.8	-272.7	271.5
380ct2f2	192.6	206.3	39.7	-268.8	267.5
380ct2f3	188.8	200.7	39.6	-264.7	263.3
150ct3f1	102.8	108.1	21.3	-136.3	135.8
150ct3f2	102.8	104.0	21.3	-134.4	133.8
150ct3f3	102.7	100.6	21.3	-132.3	131.6
150ct4f1	102.8	108.1	21.3	-136.3	135.8
150ct4f2	102.8	104.0	21.3	-134.4	133.8
150ct4f3	102.7	100.6	21.3	-132.3	131.6
bl2	36.6	53.1	11.0	-66.9	66.7
Post-isolato	4.4	4.4	6.8	0.0	
Post-isolato	3.4	3.4	4.7	0.0	
Post-isolato	5.0	5.0	6.8	0.0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	16.2	5.9	2.4	-17.2	17.2
380ct1f1	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct1f2	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct1f3	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
380ct2f1	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct2f2	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
380ct2f3	123.4	44.9	20.5	-131.3	131.3
150ct3f1	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct3f2	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct3f3	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f1	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f2	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
150ct4f3	61.7	22.5	10.8	-65.7	65.7
bl2	15.7	5.7	2.3	-16.8	16.8
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0.0	0.0
380ct1f1	0.0	0.0
380ct1f2	0.0	0.0
380ct1f3	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
380ct2f1	0.0	0.0
380ct2f2	0.0	0.0
380ct2f3	0.0	0.0
150ct3f1	0.0	0.0
150ct3f2	0.0	0.0
150ct3f3	0.0	0.0
150ct4f1	0.0	0.0
150ct4f2	0.0	0.0
150ct4f3	0.0	0.0
bl2	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 140gr
 Mast: 1079

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-22	1961	528	88293	-954	0
ULS 1a_0.9_0		46	978	357	43644	2062	0
ULS 1a_0.9_0.9_90		-25	1874	229	84474	-1062	0
ULS 3_0		19	1590	789	71470	877	0
SLS 7		0	832	412	37082	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

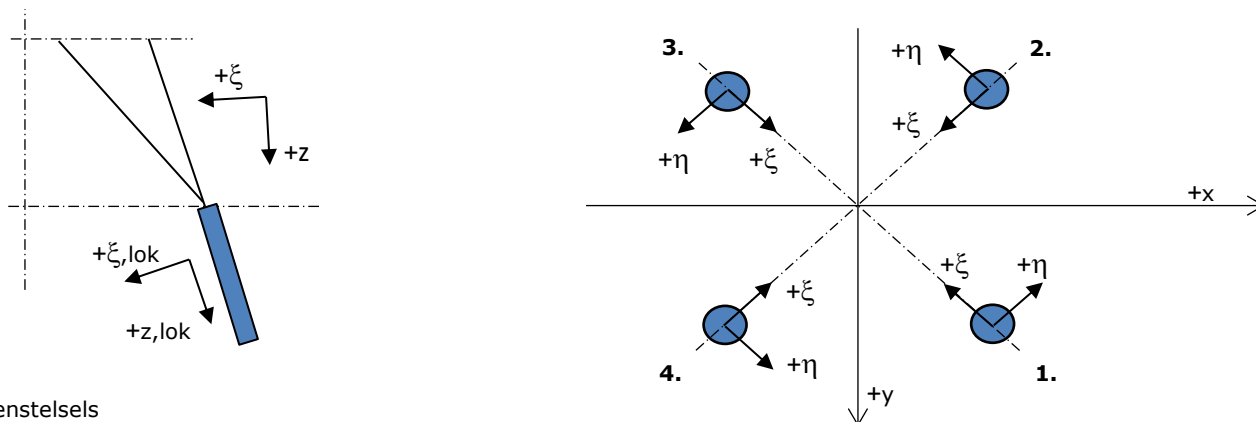
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-22	2376	1895	100689	-954	0
ULS 1a_0.9_0.9_90	-25	2289	1255	96870	-1062	0
SLS 7	0	832	1552	37082	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0.9_90	-22	2376	1348	100690	-954	0
SPLS 3_70 Ah All Cts	-1766	839	1705	36151	-79835	9
SPLS 3_70 Ba Ct1	798	1119	1818	49879	35023	-9636
SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-1766	839	1253	36151	-79835	9

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_110 Ba All Cts	795	888	4530	-66	-1190	27	4691
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	330	-507	2203	126	-592	0	2282
3	ULS 8 Ba	-307	-498	2138	-135	-569	6	2213
4	SPLS 3_70 Ah All Cts	-799	893	4556	66	-1197	27	4718

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	-136	-328	-1324	135	328	-27	-1371
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-645	738	-3817	-66	978	-47	-3952
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	639	732	-3783	65	969	-47	-3917
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	173	-352	-1457	-126	371	-20	-1509

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	425	-77	881	355	-246	-9	912
2	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct2	-248	-239	-40	345	6	-4	-42
3	SPLS 3_70 Ba Ct2	286	617	-2480	234	638	-28	-2568
4	SPLS 3_0.9_110 Ah Ct1	-470	784	3359	222	-886	16	3478

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_70 Ba Ct1	466	782	3341	-224	-883	15	3460
2	SPLS 3_110 Ah Ct2	-289	619	-2496	-233	642	-28	-2584
3	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct2	244	-242	-20	-344	2	-3	-21
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-428	-74	899	-355	-250	-9	931

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 140gr
 Mast: 1079

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	-136	-328	-1324	135	328	-27	-1371
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-645	738	-3817	-66	978	-47	-3952
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	639	732	-3783	65	969	-47	-3917
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	173	-352	-1457	-126	371	-20	-1509

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	357	289	1708	48	-457	2	1769
2	SLS 7	-195	127	-932	48	227	-23	-965
3	SLS 7	195	127	-932	-48	227	-23	-965
4	SLS 7	-357	289	1708	-48	-457	2	1769

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_70 Ah All Cts	-799	893	4556	66	-1197	27	4718
Max. trek	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-645	738	-3817	-66	978	-47	-3952
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	425	-77	881	355	-246	-9	912
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-428	-74	899	-355	-250	-9	931
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-645	738	-3817	-66	978	-47	-3952

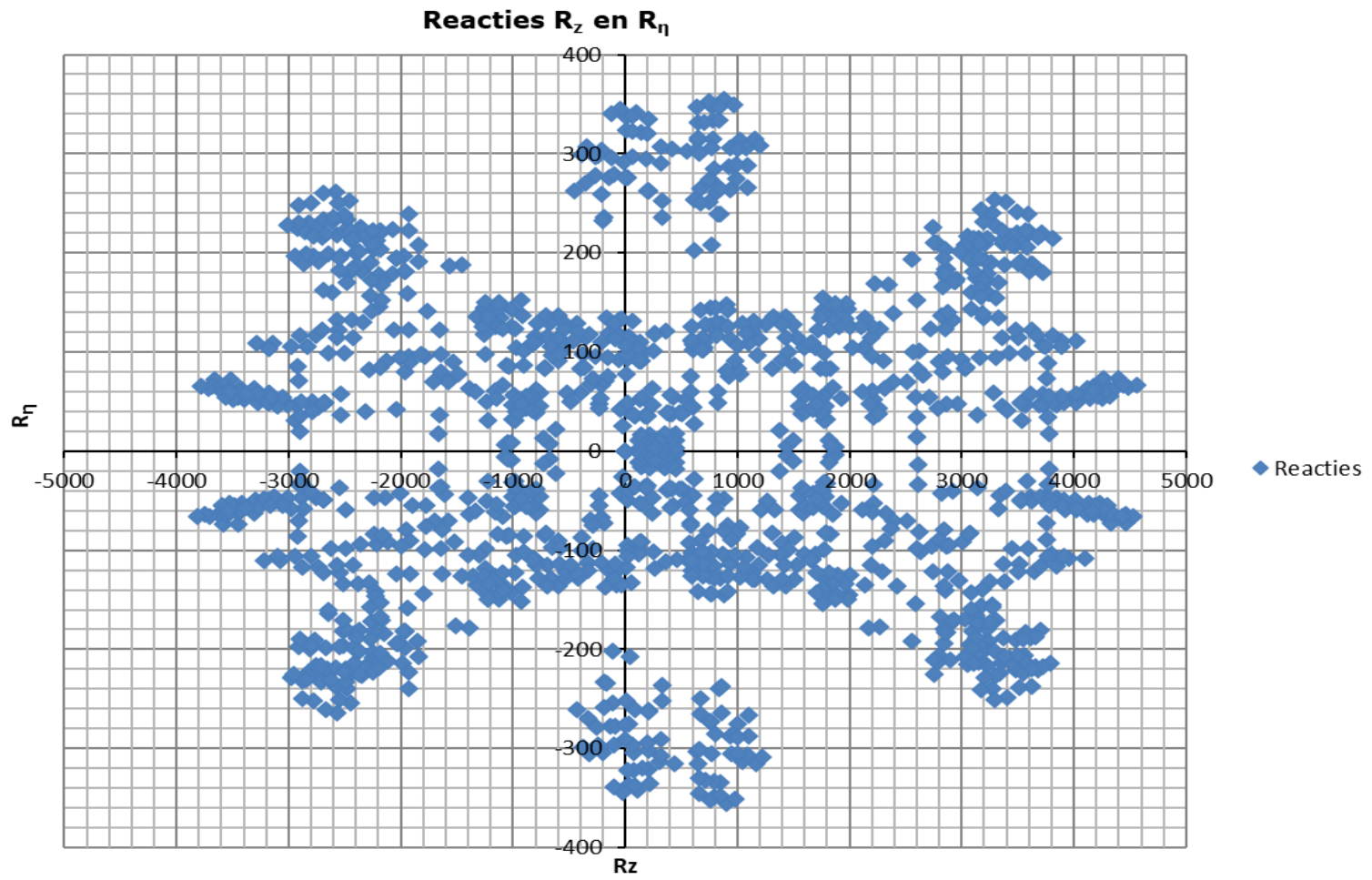
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-115	-319	-1255	145	307	-30	-1299
2	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts	-645	738	-3817	-66	978	-47	-3952
3	SPLS 3_0.9_110 Ba All Cts	639	732	-3783	65	969	-47	-3917
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	173	-352	-1457	-126	371	-20	-1509

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_110 Ba All Cts	795	888	4530	-66	-1190	27	4691
2	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	308	-486	2100	126	-561	3	2175
3	SPLS 3_70 Ah All Cts	-262	-473	1982	-150	-520	13	2052
4	SPLS 3_70 Ah All Cts	-799	893	4556	66	-1197	27	4718

Project: RLL-TLB380
Masttype: HB+6_c - 140gr
Mast: 1079



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

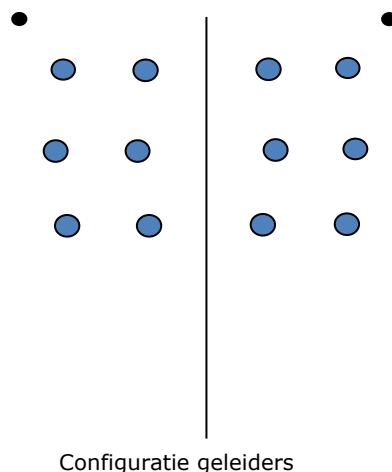
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HB+6_c - 160gr
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24.5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1.00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 2	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 3	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Circuit 4	Afspanketting	2.00	4.50	0.80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	54.0 m	54.0 m	-11.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	44.0 m	44.0 m	-14.8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	34.5 m	34.5 m	-11.9 m
Circuit 2	40	380ct2f1	54.0 m	54.0 m	11.3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	44.0 m	44.0 m	14.8 m
Circuit 2	42	380ct2f3	34.5 m	34.5 m	11.9 m
Circuit 3	20	150ct3f1	54.0 m	54.0 m	-4.5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	44.0 m	44.0 m	-8.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	34.5 m	34.5 m	-5.1 m
Circuit 4	30	150ct4f1	54.0 m	54.0 m	4.5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	44.0 m	44.0 m	8.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	34.5 m	34.5 m	5.1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	59.1 m	59.1 m	-17.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	59.1 m	59.1 m	17.0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	12.0 m	6.0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9.0 m	-9.0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

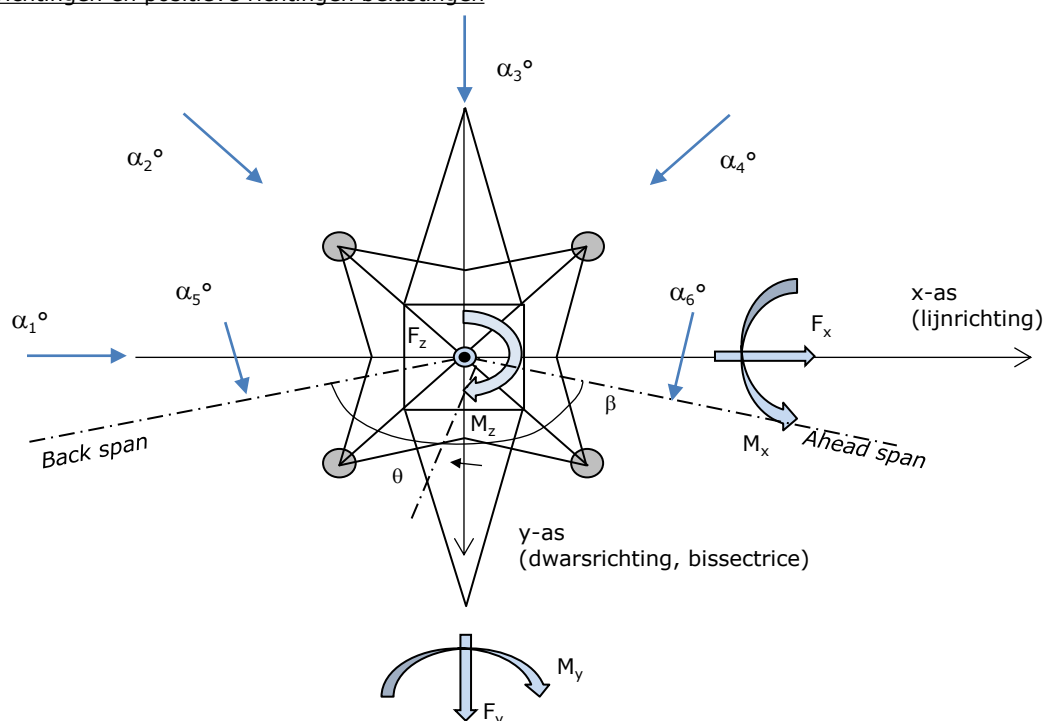
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400.0	400.0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0.5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	80 °	
	α_6	100 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

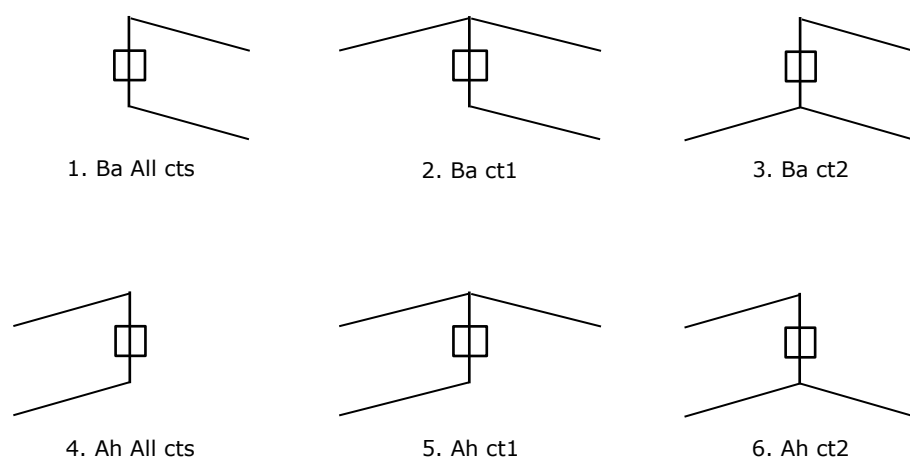
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

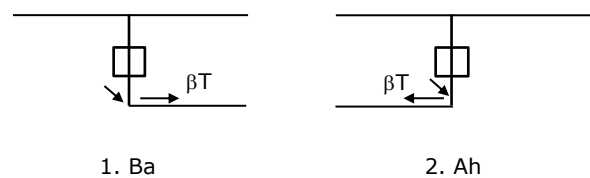
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

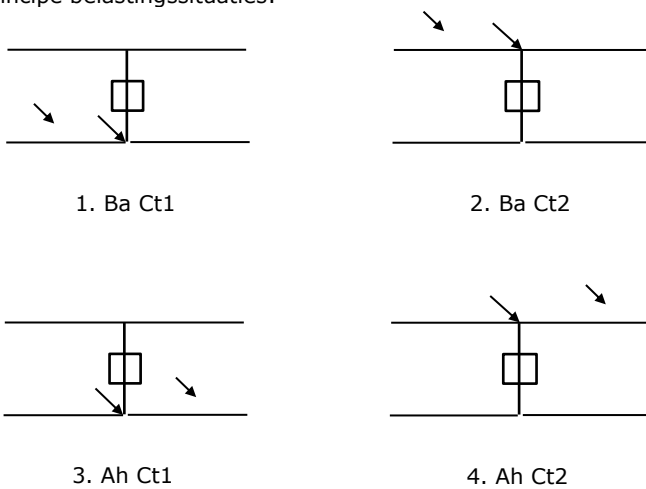
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4.0 kN	2.0 kN
Puntlast op traverse	1.0 kN	1.0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



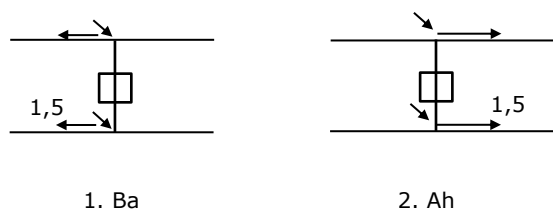
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0.866 W	1.5 W
Steunmast bliksem	1.5 EDS	1.5 W
Hoekmast fase en bliksem	1.5 EDS	1.5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+6_c - 160gr	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0.5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	59.1 m	
Gewicht mast	1139.9 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	14.04	14.04 m
Helling van de randstijl	0.190	0.190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1.00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0.4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
 NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0.14	0.71	21.4	2.1
Eerste tussenstuk	0.14	0.71	6.8	0.7
Tweede tussenstuk	0.14	0.71	6.3	0.6
Bovenstuk 1	0.14	0.71	9.5	0.9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4.7	40.7	1.5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0.72	99.4	84.3	0.0	-84.3	10.7	1063.2	902.2	0.0	-902.2
Eerste tussenstuk	0.94	29.7	25.2	0.0	-25.2	24.8	736.1	624.6	0.0	-624.6
Tweede tussenstuk	1.00	24.5	20.8	0.0	-20.8	31.4	767.4	651.2	0.0	-651.2
Bovenstuk 1	1.07	33.2	28.2	0.0	-28.2	39.3	1303.9	1106.4	0.0	-1106.4
Bovenstuk 2	1.14	36.3	30.8	0.0	-30.8	50.7	1837.9	1559.5	0.0	-1559.5
Topstuk	1.18	1.2	1.0	0.0	-1.0	58.3	69.6	59.1	0.0	-59.1
Ondertraverse	1.04	24.0	14.2	0.0	-14.2	35.5	852.1	506.1	0.0	-506.1
Middentraverse	1.10	36.2	21.5	0.0	-21.5	45.1	1632.0	969.4	0.0	-969.4
Boventraverse	1.17	53.1	31.6	0.0	-31.6	55.7	2960.0	1758.2	0.0	-1758.2
Totaal		337.5	257.6	0.0	-257.6		11222.3	8136.6	0.0	-8136.6

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0.72	0.0	84.3	99.4	84.3	10.7	0.0	902.2	1063.2	902.2
Eerste tussenstuk	0.94	0.0	25.2	29.7	25.2	24.8	0.0	624.6	736.1	624.6
Tweede tussenstuk	1.00	0.0	20.8	24.5	20.8	31.4	0.0	651.2	767.4	651.2
Bovenstuk 1	1.07	0.0	28.2	33.2	28.2	39.3	0.0	1106.4	1303.9	1106.4
Bovenstuk 2	1.14	0.0	30.8	36.3	30.8	50.7	0.0	1559.5	1837.9	1559.5
Topstuk	1.18	0.0	1.0	1.2	1.0	58.3	0.0	59.1	69.6	59.1
Ondertraverse	1.04	0.0	14.2	9.6	14.2	35.5	0.0	506.1	340.9	506.1
Middentraverse	1.10	0.0	21.5	14.5	21.5	45.1	0.0	969.4	652.8	969.4
Boventraverse	1.17	0.0	31.6	21.3	31.6	55.7	0.0	1758.2	1184.0	1758.2
Totaal		0.0	257.6	269.5	257.6		0.0	8136.6	7955.8	8136.6

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	1140	0	0	0
Windrichting 0°	345	0	0	0	11531	0
Windrichting 45°	263	263	0	8355	8355	0
Windrichting 90°	0	277	0	8264	0	0
Windrichting 135°	-263	263	0	8355	-8355	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 3	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Circuit 4	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	9.3	A	15+0,4d	23.7	23.7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
380ct1f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
380ct1f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
380ct2f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
380ct2f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
380ct2f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
150ct3f1	2.00	1	2	4.5	0.8	54.50	1.16	1.2	1.11
150ct3f2	2.00	1	2	4.5	0.8	44.50	1.10	1.2	1.06
150ct3f3	2.00	1	2	4.5	0.8	35.00	1.03	1.2	0.99
150ct4f1	2.00	1	2	4.5	0.8	54.50	1.16	1.2	1.11
150ct4f2	2.00	1	2	4.5	0.8	44.50	1.10	1.2	1.06
150ct4f3	2.00	1	2	4.5	0.8	35.00	1.03	1.2	0.99
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	59.60	1.19	1.2	0.14
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	59.60	1.19	1.2	0.14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - 160gr
 Number: 1079

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	91.4	100.4	51.8	178.5	196.2
380ct1f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	85.9	94.5	51.8	164.5	181.0
380ct1f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	79.5	87.5	51.8	148.8	163.8
380ct2f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	91.4	100.4	51.8	178.5	196.2
380ct2f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	85.9	94.5	51.8	164.5	181.0
380ct2f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	79.5	87.5	51.8	148.8	163.8
150ct3f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	45.7	50.2	51.8	89.2	98.1
150ct3f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	42.9	47.2	51.8	82.3	90.5
150ct3f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	39.7	43.7	51.8	74.4	81.9
150ct4f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	45.7	50.2	51.8	89.2	98.1
150ct4f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	42.9	47.2	51.8	82.3	90.5
150ct4f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	39.7	43.7	51.8	74.4	81.9
bl1	58.2	1.18	0.63	0.69	1.18	22.24	19.4	21.3	63.1	56.3	61.8
bl2	58.2	1.18	0.63	0.69	1.18	22.13	19.4	21.3	63.0	56.2	61.8

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct1f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct1f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
380ct2f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct2f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct2f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
150ct3f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct3f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct3f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
150ct4f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct4f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct4f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
bl1	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.24	19.1	21.0	63.1	55.2	60.6
bl2	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.13	19.0	20.9	63.0	55.1	60.5

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 160gr
 Mast: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0.90	1.20	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0.90	0.90	0.00	1.50	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.00	0.45	1.50	0.0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.50	0.30	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.00	0.30	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	
SPLS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				γ _G G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 160gr
 Mast: 1079

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-65.9	65.7	16.8	16.7	11.1	11.1
380ct1f1	-265.6	264.6	74.5	73.6	39.8	39.8
380ct1f2	-262.0	260.8	71.3	70.3	39.7	39.7
380ct1f3	-258.2	256.9	67.7	66.3	39.6	39.6
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
380ct2f1	-265.6	264.6	74.5	73.6	39.8	39.8
380ct2f2	-262.0	260.8	71.3	70.3	39.7	39.7
380ct2f3	-258.2	256.9	67.7	66.3	39.6	39.6
150ct3f1	-132.8	132.3	37.7	37.3	21.3	21.3
150ct3f2	-131.0	130.4	36.2	35.6	21.3	21.3
150ct3f3	-129.1	128.4	34.3	33.7	21.3	21.3
150ct4f1	-132.8	132.3	37.7	37.3	21.3	21.3
150ct4f2	-131.0	130.4	36.2	35.6	21.3	21.3
150ct4f3	-129.1	128.4	34.3	33.7	21.3	21.3
bl2	-65.0	64.8	16.7	16.5	11.0	11.0
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481.1	498.3	481.0
380ct1f1	481.1	496.6	481.0
380ct1f2	481.0	496.3	481.0
380ct1f3	481.0	496.0	481.0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481.1	496.6	481.0
380ct2f2	481.0	496.3	481.0
380ct2f3	481.0	496.0	481.0
150ct3f1	481.1	496.6	481.0
150ct3f2	481.0	496.3	481.0
150ct3f3	481.0	496.0	481.0
150ct4f1	481.1	496.6	481.0
150ct4f2	481.0	496.3	481.0
150ct4f3	481.0	496.0	481.0
bl2	481.2	498.6	481.0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	578.2	464.4
380ct1f1	530.9	480.9
380ct1f2	526.4	479.8
380ct1f3	521.1	478.6
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	530.9	480.9
380ct2f2	526.4	479.8
380ct2f3	521.1	478.6
150ct3f1	530.9	480.9
150ct3f2	526.4	479.8
150ct3f3	521.1	478.6
150ct4f1	530.9	480.9
150ct4f2	526.4	479.8
150ct4f3	521.1	478.6
bl2	580.7	464.0
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders

	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	578.2 m
Min. weight span	166.8 m
	1.445 -
	0.417 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 160gr
 Mast: 1079

Maximale waarden back+ahead span Maximale waarden trekkracht geleider

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	39.2	33.1	11.1	-67.8	67.6
380ct1f1	206.9	144.8	39.8	-272.7	271.5
380ct1f2	203.1	138.5	39.7	-268.8	267.5
380ct1f3	199.0	131.1	39.6	-264.7	263.3
Post-isolato	4.4	4.4	6.8	0.0	
Post-isolato	3.4	3.4	4.7	0.0	
Post-isolato	5.0	5.0	6.8	0.0	
380ct2f1	206.9	144.8	39.8	-272.7	271.5
380ct2f2	203.1	138.5	39.7	-268.8	267.5
380ct2f3	199.0	131.1	39.6	-264.7	263.3
150ct3f1	108.3	73.4	21.3	-136.3	135.8
150ct3f2	108.2	70.2	21.3	-134.4	133.8
150ct3f3	108.1	66.5	21.3	-132.3	131.6
150ct4f1	108.3	73.4	21.3	-136.3	135.8
150ct4f2	108.2	70.2	21.3	-134.4	133.8
150ct4f3	108.1	66.5	21.3	-132.3	131.6
bl2	38.6	32.8	11.0	-66.9	66.7
Post-isolato	4.4	4.4	6.8	0.0	
Post-isolato	3.4	3.4	4.7	0.0	
Post-isolato	5.0	5.0	6.8	0.0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17.0	3.0	2.4	-17.2	17.2
380ct1f1	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f2	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f3	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
380ct2f1	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct2f2	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct2f3	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
150ct3f1	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct3f2	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct3f3	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f1	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f2	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
150ct4f3	64.7	11.4	10.8	-65.7	65.7
bl2	16.5	2.9	2.3	-16.8	16.8
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0.0	0.0
380ct1f1	0.0	0.0
380ct1f2	0.0	0.0
380ct1f3	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
380ct2f1	0.0	0.0
380ct2f2	0.0	0.0
380ct2f3	0.0	0.0
150ct3f1	0.0	0.0
150ct3f2	0.0	0.0
150ct3f3	0.0	0.0
150ct4f1	0.0	0.0
150ct4f2	0.0	0.0
150ct4f3	0.0	0.0
bl2	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 160gr
 Mast: 1079

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-27	1329	533	59913	-1151	0
ULS 1a_0.9_0		28	490	358	21843	1265	0
ULS 1a_0.9_0.9_90		-29	1289	223	58143	-1260	0
ULS 3_0		9	806	788	36230	413	0
SLS 7		0	422	412	18826	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

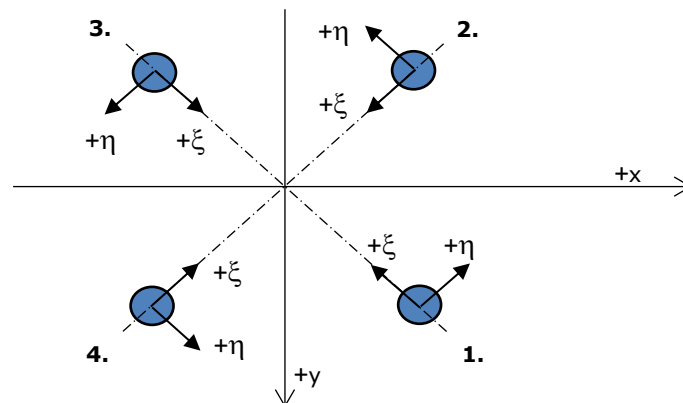
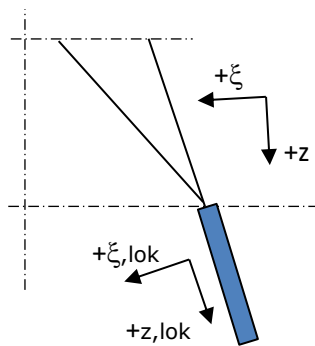
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-27	1745	1900	72310	-1151	0
ULS 1a_0.9_0.9_90	-29	1704	1249	70539	-1260	0
SLS 7	0	422	1552	18826	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0.9_90	-27	1745	1343	72310	-1151	0
SPLS 3_80 Ah All Cts	-1886	513	1705	21545	-84924	9
SPLS 3_80 Ba Ct1	913	692	1820	30817	40658	-10162
SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-1886	513	1253	21545	-84924	9

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	717	845	4193	-91	-1104	23	4342
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	441	-601	2761	113	-736	6	2859
3	ULS 8 Ba	-429	-602	2756	-122	-729	12	2854
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-721	850	4217	91	-1110	23	4367

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-249	-440	-1951	135	487	-38	-2020
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-566	695	-3478	-91	892	-43	-3601
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	561	688	-3446	90	883	-43	-3569
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	284	-445	-2015	-114	516	-26	-2087

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	268	-226	47	350	-30	-17	49
2	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct2	-93	-387	788	340	-208	4	816
3	SPLS 3_90 Ba Ct2	173	572	-2061	282	526	-28	-2134
4	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct1	-359	742	2954	271	-778	16	3059

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ba Ct1	353	737	2923	-272	-771	15	3026
2	SPLS 3_90 Ah Ct2	-179	576	-2091	-281	534	-28	-2165
3	SPLS 3_0.9_90 Ah Ct2	88	-390	814	-338	-214	5	843
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-273	-222	72	-350	-36	-17	74

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - 160gr
 Mast: 1079

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-249	-440	-1951	135	487	-38	-2020
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-566	695	-3478	-91	892	-43	-3601
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	561	688	-3446	90	883	-43	-3569
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	284	-445	-2015	-114	516	-26	-2087

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	221	187	1058	24	-288	-4	1096
2	SLS 7	-59	24	-282	24	59	-17	-292
3	SLS 7	59	24	-282	-24	59	-17	-292
4	SLS 7	-221	187	1058	-24	-288	-4	1096

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_80 Ah All Cts	-721	850	4217	91	-1110	23	4367
Max. trek	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-566	695	-3478	-91	892	-43	-3601
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	268	-226	47	350	-30	-17	49
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-273	-222	72	-350	-36	-17	74
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-566	695	-3478	-91	892	-43	-3601

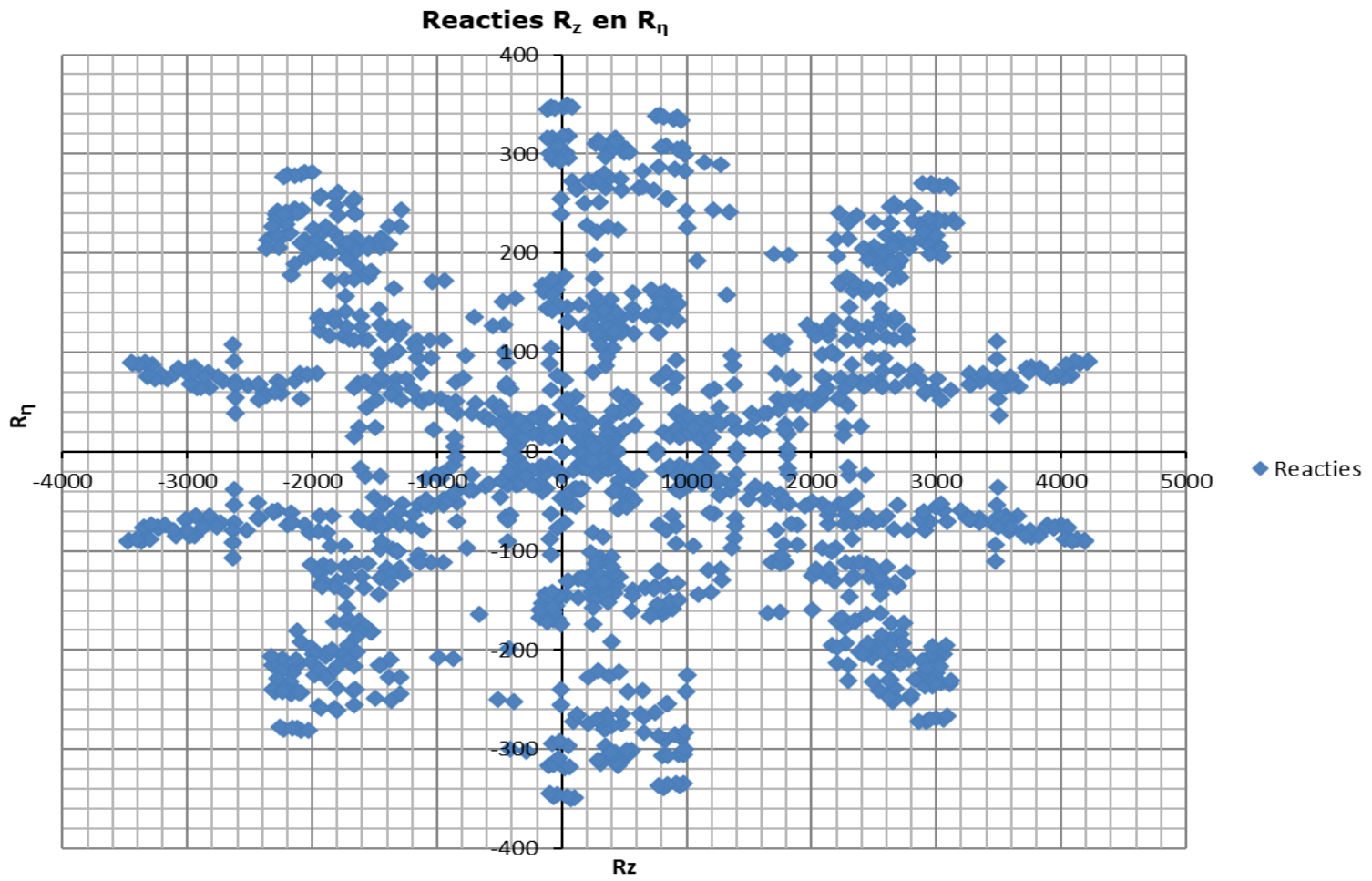
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	-249	-440	-1951	135	487	-38	-2020
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-566	695	-3478	-91	892	-43	-3601
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	561	688	-3446	90	883	-43	-3569
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	284	-445	-2015	-114	516	-26	-2087

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	694	823	4087	-91	-1073	26	4232
2	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	419	-579	2658	113	-706	8	2752
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-400	-593	2683	-136	-702	19	2778
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-721	850	4217	91	-1110	23	4367

Project: RLL-TLB380
Masttype: HB+6_c - 160gr
Mast: 1079



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

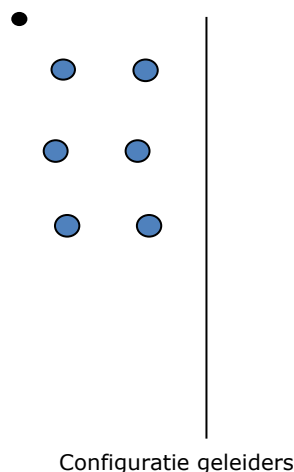
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HB+6_c - bouwfase
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 2
 Configuratie 2-circuit-verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 1

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 15 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24.5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1.00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Circuit 2	Afspanketting	3.00	6.50	1.10
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	54.0 m	54.0 m	-11.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	44.0 m	44.0 m	-14.8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	34.5 m	34.5 m	-11.9 m
Circuit 2	40	150ct2f1	54.0 m	54.0 m	-4.5 m
Circuit 2	41	150ct2f2	44.0 m	44.0 m	-8.0 m
Circuit 2	42	150ct2f3	34.5 m	34.5 m	-5.1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	59.1 m	59.1 m	-17.0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	12.0 m	6.0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9.0 m	-9.0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

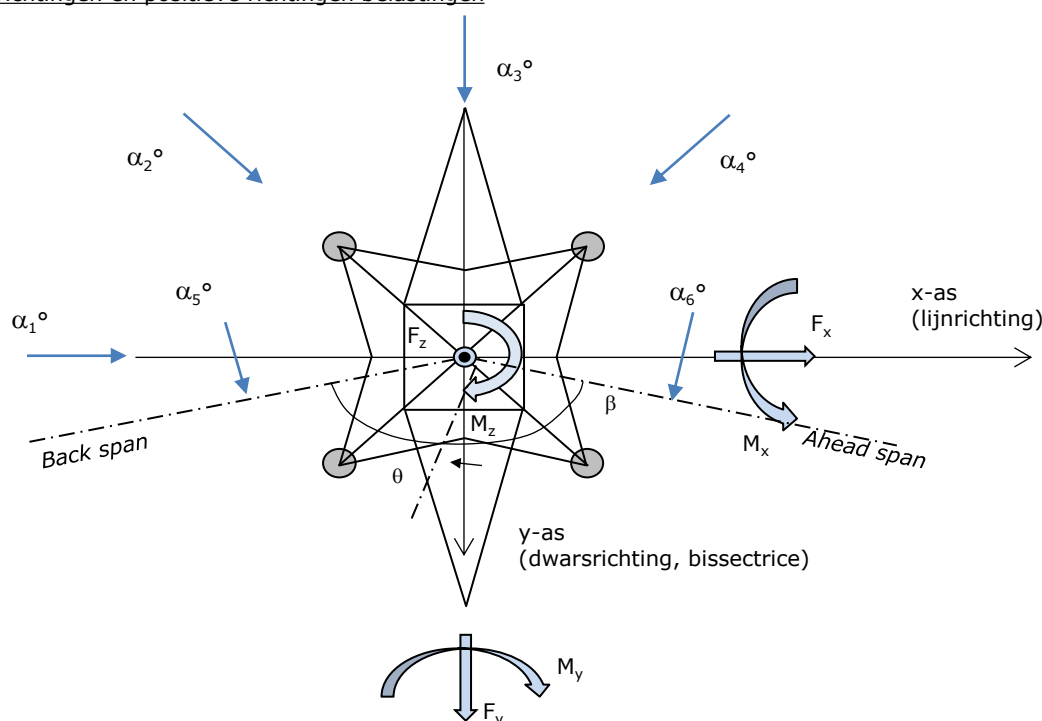
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	40	150ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	41	150ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	42	150ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400.0	400.0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0.5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	80 °	
	α_6	100 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

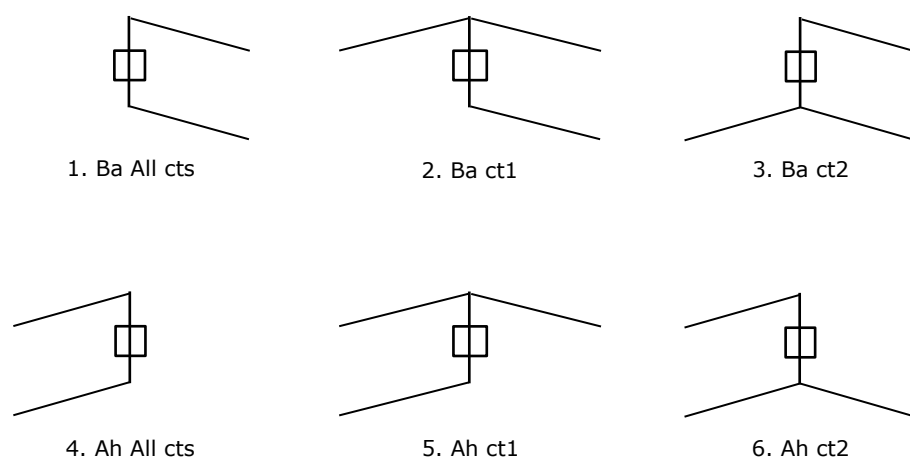
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

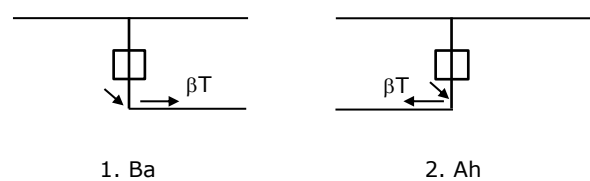
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Belasting situaties 6. Bouw- en onderhoud

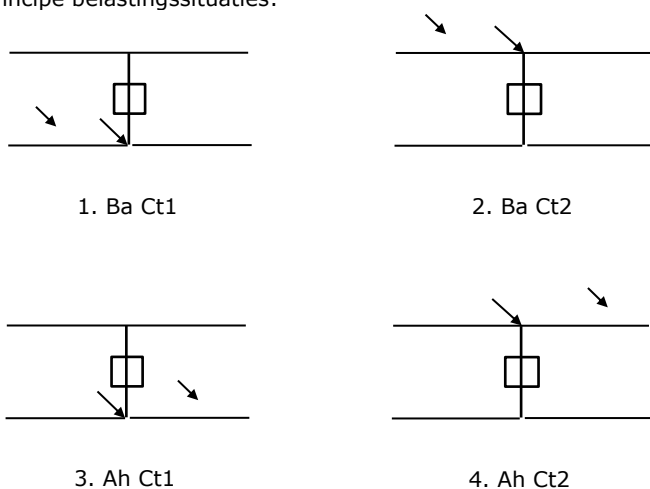
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4.0 kN	2.0 kN
Puntlast op traverse	1.0 kN	1.0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



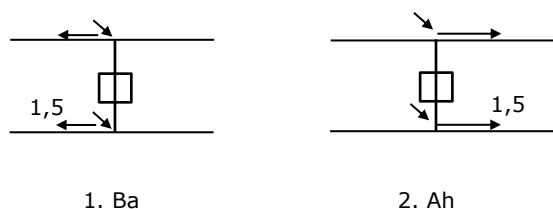
Belasting situaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0.866 W	1.5 W
Steunmast bliksem	1.5 EDS	1.5 W
Hoekmast fase en bliksem	1.5 EDS	1.5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belasting combinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+6_c - bouwfase	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0.5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	59.1 m	
Gewicht mast	1139.9 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>		
	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	14.04	14.04 m
Helling van de randstijl	0.190	0.190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1.00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0.4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	21.40	14.04	5.91	21.40	0.190	213.49	49.54	0.23	2.79
Eerste tussenstuk	28.20	5.91	5.23	6.80	0.050	37.88	13.54	0.36	2.34
Tweede tussenstuk	34.50	5.23	4.60	6.30	0.050	30.96	9.94	0.32	2.46
Bovenstuk 1	44.00	4.60	3.65	9.50	0.050	39.19	12.67	0.32	2.45
Bovenstuk 2	57.40	3.65	2.31	13.40	0.050	39.93	13.01	0.33	2.45
Topstuk	59.10	2.31		1.70		1.96	0.33	0.17	3.08
Ondertraverse	34.50	9.95		3.10		15.42	4.52	0.29	2.56
Middentraverse	44.00	13.30		3.20		21.28	6.53	0.31	2.51
Boventraverse	54.00	15.68		5.10		39.97	7.67	0.19	2.97

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.

NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0.14	0.71	21.4	2.1
Eerste tussenstuk	0.14	0.71	6.8	0.7
Tweede tussenstuk	0.14	0.71	6.3	0.6
Bovenstuk 1	0.14	0.71	9.5	0.9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4.7	40.7	1.5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0.72	99.4	84.3	0.0	-84.3	10.7	1063.2	902.2	0.0	-902.2
Eerste tussenstuk	0.94	29.7	25.2	0.0	-25.2	24.8	736.1	624.6	0.0	-624.6
Tweede tussenstuk	1.00	24.5	20.8	0.0	-20.8	31.4	767.4	651.2	0.0	-651.2
Bovenstuk 1	1.07	33.2	28.2	0.0	-28.2	39.3	1303.9	1106.4	0.0	-1106.4
Bovenstuk 2	1.14	36.3	30.8	0.0	-30.8	50.7	1837.9	1559.5	0.0	-1559.5
Topstuk	1.18	1.2	1.0	0.0	-1.0	58.3	69.6	59.1	0.0	-59.1
Ondertraverse	1.04	24.0	14.2	0.0	-14.2	35.5	852.1	506.1	0.0	-506.1
Middentraverse	1.10	36.2	21.5	0.0	-21.5	45.1	1632.0	969.4	0.0	-969.4
Boventraverse	1.17	53.1	31.6	0.0	-31.6	55.7	2960.0	1758.2	0.0	-1758.2
Totaal		337.5	257.6	0.0	-257.6		11222.3	8136.6	0.0	-8136.6

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0.72	0.0	84.3	99.4	84.3	10.7	0.0	902.2	1063.2	902.2
Eerste tussenstuk	0.94	0.0	25.2	29.7	25.2	24.8	0.0	624.6	736.1	624.6
Tweede tussenstuk	1.00	0.0	20.8	24.5	20.8	31.4	0.0	651.2	767.4	651.2
Bovenstuk 1	1.07	0.0	28.2	33.2	28.2	39.3	0.0	1106.4	1303.9	1106.4
Bovenstuk 2	1.14	0.0	30.8	36.3	30.8	50.7	0.0	1559.5	1837.9	1559.5
Topstuk	1.18	0.0	1.0	1.2	1.0	58.3	0.0	59.1	69.6	59.1
Ondertraverse	1.04	0.0	14.2	9.6	14.2	35.5	0.0	506.1	340.9	506.1
Middentraverse	1.10	0.0	21.5	14.5	21.5	45.1	0.0	969.4	652.8	969.4
Boventraverse	1.17	0.0	31.6	21.3	31.6	55.7	0.0	1758.2	1184.0	1758.2
Totaal		0.0	257.6	269.5	257.6		0.0	8136.6	7955.8	8136.6

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	1140	0	0	0
Windrichting 0°	345	0	0	0	11531	0
Windrichting 45°	263	263	0	8355	8355	0
Windrichting 90°	0	277	0	8264	0	0
Windrichting 135°	-263	263	0	8355	-8355	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32.4	621.0	17.71	56000	2.30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73.0	B	4+0,2d	10.5	41.9
Circuit 2	2	3	36.5	B	4+0,2d	10.5	21.0
Bliksemdraad 1	1	2	9.6	A	15+0,4d	23.7	23.7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
380ct1f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
380ct1f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
150ct2f1	3.00	1	3	6.5	1.1	54.50	1.16	1.2	1.53
150ct2f2	3.00	1	3	6.5	1.1	44.50	1.10	1.2	1.45
150ct2f3	3.00	1	3	6.5	1.1	35.00	1.03	1.2	1.36
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	59.60	1.19	1.2	0.14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HB+6_c - bouwfase
 Number: 1079

Windbelasting back

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	91.4	100.4	51.8	178.5	196.2
380ct1f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	85.9	94.5	51.8	164.5	181.0
380ct1f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	79.5	87.5	51.8	148.8	163.8
150ct2f1	53.1	1.15	0.62	0.68	0.95	33.37	45.7	50.2	51.8	89.2	98.1
150ct2f2	43.1	1.09	0.61	0.67	0.97	33.37	42.9	47.2	51.8	82.3	90.5
150ct2f3	33.6	1.02	0.59	0.65	1.00	33.37	39.7	43.7	51.8	74.4	81.9
bl1	58.2	1.18	0.63	0.69	1.18	22.24	19.4	21.3	63.1	56.3	61.8

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	89.8	98.8	51.8	174.5	191.9
380ct1f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	84.0	92.4	51.8	159.9	175.9
380ct1f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	77.1	84.9	51.8	143.2	157.6
150ct2f1	50.1	1.14	0.62	0.68	0.96	33.37	44.9	49.4	51.8	87.3	95.9
150ct2f2	40.1	1.07	0.60	0.66	0.98	33.37	42.0	46.2	51.8	79.9	88.0
150ct2f3	30.6	0.99	0.58	0.64	1.00	33.37	38.6	42.4	51.8	71.6	78.8
bl1	55.2	1.17	0.62	0.69	1.18	22.24	19.1	21.0	63.1	55.2	60.6

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - bouwfase
 Mast: 1079

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.00	1.25	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0.90	1.20	0.00	1.25	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0.90	0.90	0.00	1.25	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.00	0.38	1.07	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.00	0.38	1.07	0.0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.00	0.25	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.00	0.25	0.00	0.0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.50	0.25	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.00	0.25	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	
SPLS 1a	Wind	10°	1.20	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.20	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1.20	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0.90	1.20	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0.90	1.20	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1.20	1.20	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{jk}	
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.87	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1.00	1.00	0.0	0.26	0.71	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.17	0.0	0.0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1.00	1.00	0.0	0.17	0.0	0.0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 68
 Aantal belastingcombinaties SPLS 222
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 5185

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - bouwphase
 Mast: 1079

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-54.0	53.8	13.9	13.7	8.2	8.2
380ct1f1	-239.7	238.8	65.4	64.7	35.6	35.6
380ct1f2	-236.6	235.7	62.8	61.9	35.5	35.5
380ct1f3	-233.4	232.4	59.8	58.7	35.5	35.4
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
150ct2f1	-119.8	119.3	33.7	33.3	22.5	22.5
150ct2f2	-118.3	117.8	32.4	31.9	22.5	22.5
150ct2f3	-116.7	116.1	30.8	30.3	22.5	22.5

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1				Weight spar Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7	Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	481.1	496.9	481.0	bl1	558.6	472.2
380ct1f1	481.0	496.0	481.0	380ct1f1	519.0	482.9
380ct1f2	481.0	495.8	481.0	380ct1f2	515.3	481.9
380ct1f3	481.0	495.5	481.0	380ct1f3	511.0	480.7
Post-isolator 1				Post-isolator 1		
Post-isolator 2				Post-isolator 2		
Post-isolator 3				Post-isolator 3		
150ct2f1	481.0	496.0	481.0	150ct2f1	519.0	482.9
150ct2f2	481.0	495.8	481.0	150ct2f2	515.3	481.9
150ct2f3	481.0	495.5	481.0	150ct2f3	511.0	480.7

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding	
Max. weight span	558.6 m	1.396 -
Min. weight span	194.1 m	0.485 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - bouwfase
 Mast: 1079

Maximale waarden back+ahead span Maximale waarden trekkracht geleider

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	39.2	27.2	8.2	-55.6	55.3
380ct1f1	206.9	127.4	35.6	-245.8	244.9
380ct1f2	203.1	122.2	35.5	-242.6	241.5
380ct1f3	199.0	116.1	35.5	-239.1	237.9
Post-isolato	3.7	3.7	6.8	0.0	
Post-isolato	2.8	2.8	4.7	0.0	
Post-isolato	4.2	4.2	6.8	0.0	
150ct2f1	108.3	65.5	22.5	-122.9	122.4
150ct2f2	108.2	63.0	22.5	-121.3	120.8
150ct2f3	108.1	59.9	22.5	-119.6	119.0

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17.0	3.0	2.4	-17.2	17.2
380ct1f1	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f2	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
380ct1f3	129.3	22.8	20.5	-131.3	131.3
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	3.5	0.0	
Post-isolato	0.0	0.0	5.0	0.0	
150ct2f1	64.7	11.4	11.8	-65.7	65.7
150ct2f2	64.7	11.4	11.8	-65.7	65.7
150ct2f3	64.7	11.4	11.8	-65.7	65.7

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0.0	0.0
380ct1f1	0.0	0.0
380ct1f2	0.0	0.0
380ct1f3	0.0	0.0
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
Post-isolato	0.0	
150ct2f1	0.0	0.0
150ct2f2	0.0	0.0
150ct2f3	0.0	0.0

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - bouwphase
 Mast: 1079

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-11	588	269	24099	-470	115
ULS 1a_0.9_0		12	245	186	9296	529	126
ULS 1a_0.9_0.9_90		-12	565	122	24500	-528	130
ULS 3_0		4	364	359	12930	173	35
SLS 7		0	211	212	7536	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

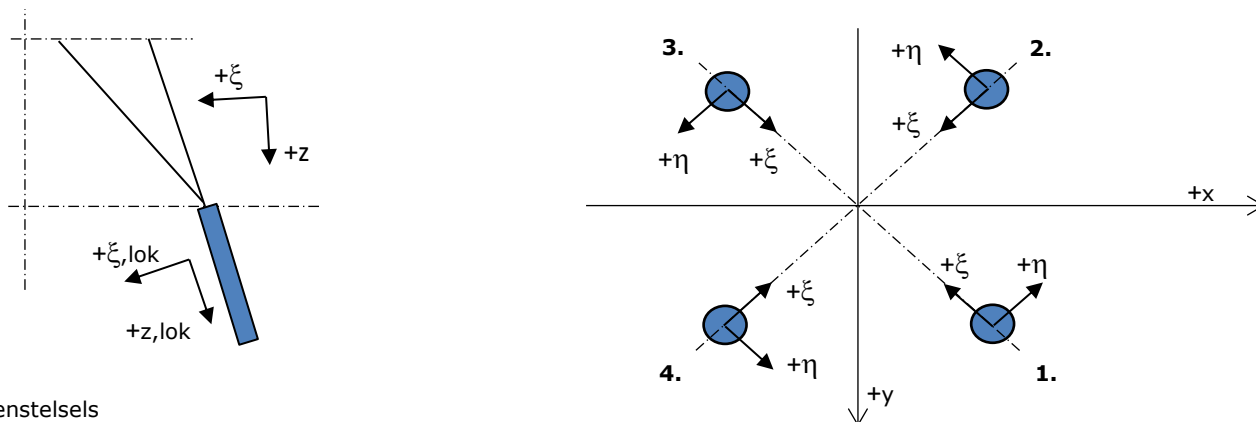
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-11	936	1637	34455	-470	115
ULS 1a_0.9_0.9_90	-12	912	1148	34855	-528	130
SLS 7	0	211	1352	7536	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0.9_90	-11	936	1196	35408	-470	115
SPLS 3_90 Ah All Cts	-946	305	1544	10763	-42466	10091
SPLS 3_80 Ah All Cts	-934	308	1544	10901	-42207	10168
SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts	-844	448	1137	16025	-37812	8968

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 1a_90 Ba All Cts	246	629	2271	-271	-619	-9	2352
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	439	-196	1678	-172	-449	2	1737
3	ULS 8 Ba	-433	-161	1613	192	-420	13	1670
4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-247	633	2284	273	-622	-9	2365

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	50	-356	-921	287	216	-32	-954
2	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts	-430	174	-1633	181	428	-11	-1691
3	SPLS 1a_0.9_90 Ba All Cts	425	172	-1612	-179	423	-11	-1669
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	-17	-367	-992	-272	247	-19	-1027

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	92	-358	-811	318	188	-30	-839
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-439	150	-1622	205	417	-19	-1679
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-414	-137	1501	196	-389	14	1554
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-214	653	2277	310	-613	-1	2358

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	213	649	2265	-308	-610	-1	2345
2	SPLS 3_100 Ba All Cts	412	-136	1494	-195	-388	14	1547
3	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	434	148	-1601	-202	412	-18	-1657
4	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	-92	-355	-806	-316	186	-30	-834

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HB+6_c - bouwfase
 Mast: 1079

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	50	-356	-921	287	216	-32	-954
2	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-439	150	-1622	205	417	-19	-1679
3	SPLS 3_0.9_90 Ba All Cts	435	151	-1605	-201	414	-17	-1662
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	-17	-367	-992	-272	247	-19	-1027

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	127	123	606	2	-177	-14	628
2	SLS 7	15	-18	70	2	-23	-4	72
3	SLS 7	-15	-18	70	-2	-23	-4	72
4	SLS 7	-127	123	606	-2	-177	-14	628

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-247	633	2284	273	-622	-9	2365
Max. trek	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts	-430	174	-1633	181	428	-11	-1691
Max. pos. torsie	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	92	-358	-811	318	188	-30	-839
Max. neg. torsie	SPLS 3_0.9_100 Ba All Cts	-92	-355	-806	-316	186	-30	-834
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_80 Ah All Cts	-439	150	-1622	205	417	-19	-1679

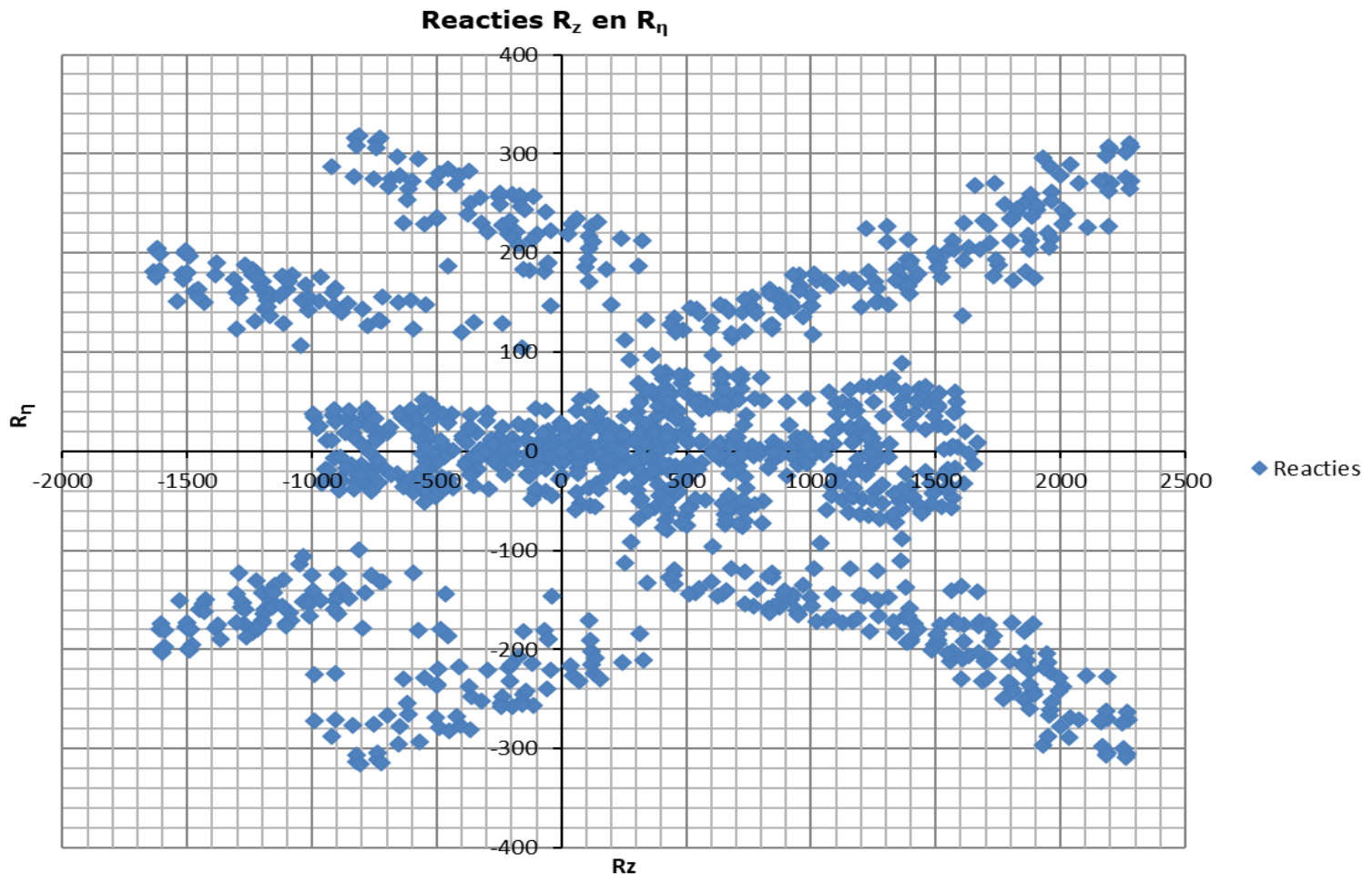
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0.9_90 Ah All Cts	87	-360	-825	316	193	-29	-854
2	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts	-430	174	-1633	181	428	-11	-1691
3	SPLS 1a_0.9_90 Ba All Cts	425	172	-1612	-179	423	-11	-1669
4	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	-17	-367	-992	-272	247	-19	-1027

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_0.9_90 Ba All Cts	228	610	2187	-270	-593	-5	2264
2	SPLS 3_0.9_0 Ba All Cts	417	-176	1573	-170	-419	3	1629
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-415	-144	1513	192	-395	12	1566
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-253	628	2278	265	-623	-11	2358

Project: RLL-TLB380
Masttype: HB+6_c - bouwphase
Mast: 1079



Belastinggeval - afspannen

Date: 2021-05-21
 Author: TBR
 Version: 1.1

RLL-TLB
 HB+6_c (afspannen)

Invoergegevens

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Dh_back	Dh_ahead	Dy_back	Dy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	-54,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	-44,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	-34,5	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	-54,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	-44,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	-34,5	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-59,1	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(SL3/SL)}$		82,5	400,0 m
Lijnhoek	β	180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	-20 °	
Vaklengte		83	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	a1	0 °	
Windrichtingen volgens:	a2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	a3	90 °	
	a4	135 °	
	a5	110 °	
	a6	110 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

In onderstaande tabel zijn de optredende belastingen weergegeven, voor deze situatie geldt:

- belasting op geleider1, 10 t/m 12 en 20 t/m 22 zijn permanent aanwezig
- van de belasting op de overige geleiders is er telkens één aanwezig per belastingcombinatie

Uitvoer geleiderbelastingen

Belastingcombi	nummer	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal	Ftrekahead	Ftrekback
ULS 6b_90	1	20,0	8,2	3,4	21,6	0,0
	10	147,9	58,6	28,3	159,0	0,0
	11	147,5	58,1	28,2	158,5	0,0
	12	147,1	57,6	28,2	157,9	0,0
	20	73,9	29,4	14,7	79,5	0,0
	21	73,7	29,1	14,7	79,2	0,0
	22	73,5	28,9	14,7	79,0	0,0
	40	-141,0	-50,2	121,5	0,0	-149,7
	41	-141,0	-50,2	103,3	0,0	-149,6
	42	-140,9	-50,2	86,1	0,0	-149,5
	30	-70,6	-25,0	61,4	0,0	-74,8
	31	-70,5	-25,0	52,3	0,0	-74,8
	32	-70,5	-25,0	43,6	0,0	-74,8
	3	-18,6	-6,6	16,8	0,0	-19,7

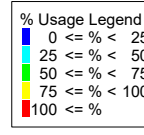
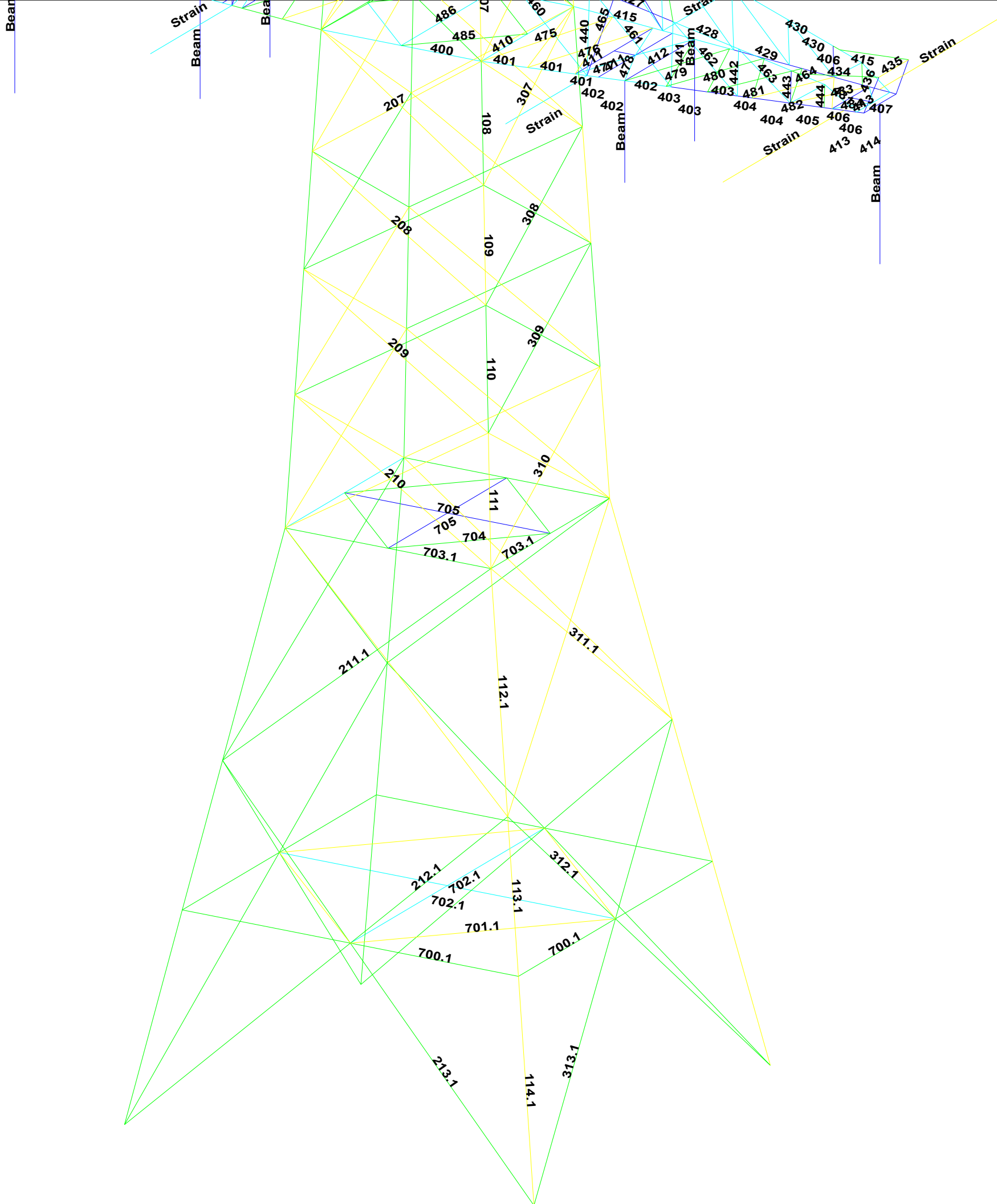
APPENDIX B

Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten uit PLS-TOWER voor de verschillende masttypen. De samenstelling van de bovenstukken zijn voor alle masttypen gelijk. De resultaten van het bovenstuk zijn dan ook alleen opgenomen van het maatgevende masttype HB+6/c. De resultaten van het onderstuk zijn voor alle masten opgenomen.

Resultaten opgenomen voor:

- Masttype HB+0/c
- Masttype HB+6/c





Assessment of angle groups - Lower structure

Date 16-7-2021
 Author MRE
 Version 1.0

RLL-TBG
 HB+0/c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	edance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	iring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
108	Main leg	XEA	200x200x24	S355	24M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.18	50	-3428.3	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	5222.6	6448.9	10160.6	0.66	3027.1	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	5511.3	6448.9	8771.2	0.55	
109	Main leg	XEA	200x200x24	S355	20M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.22	50	-4078.8	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	5219.1	5422.1	8467.2	0.78	3635.7	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	5511.3	5422.1	7309.3	0.67	
110	Main leg	XEA	250x250x24	S355	24M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.63	56	-4656.1	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6248.4	6448.9	10160.6	0.75	4177.7	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	6448.9	8771.2	0.65	
111	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.54	56	-5058.1	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6230.7	7413.0	11854.1	0.81	4574.7	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.63	
207	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-891.8	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	989.2	1084.4	1693.4	0.90	830.7	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct2_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.77	
208	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-771.1	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct1_140gr	958.8	1084.4	1693.4	0.80	795.7	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct1_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.73	
209	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-742.6	SPLS 3_70 Ba Ct2_140gr	906.7	1084.4	1693.4	0.82	750.3	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct1_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.69	
210	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	96	-734.1	SPLS 3_0_9_90 Ba Ct1_140gr	855.3	1084.4	1693.4	0.86	704.2	SPLS 3_70 Ba Ct2_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.65	
307	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-839.2	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	989.2	1084.4	1693.4	0.85	842.6	SPLS 3_90 Ah Ct1_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.78	
308	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-765.7	SPLS 3_90 Ah Ct1_160gr	958.8	1084.4	1693.4	0.80	775.1	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.71	
309	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-743.9	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	906.7	1084.4	1693.4	0.82	731.0	SPLS 3_0_9_80 Ba Ct2_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.67	
310	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	96	-706.1	SPLS 3_80 Ba Ct2_160gr	855.3	1084.4	1693.4	0.83	705.2	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.65	
704	2nd plan bacing	EA	90x90x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	237	-7.4	SPLS 1a_70 Ah Ct2_140gr	67.7	188.2	235.2	0.11	7.1	SPLS 3_70 Ah Ct2_140gr	229.3	188.2	213.8	0.04	
705	2nd plan bacing	DEA	90x90x8 (not coupl)	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	0.50	0.50	168	-0.2	SPLS 3_90 Ah All Cts_160gr	228.9	188.2	235.2	0.00	0.0	ULS 8 Ba 11_160gr	458.6	188.2	213.8	0.00	
112.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.29	0.29	0.88	56	-5283.4	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6209.5	7413.0	11854.1	0.85	4719.0	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.65	
113.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355						0.50	0.50	1.36	56	-4914.7	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6210.7	0.0	0.0	0.79	4322.7	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	8141.5	0.0	0.0	0.53	
114.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.33	0.33	0.95	56	-4921.0	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6200.2	7413.0	11854.1	0.79	4293.8	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.60	
211.1	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0,3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	102	-603.9	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1013.3	813.3	1270.1	0.74	636.5	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr	1782.0	813.3	1184.6	0.78	
212.1	Diag front face	DEA	130x130x12(15,0,3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	122	-474.7	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	721.7	813.3	1270.1	0.66	476.8	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.59	
213.1	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	154	-461.5	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	617.0	1084.4	1693.4	0.75	438.2	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1782.0	1084.4	1578.1	0.40	
311.1	Diag side face	DEA	150x150x12(12,0,3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	102	-656.6	SPLS 3_90 Ba Ct1_160gr	1013.3	813.3	1270.1	0.81	619.3	SPLS 3_0_9_90 Ba Ct2_160gr	1782.0	813.3	1184.6	0.76	
312.1	Diag side face	DEA	130x130x12(15,0,3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	122	-486.6	SPLS 3_90 Ba Ct1_160gr	721.7	813.3	1270.1	0.67	474.8	SPLS 3_0_9_90 Ba Ct1_160gr	1511.6	813.3	1184.6	0.58	
313.1	Diag side face	DEA	150x150x12(12,0,3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	154	-477.5	SPLS 3_90 Ba Ct1_160gr	617.0	1084.4	1693.4	0.77	443.2	SPLS 3_0_9_90 Ba Ct1_160gr	1782.0	1084.4	1578.1	0.41	
700.1	Hor. Plan bracing hip structure	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	246	-48.6	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	71.1	188.2	235.2	0.68	35.2	ULS 1a_90_140gr	259.5	188.2	213.8	0.19	
701.1	Hor. Plan bracing hip structure	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	1.00	0.50	223	-8.5	ULS 1a_45_140gr	80.1	188.2	235.2	0.11	6.1	ULS 1a_0_9_135_160gr	259.5	188.2	213.8	0.03	
702.1	Hor. Plan bracing hip structure	DEA	100x100x8 (not cou)	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	0.50	0.50	246	-2.4	SPLS 3_90 Ba Ct1_160gr	142.3	188.2	235.2	0.02	0.0	ULS 8 Ba_160gr	552.3	188.2	213.8	0.00	
703.1	2nd plan bacing	DEA	130x130x12(15,0,3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	2.00	1.00	127	-436.4	ULS 1a_90_140gr	687.1	813.3	1270.1	0.64	356.7	ULS 1a_0_9_90_140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.44	



Assessment of angle groups - Tower top

Date 16-7-2021
Author MRE
Version 1.0

RLL-TBG
HB+6_c

Table with columns: Group Label, Description, Type, Profile, Steel Qual, Bolts, #sh, p1, e1, e2, p1, RLY, RLY, RLY, Slenderness, Compression, Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp), aring (Comp), U.C. (Comp), edance (Comp), Tension, Load Case (Tension), Net Section ear (Tens), rring (Tens), U.C. (Tens), ance (Tens). Rows 100-536.



Assessment of angle groups - Tower top

Date 16-7-2021
Author MRE
Version 1.0

RLI-TBG
HB+6_c

Table with columns: Group Label, Description, Type, Profile, Steel Qual Bolts, #sh.pl.e1, e2, p1, R1X, R1Y, R1Z, Slenderness, Compression, Load Case (Compression), Buckling, Shear (Comp) a ring (Comp), U.C. (Comp) edance (Comp), Tension, Load Case (Tension), Net Section ear (Tens), a ring (Tens), U.C. (Tens) nce (Tens). Rows 537-695.

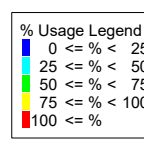
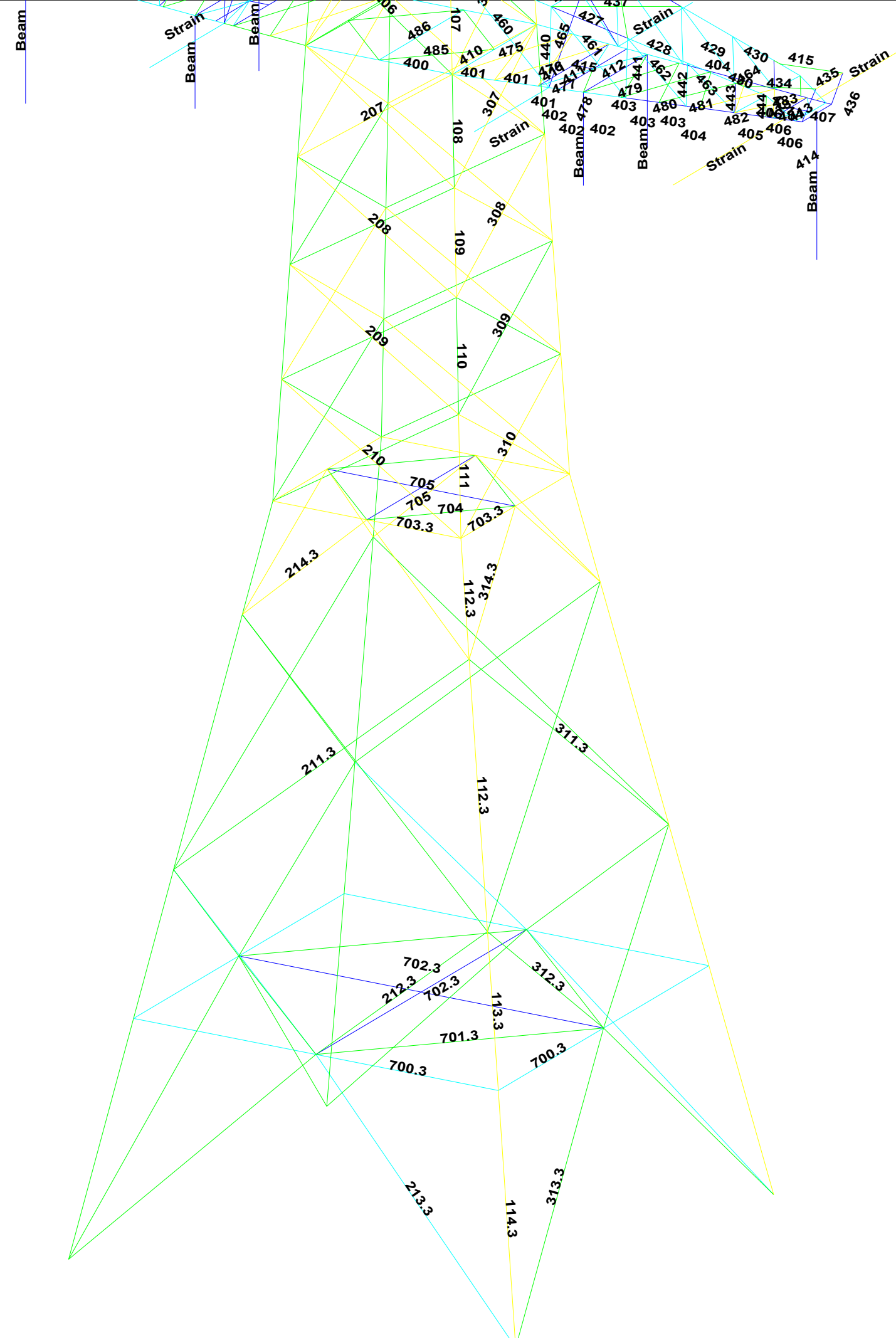


Assessment of angle groups - Tower top

Date 16-7-2021
 Author MRE
 Version 1.0

RLL-TBG
 HB+6_c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	edance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)	nce (Tens)
696	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.54	0.54	0.54	87	-17.6	SPLS 3_80 Ah All Cts_160gr	111.6	60.3	70.6	0.29	17.2	SPLS 3_80 Ah Ct1_bouw	75.3	60.3	53.4	0.32	
697	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.54	0.54	0.54	83	-20.8	SPLS 3_80 Ah Ct1_bouw	117.2	60.3	70.6	0.35	21.1	SPLS 3_80 Ah All Cts_160gr	75.3	60.3	53.4	0.40	
698	Plan bracing top ca.	EA	150x150x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	58	-336.3	SPLS 3_100 Ba All Cts_bouw	808.9	542.2	846.7	0.62	339.2	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bouw	678.2	542.2	789.1	0.63	
699	Plan bracing top ca.	EA	140x140x13	S355	5M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	68	-555.0	SPLS 3_80 Ah All Cts_bouw	766.7	677.8	1146.6	0.82	549.7	SPLS 3_100 Ba All Cts_bouw	681.4	677.8	1068.0	0.81	
710	Horizontal top of lower ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	183	-85.4	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_160gr	160.4	542.2	846.7	0.53	233.4	SPLS 3_80 Ah All Cts_160gr	522.0	542.2	789.1	0.45	
711	Horizontal top of lower ca.	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	182	-137.1	ULS 1a_0_9_90_140gr	170.2	271.1	352.8	0.81	139.1	ULS 1a_90_140gr	378.9	271.1	329.6	0.51	
712	Horizontal top of mid ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	142	-35.6	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_160gr	228.8	542.2	846.7	0.16	278.2	SPLS 3_80 Ah All Cts_160gr	522.0	542.2	789.1	0.53	
713	Horizontal top of mid ca.	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	141	-175.0	ULS 1a_0_9_90_140gr	194.1	271.1	352.8	0.90	193.0	ULS 1a_90_140gr	378.9	271.1	329.6	0.71	
714	Horizontal top of top ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	98	-17.7	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_160gr	352.6	542.2	846.7	0.05	260.5	ULS 3_0_160gr	522.0	542.2	789.1	0.50	
715	Horizontal top of top ca.	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	152	-18.7	ULS 6b_90_afspannen_10	117.1	271.1	352.8	0.16	17.4	ULS 6b_90_afspannen_10	305.3	271.1	329.6	0.06	





Assessment of angle groups - Lower structure

Date 16-7-2021
 Author MRE
 Version 1.0

RLL-TBG
 HB+6_c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.p	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	edance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
108	Main leg	XEA	200x200x24	S355	24M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.18	50	-3453.5	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	5222.6	6448.9	10160.6	0.66	3049.4	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	5511.3	6448.9	8771.2	0.55	
109	Main leg	XEA	200x200x24	S355	20M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.22	50	-4098.0	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	5219.1	5422.1	8467.2	0.79	3656.0	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	5511.3	5422.1	7309.3	0.67	
110	Main leg	XEA	250x250x24	S355	24M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.63	56	-4692.1	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6248.4	6448.9	10160.6	0.75	4211.2	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	6448.9	8771.2	0.65	
111	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.52	0.52	1.54	56	-5088.7	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6230.7	7413.0	11854.1	0.82	4601.3	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.64	
207	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-894.2	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	989.2	1084.4	1693.4	0.90	835.4	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct2_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.77	
208	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-778.7	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct1_140gr	958.8	1084.4	1693.4	0.81	797.0	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.74	
209	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-750.1	SPLS 3_70 Ba Ct2_140gr	906.7	1084.4	1693.4	0.83	758.1	SPLS 3_0_9_70 Ba Ct1_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.70	
210	Diag front face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	96	-737.5	SPLS 3_0_9_90 Ba Ct1_140gr	855.3	1084.4	1693.4	0.86	710.8	SPLS 3_70 Ba Ct2_140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.66	
307	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-859.2	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	989.2	1084.4	1693.4	0.87	863.0	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	1346.9	1084.4	1578.1	0.80	
308	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-789.3	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	958.8	1084.4	1693.4	0.82	788.7	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	1346.9	1084.4	1578.1	0.73	
309	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-752.9	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	906.7	1084.4	1693.4	0.83	740.3	SPLS 3_80 Ba Ct2_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.68	
310	Diag side face	DEA	120x120x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	96	-711.7	SPLS 3_80 Ba Ct2_160gr	855.3	1084.4	1693.4	0.83	713.9	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.66	
704	2nd plan bacing	EA	90x90x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	237	-14.1	ULS 1a_0_9_0_9_45_140gr	67.7	188.2	235.2	0.21	8.9	ULS 1a_0_9_135_160gr	229.3	188.2	213.8	0.05	
705	2nd plan bacing	DEA	90x90x8 (not coupl	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	0.50	0.50	168	-3.9	SPLS 3_100 Ah Ct1_160gr	228.9	188.2	235.2	0.02	0.1	ULS 8 Ba_160gr	458.6	188.2	213.8	0.00	
112.3	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.50	0.50	1.67	57	-5595.8	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6146.2	7413.0	11854.1	0.91	5020.0	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.70	
113.3	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.50	0.50	1.28	57	-4795.5	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6138.8	0.0	0.0	0.78	4149.5	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	8141.5	0.0	0.0	0.51	
114.3	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	50	70	0.33	0.33	0.79	57	-4809.1	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	6150.3	7413.0	11854.1	0.78	4125.1	SPLS 3_0_9_70 Ah All Cts_140gr	7210.5	7413.0	10233.0	0.57	
211.3	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0,3	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	123	-514.2	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	822.8	813.3	1270.1	0.63	532.0	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1782.0	813.3	1184.6	0.65	
212.3	Diag front face	DEA	130x130x12#(15,0,	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	140	-380.8	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	606.5	813.3	1270.1	0.63	376.5	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.46	
213.3	Diag front face	DEA	160x160x15#(14,0,	S355	5M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	173	-403.6	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	704.3	1355.5	2646.0	0.57	373.4	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_140gr	2415.5	1355.5	2464.6	0.28	
214.3	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	91	-741.1	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1135.6	1084.4	846.7	0.88	702.1	SPLS 3_70 Ba Ct1_140gr	1782.0	1084.4	796.1	0.88	
311.3	Diag side face	DEA	150x150x12(12,0,3	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	123	-532.9	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	822.8	813.3	1270.1	0.66	551.5	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	1782.0	813.3	1184.6	0.68	
312.3	Diag side face	DEA	130x130x12#(15,0,	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	140	-408.0	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	606.5	813.3	1270.1	0.67	378.0	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	1511.6	813.3	1184.6	0.46	
313.3	Diag side face	DEA	160x160x15#(14,0,	S355	5M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	173	-434.9	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	704.3	1355.5	2646.0	0.62	383.3	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	2415.5	1355.5	2464.6	0.28	
314.3	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0,3	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	91	-767.0	SPLS 3_80 Ah All Cts_bou	1135.6	1084.4	846.7	0.91	728.1	SPLS 3_0_9_80 Ah All Cts_bou	1782.0	1084.4	796.1	0.91	
700.3	Hor. Plan bracing hip structure	EA	120x120x10	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	243	-33.6	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	109.0	188.2	294.0	0.31	20.0	ULS 1a_0_9_70_140gr	396.6	188.2	267.3	0.11	
701.3	Hor. Plan bracing hip structure	EA	110x110x10	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	1.00	0.50	240	-9.0	ULS 1a_45_140gr	97.2	188.2	294.0	0.09	6.6	ULS 1a_0_9_135_160gr	357.3	188.2	267.3	0.04	
702.3	Hor. Plan bracing hip structure	DEA	120x120x10 (not co	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	0.50	0.50	243	-2.5	ULS 7_140gr	218.0	188.2	294.0	0.01	0.0	ULS 8 Ba_160gr	834.8	188.2	267.3	0.00	
703.3	2nd plan bacing	DEA	130x130x12#(15,0,	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	74	-804.5	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr	1175.4	813.3	1270.1	0.99	683.1	SPLS 3_0_9_90 Ah Ct1_140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.84	

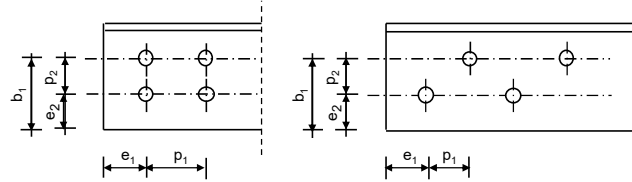
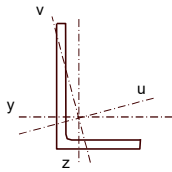
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-26
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 108-109	Conclusion
Section	XEA 200x200x24	U.C. (compression) 0.78 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.53 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **4098 kN**
Tensile force **-3656 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.66 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.66 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.66 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **1.66 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **18118 mm²**
G **144.9 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **22 -**
Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.62 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299 0.65
$L_{z,buc} =$ 1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299 0.65
$L_{v,buc} =$ 1.66 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	6237 0.66
$L_{tk,buc} =$ 1.66 m	0.55			0.81	1	5229 0.78

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	6432	0.64	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.52
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.51	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.53
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.47	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.34
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.35	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.42
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.47	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.31
		elastisch	Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.42
					elastisch

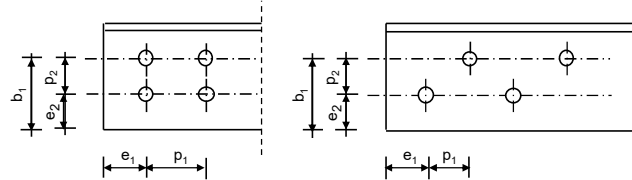
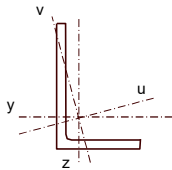
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-26
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 110-111	Conclusion
Section	XEA 250x250x24	U.C. (compression) 0.81 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.66 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads
Compressive force $N_{Ed} =$ **5089 kN**
Tensile force **-4602 kN**

Crossing diagonal loads
Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads
Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry
System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.81 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.81 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.81 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **1.81 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions
Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection
Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Boltpattern **Zigzag**
Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **19 -**
Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load
 $M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.68 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098 0.63
$L_{z,buc} =$ 1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098 0.63
$L_{v,buc} =$ 1.81 m	0.25	0,10+0,80 I	0.25	0.98	1	8045 0.63
$L_{tk,buc} =$ 1.81 m	0.64			0.76	1	6250 0.81

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	8178	0.62	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.66
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.63	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.66
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.59	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.43
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.44	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.53
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.59 elastisch	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.39
			Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.53 elastisch

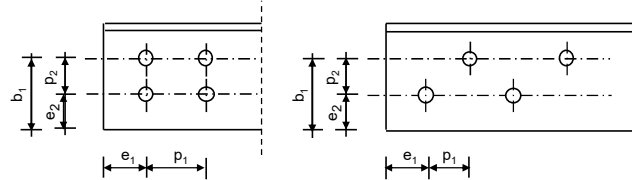
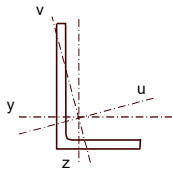
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-26
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.1-113.1-114.1	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.85 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.62 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5283 kN**
Tensile force **-4323 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.96 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.96 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.96 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **1.96 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **20 -**
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.74 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1.96 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8043 0.66
$L_{z,buc} =$ 1.96 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8043 0.66
$L_{v,buc} =$ 1.96 m	0.27	0,10+0,80 I	0.27	0.98	1	7985 0.66
$L_{tk,buc} =$ 1.96 m	0.64			0.76	1	6216 0.85

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	8178	0.65	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.62
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.65	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.62
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.61	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.41
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.45	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.50
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.61 elastisch	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.37
			Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.50 elastisch

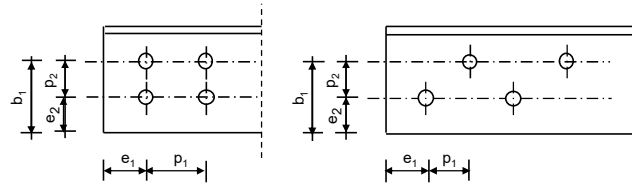
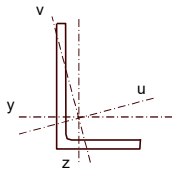
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-10
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.2-113.2-114.2	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.83 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.66 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5130 kN**
Tensile force **-4595 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.08 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.08 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.08 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.08 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **22 -**
Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.78 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 2.08 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	7998 0.64
$L_{z,buc} =$ 2.08 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	7998 0.64
$L_{v,buc} =$ 2.08 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	7937 0.65
$L_{tk,buc} =$ 2.08 m	0.65			0.76	1	6194 0.83

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	8178	0.63	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.66
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.63	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.66
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.59	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.43
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.44	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.53
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.59 elastisch	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.39
			Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.53 elastisch

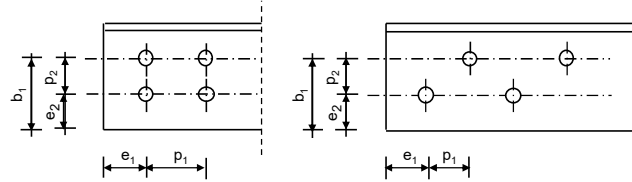
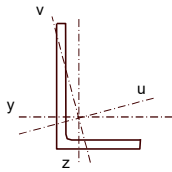
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-26
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.3-113.3-114.3	Conclusion
Section	XEA 250x250x24	U.C. (compression) 0.91 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.72 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5596 kN**
Tensile force **-5021 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.38 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.38 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.38 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.38 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **25 -**
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.89 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 2.38 m	0.30	1,00 I	0.30	0.96	1	7887 0.71
$L_{z,buc} =$ 2.38 m	0.30	1,00 I	0.30	0.96	1	7887 0.71
$L_{v,buc} =$ 2.38 m	0.32	0,10+0,80 I	0.32	0.96	1	7814 0.72
$L_{tk,buc} =$ 2.38 m	0.66			0.75	1	6150 0.91

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	8178	0.68	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.72
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.69	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.72
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.65	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.47
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.48	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.58
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.65 elastisch	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.42
			Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.58 elastisch

APPENDIX C

Knikverkorters

Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

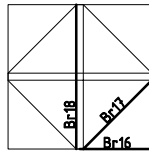
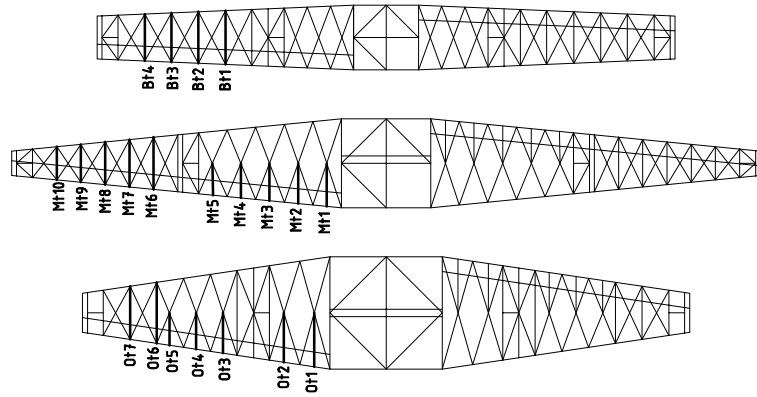
- voldoende trek- of druksterkte als steungevend profiel voor randstijl, 1% van de knikcapaciteit van de randstijl;
- slankheid;
- klimbelasting

Voor de beloopbaarheid zijn staven in de traverse aanwezig. Deze zijn niet constructief (voorzien van slobgaten) en worden enkel getoetst op de klimbelasting van 1,0 kN. Zie hoofdstuk 4.2.5 en 5.7.2. van het uitgangspuntenrapport.

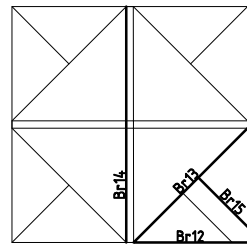
De knikverkorters van het bovenstuk zijn voor alle masttypen in de groep van combi-hoekmasten gelijk. Om deze reden worden alléén voor masttype HB+0/c de knikverkorters van het bovenstuk en het onderstuk getoetst. Voor de overige masttypen worden alleen de knikverkorters van het onderstuk getoetst.

Profielen uit horizontaalverbanden van het onderstuk zijn in PLS-TOWER aanwezig maar worden in deze Appendix aanvullend getoetst op buiging. Profielafmeting en boutverbinding uit PLS-TOWER is leidend.

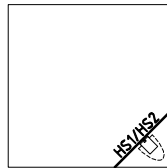
Overzicht knikverkorters - HB+0/c



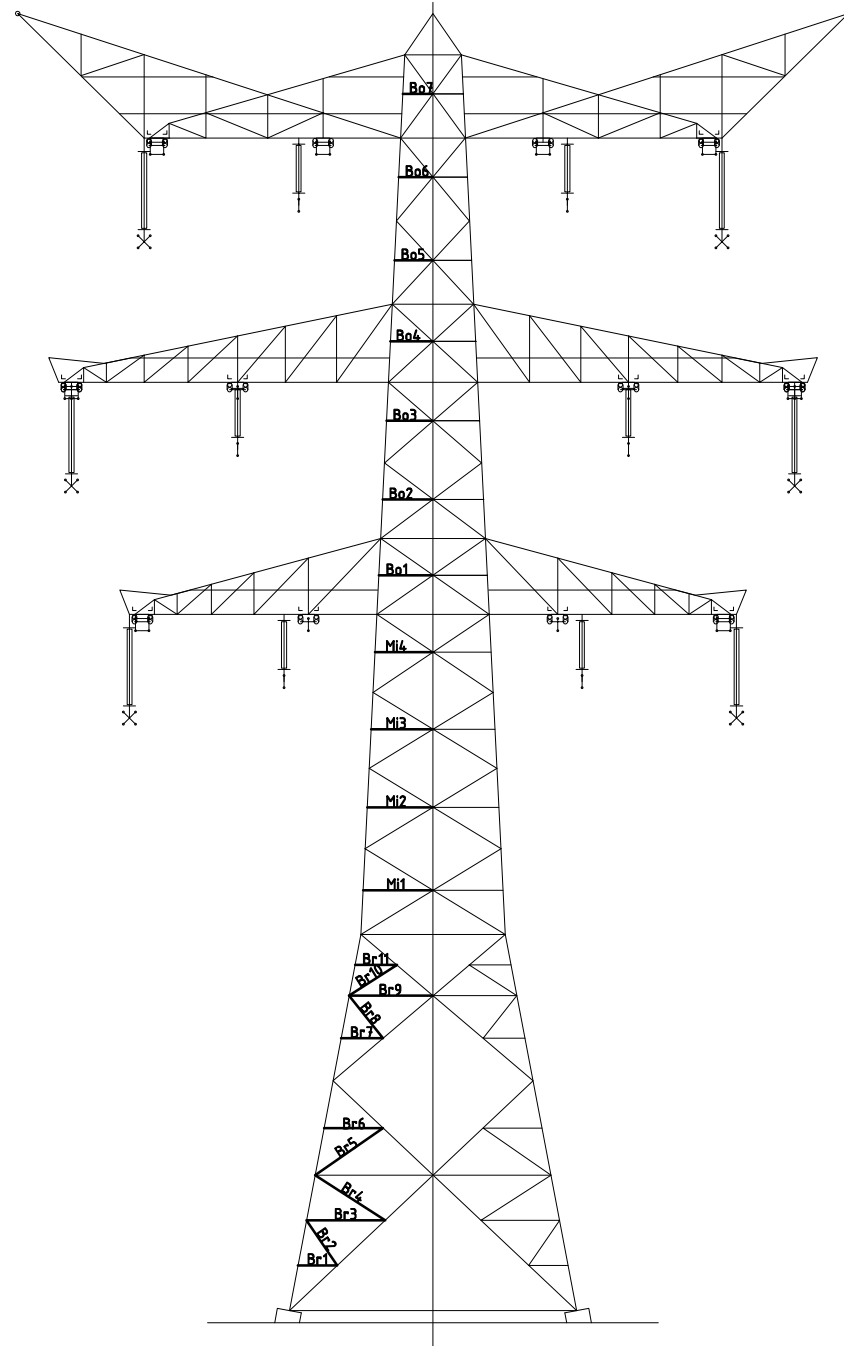
Tussenschot +15,9m



Tussenschot +6,04m



Standaard frame



Redundant members

Date: 2021-07-09
 Author: MRE
 Version: 1.9

RLI-TLB
 HB+0/c

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Max. usage	Notes
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.62	0	118	62.0	0.61	85.4	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.24	55	142	62.0	0.00	77.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.23	0	183	62.0	1.21	80.6	94.1	95.0	213.2	4.34	0.77	Buckling
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.41	33	194	62.0	0.00	74.2	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.40	33	193	62.0	0.00	74.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.83	Buckling
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.50	0	159	62.0	0.94	66.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.93	Buckling
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.72	0	125	62.0	0.64	79.3	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.23	51	141	62.0	0.00	78.0	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.43	0	195	62.0	1.29	73.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.32	33	148	62.0	0.00	73.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br11	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.17	0	86	62.0	0.44	119.0	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br12	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	4.83	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	5.49	0.34	Bending
Br13	Tussenschot +6,04m	Kniksteun op 0,5L	L100x8	S355J0	M16	8.8	6.83	0	222	0.0	2.56	56.8	60.3	69.7	257.2	7.19	0.36	Bending
Br14	Tussenschot +6,04m	Kruisende staaf halverwege	L100x8	S355J0	M16	8.8	9.65	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	7.19	0.25	Bending
Br15	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.41	0	249	0.7	1.28	29.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.67	Bending
Br16	Tussenschot +15,9m	Kniksteun op 0,5L	L130x12	S355J0	M16	8.8	2.94	0	74	0.0	1.10	380.6	60.3	104.5	620.9	17.91	0.06	Bending
Br17	Tussenschot +15,9m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	4.17	0	237	0.0	1.56	54.4	60.3	69.7	225.8	4.34	0.37	Bending
Br18	Tussenschot +15,9m	Kruisende staaf halverwege	L90x8	S355J0	M16	8.8	5.91	0	168	0.0	1.11	91.6	60.3	69.7	225.8	5.70	0.19	Bending
Mi1	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.87	0	184	62.3	1.07	71.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.88	Buckling
Mi2	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	62.3	1.01	77.6	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80	Buckling
Mi3	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.53	0	161	52.2	0.95	65.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.80	Buckling
Mi4	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.38	0	151	52.2	0.89	71.4	94.1	71.3	136.4	2.68	0.73	Bearing
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.22	0	162	38.0	0.83	56.3	60.3	52.3	122.3	1.99	0.73	Bearing
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.07	0	151	38.0	0.78	62.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.73	Bearing
Bo3	Bovenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.90	0	163	38.0	0.71	47.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.80	Buckling
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.74	0	179	13.6	0.65	28.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.83	Bending
Bo5	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.58	0	162	13.6	0.59	33.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending
Bo6	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	144	13.6	0.53	39.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.67	Bending
Bo7	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.24	0	127	7.4	0.46	46.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.59	Bending
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.20	0	188	0.0	0.83	38.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.02	0	208	0.0	0.76	23.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.97	Bending
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.48	0	152	0.0	0.56	36.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.71	Bending
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.32	0	136	0.0	0.50	42.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.63	Bending
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.50	0	214	0.0	0.94	31.7	60.3	52.3	98.8	1.4	0.69	Bending
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.18	0	187	0.0	0.82	39.0	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Bending
Mt1	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.77	0	182	0.0	0.66	28.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85	Bending
Mt2	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending
Mt3	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.54	0	158	0.0	0.58	34.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.74	Bending
Mt4	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.42	0	146	0.0	0.53	38.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.68	Bending
Mt5	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.31	0	135	0.0	0.49	42.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.63	Bending
Mt6	Middentraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.14	0	183	0.0	0.80	40.1	60.3	52.3	98.8	1.4	0.59	Bending
Mt7	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.95	0	200	0.0	0.73	24.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.93	Bending
Mt8	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.75	0	180	0.0	0.66	28.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.84	Bending
Mt9	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.56	0	160	0.0	0.59	33.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending
Mt10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.36	0	140	0.0	0.51	40.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.65	Bending
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.21	0	189	0.0	0.83	38.3	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending



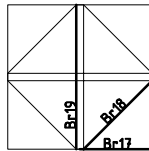
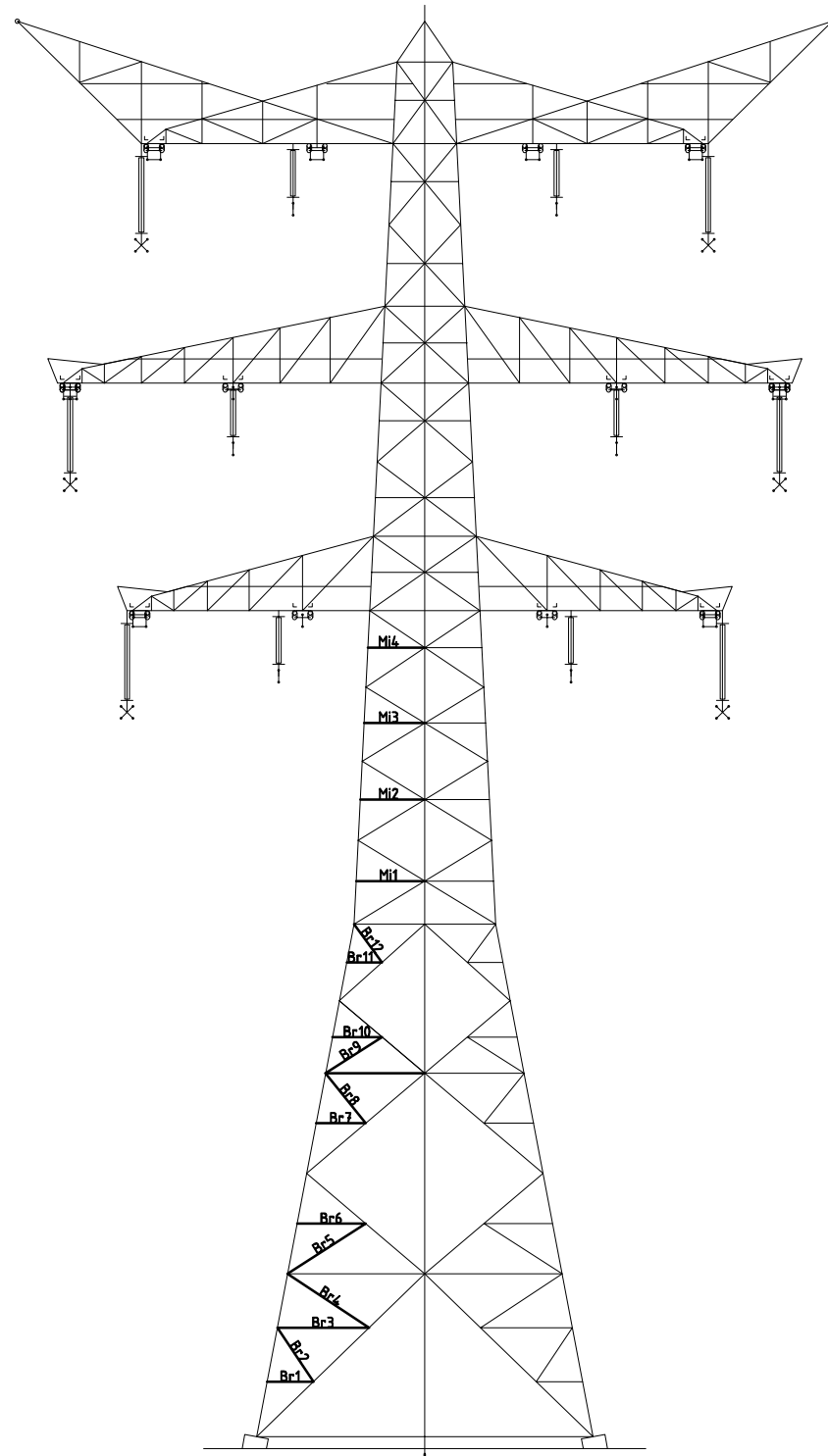
Redundant members

Date: 2021-07-09
 Author: MRE
 Version: 1.9

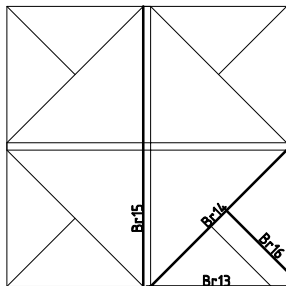
RLL-TLB
 HB+0/c

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Max. usage	Notes
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.11	0	181	0.0	0.79	41.0	60.3	52.3	98.8	1.4	0.58	Bending
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.02	0	208	0.0	0.76	23.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.97	Bending
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.92	0	197	0.0	0.72	24.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.92	Bending
HS1	High Step	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.25	0	207	0.0	2.44	45.2	60.3	52.3	145.8	2.7	0.95	Bending
HS2	High Step	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M16	8.8	2.80	0	205	0.0	2.10	46.0	60.3	61.0	142.7	2.2	0.97	Bending

Overzicht knikverkorters - HB+6/c



Tussenschot +21,9m



Tussenschot +7,3m

Redundant members

Date: 2021-07-09
 Author: MRE
 Version: 1.9

RLL-TLB
 HB+6/c

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Max. usage	Notes
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.94	0	141	61.5	0.73	67.8	94.1	71.3	112.9	1.99	0.91	Buckling	
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.71	56	174	61.5	0.00	77.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80	Buckling	
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L90x9	S355J0	M20	8.8	3.83	0	218	61.5	1.44	69.0	94.1	106.9	239.9	4.73	0.89	Buckling	
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L100x10	S355J0	M20	8.8	4.08	30	209	61.5	1.33	91.4	94.1	118.8	305.8	6.49	0.67	Buckling	
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L90x9	S355J0	M20	8.8	3.88	30	221	61.5	1.26	67.6	94.1	106.9	239.9	4.73	0.91	Buckling	
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.86	0	183	61.5	1.07	71.2	94.1	95.0	181.9	3.33	0.86	Buckling	
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.07	0	132	61.5	0.78	85.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.86	Bearing	
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.68	51	172	61.5	0.00	78.3	94.1	95.0	181.9	3.33	0.79	Buckling	
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.80	30	180	61.5	0.91	73.4	94.1	95.0	181.9	3.33	0.84	Buckling	
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M20	8.8	2.07	0	152	61.5	0.78	71.3	94.1	83.2	131.7	2.23	0.86	Buckling	
Br11	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M20	8.8	1.48	0	127	61.5	0.56	66.4	94.1	64.7	65.9	1.40	0.95	Bearing	
Br12	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.98	54	144	61.5	0.00	66.0	94.1	71.3	112.9	1.99	0.93	Buckling	
Br13	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L120x10	S355J0	M16	8.8	4.83	0	203	0.0	1.81	115.2	60.3	87.1	399.8	9.77	0.19	Bending	
Br14	Tussenschot +6,04m	Kniksteun op 0,5L	L110x10	S355J0	M16	8.8	6.83	0	203	0.0	2.56	87.7	60.3	87.1	360.6	10.69	0.24	Bending	
Br15	Tussenschot +6,04m	Kruisende staaf halverwege	L120x10	S355J0	M16	8.8	9.65	0	203	0.0	1.81	115.3	60.3	87.1	399.8	12.83	0.14	Bending	
Br16	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.41	0	249	0.0	1.28	29.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.67	Bending	
Br17	Tussenschot +15,9m	Kniksteun op 0,5L	L130x12	S355J0	M16	8.8	2.94	0	74	0.0	1.10	380.6	60.3	104.5	620.9	17.91	0.06	Bending	
Br18	Tussenschot +15,9m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	4.17	0	237	0.0	1.56	54.4	60.3	69.7	225.8	4.34	0.37	Bending	
Br19	Tussenschot +15,9m	Kruisende staaf halverwege	L90x8	S355J0	M16	8.8	5.91	0	168	0.0	1.11	91.6	60.3	69.7	225.8	5.70	0.19	Bending	
Mi1	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.87	0	184	62.3	1.07	71.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.88	Buckling	
Mi2	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	62.3	1.01	77.6	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80	Buckling	
Mi3	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.53	0	161	52.2	0.95	65.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.80	Buckling	
Mi4	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.38	0	151	52.2	0.89	71.4	94.1	71.3	136.4	2.68	0.73	Bearing	



APPENDIX D

Blokdeuvels

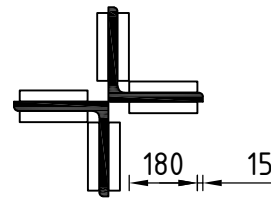
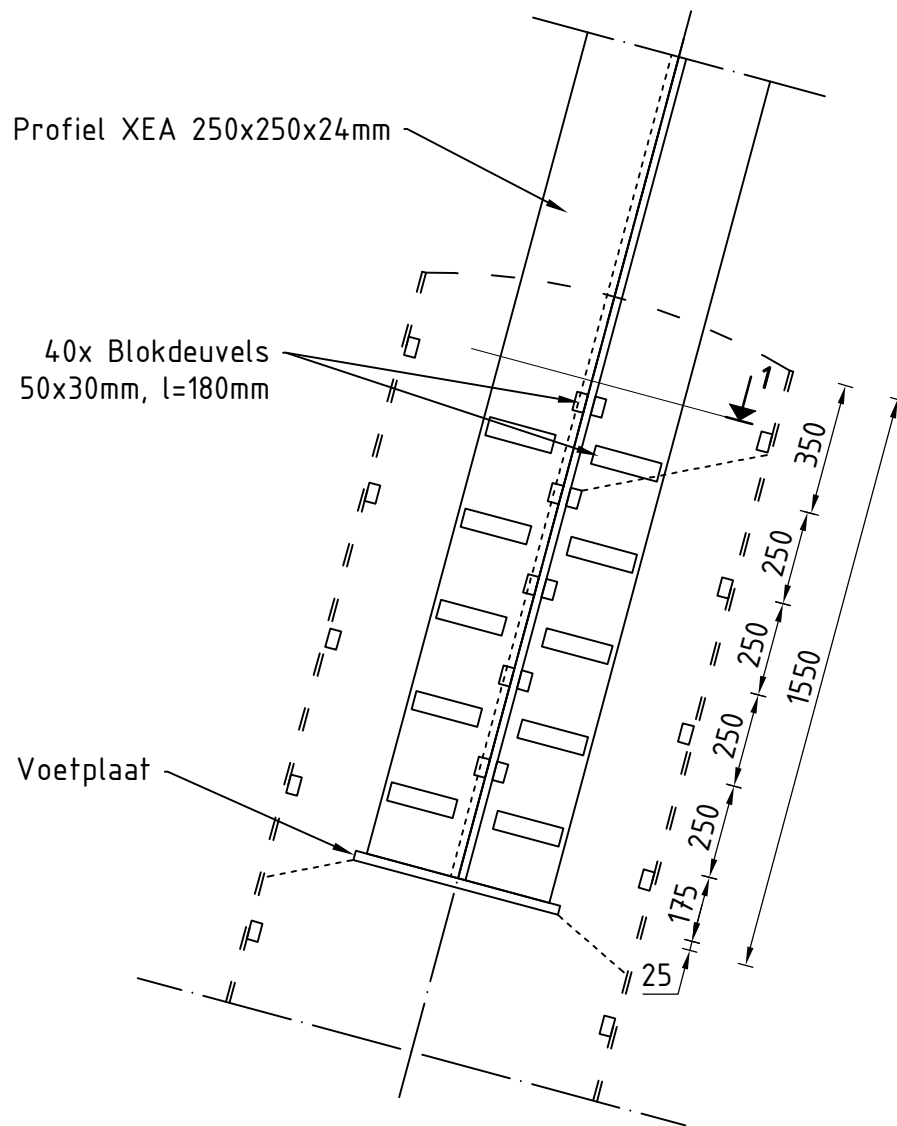
Het uitgangspunt voor de berekening van de ingestorte rand met blokdeuvels zijn de belastingen op de fundatie uit de uitvoer van het geleiderbelastingprogramma van DNV. De belastingen in de richting van de randstijl zijn van toepassing. In de tabellen is dit opgenomen in de laatste kolom $R_{z,lok}$. De controles zijn uitgevoerd met een spreadsheet. Vanwege de helling van de drukdiagonaal wordt per krachtrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn, hierdoor is het aantal ingevoerde deuvels in de berekening kleiner dan het aantal deuvels op de principetekening.

Er wordt voor gekozen om de blokdeuvels universeel uit te werken op basis van het profiel van de randstijl, dit betreft een XEA250x250x24-profiel en heeft betrekking op de volgende masttypen:

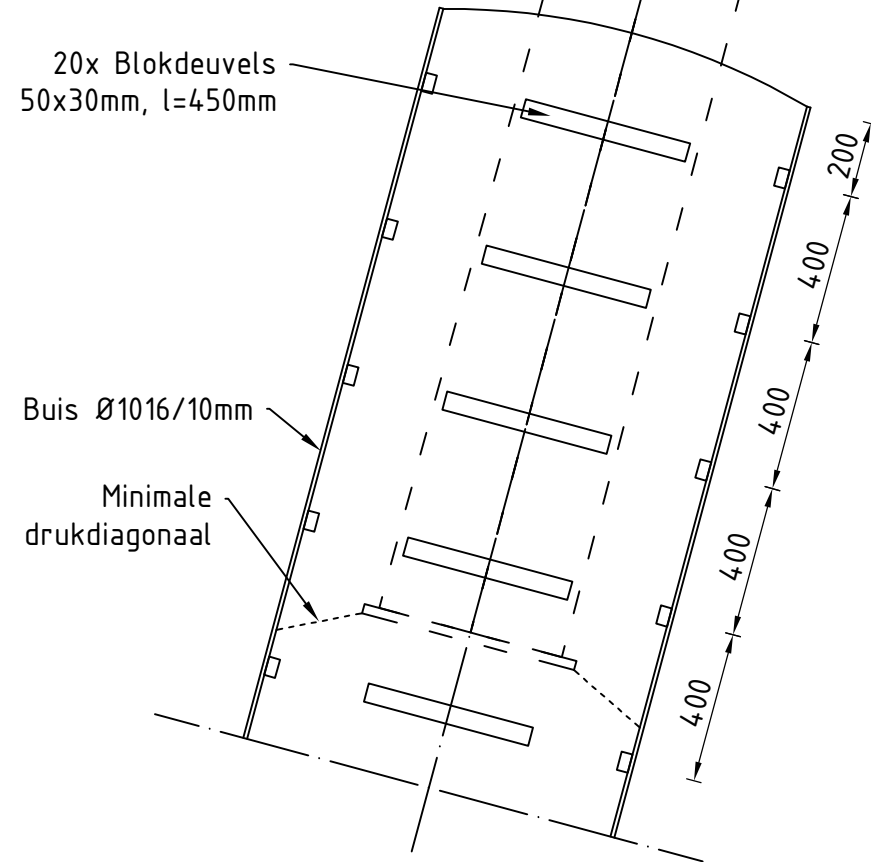
- Masttype HA+0/c, HA+0/ci, HA+3/c, HA+3/ca en HA+6/c;
- Masttype HB+0/c en HB+6/c;
- Masttype HC+0/c;
- Masttype WA+0/c en WA+6/c;
- Masttype WB+0/c;
- Masttype EA-3/co.

De blokdeuvels worden getoetst op de maatgevende belasting van bovenstaande masttypen. De belasting is opgenomen in Appendix A van het betreffende masttype, masttype HC+0/c is maatgevend. De optredende belastingen van masttype HC+0/c zijn 5503kN (druk) en -4739kN (trek), deze worden ruim naar boven afgerond op **5600kN** (druk) en **-4800kN** (trek). Met deze belastingen worden alle masttypen geborgd en hebben eventuele kleine aanpassingen geen invloed op deze uitwerking.

Principe blokdeuvels - combi-hoek-, combi-wissel en combi-eindmasten



Detail 1



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: RLL-TBG
 Mast: HA-B-C/c & WA-B/c & EA-co

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-07-09

Auteur: TBR

Versie: 1.5

Load			Results		
Compression	$F_{Ed,c}$	5600 kN	Compression	U.C.	0.87 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	4800 kN	Tension	U.C.	0.78 < 1,00 OK

Main leg

Profile		XEA 250x250x24
Type		Double (XEA)
Steel material		S355
Cross section		22934 mm ²
Axial capacity	N_{pl}	8142 kN
Width	b	500 mm
Thickness	t	24 mm
Length in concrete		1550 mm

Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} = A_{f1,out} + A_{f1,in} =$	10800 mm ²
$A_{f2} = A_{f2,out} + A_{f2,in} =$	31807.5 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.72
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	25.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	4459 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	4459 kN

Shear blocks main leg

Sides		2
Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length - outside	L_{out}	180 mm
Length - inside	L_{in}	180 mm
Eccentricity	e	15 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	250 mm
Number for compr.	n_c	16 -
Number for tension	n_t	16 -

Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	26.0 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	53 mm
$m^* = \min(c, m) =$	30 mm
Type foot plate	Extending
Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	86534 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	2254 kN
$A_{p,t} =$	63600 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	1657 kN

Foot plate

Thickness	t	25 mm
Ext. length	m	30 mm
Welds	a	5 mm

Capacities

$F_{rd,c,plate} =$	2254 kN
$F_{rd,blocks,c} =$	4459 kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blk} + F_{rd,footplate} =$	6713 kN
U.C. compression	0.83 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	2454 kN
$F_{rd,t} = \min. (\text{welds} / \text{foot plate}) =$	1657 kN
$F_{rd,blocks,t} =$	4459 kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blk} + F_{rd,footplate} =$	6116 kN
U.C. tension	0.78 < 1,00 OK
U.C. welds	0.47 < 1,00 OK

Pile

Name		Buispaal
Diameter		1016 mm
Thickness		10 mm
Cross section		31604 mm ²
Steel material		S355
Capacity		11220 kN
Concrete strength		C30/37

Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	13500 mm ²
$A_{f2} =$	53076 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.98 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	29.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} \times c_{red} =$	6440 kN
U.C. compression	0.87 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} \times c_{red} =$	6440 kN
U.C. tension	0.75 < 1,00 OK
U.C. welds	0.45 < 1,00 OK

Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	450 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	400 mm
Number for compr.	n_c	16 -
Number for tension	n_t	16 -
Blocks per row	n_{bl}	4 -
Effectivity of total	c_{red}	100% -

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.33 -
$f_{cd} =$		15.0 N/mm ²

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		1052 mm
Splitting force		2281 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Capacity tubular pile		7100 kN/m
U.C.		0.32 < 1,00 OK

Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Tensile strength	$f_{ud} =$	490 N/mm ²

Project: RLL-TBG
 Mast: HA-B-C/c & WA-B/c & EA-co

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate

t =	50 mm
Grade	S355
f_{yd} =	355 N/mm ²
f_u =	490 N/mm ²

Member forces

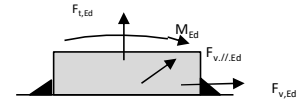
Factor	1.2
$F_{t,Ed}$ =	0 kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	334 kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
$M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	5.02 kNm

Check

$\sigma_{w,Ed}$ =	203 N/mm ²	≤
σ_1 =	102 N/mm ²	≤

Welds

a =	5 mm
l =	360 mm
β_w =	0.9 -
γ_{M2} =	1.25 -



Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4a$ =	0 N/mm ²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4a$ =	66 N/mm ²
	<hr/>
	66 N/mm ²
$b^* = b + 2/3av^2$	54.7 mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0.706M_{Ed} / al b^*$ =	36 N/mm ²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm ²
$\sigma_{w,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	203 N/mm ²

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²	U.C. =	0.47 OK
$0.9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm ²	U.C. =	0.29 OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate

t =	50 mm
Grade	S355
f_{yd} =	355 N/mm ²
f_u =	490 N/mm ²

Member forces

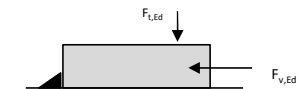
Factor	1.2
$F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	145 kN
$F_{v,Ed}$ =	483 kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
M_{Ed} =	0.00 kNm

Check

$\sigma_{w,Ed}$ =	197 N/mm ²	≤
σ_1 =	99 N/mm ²	≤

Welds

a =	5 mm
l =	450 mm
β_w =	0.9 -
γ_{M2} =	1.25 -



Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2a$ =	23 N/mm ²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2a$ =	76 N/mm ²
	<hr/>
	99 N/mm ²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm ²
$\sigma_{w,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	197 N/mm ²

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²	U.C. =	0.45 OK
$0.9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm ²	U.C. =	0.28 OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²
Weld size a =	5 mm
Length l = 2b + 2b - t =	1952 mm
Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	2454 kN



APPENDIX E

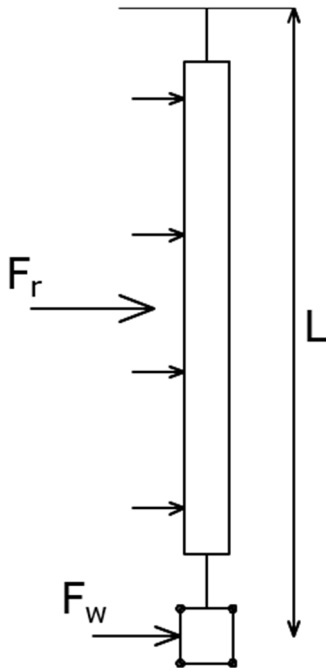
Liggers

1 BEREKENING OPHANGING POSTISOLATOREN

De volgende onderdelen worden berekend:

- De belastingen op de ophanging van de postisolatoren door wind en eigen gewicht;
- De dimensionering van de ophangconstructies.

Onderstaand zijn de optredende belastingen geschematiseerd:



Figuur 1 Belastingenschema

1.1 Uitgangspunten & afmetingen postisolatoren

Voor het berekenen van de liggers voor de ophanging van de postisolatoren in de mastkoppen van de HA-masten wordt één berekening gemaakt met de volgende uitgangspunten:

- Windgebied II;
 - Windhoogte 54,5m (gebaseerd op hoogste mast HB+6/c);
 - Onbebouwd;
- Referentieperiode 50 jaar;
- Belastingfactor 1,5.

De volgende factoren worden gehanteerd:

- Krachtcoëfficiënt 1,2 voor isolatoren
- Constructiefactor geleider 1,0;
- Krachtcoëfficiënt geleider 1,0;
- Constructiefactor geleider 1,0.

Conform het uitgangspuntendocument zijn de afmetingen als volgt:

Tabel 1 Gegevens postisolatoren

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m]
Fasegeleider 380 kV	Bretelfixatie	2,0	4,5	1,0
Fasegeleider 150 kV	Bretelfixatie	1,5	2,7	0,7

De diameter van de geleiders is 32mm.

1.2 Belastingen

De extreme stuwdruk $q_{p(z)}$ in windgebied II op een hoogte van 54,5m is 1,41 kN/m².

Er komen drie varianten voor:

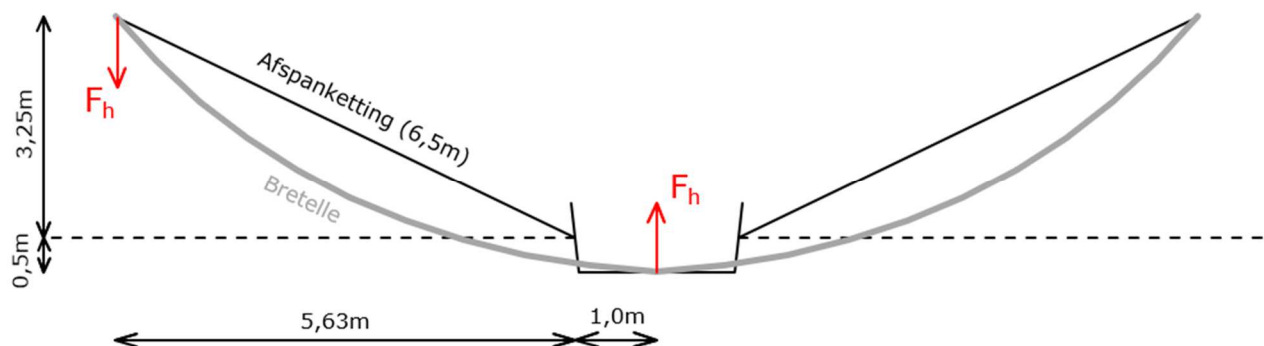
1. 380 kV geleider met één postisolator;
 - Lengte geleider aan postisolator ca. 9 m;
2. 150 kV geleider met één postisolator;
 - Lengte geleider aan postisolator ca. 7 m;
3. 150 kV geleider met twee postisolatoren;
 - Lengte geleider aan postisolator ca. 3,5 m.

In het horizontale vlak bestaat er een afstand tussen het uiteinde van de afspanketting en de postisolator (zie figuur 2). Dit veroorzaakt een extra horizontale kracht vanuit de bretelle op de onderzijde van de postisolator (zie figuur 3). Het gewicht van de bretelle (380kV) is gelijk aan ($4 \times 17,7\text{N/m} = 70,8\text{N/m}$). De horizontale kracht evenwijdig aan de bretelle is gelijk aan:

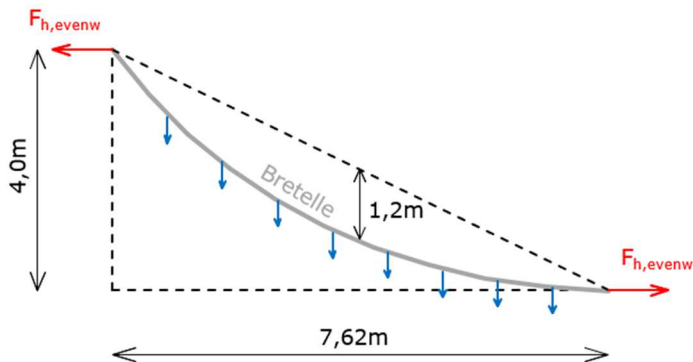
- $F_{h,evenw} = 1/8 \cdot q \cdot L^2 / u = 1/8 \cdot 0,0708\text{kN/m} \cdot (7,62\text{m})^2 / 1,2\text{m} = 0,4 \text{ kN}.$

De horizontale kracht loodrecht op de postisolator is gelijk aan:

- $F_{h,gel} = 2 \cdot 0,4\text{kN} \cdot 3,75\text{m} / 7,62\text{m} = 0,4 \text{ kN}.$



Figuur 2 Bovenaanzicht bretelle



Figuur 3 Zij-aanzicht bretelle

Voor het 180kV-circuit wordt dezelfde berekening gemaakt. De afspanketting heeft een lengte van 4,0m en de tussenafstand is 2 x 2m (i.p.v. 2 x 1m). De postisolator hangt 1,0m naar buiten en de horizontale afstand (ten gevolge van de hoek) is gelijk aan $(\sin(30^\circ) \cdot 4m) = 2m$. De lengte is dan gelijk aan $(\sqrt{((\cos(30^\circ) \cdot 4m + 2m)^2 + (2m + 1m)^2}) = 6,23m$. De krachten zijn dan gelijk aan:

- $F_{h,evenw} = 1/8 \cdot q \cdot L^2 / u = 1/8 \cdot 0,0354kN/m \cdot (6,23m)^2 / 0,8m = 0,2 \text{ kN};$
- $F_{h,gel} = 2 \cdot 0,4kN \cdot 3,0m / 6,23m = 0,2 \text{ kN}.$

Belasting bij wind loodrecht op de geleider

Voor elke variant zijn in onderstaande tabellen de optredende reactiekrachten (F_h , $F_{v,tot}$ en M_{tot}) op het ophangpunt van de postisolator berekend.

Tabel 2 Optredende belastingen per variant – wind loodrecht

Var.	$q_p(z)$ [kN/m ²]	G_{post} [kN]	L_{post} [m]	Opp [m ²]	n_{gel} [n]	\emptyset_{gel} [m]	G_{gel} [kN/m]	L_{gel} [m]	$F_{h,gel}$ [kN]
1	1,41	2	4,5	1	4	0,032	0,0177	9	0,4
2	1,41	1,5	2,7	0,7	2	0,032	0,0177	7	0,2
3	1,41	1,5	2,7	0,7	2	0,032	0,0177	3,5	0,1

Var.	$C_{i,r}$ [-]	S_r [-]	$F_{r,k}$ [kN]	$M_{r,k}$ [kNm]	$C_{f,w}$ [-]	S_w [-]	$F_{w,k}$ [kN]	$M_{w,k}$ [kNm]
1	1,2	1	1,69	3,81	1	1	1,62	7,31
2	1,2	1	1,18	1,60	1	1	0,63	1,71
3	1,2	1	1,18	1,60	1	1	0,32	0,85

Var.	γ [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{h,tot,Ed}$ [kN]	$M_{tot,Ed}$ [kNm]
1	1,5	4,0	5,6	19,4
2	1,5	2,6	3,0	5,8
3	1,5	2,4	2,4	4,1

Belasting bij wind evenwijdig aan de geleider

Waar relevant wordt er ook getoetst aan wind evenwijdig aan de geleider. In onderstaande tabel zijn de optredende krachten weergegeven.

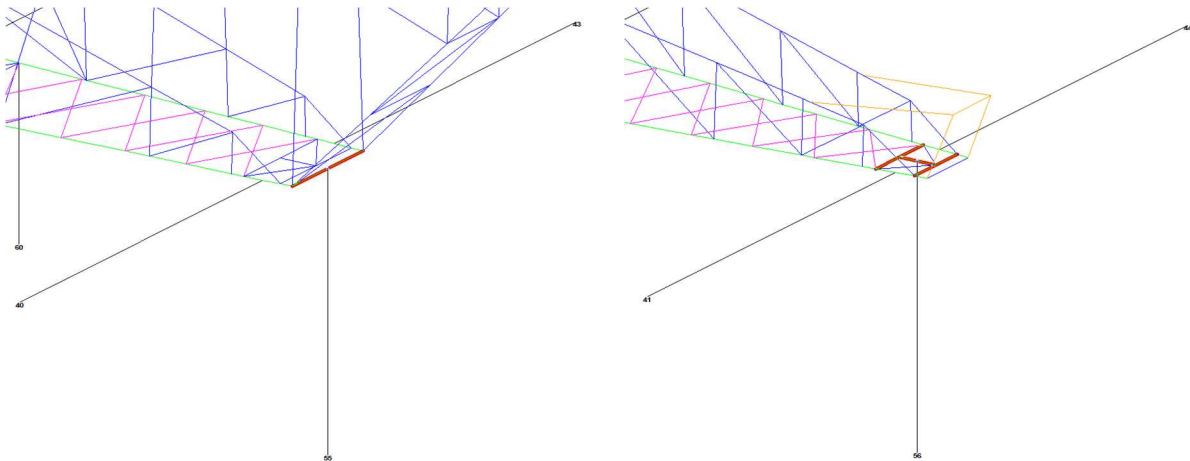
Tabel 3 Optredende belastingen per variant – wind evenwijdig

Var.	L _{post} [m]	F _{h, gel} [kN]	M _{r, ⊥, k} [kNm]	F _{r, k} [kN]	M _{r, //, k} [kNm]	F _{v, Ed} [kN]	F _{h, ⊥, Ed} [kN]	M _{r, ⊥, Ed} [kNm]	F _{h, //, Ed} [kN]	M _{r, //, Ed} [kNm]
1	4,5	0,4	1,8	1,69	3,81	4,0	0,6	2,7	2,5	5,7
2	2,7	0,2	0,54	1,18	1,60	2,6	0,3	0,8	1,8	2,4
3	2,7	0,1	0,27	1,18	1,60	2,4	0,2	0,4	1,8	2,4

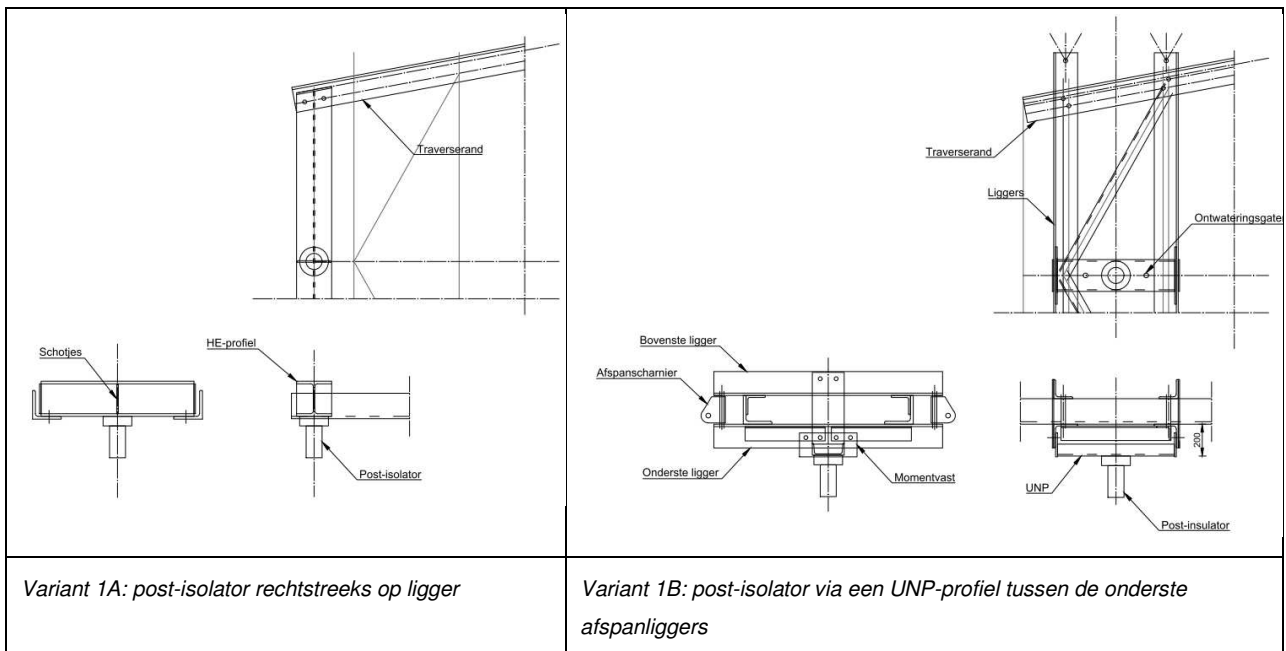
2 VARIANT 1 – 380 KV – 1 POSTISOLATOR

De ophanging van de postisolator bij variant 1 kent twee varianten:

- A. Ophanging aan enkele ligger (onderstaand links);
- B. Ophanging aan frame (onderstaand rechts).



Figuur 4 Principe ophanging variant 1A (links) en 1B (rechts)



Figuur 5 Principedetails voor bevestiging post-insulator variant 1A en 1B

2.1 Variant A

De postisolator wordt opgehangen aan een enkele stalen ligger. Deze ligger wordt daardoor in twee richtingen en op torsie belast. De optredende belastingen zijn:

- Verticaal F_v 4,0 kN;
- Horizontaal $F_{h,tot}$ 5,6 kN;
- Torsiemoment M_{tot} 19,4 kNm.

De maximale lengte van de ligger is 1,82m (boventraverse). Het profiel van de ligger is HEB220 (S355). De ligger wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,78. Voor berekening, zie na pagina 6.

2.2 Variant B

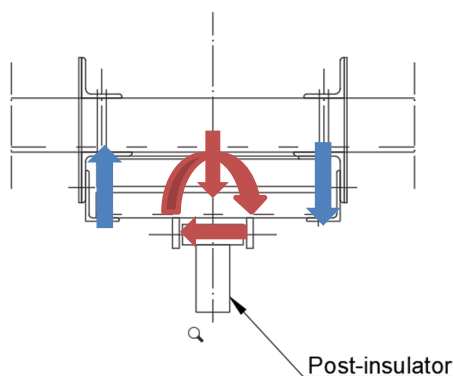
Onderstaand is de situatie schematisch weergegeven. De hoeklijnen hebben een (minimale) doorsnede van 150x150x14mm. De afstand tussen de hoeklijnen is minimaal 600 mm. De bovenste en onderste hoeklijnen worden halverwege de overspanning gekoppeld.

De optredende maximale reactiekracht is gelijk aan $(4,0\text{kN}/2 + 19,4\text{kNm}/0,6\text{m}) = 34,3\text{kN}$. Per ligger is de kracht gelijk aan $(34,3\text{kN} / 2 =) 17,2\text{kN}$.

De maximale overspanning is 2,5m (middentraverse → 150kV heeft langste ligger, deze als maatgevend aangehouden). Het totale moment in het hoekstaal wordt dan $(0,25 \cdot (17,2\text{kN} + 5,3\text{kN}/2) \cdot 2,5\text{m}) = 12,4\text{kNm}$.

Het weerstandsmoment is gelijk aan 83500mm^3 . De spanning is gelijk aan $(12,4 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 83500\text{mm}^3 =) 158\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(158\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,45$.

De ligger die hoeklijnen koppelt heeft een doorsnede van UNP220 en wordt om de zwakke as belast. Het optredende moment is gelijk aan $(1/4 \cdot 4,0\text{kN} \cdot 0,6\text{m} + 1/2 \cdot 19,4\text{kNm}) = 10,3\text{kNm}$. De spanning is gelijk aan $(10,3 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 33500\text{mm}^3 =) 307\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(307\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,86$.



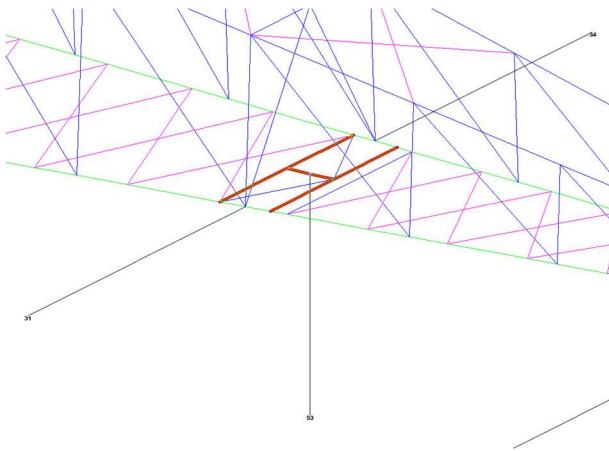
Figuur 6 Schematische weergave ophanging variant 1B

3 VARIANT 2 – 150 KV – 1 POSTISOLATOR

Bij deze variant wordt de postisolator opgehangen aan een frame, dit komt overeen met variant 1B. De optredende belastingen zijn:

- Verticaal F_v 2,6 kN;
- Horizontaal $F_{h,tot}$ 3,0 kN;
- Torsiemoment M_{tot} 5,8 kNm.

De belastingen zijn lager en de liggers maximaal even lang als bij variant 1B. Voor variant 2 voldoen profielen 150x150x14mm dus ook, voor uitwerking zie variant 1B.

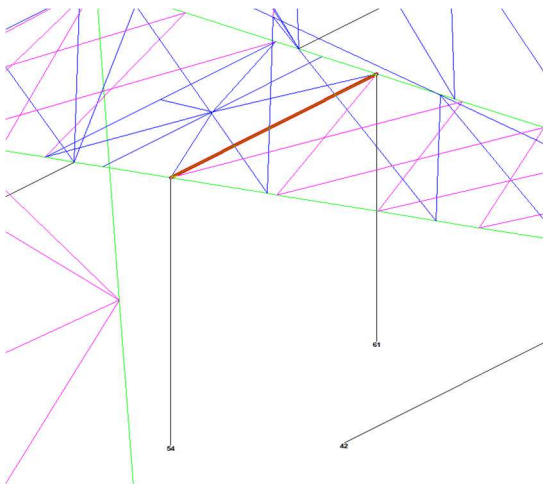


Figuur 7 Principe ophanging variant 2

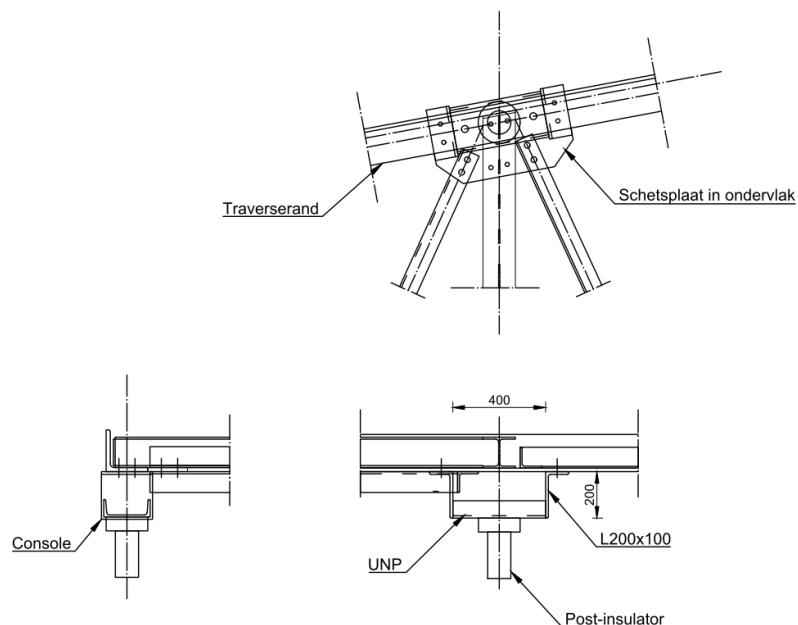
4 VARIANT 3 – 150 KV – 2 POST-ISOLATOR

De postisolator wordt via een verlaagde console ingeklemd in twee richtingen opgehangen aan de onderrand van de traverse. De torsie op de onderrand wordt opgenomen door een ligger uit HE-profiel (diagonalen worden verwaarloosd), in de richting van de onderrand neemt de rand de momenten op. De optredende belastingen zijn:

- Verticaal F_v 2,4 kN;
- Horizontaal $F_{h,tot}$ 2,4 kN;
- Torsiemoment M_{tot} 4,1 kNm.



Figuur 8 Principe ophanging variant 3



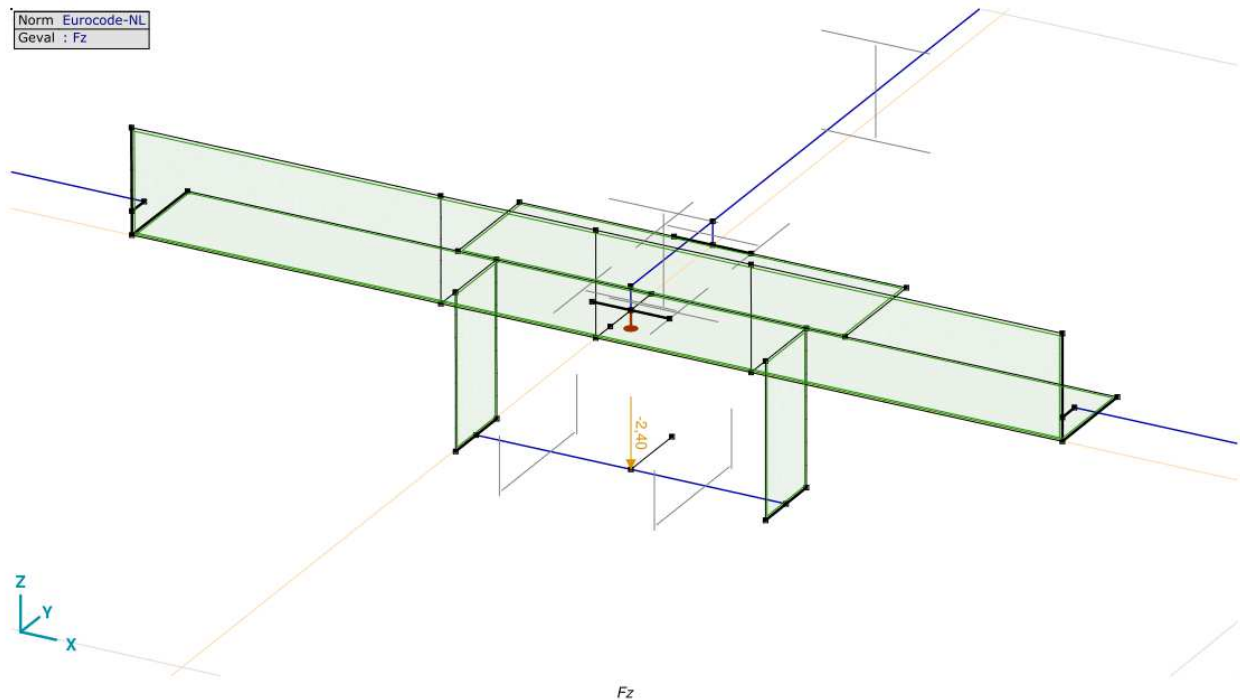
Figuur 9 Principedetail bevestiging post-isolator aan rand

De ligger wordt belast door een kopmoment. Dit moment is volgens Tabel 3 gelijk aan 2,4 kNm. Ligger met praktisch gekozen profiel HE140A volstaat.

Kritisch aspect in de verbinding is de krachtsoverdracht van het buigend moment uit het vlak van de console naar de ligger. De onderrand wordt lokaal (tussen de console en HE-ligger) op torsie belast en de flens van het hoekprofiel

wordt ook op buiging belast. Om de krachtsinleiding mogelijk te maken wordt de onderrand verstijfd met een schetsplaat waarmee de HE-ligger en diagonalen worden verbonden.

De controle is uitgevoerd met het programma AxisVM. Zowel buiging in het vlak als buiging uit het vlak is gecontroleerd. Als minimaal profiel van de onderrand is uitgegaan van L150x150x14. De maximale drukkracht in de rand is in combinatie met de buiging meegenomen.



Figuur 10 Rekenmodel krachtsinleiding post-isolator aan onderrand

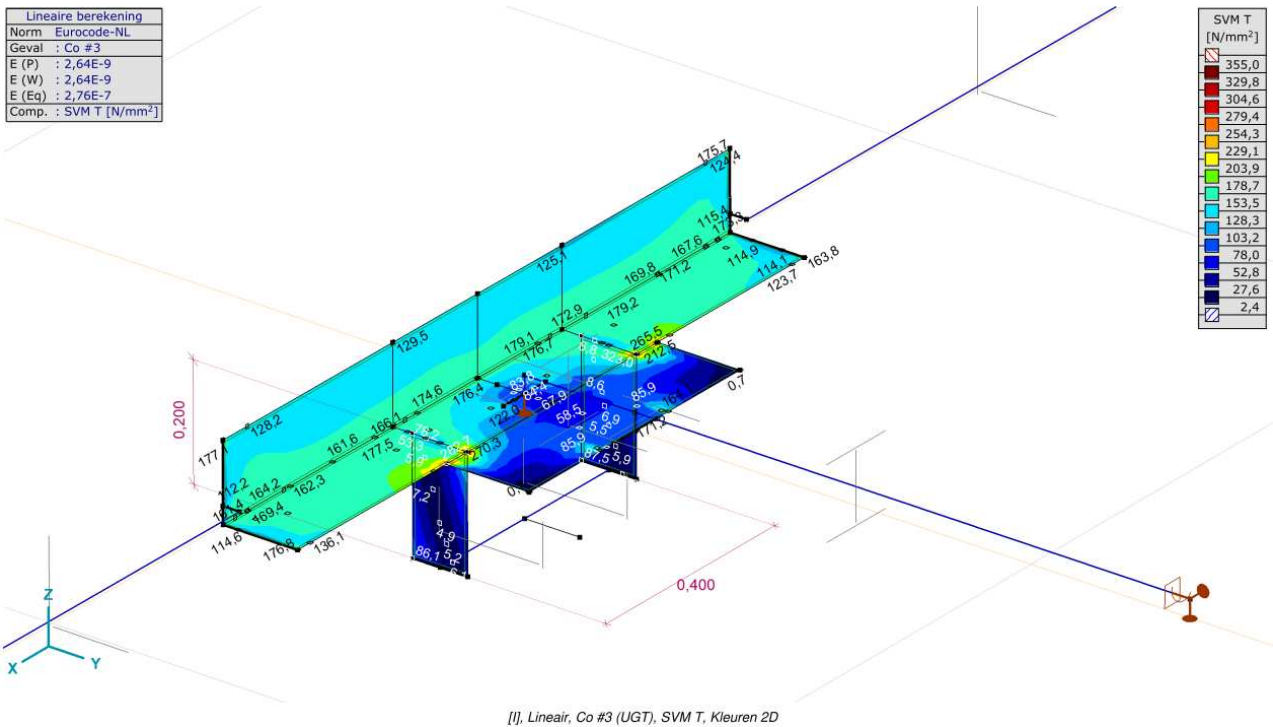
De belastingen zijn ontleend aan Tabel 2 en Tabel 3 voor de 150 kV post-isolator. De belastingen zijn in AxisVM gecombineerd met het verticale gewicht, en met twee richtingen van M_x en M_y , waarbij belastinggevallen zijn verminderd tot een factor 0,71.

Tabel 4 Belastingen op console

Var.	$F_{z,Ed}$ [kN]	$F_{x,Ed}$ [kN]	$F_{y,Ed}$ [kN]	$M_{x,Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
M_x			1,8	2,4	
M_y		3,0			5,8
Fz	2,4				
N	600				

Uit de berekening blijkt dat de combinatie van spanningen door torsie en buiging toelaatbaar is.

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3
E (P)	: 2,64E-9
E (W)	: 2,64E-9
E (Eq)	: 2,76E-7
Comp.	: SVM T [N/mm ²]



[I], Lineair, Co #3 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Figuur 11 Spanningen in de maatgevende belastingcombinatie

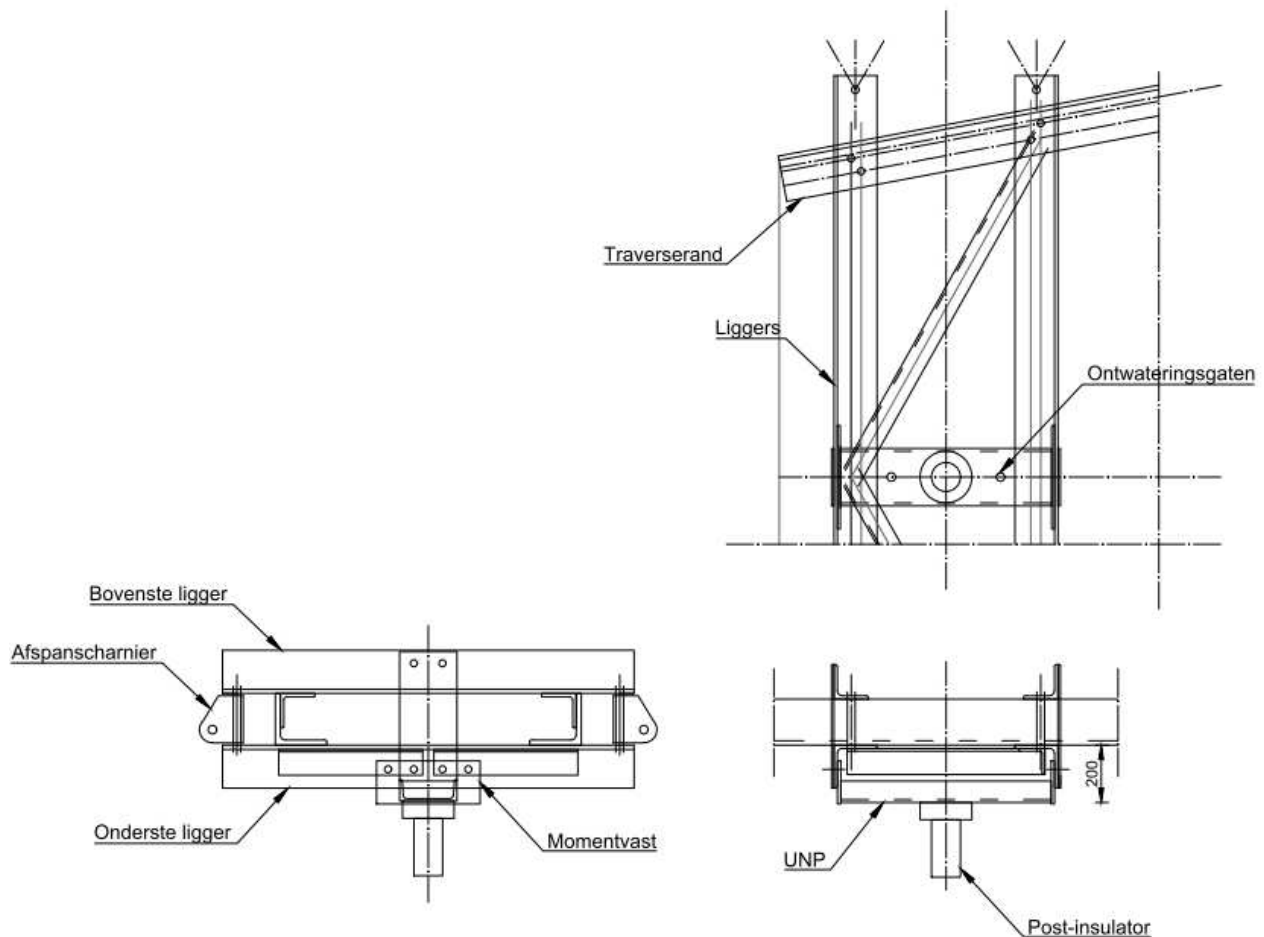
In het model treden elastisch berekend bij hoeken spanningsconcentraties op. Zie Figuur 11. In de uitvoer opgenomen in de bijlage blijkt dat de hoogste spanning 323 N/mm² bedraagt. De toetsing is:

$$U.C. = 323 \text{ N/mm}^2 / 355 \text{ N/mm}^2 = 0,91 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

De staalprofielen voldoen.

5 CONTROLE AFSPANLIGGERS

De afspankettingen van de hoekmast worden bevestigd tussen twee paren van hoekprofielen. De liggers worden belast op buiging in het geval van een lijnhoek. Als gevolg van de belasting van het afspanscharnier wordt het hoekprofiel ook op lokale buiging belast.



Figuur 12 Principe van de afspanliggers. De uitkragende ligger wordt in het geval van een lijnhoek op buiging belast door de kracht uit de afspanketting

De profielen worden gecontroleerd op buiging met het programma AxisVM, de profielen worden geschematiseerd met plaalementen.

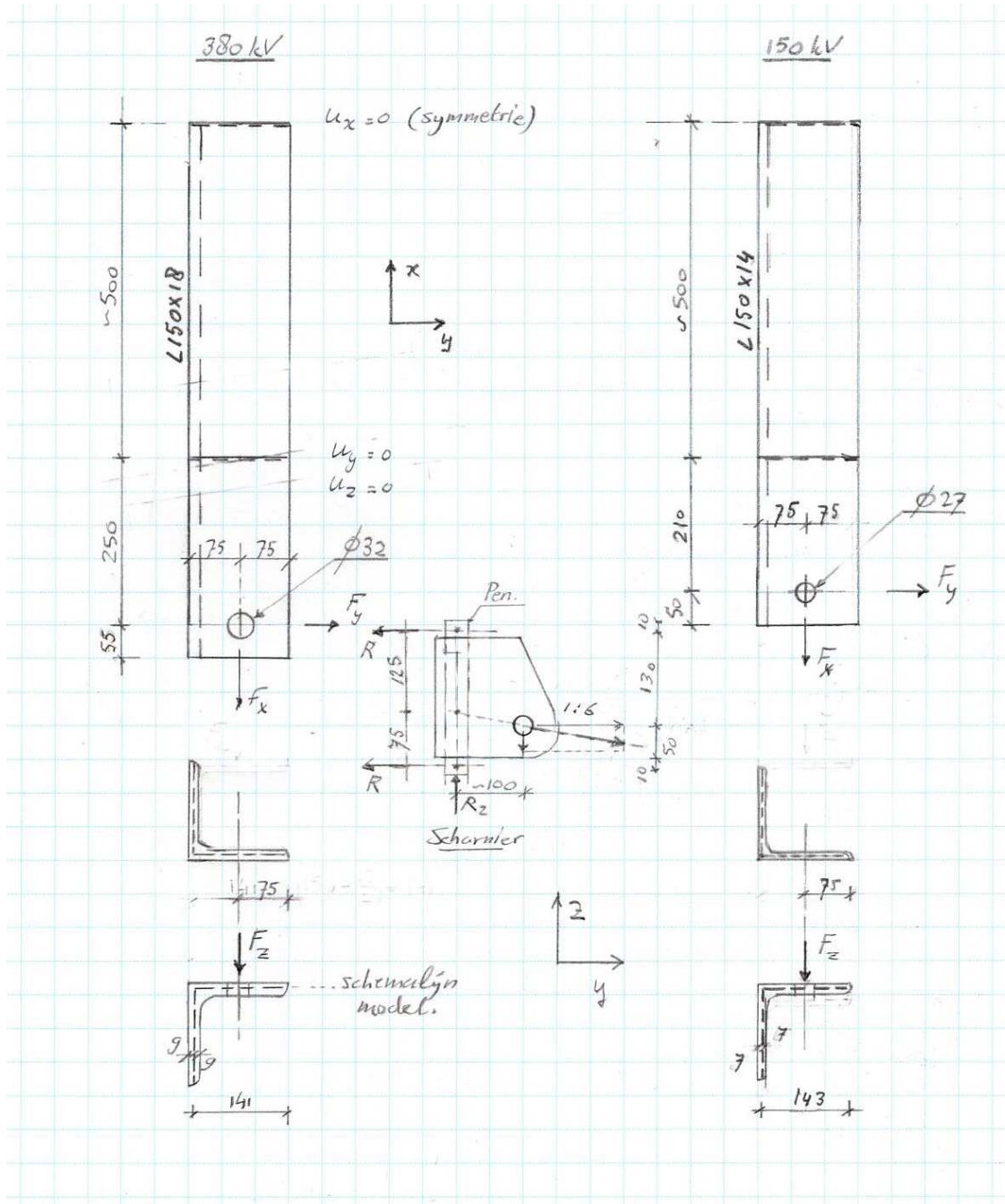
Vanwege uniformiteit over de masttypes in afspanscharnieren wordt de controle uitgevoerd op basis van het masttype met de grootste lijnhoek en de grootste uitkraging. Dit is de HC+0-mast van het solo-type, omdat de ondertraverse de grootste breedteverandering heeft, met bijbehorend grootste uitkraging.

In het DO zal de verbinding verder in detail worden gecontroleerd. Omdat de plaatbuiging bepalend is voor het profiel dat wordt toegepast, wordt nu de controle van de liggers op buiging uitgevoerd.

Twee profielen worden gecontroleerd: het profiel voor de 150 kV-afspankettingen (L150x150x14) en het profiel voor de 380 kV-afspankettingen (L150x150x18).

Voorlopig worden bovenste en onderste ligger gelijk genomen, in UO-fase kan de bovenste ligger nog geoptimaliseerd worden omdat deze niet door de verticale belasting belast wordt.

Schema



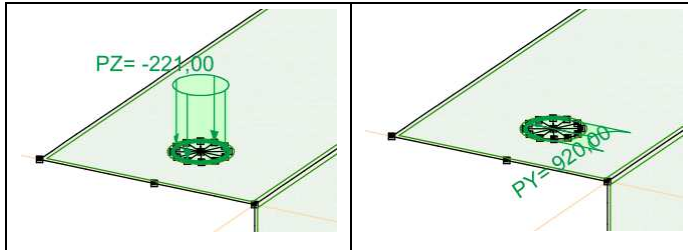
Figuur 13 Schematisering liggers

De helft van de ligger wordt berekend met symmetrie randvoorwaarden. De zwaartelij van de plaatdikte is het uitgangspunt voor de geometrie. De verbinding met de traverserand wordt vereenvoudigd tot een lijnoplegging aan de bovenflens met fixatie van y- en z-richting. De berekening is lineair-elastisch.

Tabel 5 Geleiderbelastingen

Belastingcombinatie	Spanning	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal	Frekahead
ULS 3_120	380 kV	220,0	142,3	44,4	261,6
	150 kV	109,9	71,0	22,2	130,7

De belastingen worden omgezet naar een lijnlast rondom het gat voor de pen. De x- en y-belasting op de helft van de omtrek, de verticale belasting (z-richting) rondom de gehele omtrek.



Figuur 14 Invoer van belastingen als lijnlast rondom boutgat

De belasting van Tabel 5 wordt verdeeld over twee kettingen. Vanwege de geometrie van het afspanscharnier wordt circa 65% van de belasting verdeeld naar de onderste ligger.

Tabel 6 Schematisering belasting

	d (mm)	Omtrek bij Fx (mm)	Omtrek bij Fy (mm)	Omtrek bij Fz (mm)
380 kV	32	50,3	50,3	100,5
150 kV	27	42,4	42,4	84,8
Verhouding afdracht		0,65	0,65	1

De lijnbelasting wordt berekend met:

$$q = 1/2 \cdot k \cdot F / O$$

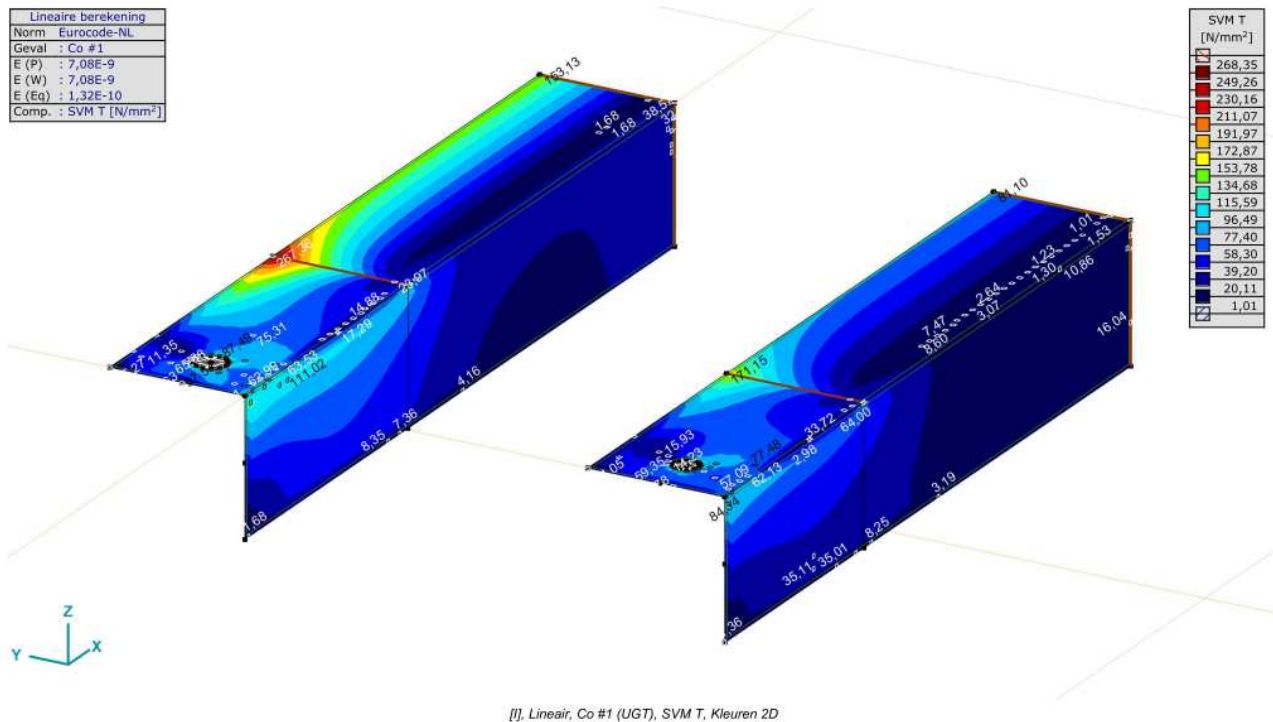
In Tabel 7 zijn de lijnlasten berekend met bovenstaande formule. Deze zijn in AxisVM ingevoerd.

Tabel 7 lijnlast rond gat

	qx (kN/m)	qy (kN/m)	qz (kN/m)
380 kV	1422	920	221
150 kV	842	544	131

Toetsing

Zie de uitvoer van AxisVM. De combinatie van buiging en lokale buiging op het bovenzvlak van het hoekprofiel ter plaatse van de lijnoplegging is maatgevend.



Figuur 15 Maximale spanning in hoekprofiel voor 380 kV en 150 kV

Toetsing:

L150x18: U.C. : $267 / 355 = 0,75 \leq 1,00$ OK

L150x14: U.C. : $171 / 355 = 0,48 \leq 1,00$ OK

De profielen voldoen.

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
Post aan onderrand HA_s.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Materialen	3	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Tx, Lijnen (gevuld)	22
Knopen en staven	4	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eR, Lijnen	23
Dikte	5	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eR, Lijnen	24
Profielen	6	[I], Lineair, Co #3 (UGT), eR, Lijnen	25
Domeinen	7	[I], Lineair, Co #4 (UGT), eR, Lijnen	26
Knoopopleggingen	7	[I], Lineair, Co #5 (UGT), eR, Lijnen	27
Mx: Knoopbelastingen	8	[I], Lineair, Co #6 (UGT), eR, Lijnen	28
Mx	9	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	29
My: Knoopbelastingen	10	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	30
My	11	[I], Lineair, Co #3 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	31
Fz: Knoopbelastingen	12	[I], Lineair, Co #4 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	32
Fz	13	[I], Lineair, Co #5 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	33
N: Knoopbelastingen	14	[I], Lineair, Co #6 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	34
N	15	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM B, Iso vlakken 3D	35
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	16	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM C, Iso vlakken 3D	36
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	17	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM T, Iso vlakken 3D	37
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	18	Vlakspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	38
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	19	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	39
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	20	Staaftspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	40
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	21	Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	41

Project:



Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 3

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y [N/mm ²] = 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	S 355	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_y^* [N/mm ²] = 335,00	f_u^* [N/mm ²] = 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;

Project:

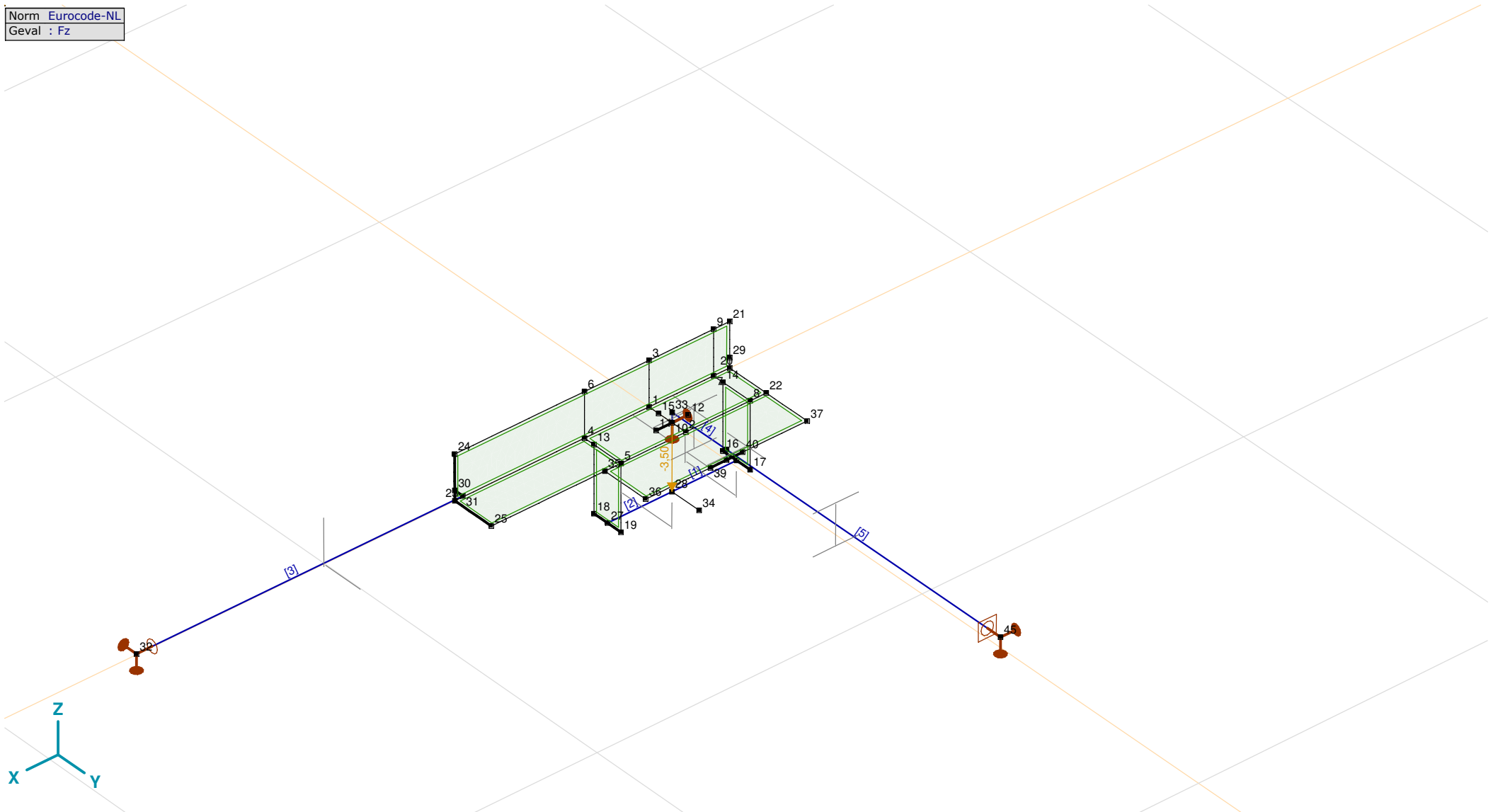
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 4

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : Fz



Knopen en staven

Project:

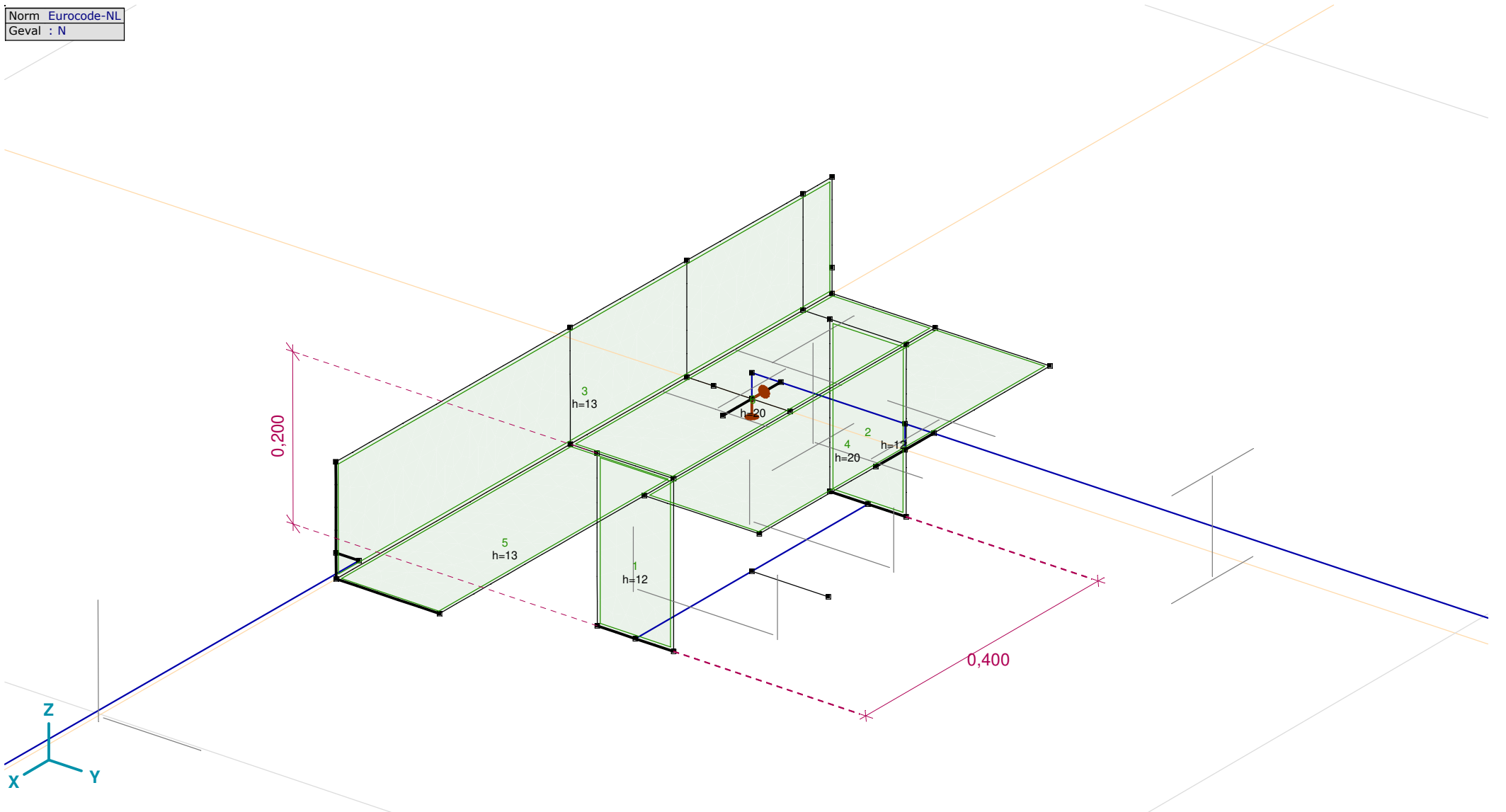
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 5

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : N



Dikte

Project:



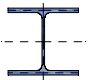

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 6

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	U 200		Gewalst	U	200,0	75,0	8,5	11,5	11,5	6,0	0	3218,52	931,26	1555,63	121078,6	1,9E+07	1477534,0
2	L 150X150X14		Gewalst	L	150,0	150,0	14,0	14,0	16,0	8,0	0	4031,60	1760,18	1776,16	278959,0	8453331,0	8453331,0
3	HE 140 A		Gewalst	I	133,0	140,0	5,5	8,5	12,0	0	0	3142,19	2147,66	704,86	81932,8	1E+07	3893251,0
4	L 140X140X13		Gewalst	L	140,0	140,0	13,0	13,0	15,0	7,5	0	3495,25	1525,43	1539,45	208736,7	6384907,0	6384907,0

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
1	U 200	0	1,9E+07	1477534,0	0	8,9E+09	191091,8	191091,8	26935,4	73344,2	227755,3	51850,6	77,1	21,4	75,0	200,0
2	L 150X150X14	-4971153,0	1,3E+07	3482178,0	45,00	4,2E+08	126567,2	126567,2	65498,4	58536,3	200109,5	102485,0	45,8	45,8	150,0	150,0
3	HE 140 A	0	1E+07	3893251,0	0	1,5E+10	155382,8	155382,8	55617,9	55617,9	173525,9	84852,6	57,3	35,2	140,0	133,0
4	L 140X140X13	-3754641,0	1E+07	2630265,0	45,00	2,7E+08	102424,9	102424,9	53024,7	47412,5	161917,9	82940,4	42,7	42,7	140,0	140,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
1	U 200	20,1	100,0	-38,7	0	8
2	L 150X150X14	42,1	42,1	-33,9	-33,9	4
3	HE 140 A	70,0	66,5	0	0	9
4	L 140X140X13	39,2	39,2	-31,7	-31,7	4

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r₁, r₂, r₃:** Afrondingswaarde; **A_x:** Doorsnede-oppervlak; **A_y, A_z:** Afschuiwingsoppervlak; **I_x:** Torsietraagheidsmoment; **I_y, I_z:** Buigtraagheidsmoment; **I_{yz}:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I₁, I₂:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}:** Elasticiteit modulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}:** Plasticiteit modulus; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **H_y:** Afmeting in lokale Y-richting; **H_z:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuiwingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuiwingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 7

Domeinen

	Element type	Materiaal	Ref _x	Ref _z	Dikte [mm]	k, buiging []	k, torsie []	k, afschuiving []	Oppervlakte [m ²]	Gat	Mesh
1	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	12				0,020	–	✓
2	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	12				0,020	–	✓
3	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	13				0,115	–	✓
4	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	20				0,075	–	✓
5	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	13				0,054	–	✓
6	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	20				0,061	–	✓

Element type: Plaatetype; **Ref_x:** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting; **k, buiging:** Buigsterkte coefficient; **k, torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k, afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegeneerde mesh;

Knooppieggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	32	1,600	0,030	0,030
2	45	0	1,285	0,030
3	10	0	0,085	0

	Knoop	Type	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]	Naam _{xx}	K _{xx} [kNm/rad]	K _{xxV} [kNm/rad]	Naam _{yy}
1	32	Glob.	—	–	–	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	—
2	45	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	Vast - rotatie
3	10	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—

	Knoop	K _{yy} [kNm/rad]	K _{yyV} [kNm/rad]	Naam _{zz}	K _{zz} [kNm/rad]	K _{zzV} [kNm/rad]
1	32	–	–	—	–	–
2	45	1E+10	1E+10	—	–	–
3	10	–	–	—	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **K_z:** Initiële stijfheid; **K_{zV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{xx}:** Initiële stijfheid; **K_{xxV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{yy}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{yy}:** Initiële stijfheid; **K_{yyV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{zz}:** Initiële stijfheid; **K_{zzV}:** Trillingsstijfheid;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 8

Mx: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
28	Globaal	0	2,50	0	5,70	0	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; M_x, M_y, M_z: Belastingsmoment component;

Project:

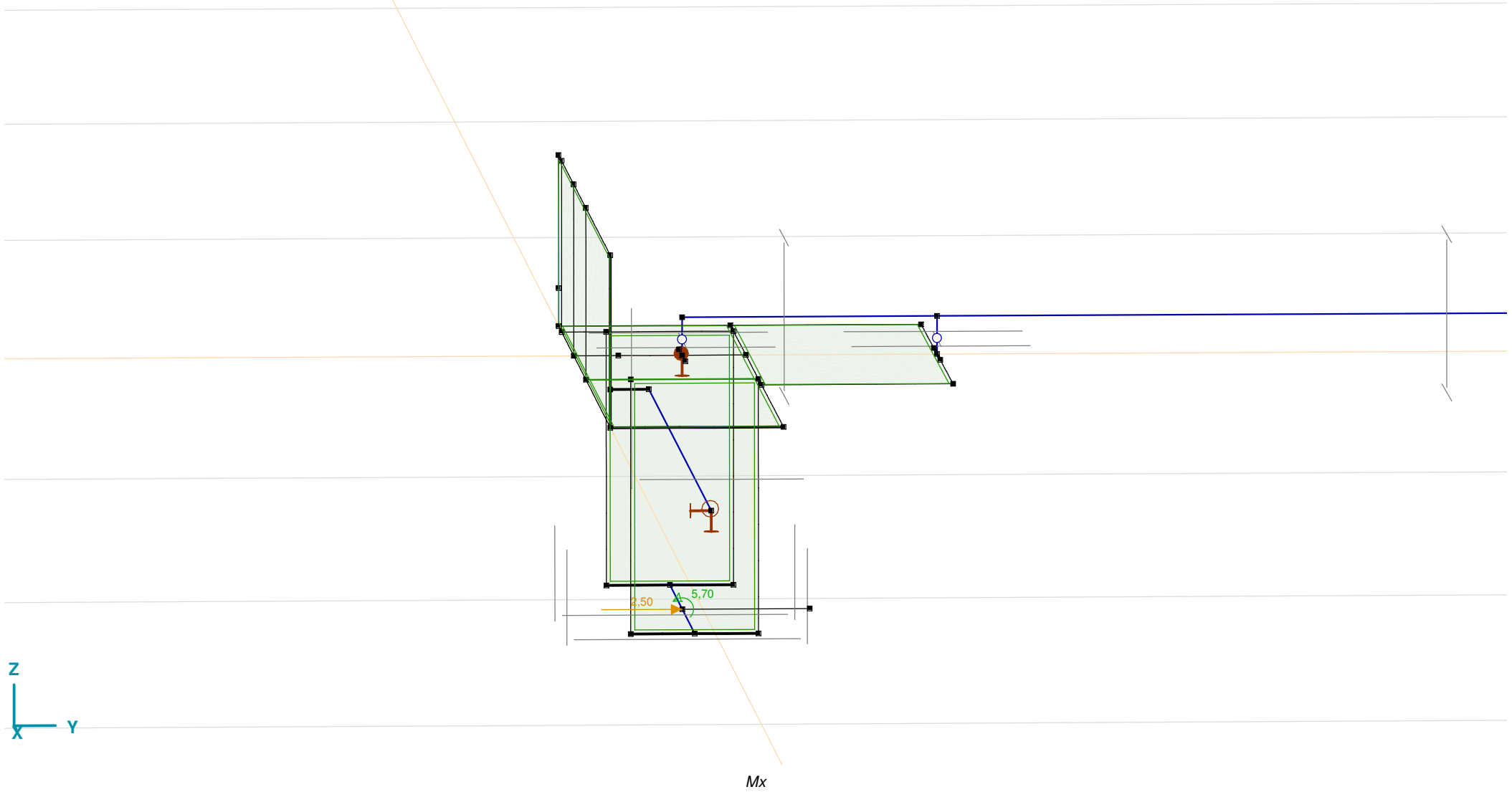
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 9

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : Mx



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 10

My: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
28	Globaal	4,40	0	0	0	13,90	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; M_x, M_y, M_z: Belastingsmoment component;

Project:

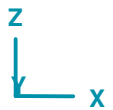
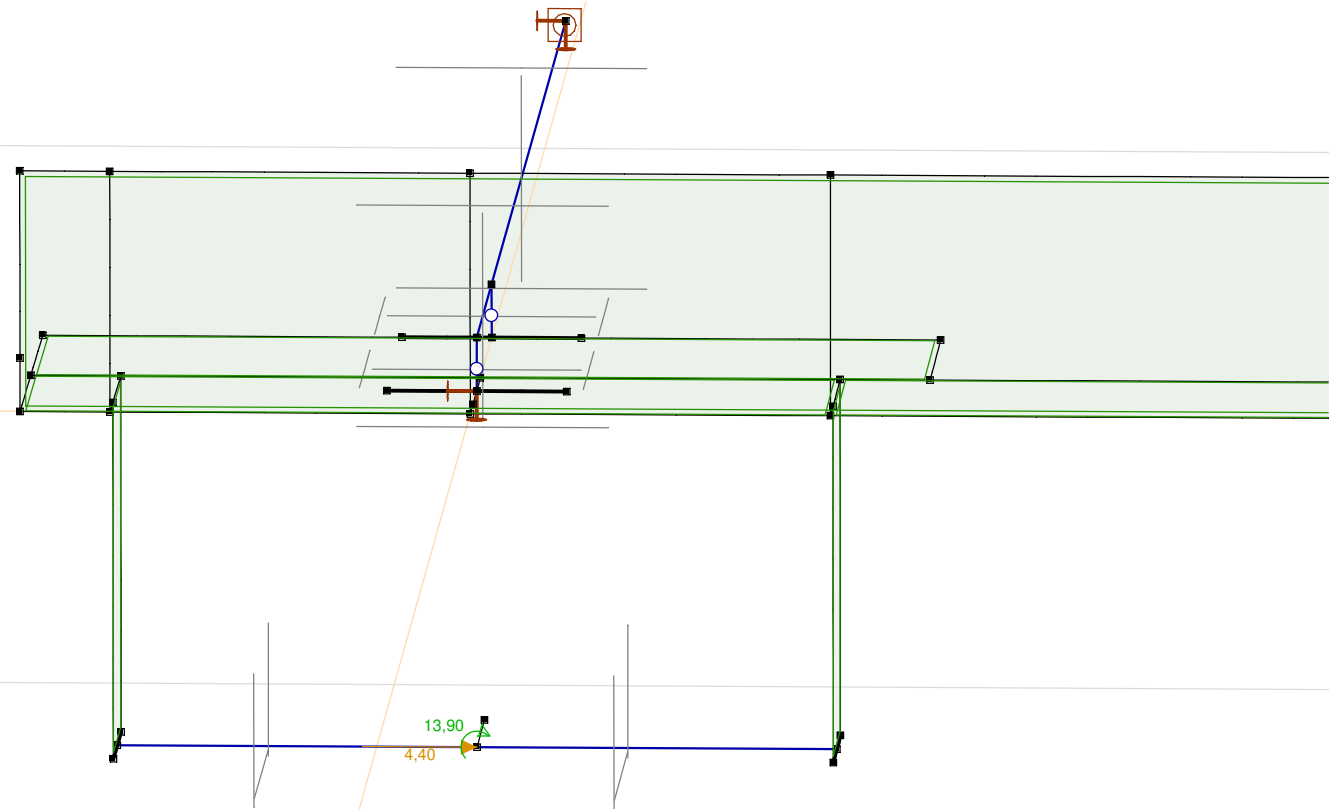
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 11

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : My



M_y

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 12

Fz: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
28	Globaal	0	0	-3,50	0	0	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; M_x, M_y, M_z: Belastingsmoment component;

Project:

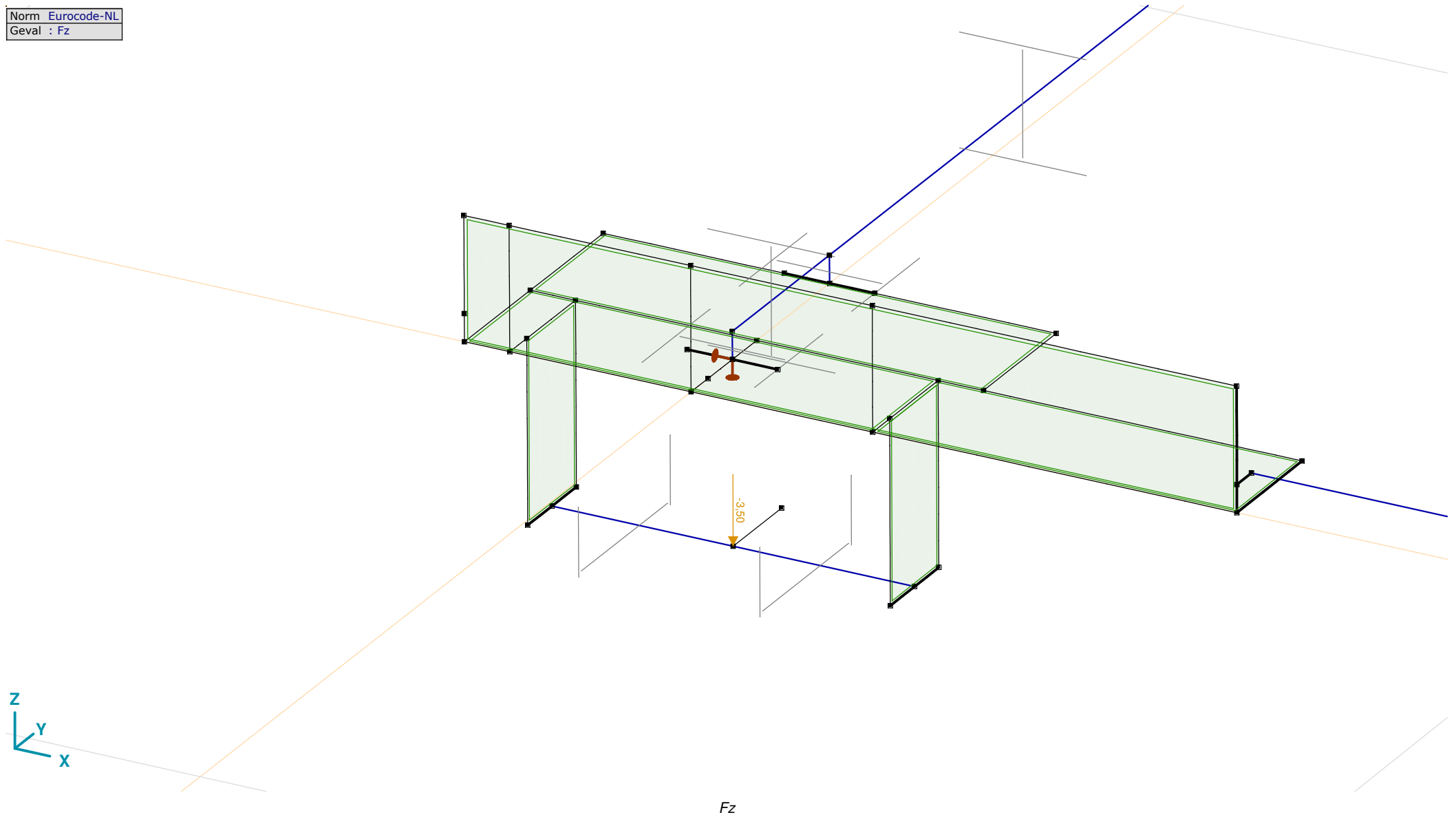
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 13

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : Fz



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 14

N: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
32	Globaal	-30,00	0	0	0	0	0

F_x, **F_y**, **F_z**: Belastingkracht component; **M_x**, **M_y**, **M_z**: Belastingsmoment component;

Project:

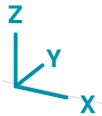
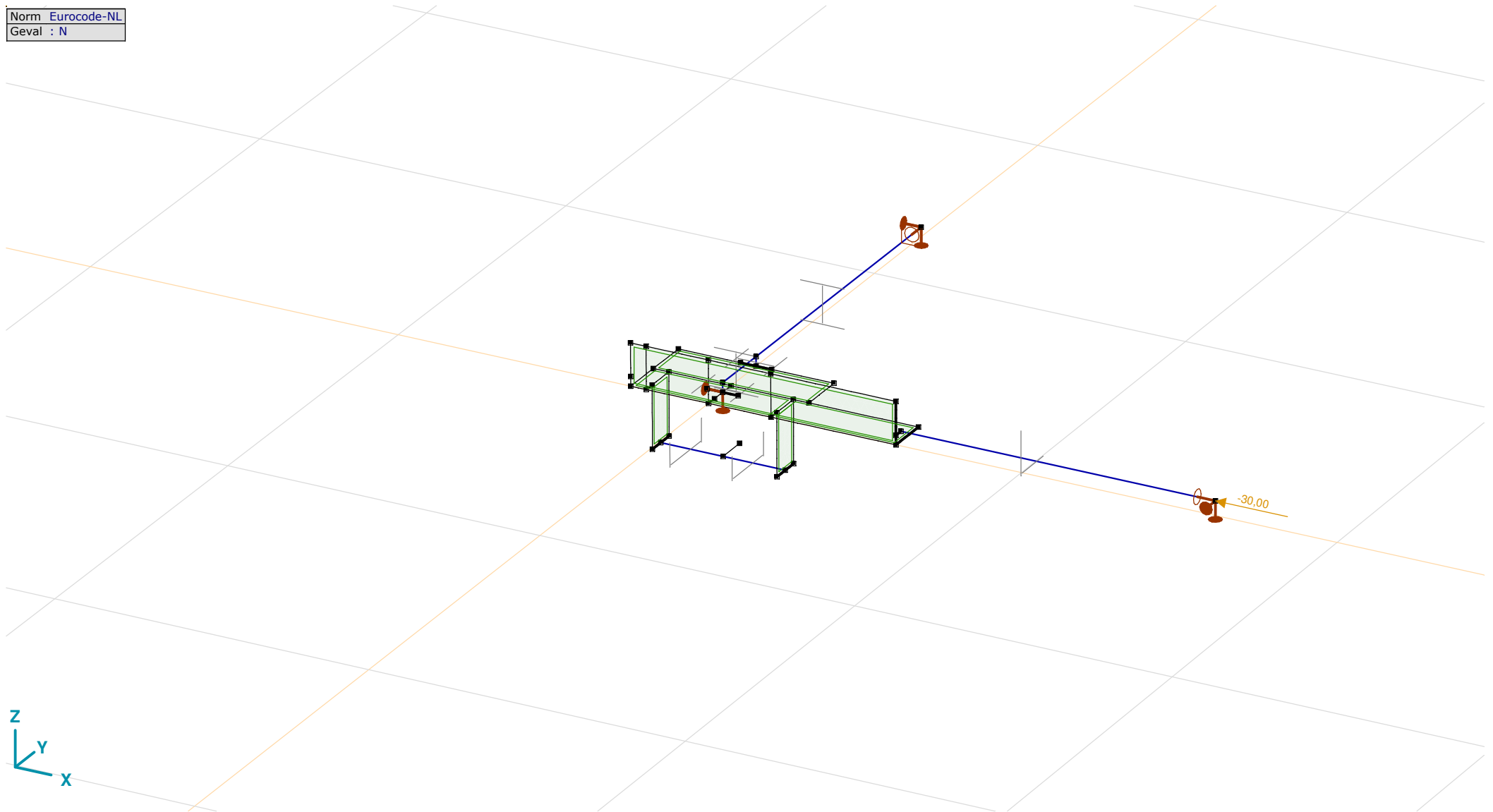
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 15

Norm [Eurocode-NL](#)
Geval : N



N

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 16

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Mx</i>	<i>My</i>	<i>Fz</i>	<i>N</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	1,00	0	1,00	1,00	
2	Co #2	UGT	0	1,00	1,00	1,00	
3	Co #3	UGT	-1,00	0	1,00	1,00	
4	Co #4	UGT	0	-1,00	1,00	1,00	
5	Co #5	UGT	0,71	0,71	1,00	1,00	
6	Co #6	UGT	-0,71	-0,71	1,00	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **Mx, My, Fz, N:** Factor;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

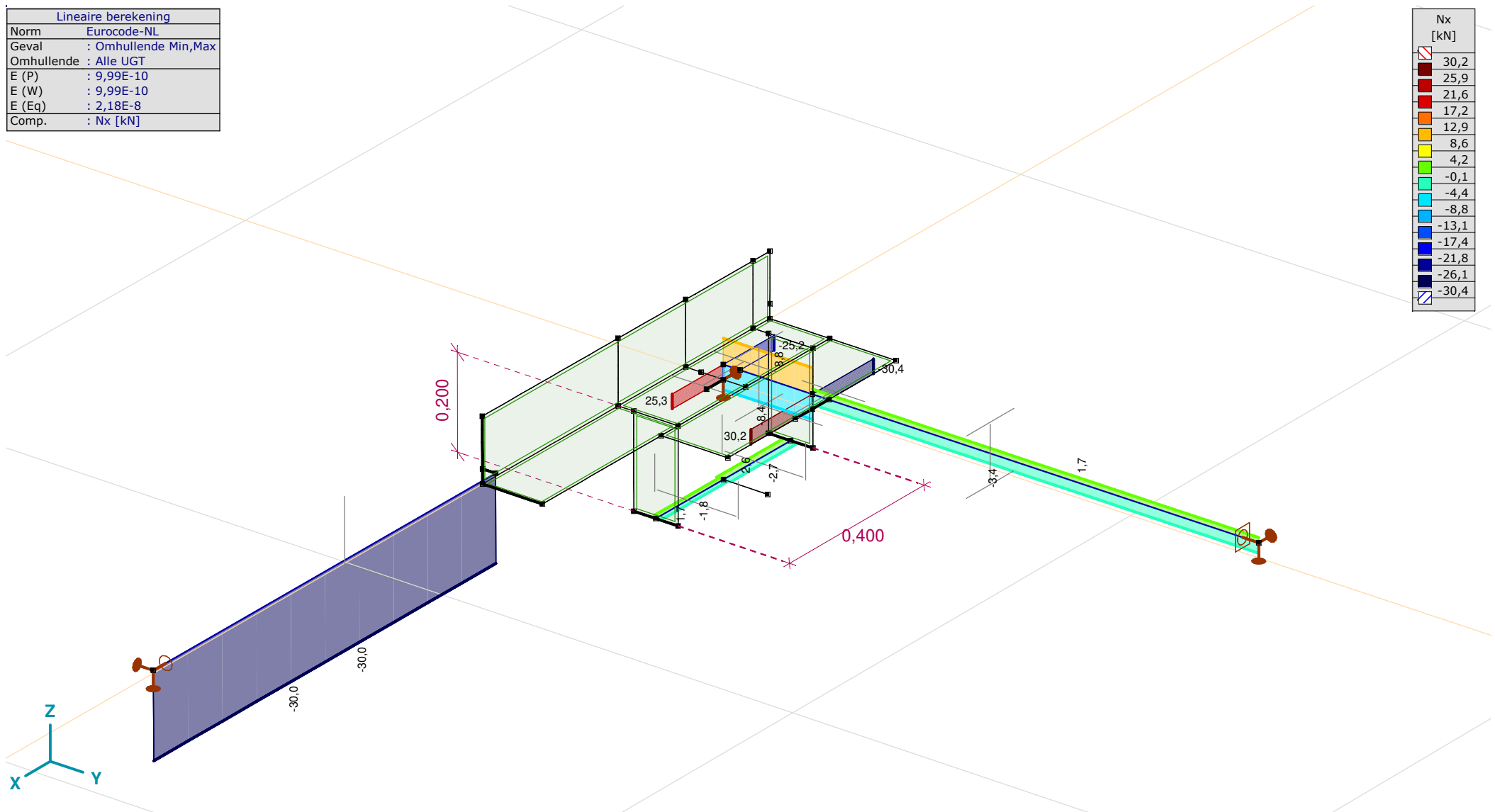
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 17

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: Nx [kN]

Nx [kN]
30,2
25,9
21,6
17,2
12,9
8,6
4,2
-0,1
-4,4
-8,8
-13,1
-17,4
-21,8
-26,1
-30,4



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project:

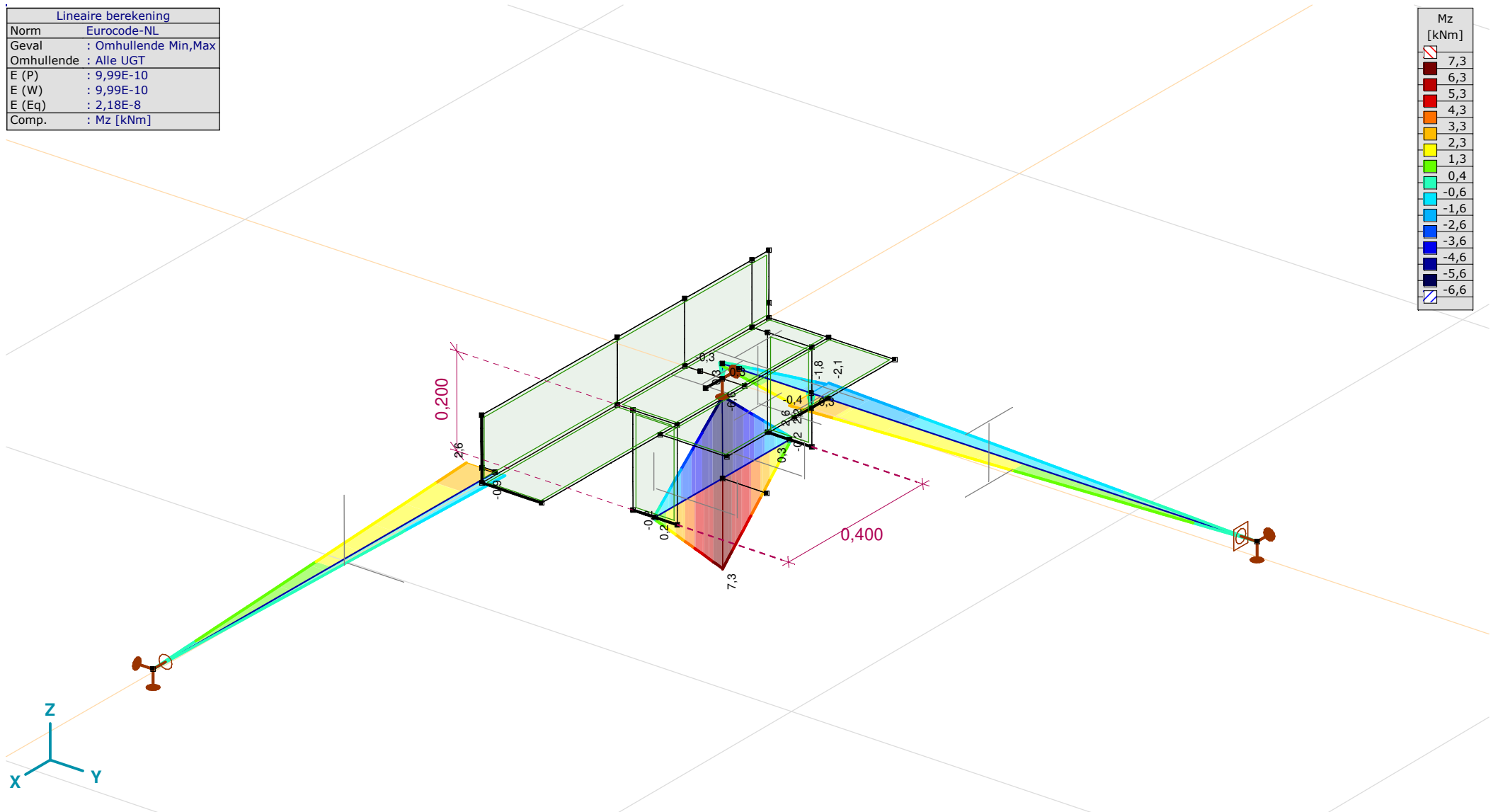
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 19

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: Mz [kNm]



[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

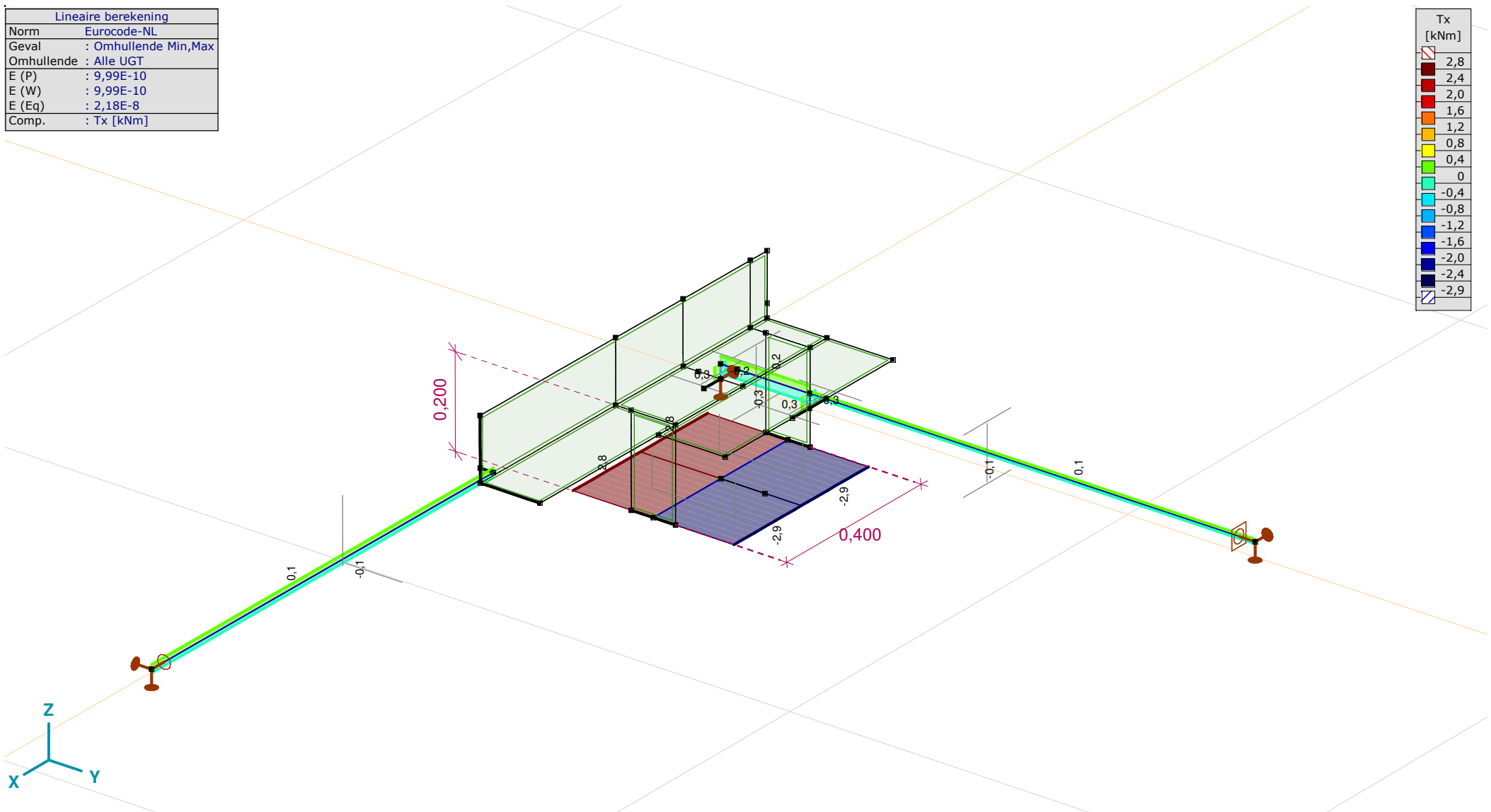
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 22

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: Tx [kNm]

Tx	[kNm]
	2,8
	2,4
	2,0
	1,6
	1,2
	0,8
	0,4
	0
	-0,4
	-0,8
	-1,2
	-1,6
	-2,0
	-2,4
	-2,9



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Tx, Lijnen (gevuld)

Project:

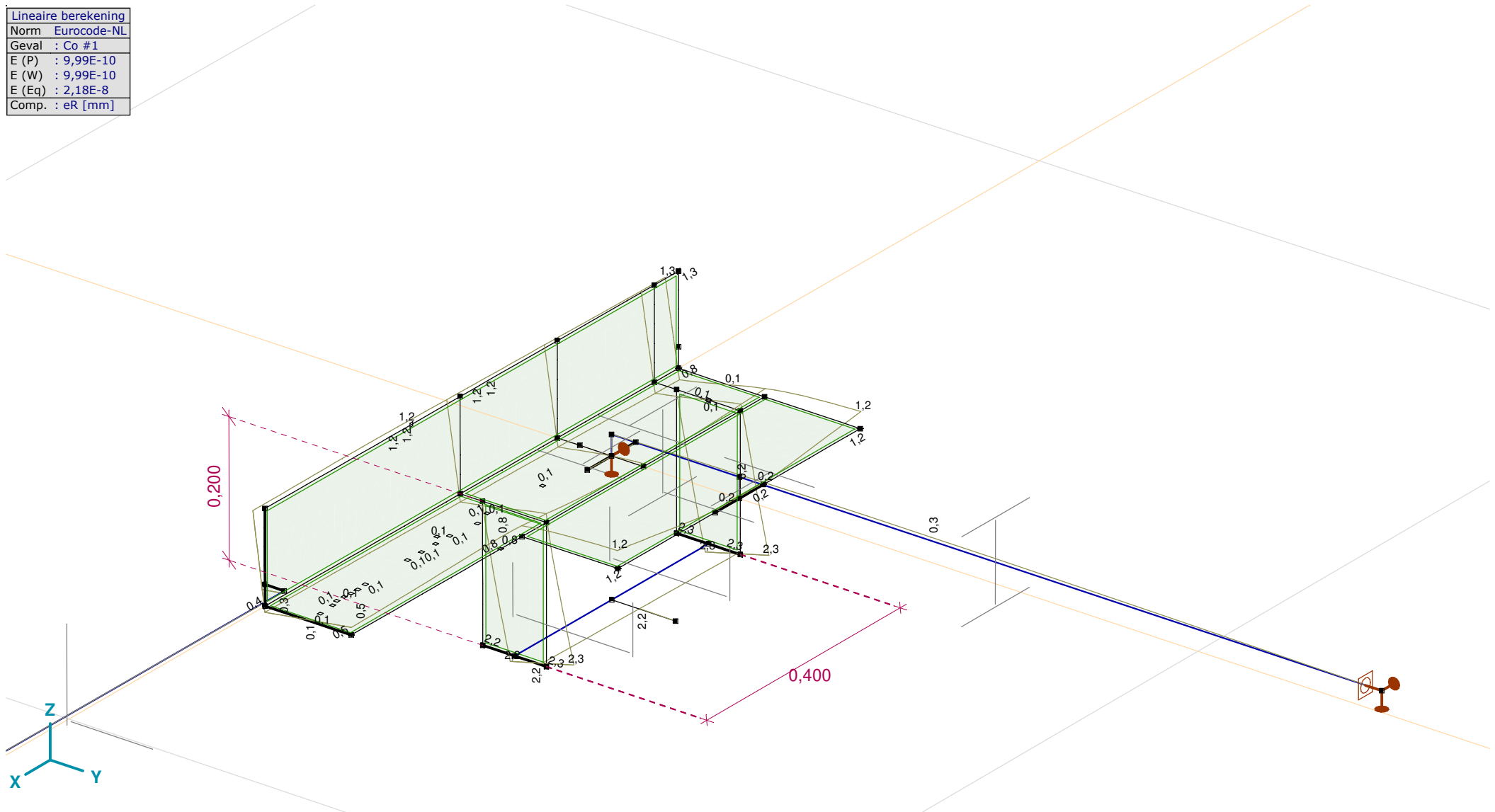
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 23

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 9,99E-10
E (W) : 9,99E-10
E (Eq) : 2,18E-8
Comp. : eR [mm]



[I], Linear, Co #1 (UGT), eR, Lijnen

Project:

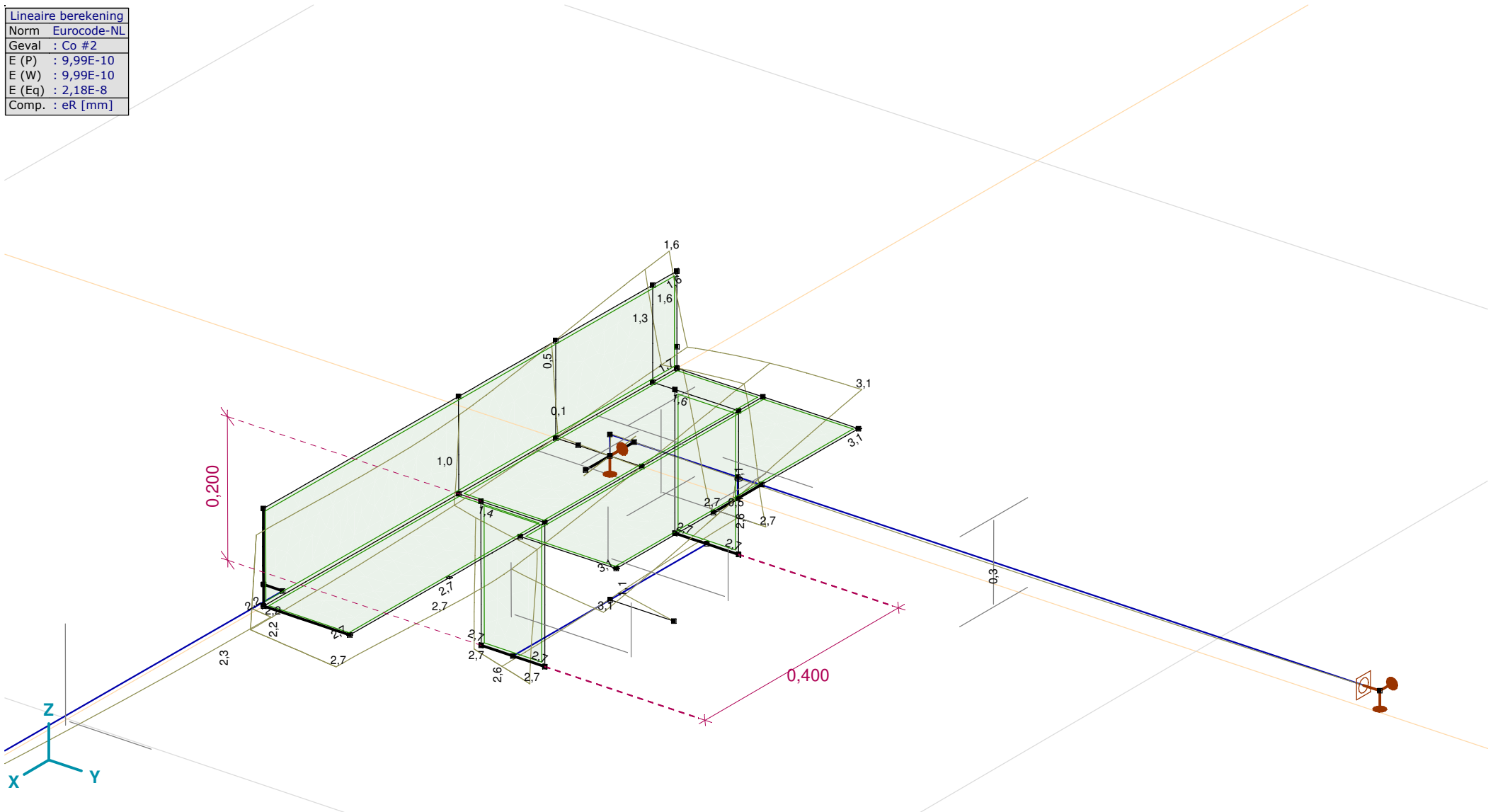
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 24

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: eR [mm]



[I], Linear, Co #2 (UGT), eR, Lijnen

Project:

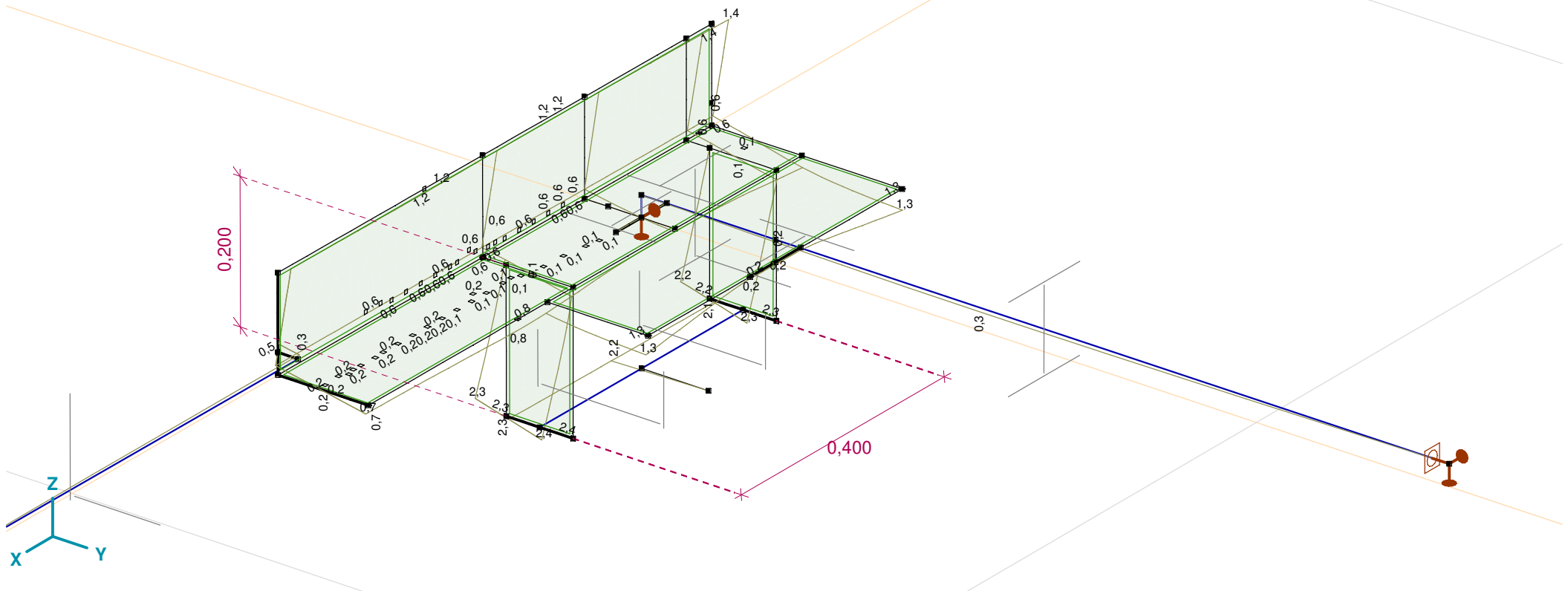
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 25

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #3
E (P) : 9,99E-10
E (W) : 9,99E-10
E (Eq) : 2,18E-8
Comp. : eR [mm]



Project:

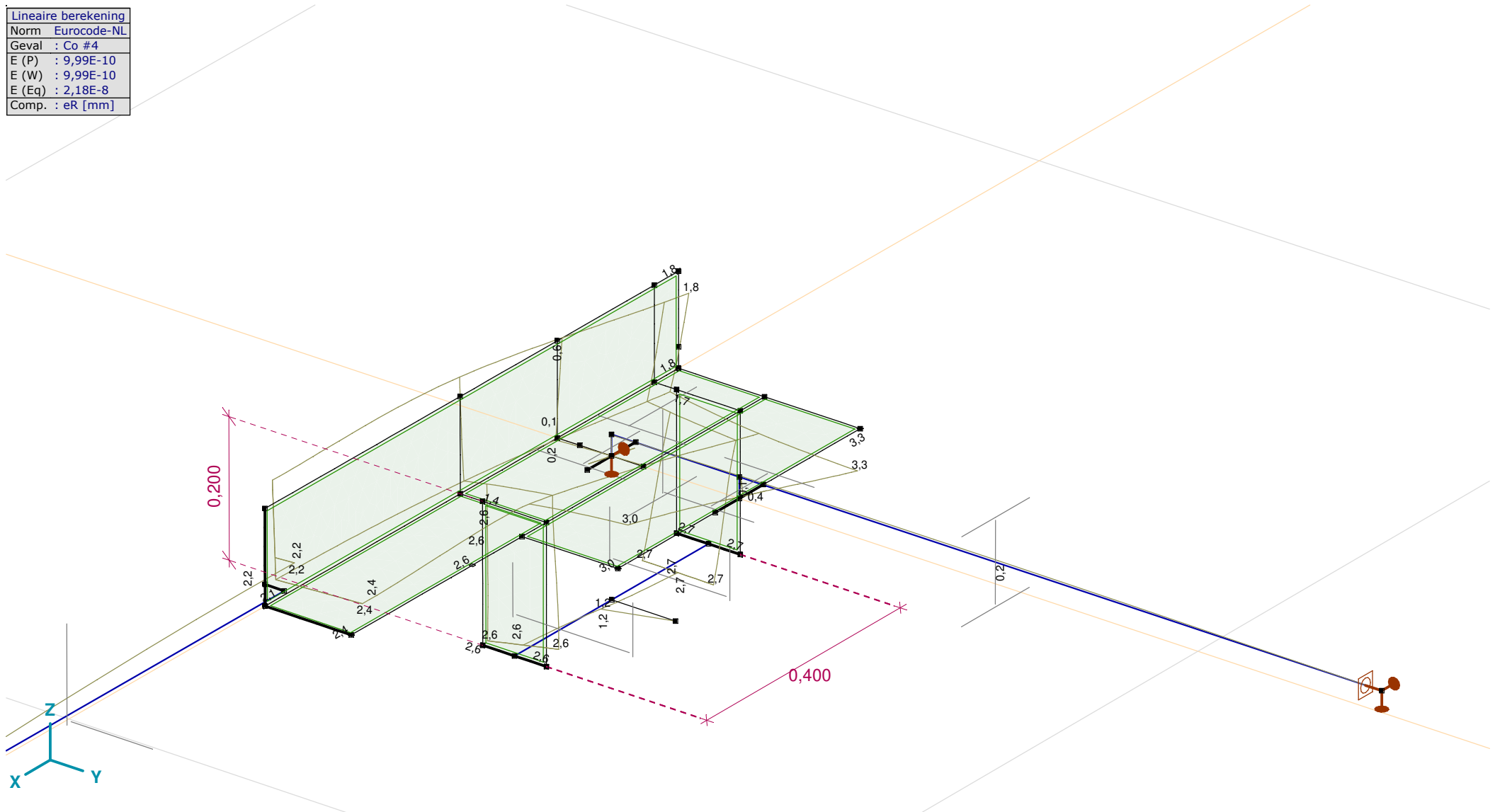
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 26

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #4
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: eR [mm]



[I], Lineair, Co #4 (UGT), eR, Lijnen

Project:

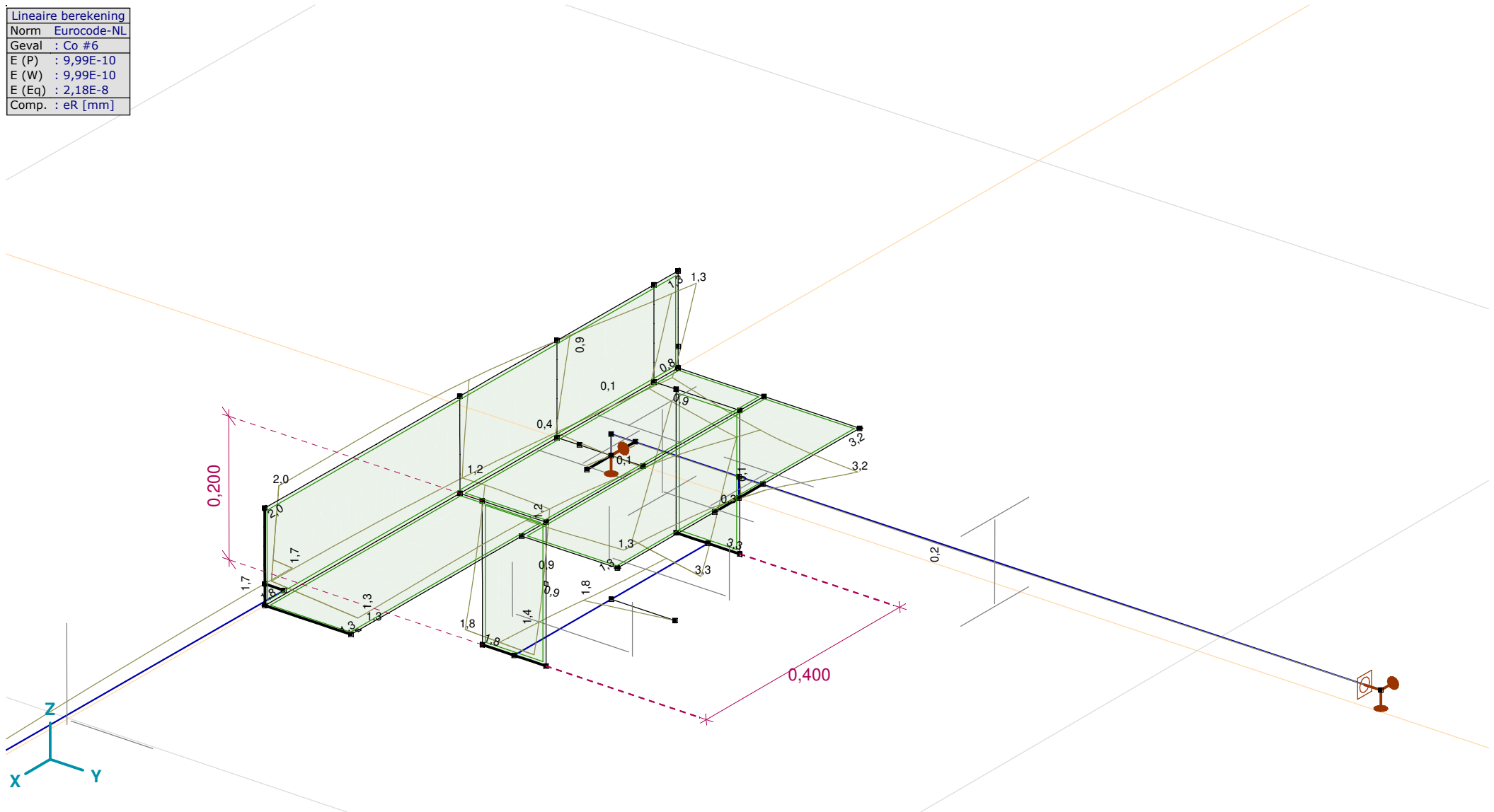
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 28

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #6
E (P) : 9,99E-10
E (W) : 9,99E-10
E (Eq) : 2,18E-8
Comp. : eR [mm]



[I], Linear, Co #6 (UGT), eR, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

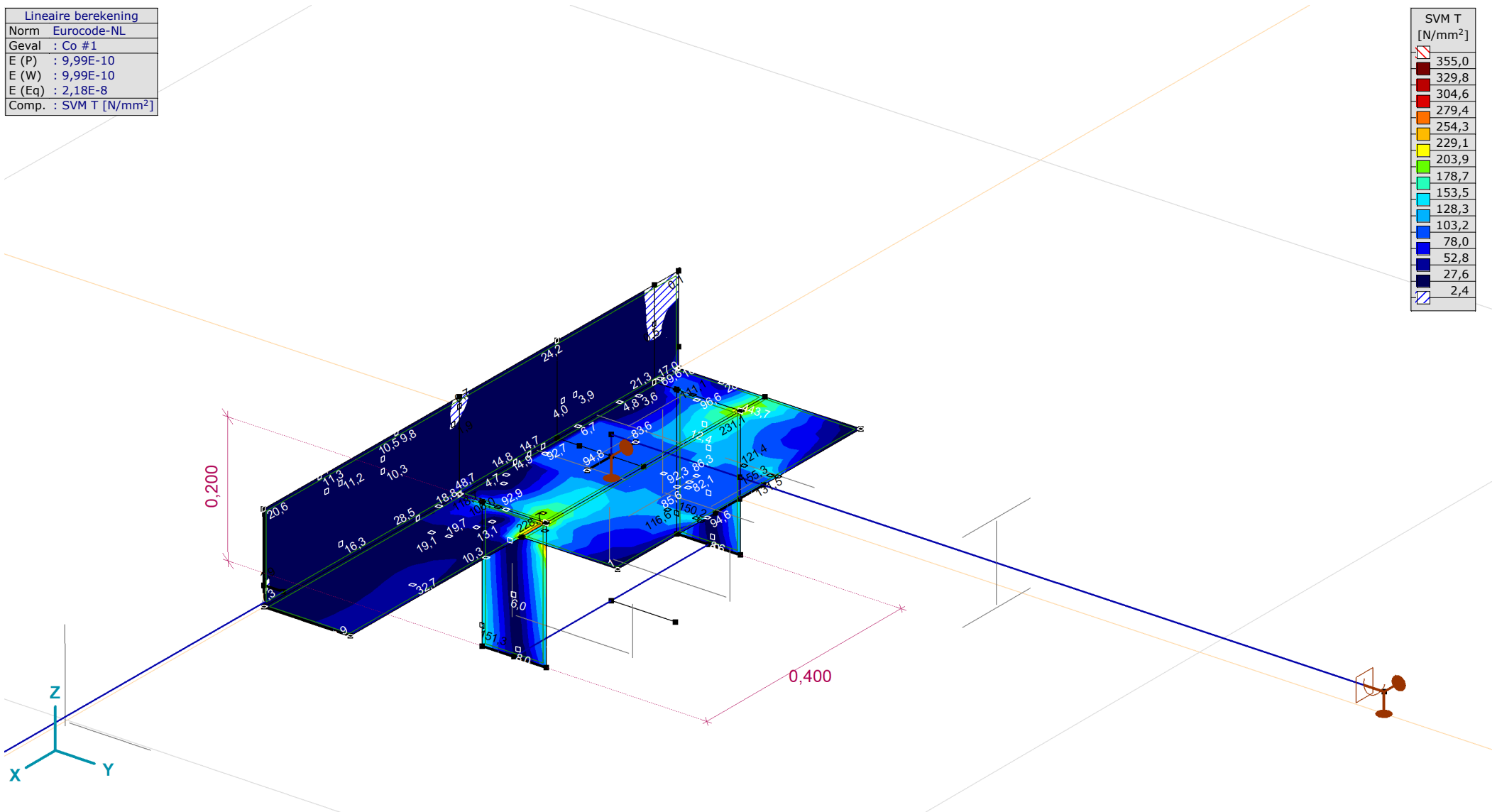
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 29

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

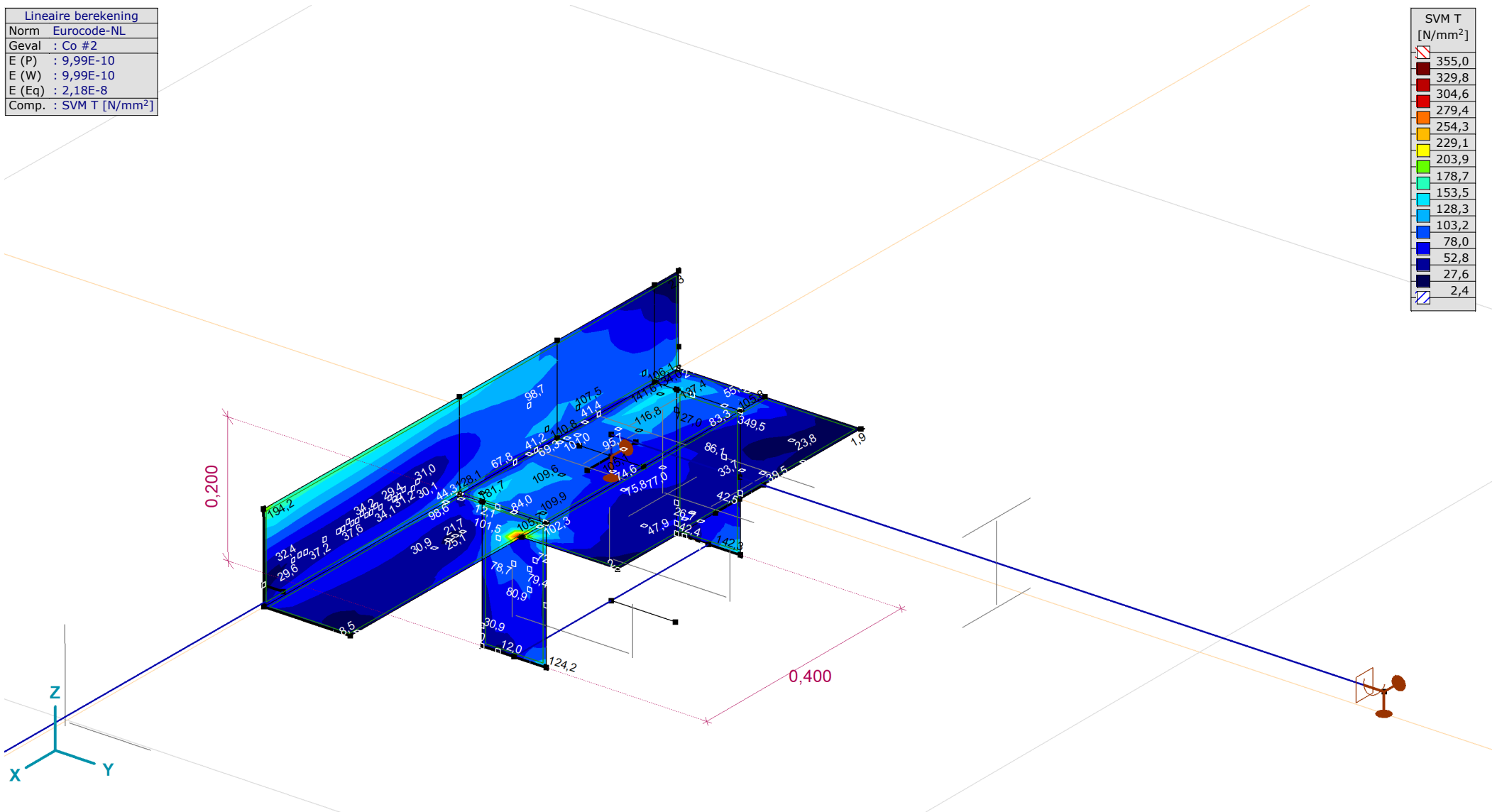
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

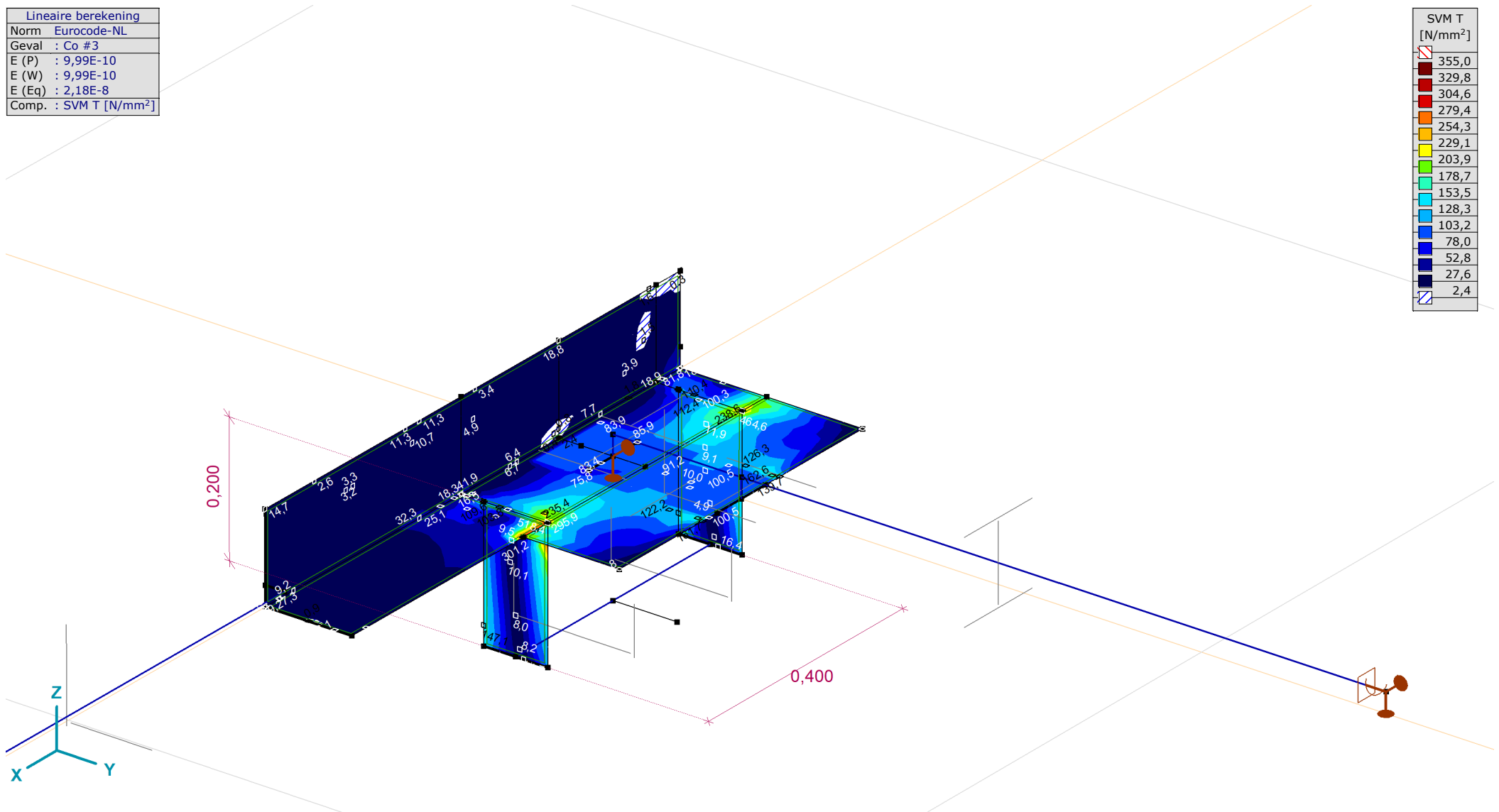
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 31

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	

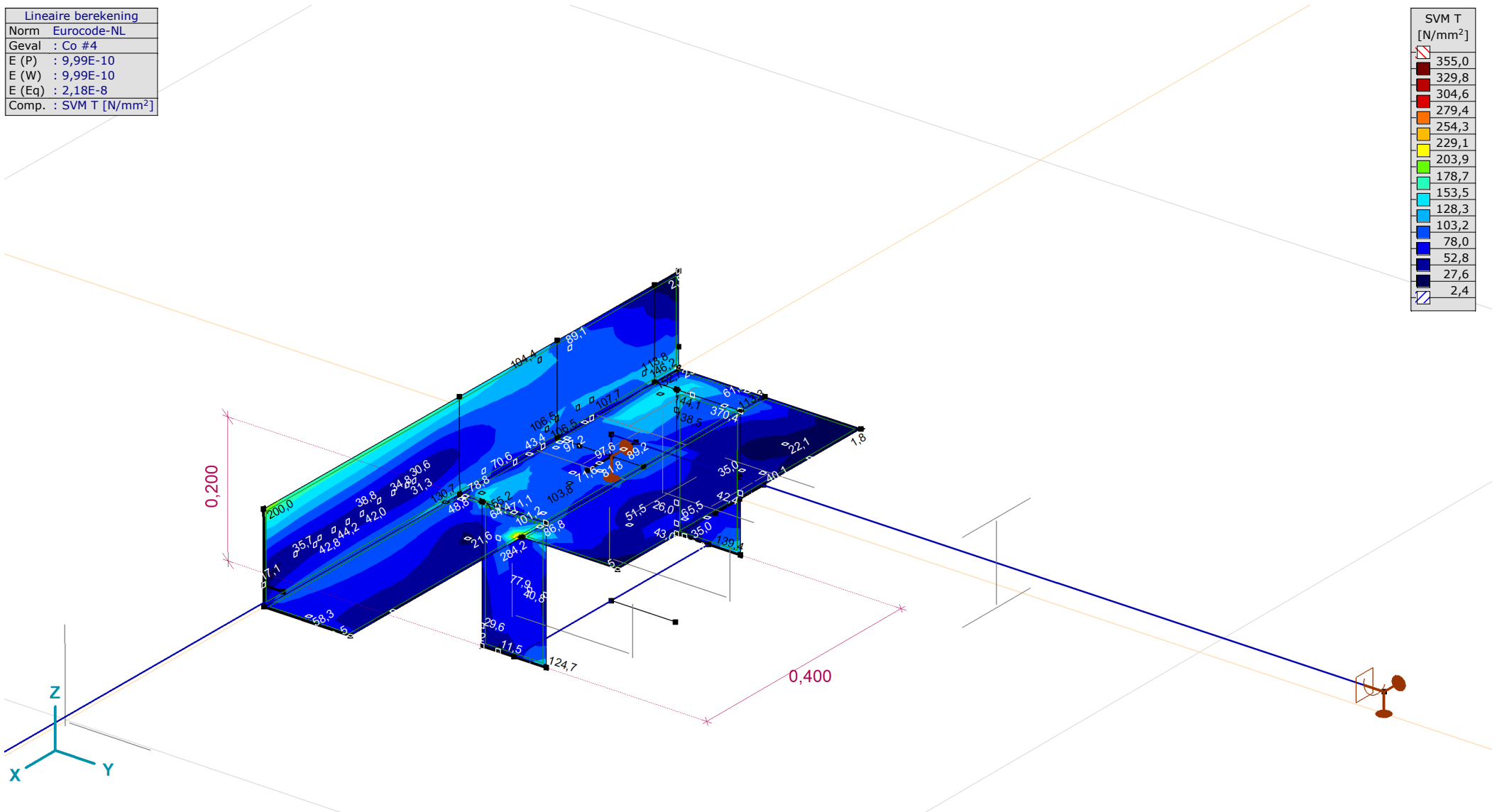


[I], Lineair, Co #3 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:
 Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #4
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	

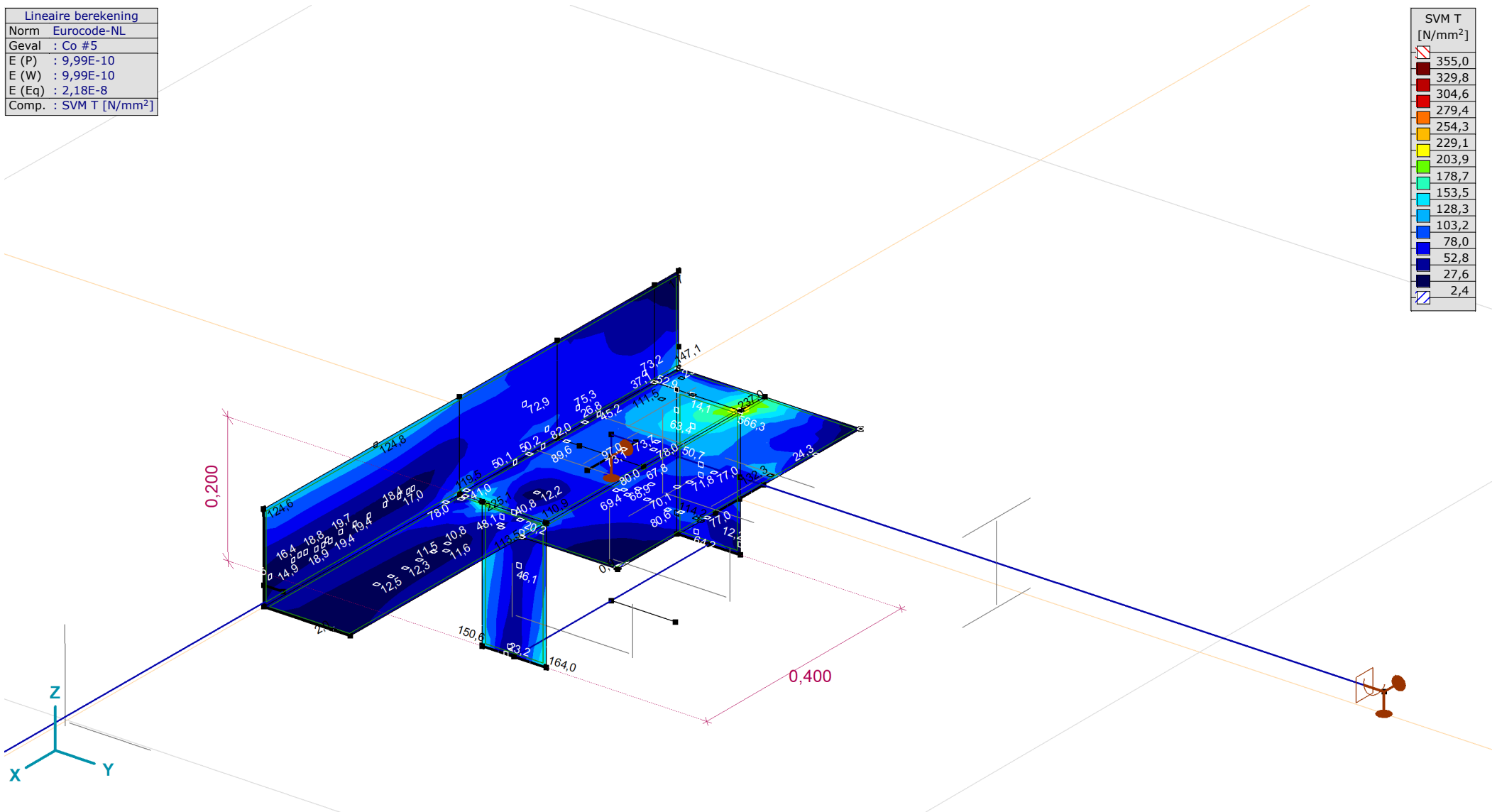


[I], Lineair, Co #4 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:
 Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #5
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	

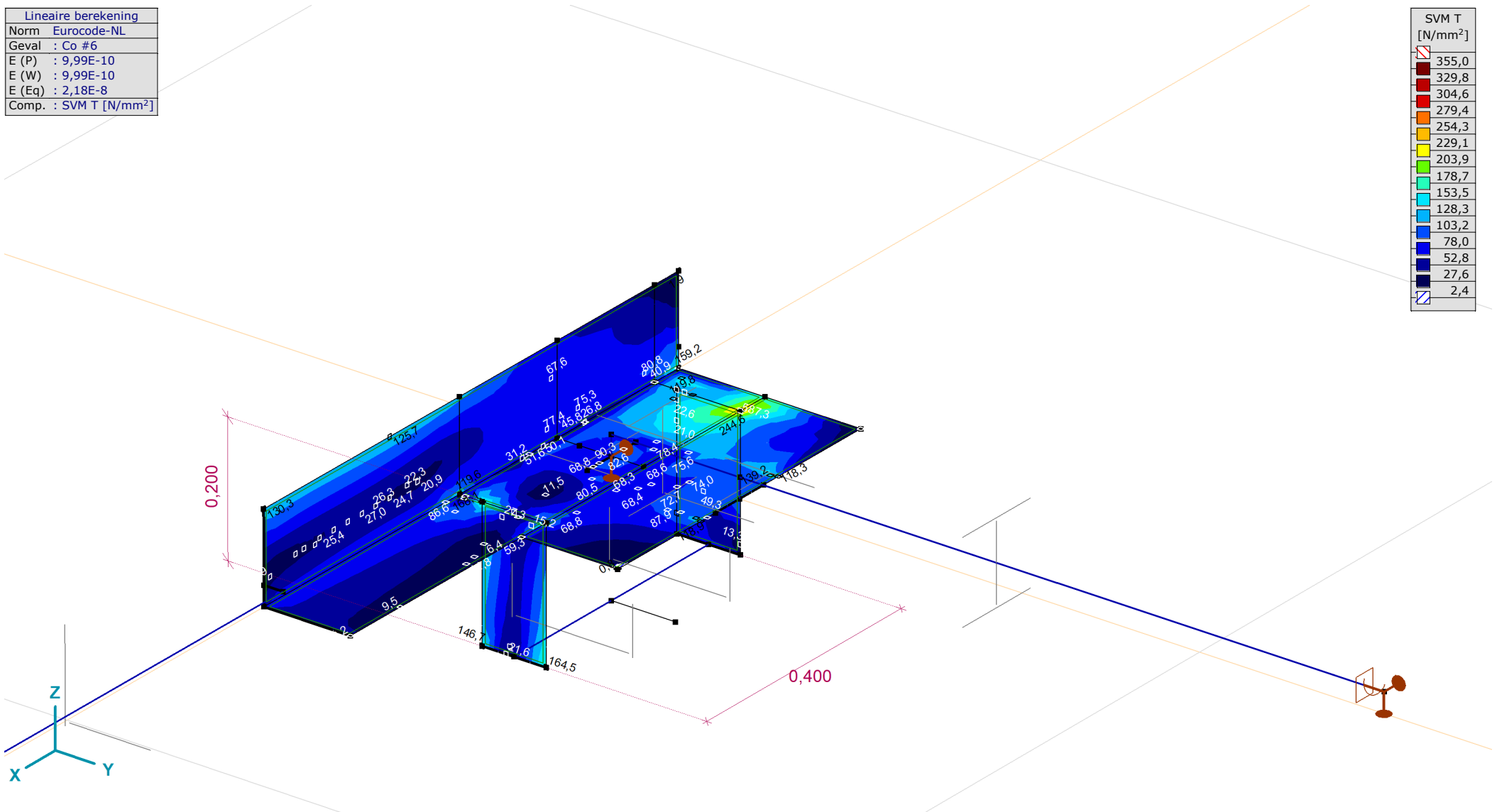


[I], Lineair, Co #5 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:
 Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #6
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



[I], Lineair, Co #6 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

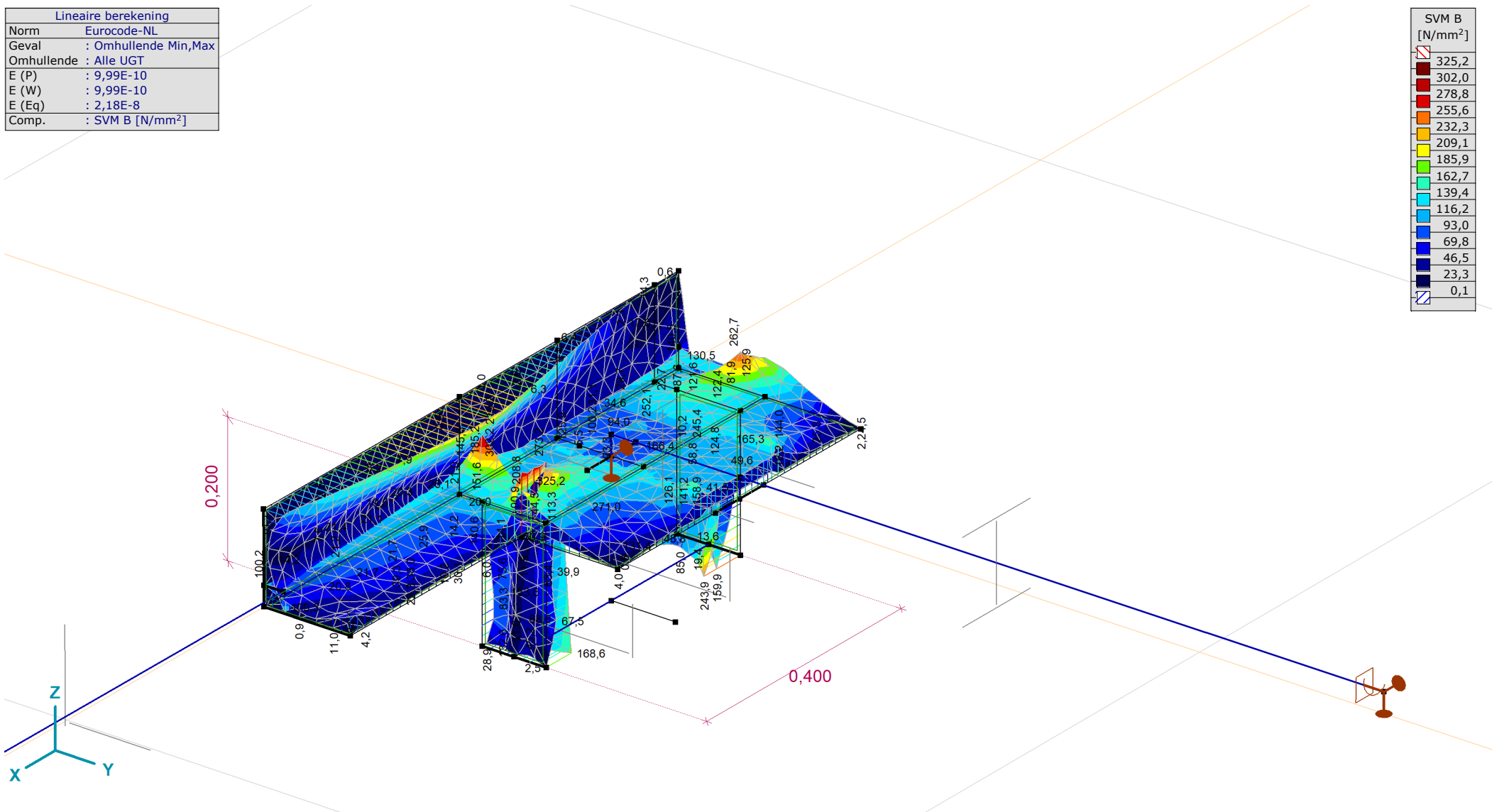
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 35

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM B [N/mm ²]

SVM B [N/mm ²]	
325,2	
302,0	
278,8	
255,6	
232,3	
209,1	
185,9	
162,7	
139,4	
116,2	
93,0	
69,8	
46,5	
23,3	
0,1	



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM B, Iso vlakken 3D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

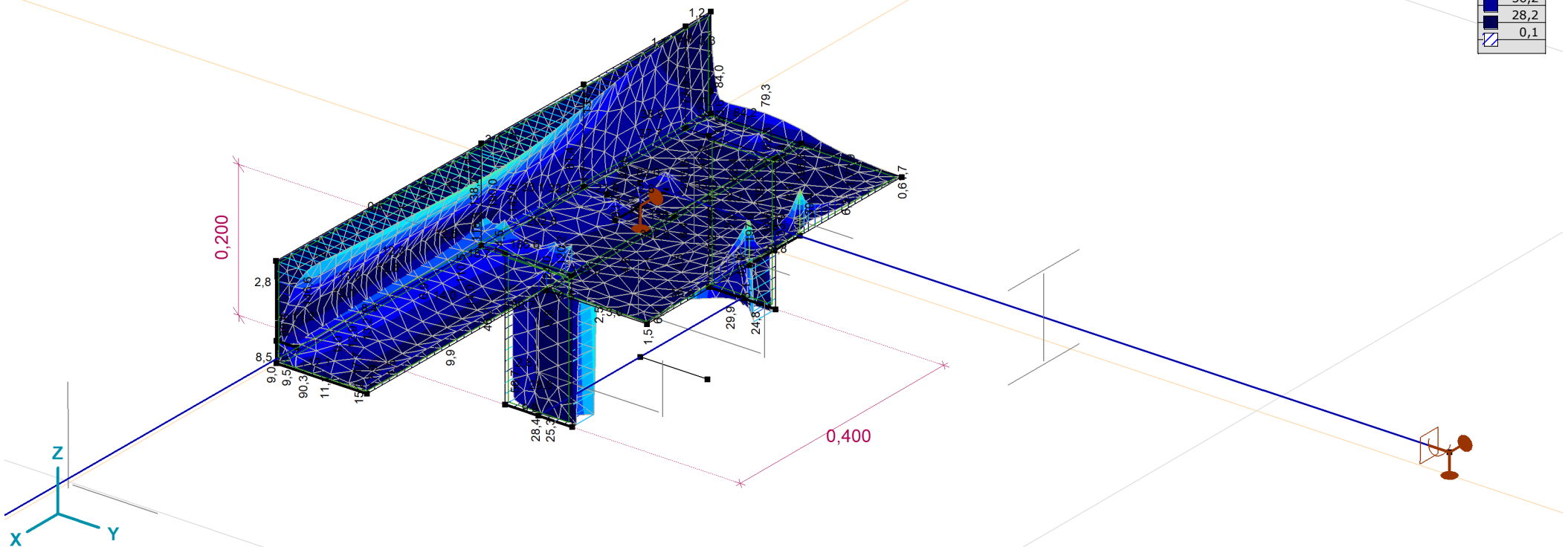
Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 36

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM C [N/mm ²]

SVM C [N/mm ²]	
	392,9
	364,9
	336,8
	308,7
	280,7
	252,6
	224,6
	196,5
	168,5
	140,4
	112,3
	84,3
	56,2
	28,2
	0,1



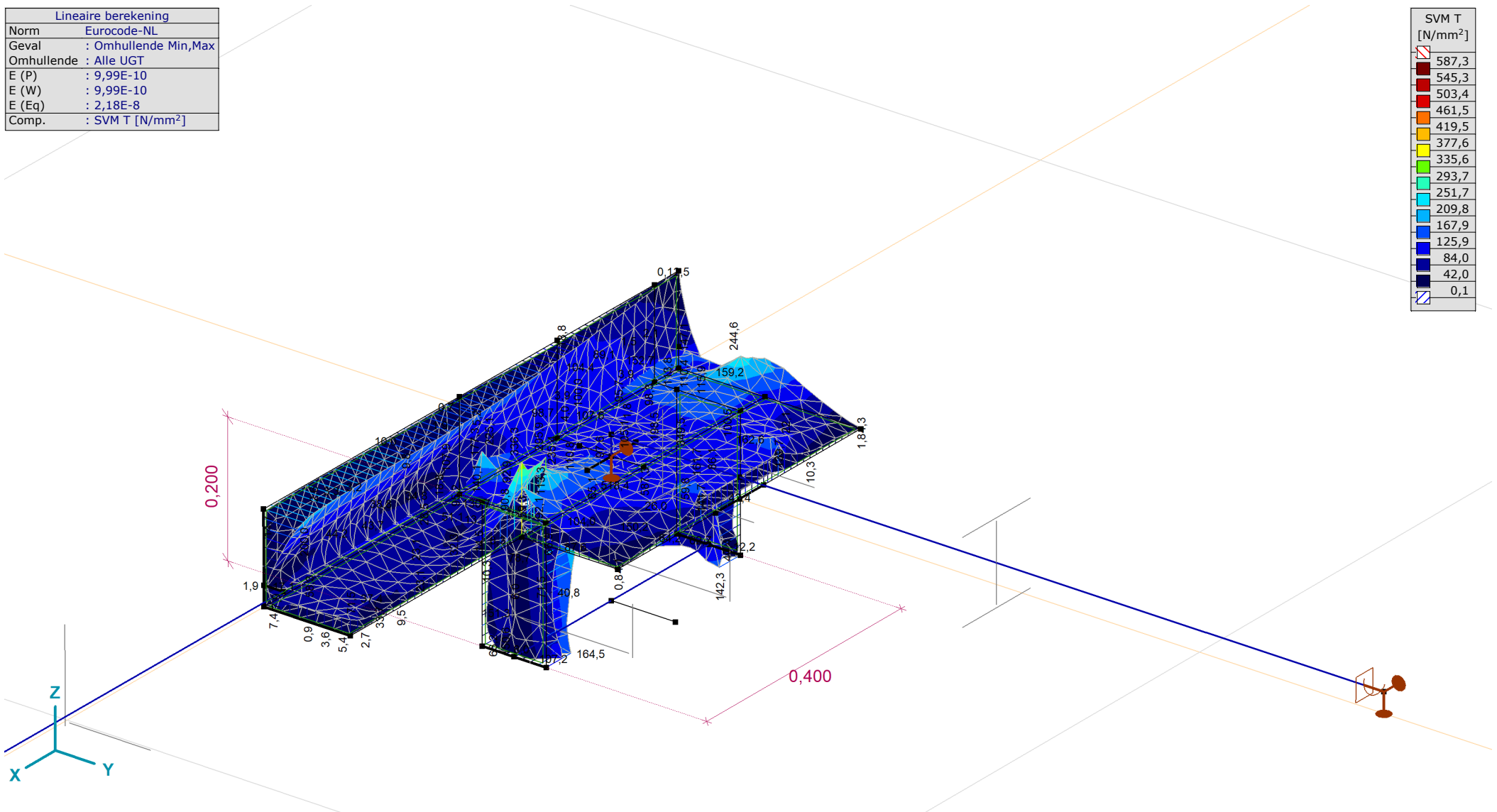
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM C, Iso vlakken 3D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
	587,3
	545,3
	503,4
	461,5
	419,5
	377,6
	335,6
	293,7
	251,7
	209,8
	167,9
	125,9
	84,0
	42,0
	0,1



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM T, Iso vlakken 3D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021 Pag. 38

Vlakspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]

Knoop	C	min. max.	Geval	Oppervlak	Pos.	Sxx [N/mm ²]	Syy [N/mm ²]	Szz [N/mm ²]	Sxy [N/mm ²]	Sxz [N/mm ²]	Syz [N/mm ²]	SVM [N/mm ²]	S1 [N/mm ²]	S2 [N/mm ²]	aS [°]
Ext.															
13	Sxx	min	Co #6	Sch 165	B	-339,3	-198,1	0	37,2	0	0	302,2	-188,9	-348,5	76,10
13		max	Co #5	Sch 165	B	330,1	210,5	0	-47,7	0	0	301,0	346,8	193,8	-19,30
8	Syy	min	Co #5	Sch 65	T	-59,0	-551,7	0	-123,0	0	0	566,3	-30,0	-580,8	-13,27
8		max	Co #6	Sch 65	T	60,8	572,1	0	127,3	0	0	587,3	602,1	30,8	76,76
1	Szz	min	Co #1	Sch 280	T	-7,8	-0,7	0	1,3	0	0	7,8	-0,5	-8,0	80,09
1		max	Co #1	Sch 280	T	-7,8	-0,7	0	1,3	0	0	7,8	-0,5	-8,0	80,09
5	Sxy	min	Co #3	Sch 1	T	53,8	488,3	0	-133,9	0	0	518,4	526,2	15,9	-74,18
35		max	Co #2	Sch 159	T	-263,4	-202,3	0	136,7	0	0	336,3	-92,8	-373,0	51,30
40	Sxz	min	Co #1	Sch 554	C	-0,3	-4,0	0	0	-70,4	-86,0	192,6	-0,3	-4,0	0,59
40		max	Co #3	Sch 554	C	-0,1	3,3	0	0	71,7	89,6	198,8	3,3	-0,1	-89,37
39	Syz	min	Co #1	Sch 550	C	-0,3	-4,0	0	0	68,3	-86,6	191,0	-0,3	-4,0	0,59
39		max	Co #3	Sch 550	C	-0,1	3,3	0	0	-69,9	90,1	197,6	3,3	-0,1	-89,37
21	SVM	min	Co #1	Sch 803	B	0	-0,1	0	0	0	0	0,1	0	-0,1	11,54
8		max	Co #6	Sch 65	T	60,8	572,1	0	127,3	0	0	587,3	602,1	30,8	76,76
1	S1	min	Co #3	Sch 280	T	-2,1	-2,4	0	0,5	0	0	2,4	-1,7	-2,8	37,00
1		max	Co #3	Sch 280	T	-2,1	-2,4	0	0,5	0	0	2,4	-1,7	-2,8	37,00
1	S2	min	Co #4	Sch 280	T	-26,8	-1,4	0	-25,4	0	0	51,3	14,4	-42,6	-58,30
1		max	Co #4	Sch 280	T	-26,8	-1,4	0	-25,4	0	0	51,3	14,4	-42,6	-58,30
1	aS	min	Co #4	Sch 280	T	-26,8	-1,4	0	-25,4	0	0	51,3	14,4	-42,6	-58,30
1		max	Co #4	Sch 280	T	-26,8	-1,4	0	-25,4	0	0	51,3	14,4	-42,6	-58,30

Knoop: Index; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Oppervlak:** Vlak behorend bij knoop; **Pos.:** Punt voor spanningsberekening; **Sxx:** Normaalspanning in lokale x-richting; **Syy:** Normaalspanning in lokale y-richting;

Szz: Normaalspanning in lokale z-richting; **Sxy:** Torsie-/Schuifspanning; **Sxz, Syz:** Draai/afschuivingsspanning; **SVM:** Von Mises spanning; **S1:** Primaire spanning 1; **S2:** Primaire spanning 2; **aS:** Richting primaire spanning;

Project:

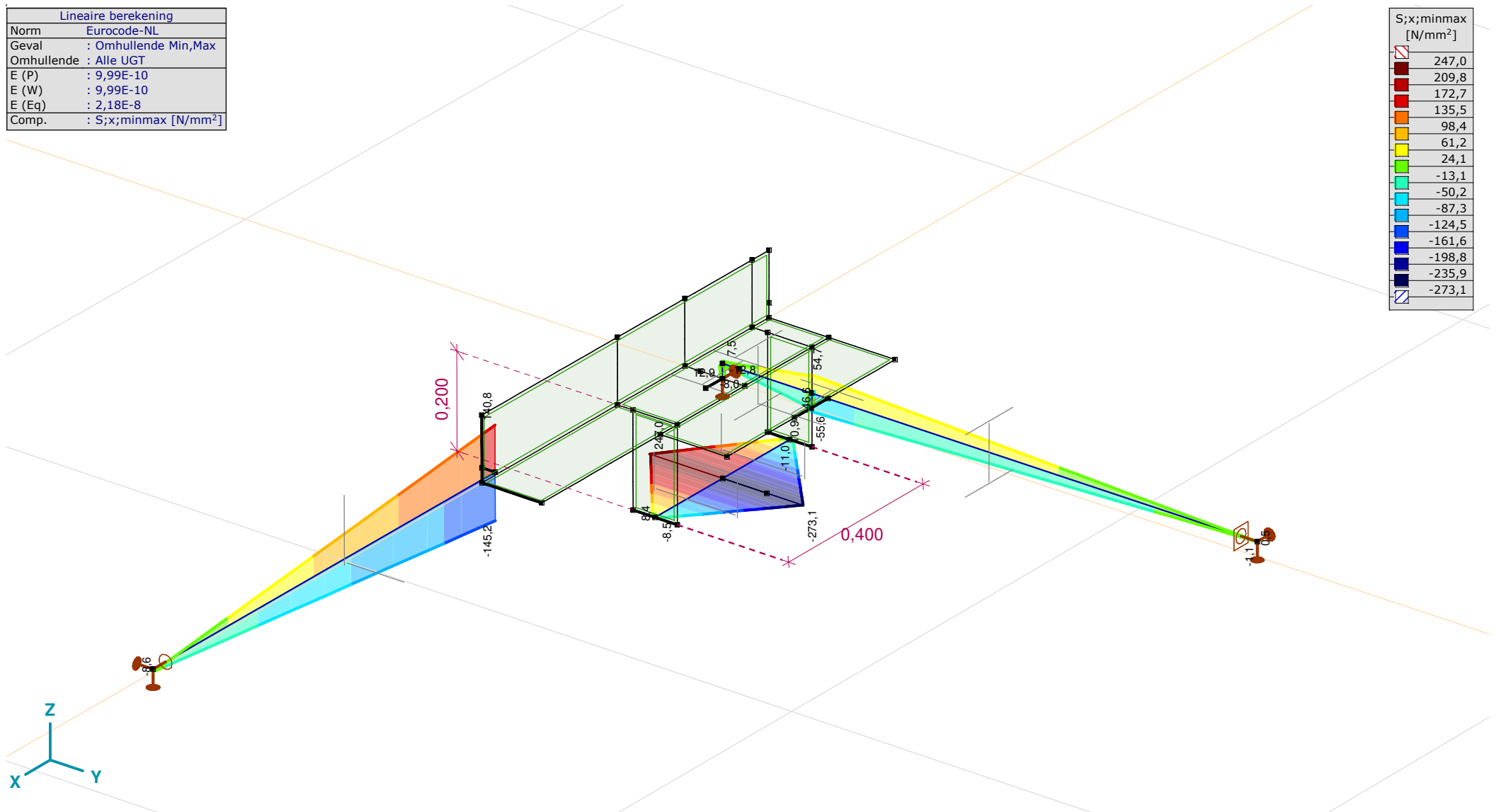
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021

Pag. 39

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 9,99E-10
E (W)	: 9,99E-10
E (Eq)	: 2,18E-8
Comp.	: S;x;minmax [N/mm ²]



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021 Pag. 40

Staafspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]	S;x;max [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	V;y;gem [N/mm ²]	V;z;gem [N/mm ²]
1	1	U 200	S;x;min	min	Co #4	0,200	(28)	-273,1	99,1	0	54,7	0,8	276,5	-11,0	-0,3
7	3	HE 140 A		max	Co #3	0	(38)	9,6	9,6	4,7	11,7	12,6	22,4	-3,2	-0,5
7	3	HE 140 A	S;x;max	min	Co #1	0	(38)	-9,7	-9,7	2,1	9,9	10,4	19,7	3,9	-0,2
1	1	U 200		max	Co #2	0,200	(28)	-89,6	247,0	0	52,2	0,8	250,9	9,9	0,3
1	1	U 200	Vmin	min	Co #1	0	(26)	-0,5	2,0	0	272,2	0,2	471,5	-0,5	-0,4
7	3	HE 140 A		max	Co #2	0	(38)	0,5	0,5	34,9	41,0	60,5	71,1	0,4	-3,9
3	4	L 140X140X13	Vmax	min	Co #5	0	(31)	-103,9	64,1	0	5,0	8,6	104,0	-0,1	1,5
1	1	U 200		max	Co #3	0	(26)	-2,2	0,5	0	272,6	0,3	472,2	-0,5	0,4
2	1	U 200		max	Co #1	0	(28)	-12,4	5,8	0	272,8	0,2	472,5	0,5	0,4
2	1	U 200	Somin	min	Co #6	0,200	(27)	-1,7	4,3	0	228,8	0,2	396,3	-6,9	-0,5
7	3	HE 140 A		max	Co #2	0,030	(44)	-2,5	3,5	34,9	41,0	60,5	71,1	0,4	-3,9
3	4	L 140X140X13	Somax	min	Co #5	1,000	(32)	-8,6	-8,6	0	5,0	8,6	12,2	-0,1	1,5
1	1	U 200		max	Co #3	0,200	(28)	-16,5	6,6	0	272,6	0,3	472,2	-0,5	0,4
2	1	U 200		max	Co #1	0	(28)	-12,4	5,8	0	272,8	0,2	472,5	0,5	0,4
1	1	U 200	V;y;gem	min	Co #4	0	(26)	-11,0	3,5	0	54,7	0,8	94,8	-11,0	-0,3
2	1	U 200		max	Co #2	0	(28)	-270,5	98,6	0	55,1	0,6	274,1	11,0	0,3
4	3	HE 140 A	V;z;gem	min	Co #3	0	(33)	-5,0	-0,4	4,0	40,0	6,9	69,3	-0,4	-8,0
4	3	HE 140 A		max	Co #1	0	(33)	0,8	4,8	1,7	38,7	3,0	67,0	-0,2	8,0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;

Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand HA_s.axs**

18-5-2021 Pag. 41

Interne krachten knooppoplegging [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx</i> [kN]	<i>Ry</i> [kN]	<i>Rz</i> [kN]	<i>Rr</i> [kN]	<i>Rxx</i> [kNm]	<i>Ryy</i> [kNm]	<i>Rrr</i> [kNm]	<i>aR</i>
1	32	1,600	0,030	0,030	Glob.	Ry	min	Co #4		-2,6	8,7	9,1	0		0	0,299
							max	Co #2		0,9	-7,6	7,6	-0,1		0,1	-0,119
							min	Co #2		0,9	-7,6	7,6	-0,1		0,1	-0,119
							max	Co #4		-2,6	8,7	9,1	0		0	0,299
2	45	0	1,285	0,030	Glob.	Rx	min	Co #4	-2,1	2,6	0,4	3,4		0,1	0,1	9,132
							max	Co #2	2,6	-0,9	-0,3	2,8		-0,1	0,1	-9,372
						Ry	min	Co #3	0,3	-1,7	-5,1	5,4		0	0	-0,346
							max	Co #1	0,1	3,4	5,2	6,2		0	0	0,664
						Rz	min	Co #3	0,3	-1,7	-5,1	5,4		0	0	-0,346
							max	Co #1	0,1	3,4	5,2	6,2		0	0	0,664
3	10	0	0,085	0	Glob.	Rx	min	Co #4	-32,3		-12,6	34,7				-2,571
							max	Co #2	-28,2		4,4	28,5				6,453
						Rz	min	Co #4	-32,3		-12,6	34,7				-2,571
							max	Co #2	-28,2		4,4	28,5				6,453
Ext.																
3	10	0	0,085	0	Glob.	Rx	min	Co #4	-32,3		-12,6	34,7				-2,571
2	45	0	1,285	0,030	Glob.	max	Co #2	2,6	-0,9	-0,3	2,8		-0,1	0,1		-9,372
1	32	1,600	0,030	0,030	Glob.	Ry	min	Co #4		-2,6	8,7	9,1	0		0	0,299
2	45	0	1,285	0,030	Glob.	max	Co #1	0,1	3,4	5,2	6,2		0	0		0,664
3	10	0	0,085	0	Glob.	Rz	min	Co #4	-32,3		-12,6	34,7				-2,571
1	32	1,600	0,030	0,030	Glob.	max	Co #4		-2,6	8,7	9,1	0		0		0,299

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; **Rrr:** Resultierend opleggingsreactiemoment; **aR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
Model 1.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

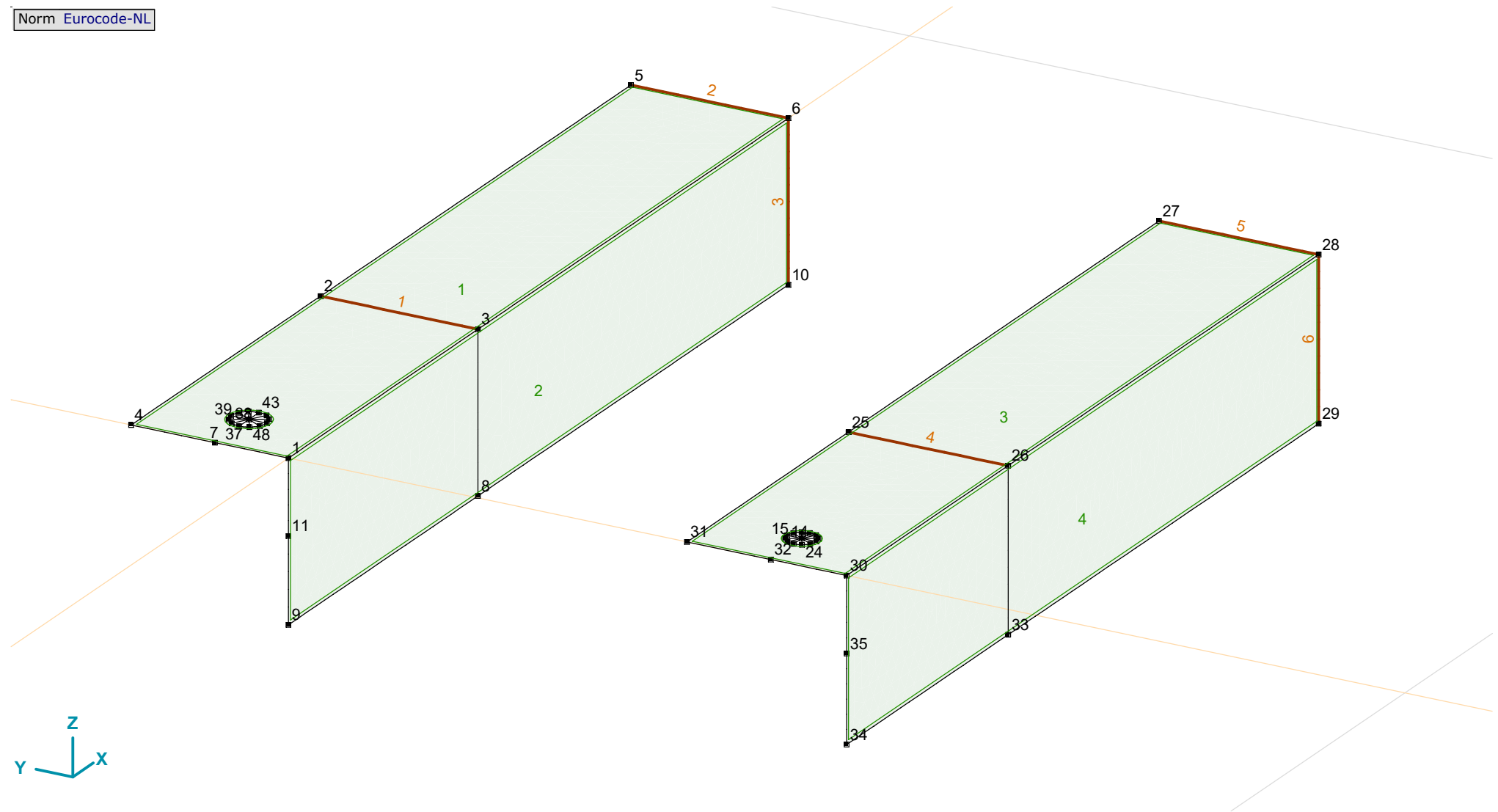
<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening	3	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	14
Tekening2	4	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	15
Materialen	5	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	16
Domeinen	5	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM C, Kleuren 2D	17
Lijnopleggingen	6	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM C, Kleuren 2D	18
Fx	7	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eY, Lijnen	19
Fx: Oppervlak lijnlast	8	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eY, Lijnen	20
Fy1	9	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen	21
Fy1: Oppervlak lijnlast	10	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen	22
Fy2	11	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn	23
Fy2: Oppervlak lijnlast	12	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn	24
Fz	13	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelijn	25
Fz: Oppervlak lijnlast	14	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelijn	26

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL



Tekening

Project:

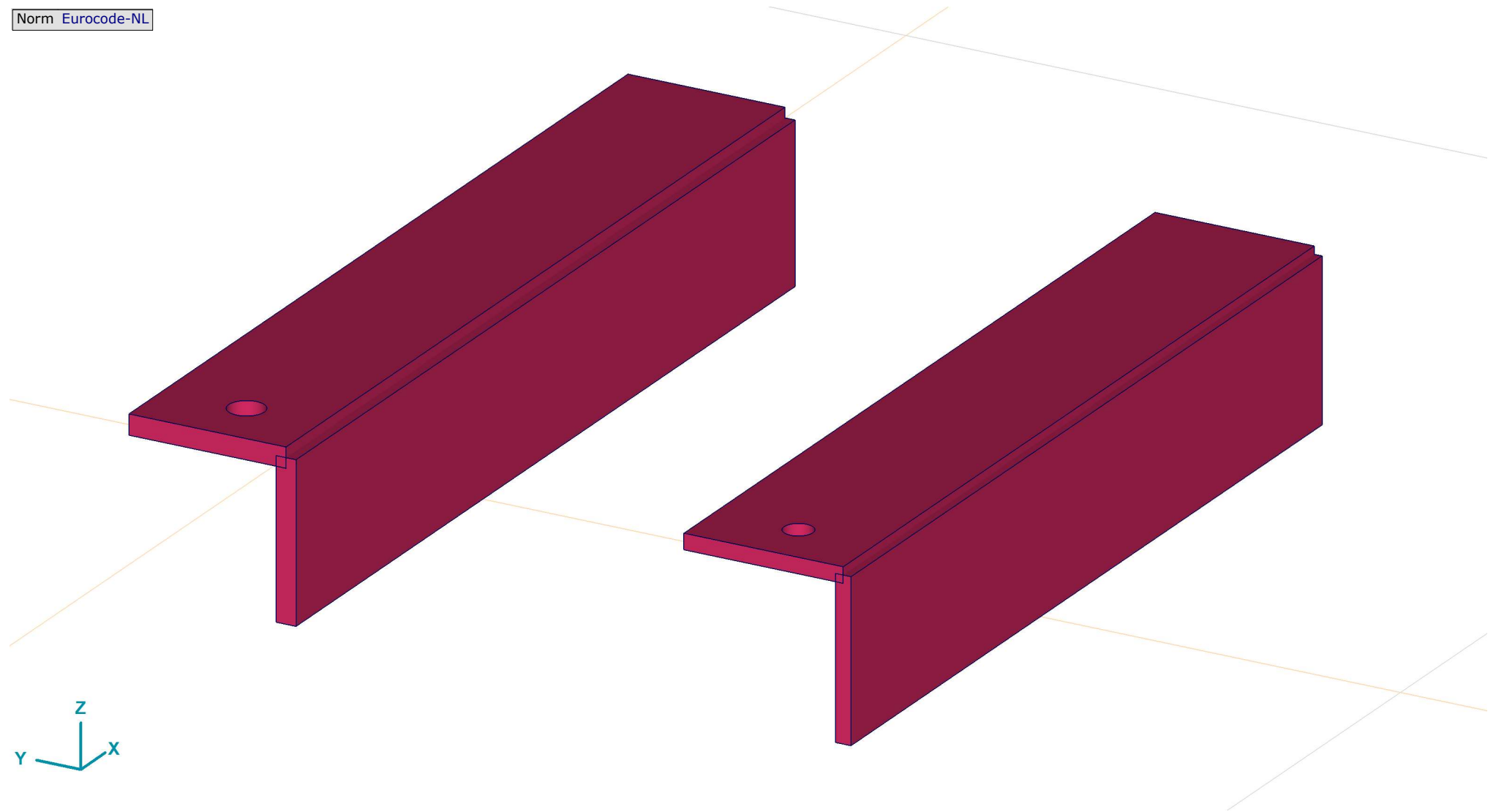
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 4

Norm Eurocode-NL



Tekening2

Project:




Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 5

Materialen





	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Nationale norm</i>	<i>Materiaalnorm</i>	<i>Model</i>	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	<i>Materiaal kleur</i>	<i>Contour kleur</i>	<i>Structuur</i>
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			 Steel

	<i>Naam</i>	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_y [N/mm ²] = 355,00	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_y^* [N/mm ²] = 335,00	f_u^* [N/mm ²] = 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;

Domeinen

	<i>Element type</i>	<i>Materiaal</i>	Ref_x	Ref_z	<i>Dikte [mm]</i>	<i>k, buiging []</i>	<i>k, torsie []</i>	<i>k, afschuiving []</i>	<i>Oppervlakte [m²]</i>	<i>Gat</i>	<i>Mesh</i>
1	 Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,113	1	✓
2	 Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,114	–	✓
3	 Schaal	S 355	Auto	Auto	14				0,108	1	✓
4	 Schaal	S 355	Auto	Auto	14				0,109	–	✓

Element type: Plaatelment type; **Ref_x :** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z :** Referentie voor lokale Z-richting; **k, buiging:** Buigsterkte coefficient; **k, torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k, afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak;

Gat: Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegeneerde mesh;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 6

Lijnopleggingen

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R_x</i> [kN/m/m]	<i>R_y</i> [kN/m/m]	<i>R_z</i> [kN/m/m]	<i>R_{xx}</i> [kNm/rad/m]	<i>R_{yy}</i> [kNm/rad/m]	<i>R_{zz}</i> [kNm/rad/m]	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>
1	Rand (2034)	Glob.	Domein 1	0	1E+7	1E+7	0	0	0		Symmetrisch	Symmetrisch
2	Rand (1959)	Glob.	Domein 1	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
3	Rand (104)	Glob.	Domein 2	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
4	Rand (3938)	Glob.	Domein 3	0	1E+7	1E+7	0	0	0		Symmetrisch	Symmetrisch
5	Rand (3866)	Glob.	Domein 3	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
6	Rand (5718)	Glob.	Domein 4	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		

	<i>Lijn</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x)</i> [kN/m]	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]	<i>M(x)</i> [kNm/m]	<i>M(y)</i> [kNm/m]	<i>M(z)</i> [kNm/m]
1	Rand (2034)									
2	Rand (1959)									
3	Rand (104)									
4	Rand (3938)									
5	Rand (3866)									
6	Rand (5718)									

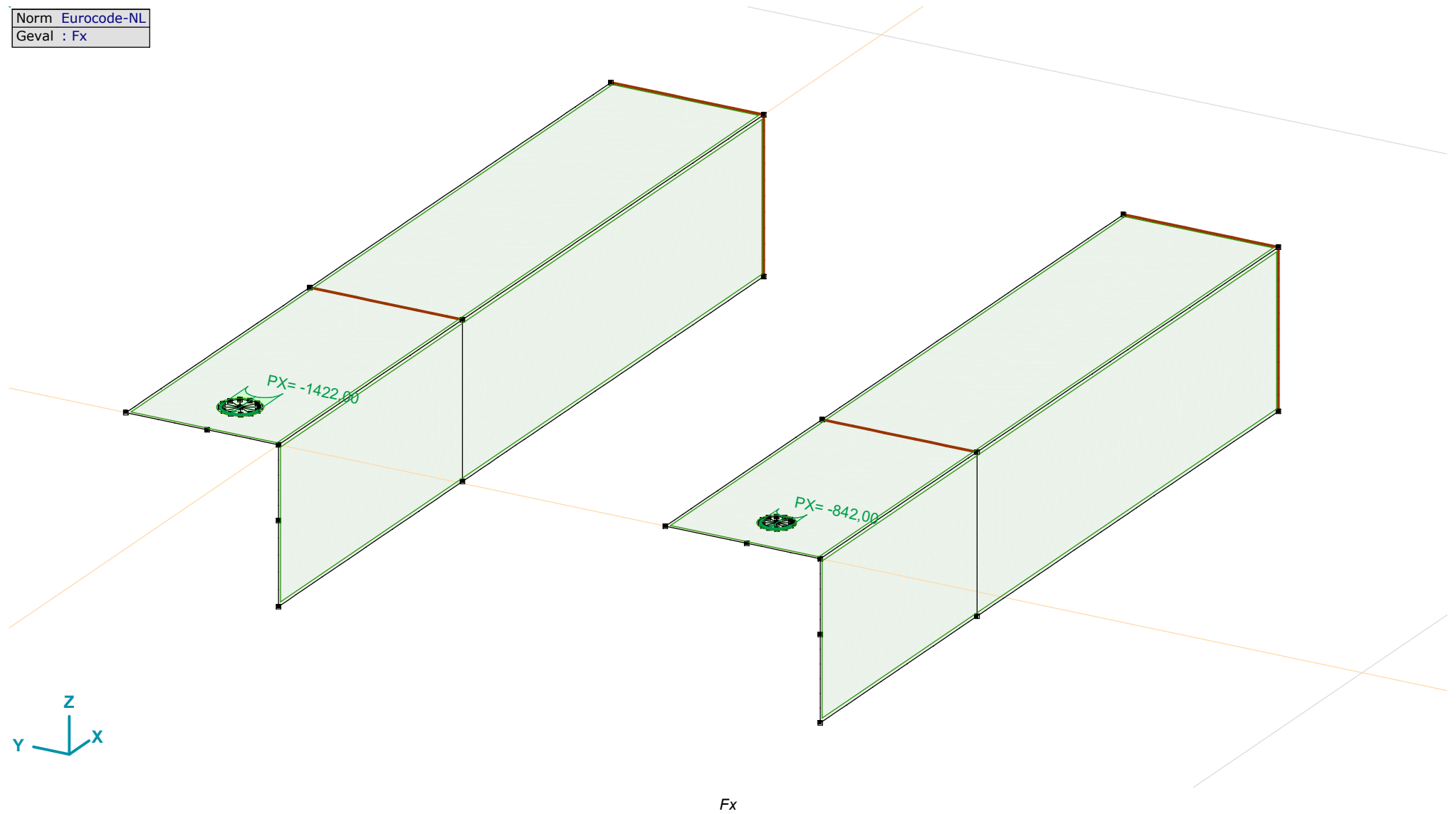
Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R_x, R_y, R_z:** Verplaatsingsstijfheid; **R_{xx}, R_{yy}, R_{zz}:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fx



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 8

Fx: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	<i>Richting</i>	dL [m]
1	Globaal	-1422,00	0	0	0	0,055	0,082	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		-1422,00	0	0	0	0,055	0,050	0	-	0,050
4	Globaal	-842,00	0	0	0	0,050	-0,419	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		-842,00	0	0	0	0,050	-0,445	0	-	0,041

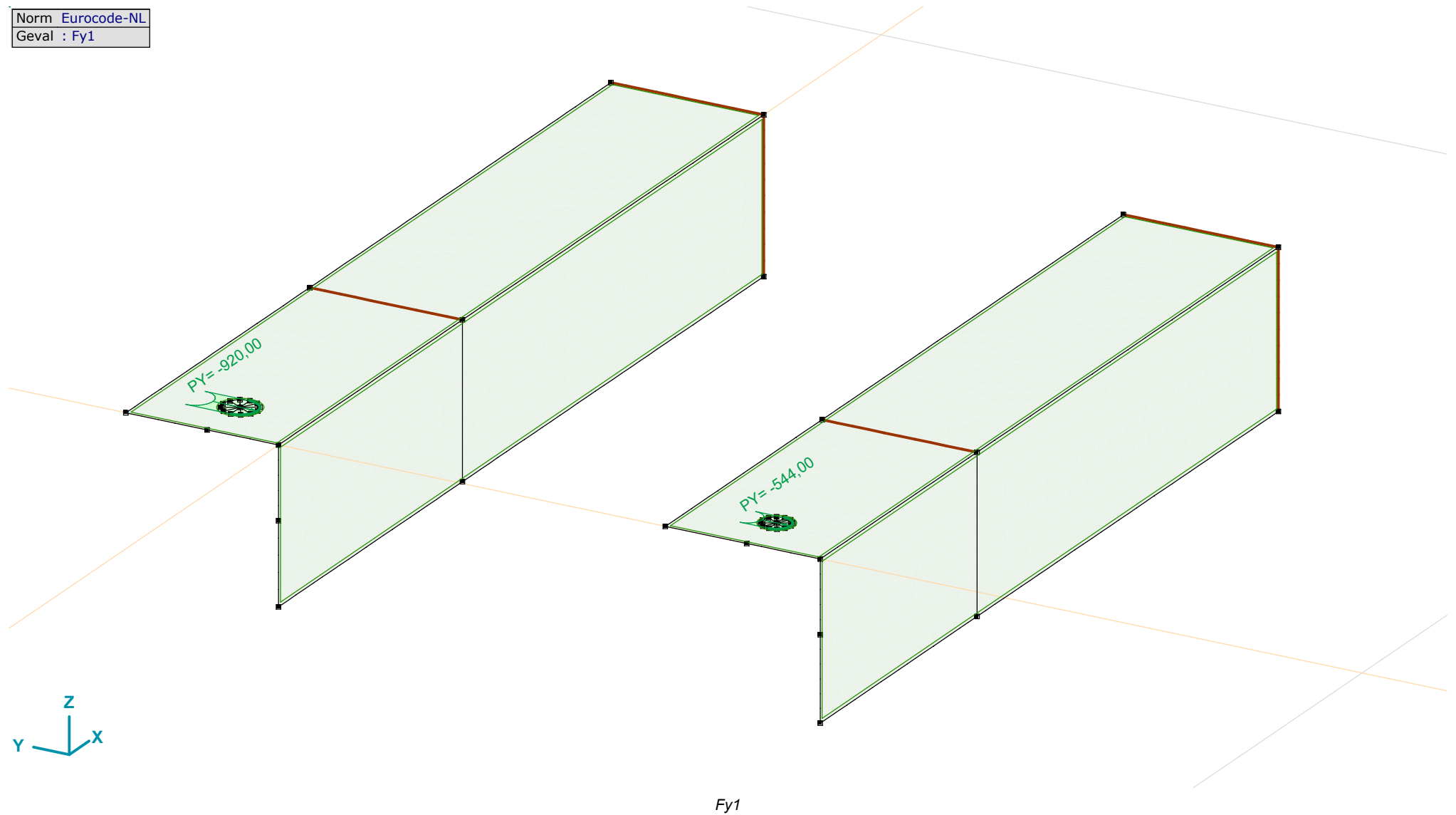
px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fy1



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 10

Fy1: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
5	Globaal	0	-920,00	0	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	-920,00	0	0	0,039	0,066	0	-	0,050
7	Globaal	0	-544,00	0	0	0,037	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	-544,00	0	0	0,063	-0,432	0	-	0,041

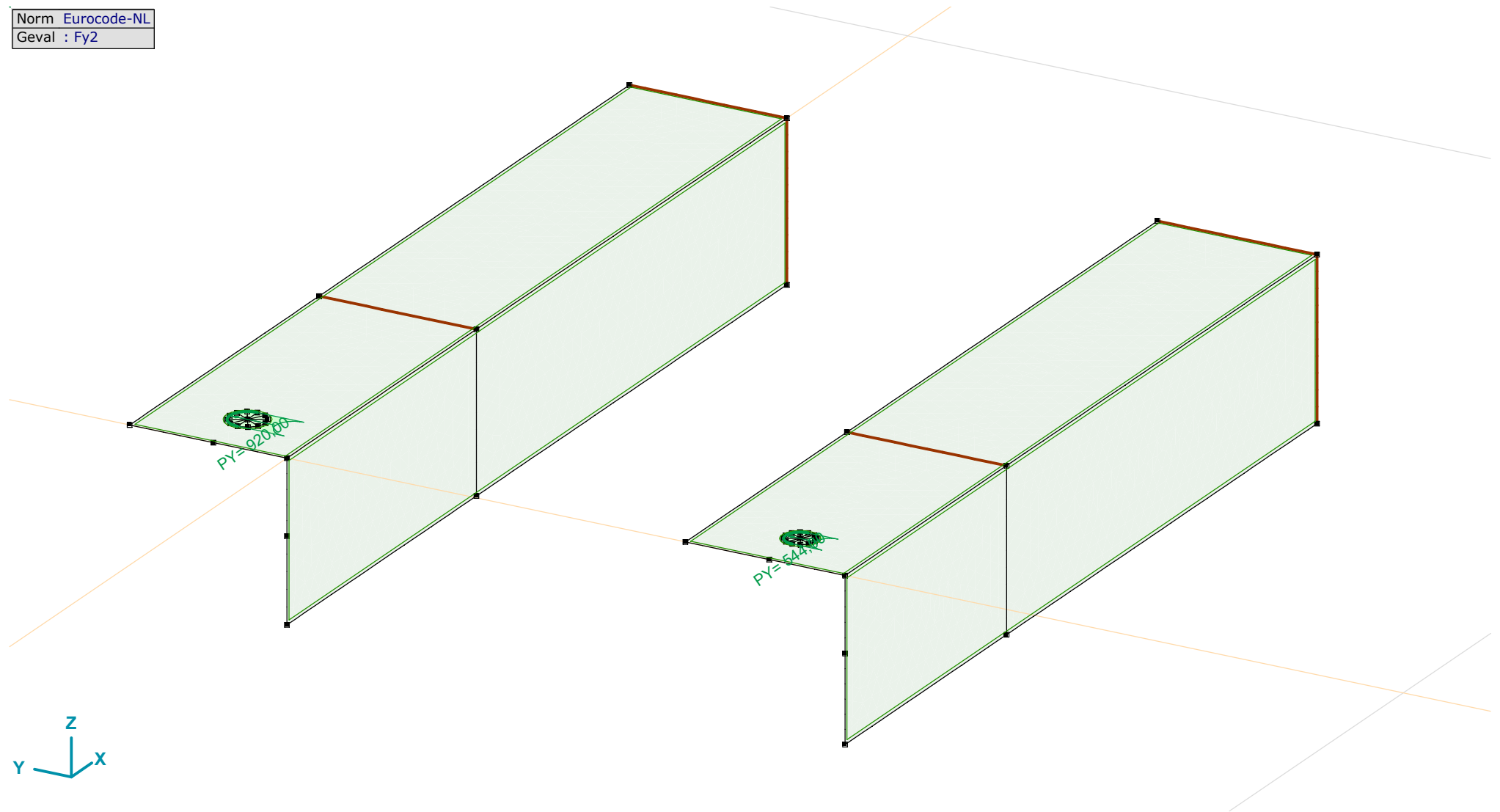
px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fy2



Fy2

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 12

Fy2: Oppervlak lijnlast

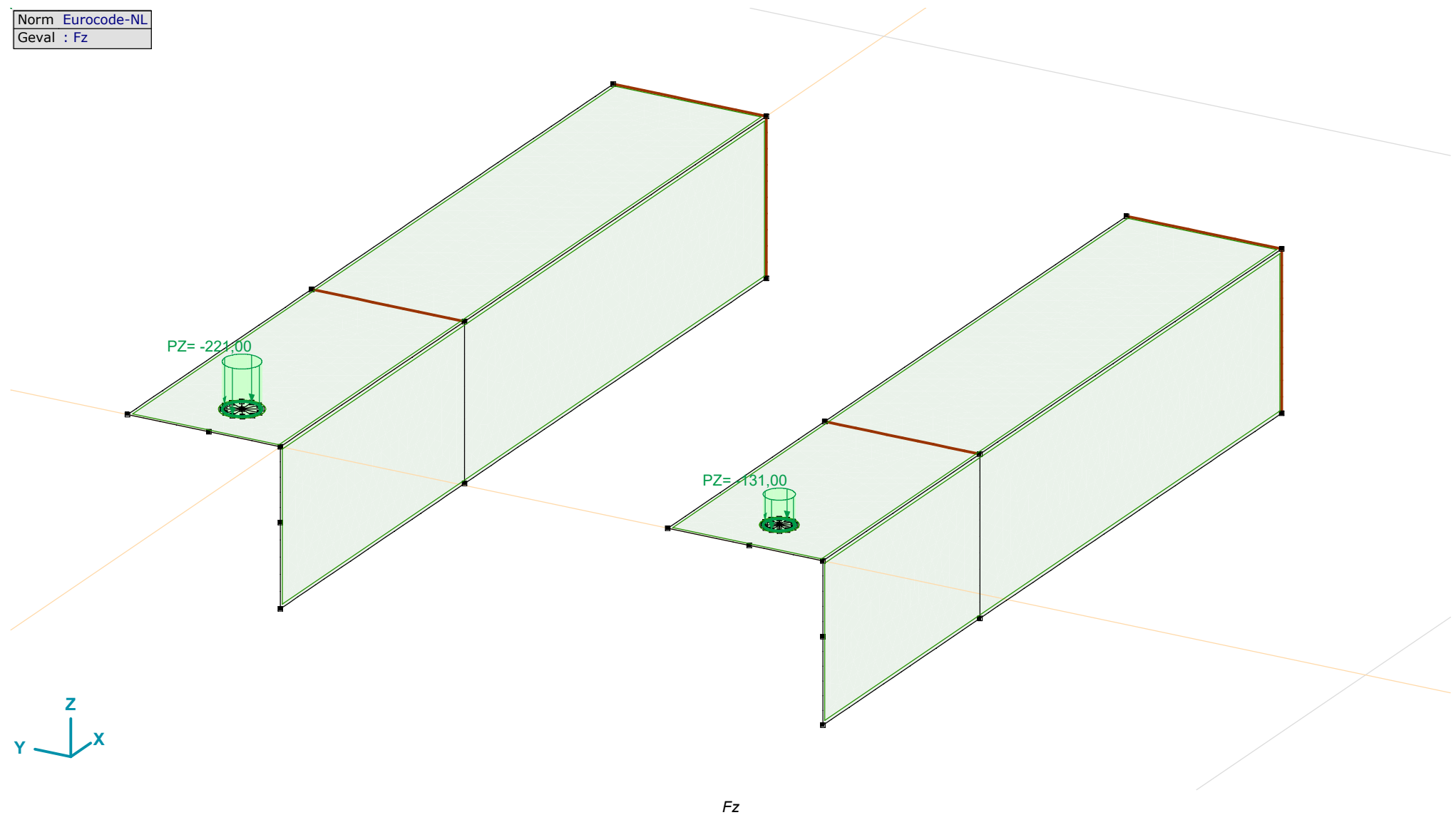
	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
6	Globaal	0	920,00	0	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	920,00	0	0	0,039	0,066	0	-	0,050
8	Globaal	0	544,00	0	0	0,063	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	544,00	0	0	0,037	-0,432	0	-	0,041

px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fz



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 14

Fz: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
2	Globaal	0	0	-221,00	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	0	-221,00	0	0,071	0,066	0	-	0,101
3	Globaal	0	0	-131,00	0	0,063	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	0	-131,00	0	0,063	-0,432	0	-	0,082

px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Fx</i>	<i>Fy1</i>	<i>Fy2</i>	<i>Fz</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	1,00	1,00	0	1,00	
2	Co #2	UGT	1,00	0	1,00	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **Fx, Fy1, Fy2, Fz:** Factor;

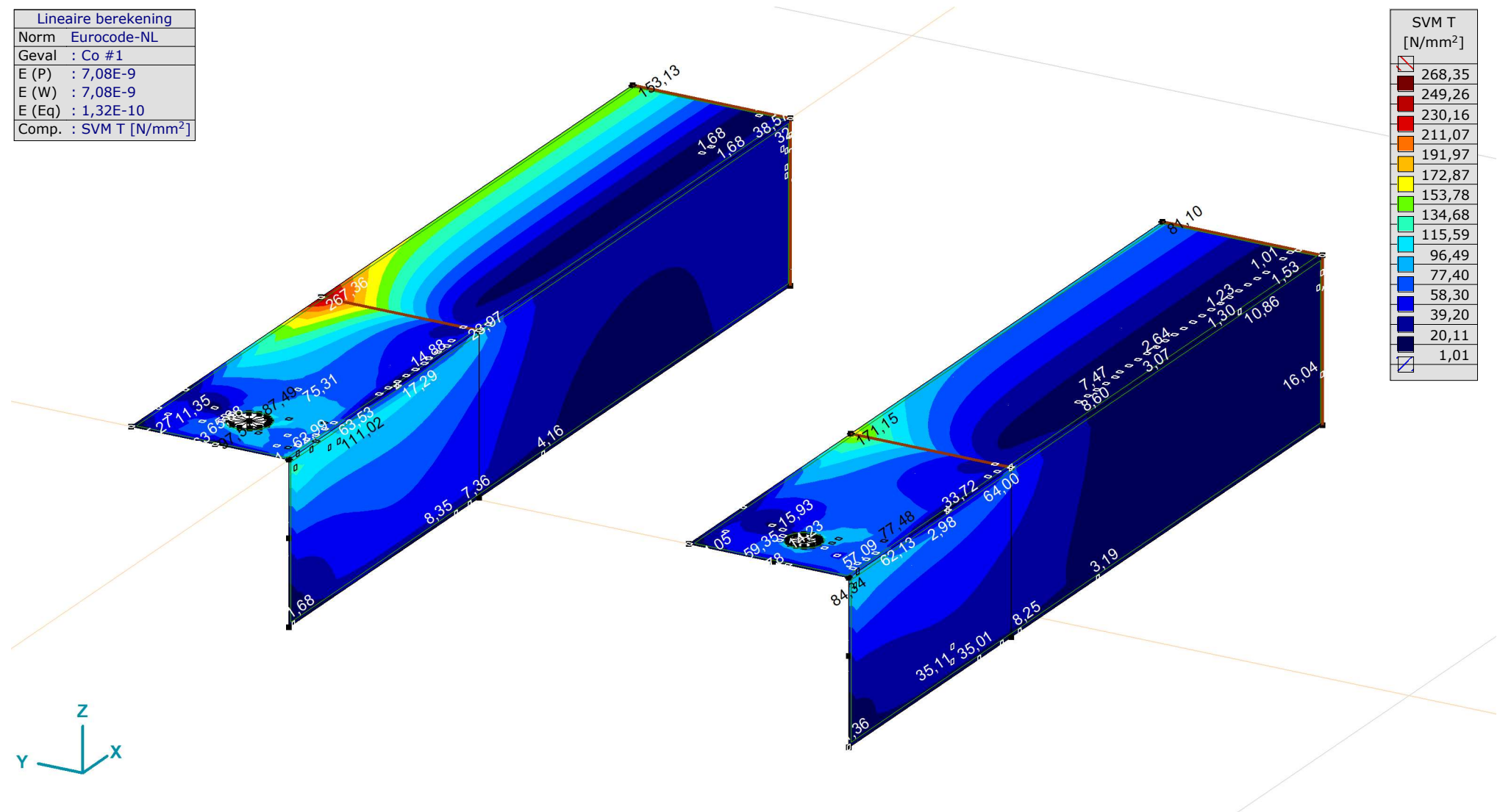
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 15

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM T [N/mm ²]



SVM T [N/mm ²]	
268,35	
249,26	
230,16	
211,07	
191,97	
172,87	
153,78	
134,68	
115,59	
96,49	
77,40	
58,30	
39,20	
20,11	
1,01	

[I], Linear, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

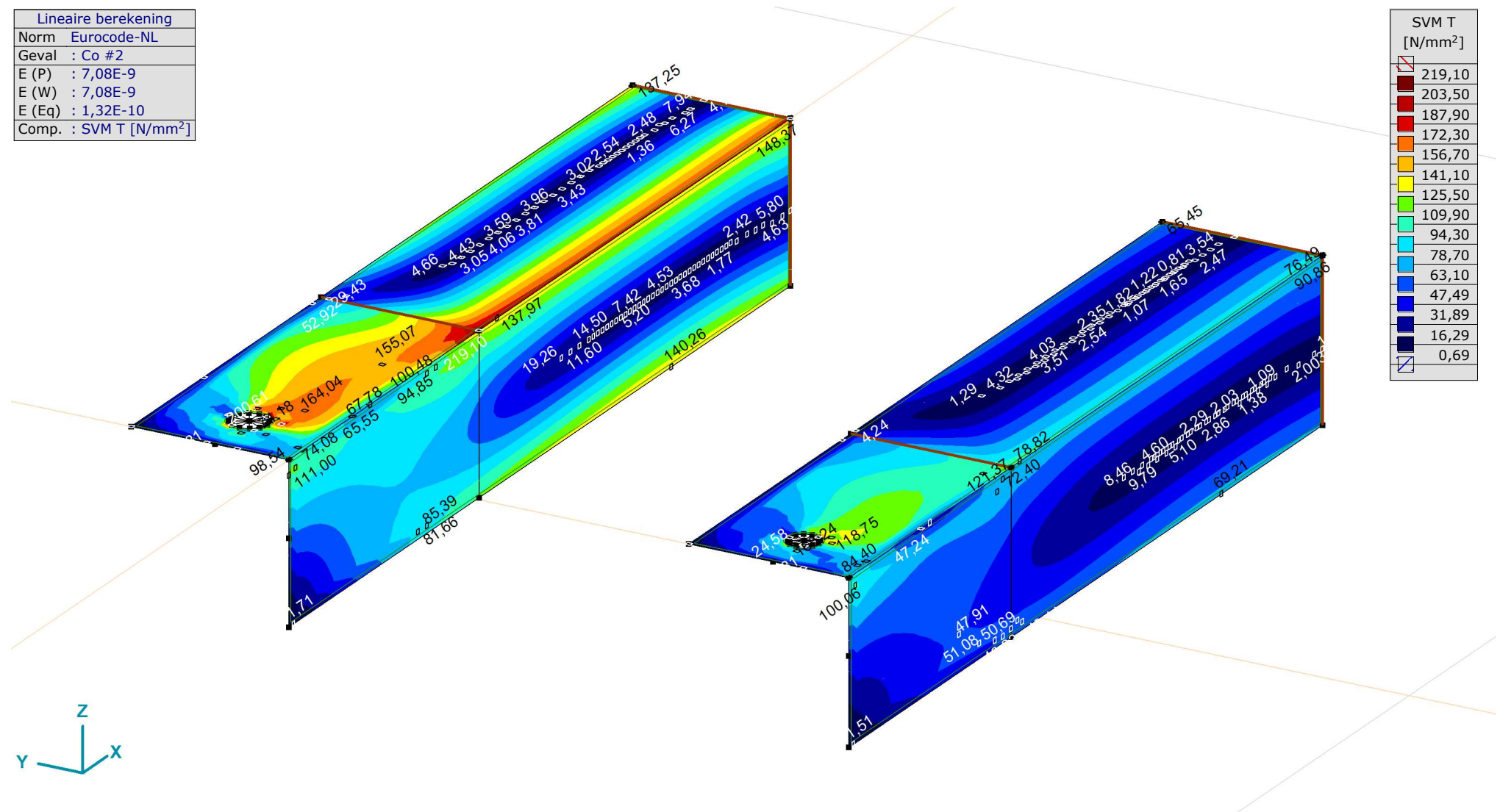
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 16

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM T [N/mm ²]



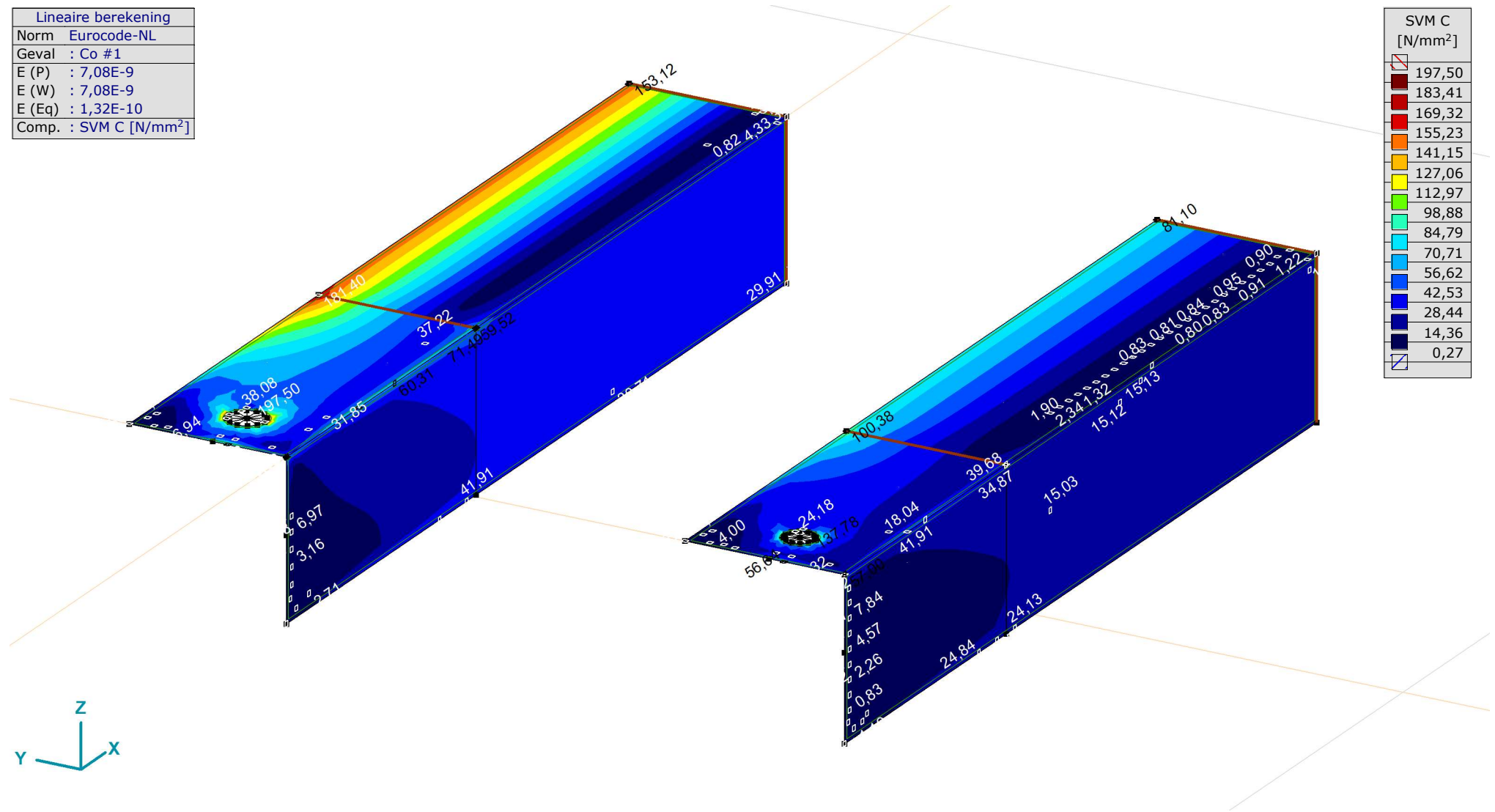
[I], Linear, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM C [N/mm ²]



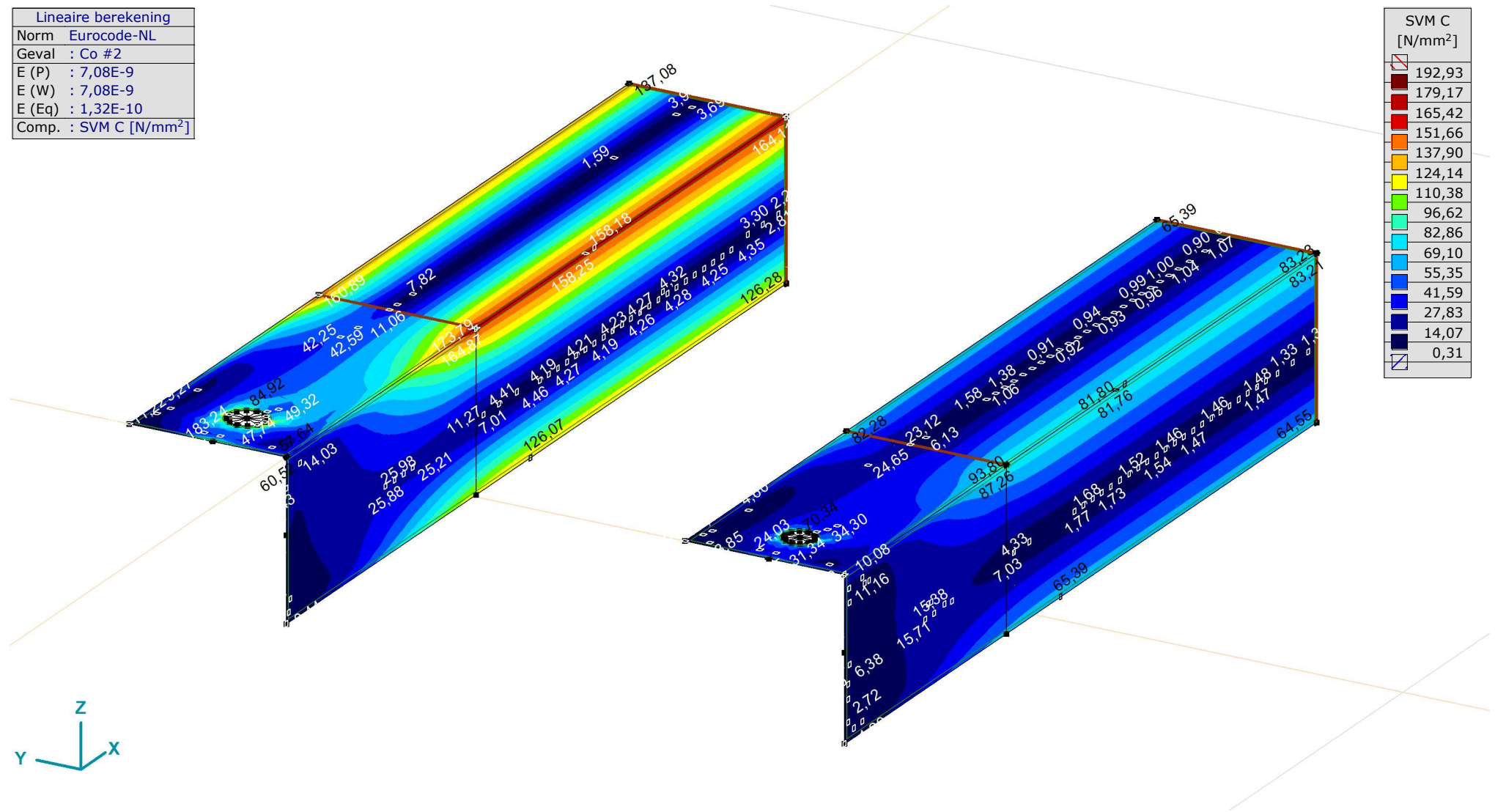
[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM C, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM C [N/mm ²]



[I], Linear, Co #2 (UGT), SVM C, Kleuren 2D

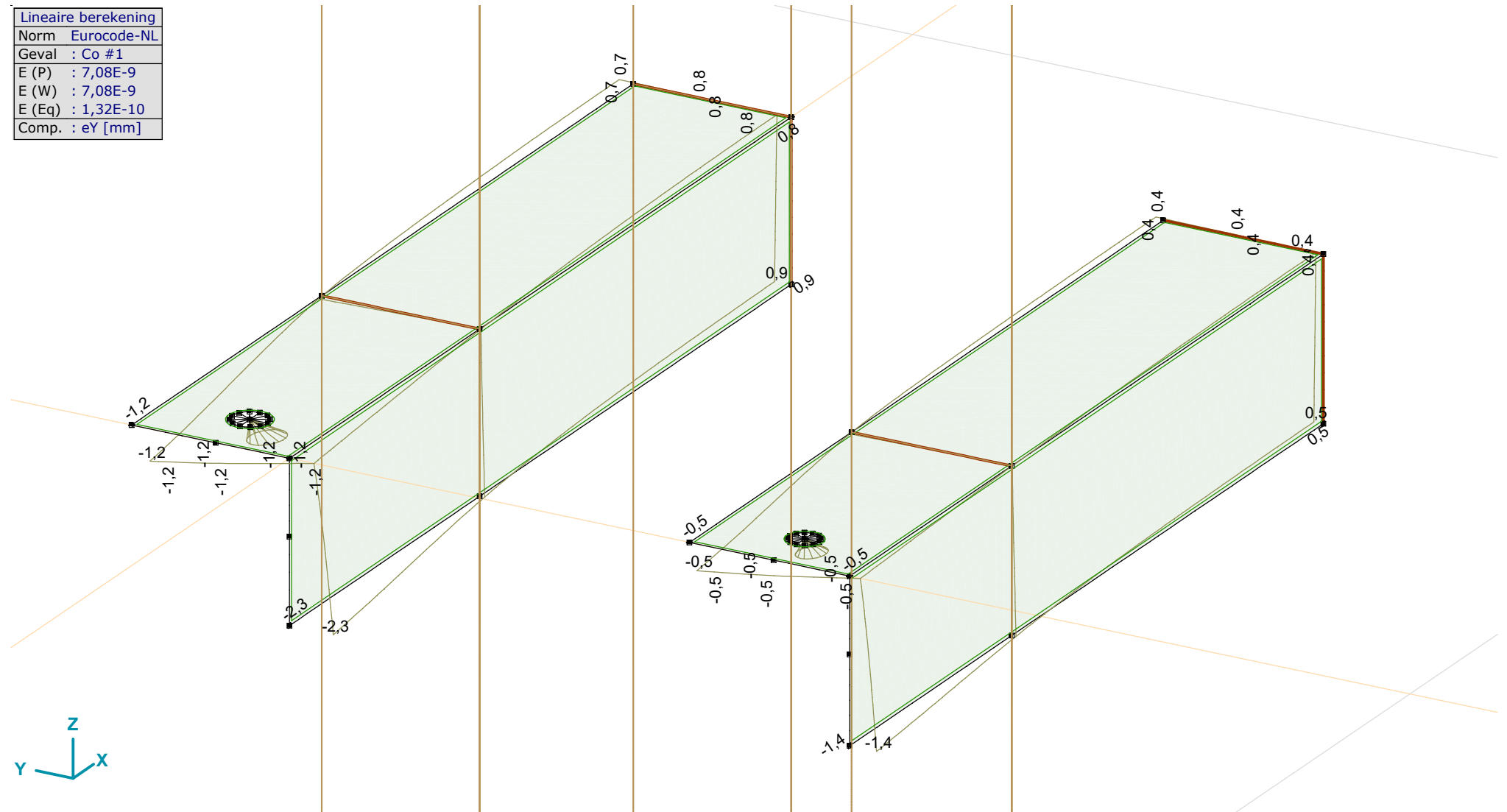
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 19

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eY [mm]



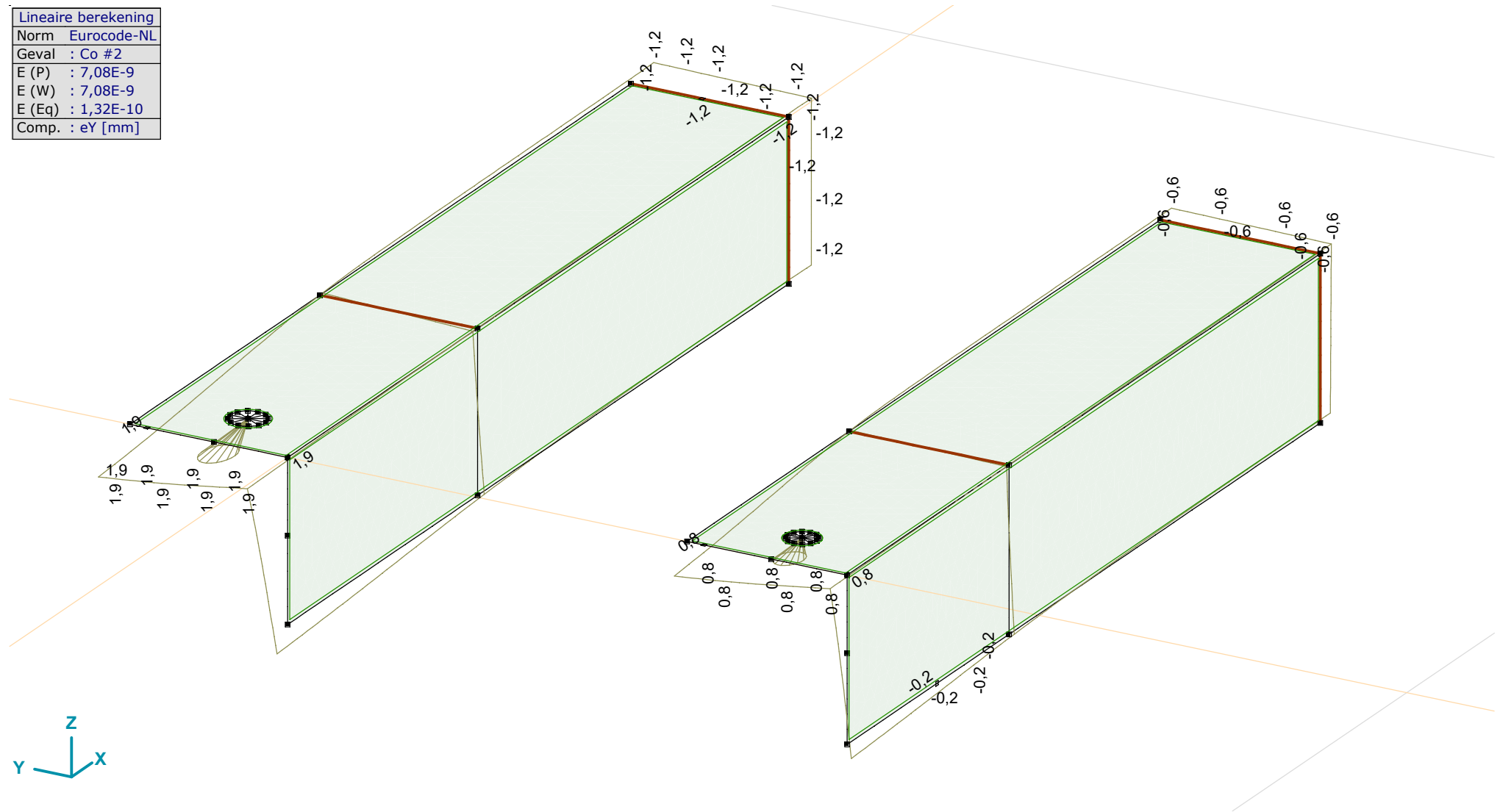
[I], Lineair, Co #1 (UGT), eY, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eY [mm]



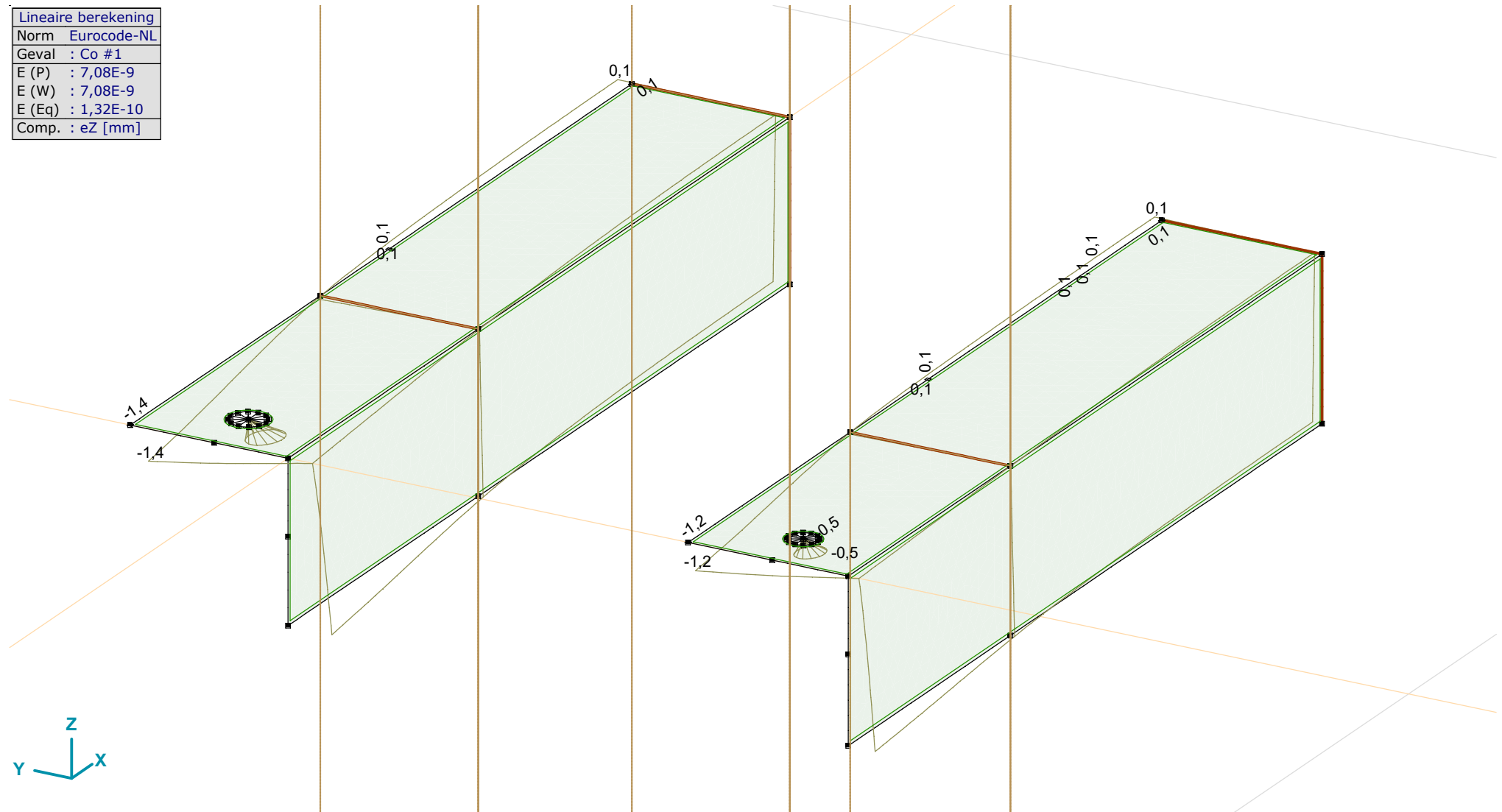
[I], Lineair, Co #2 (UGT), eY, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eZ [mm]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen

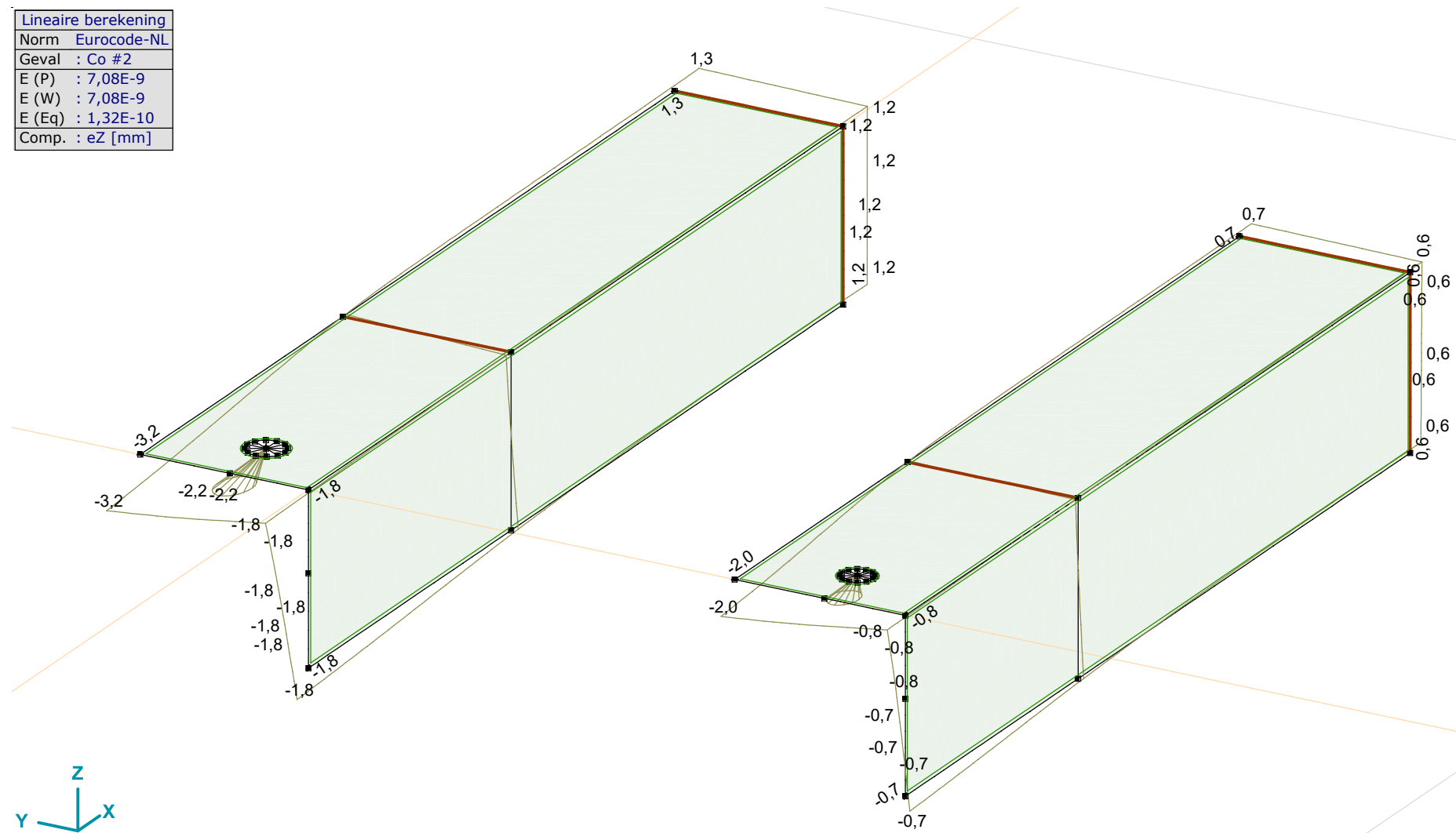
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 22

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eZ [mm]



[1], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen

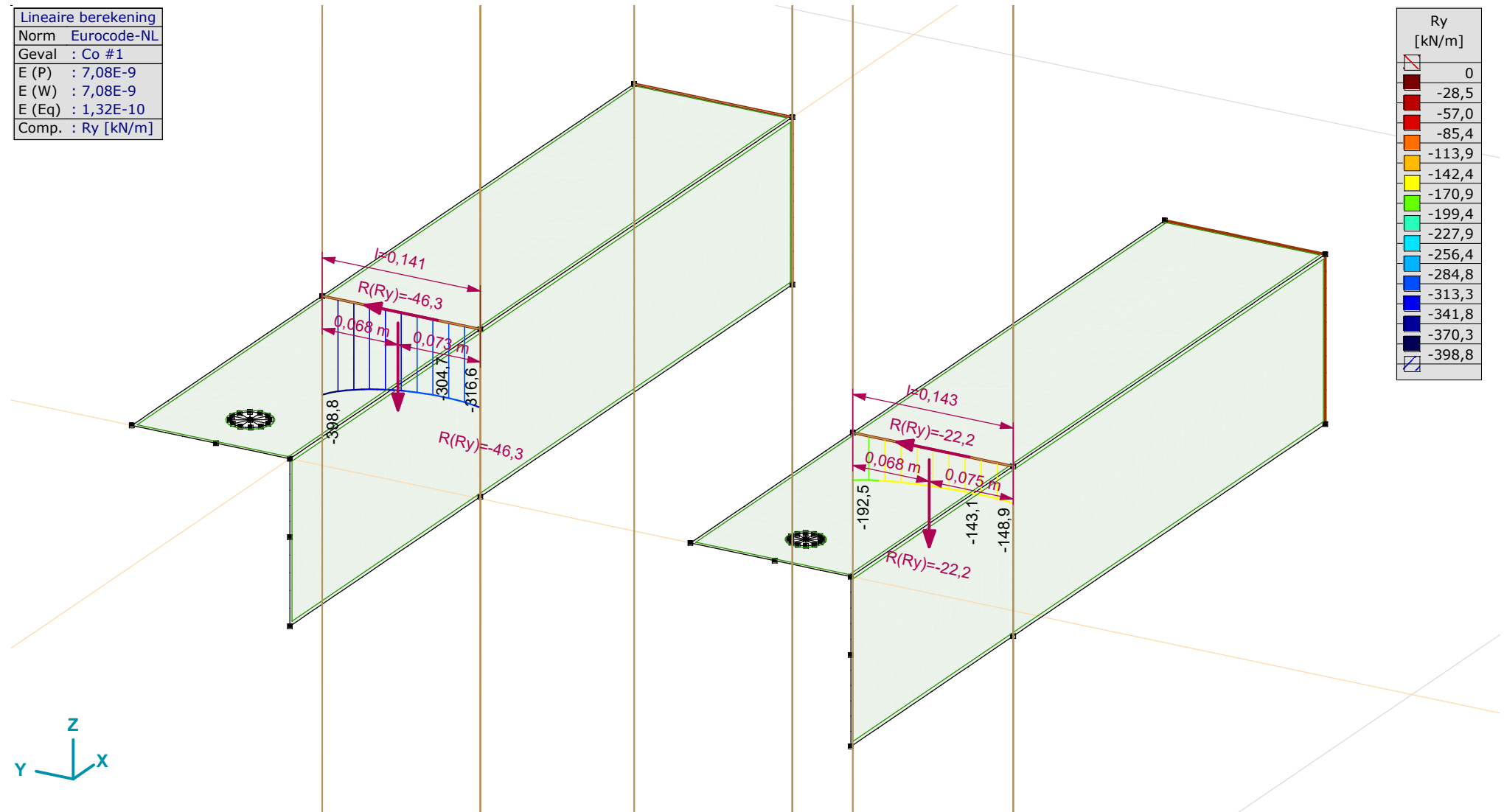
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 23

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Ry [kN/m]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelij

Project:

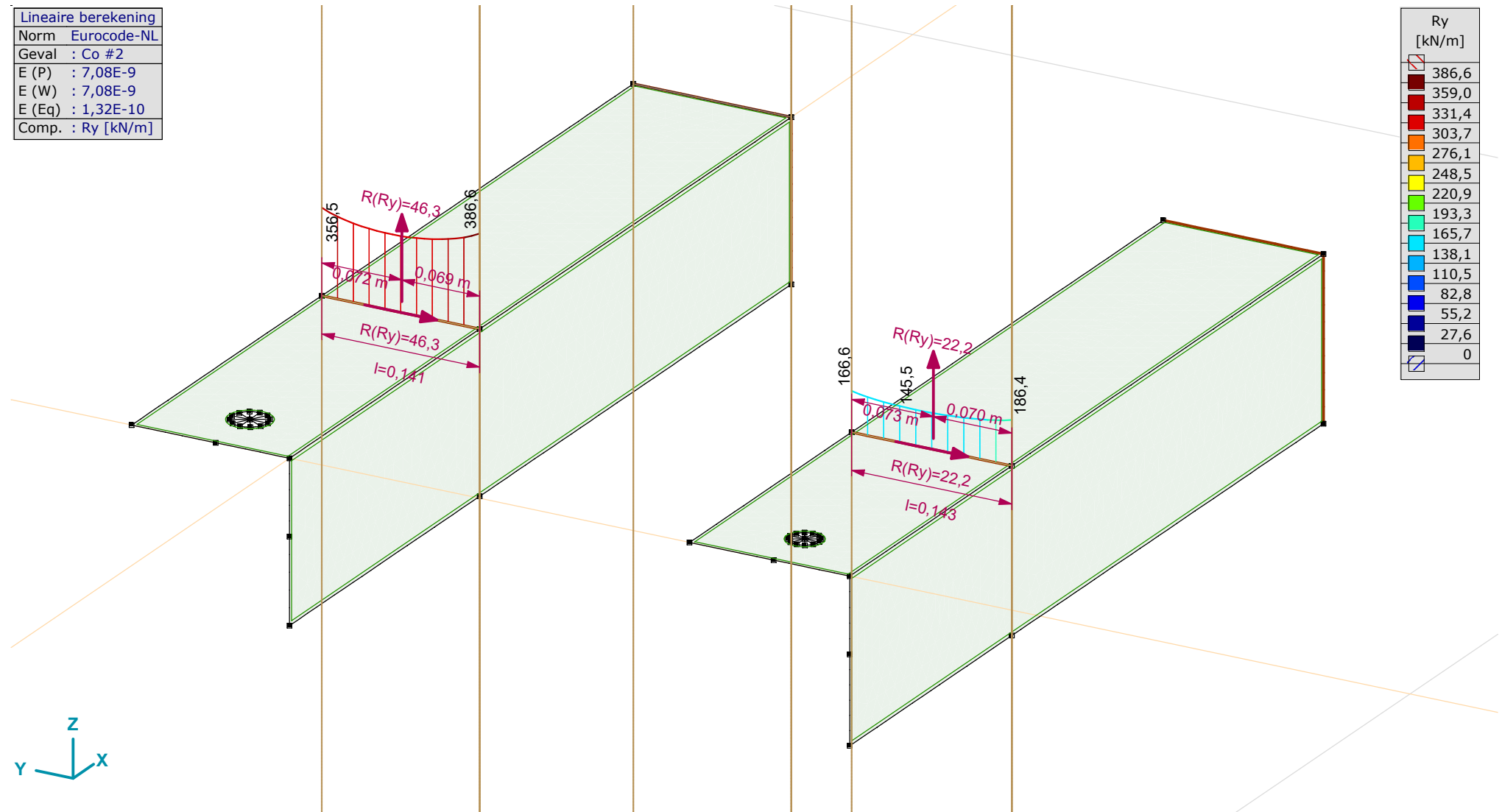
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 24

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Ry [kN/m]



[1], Lineair, Co #2 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn

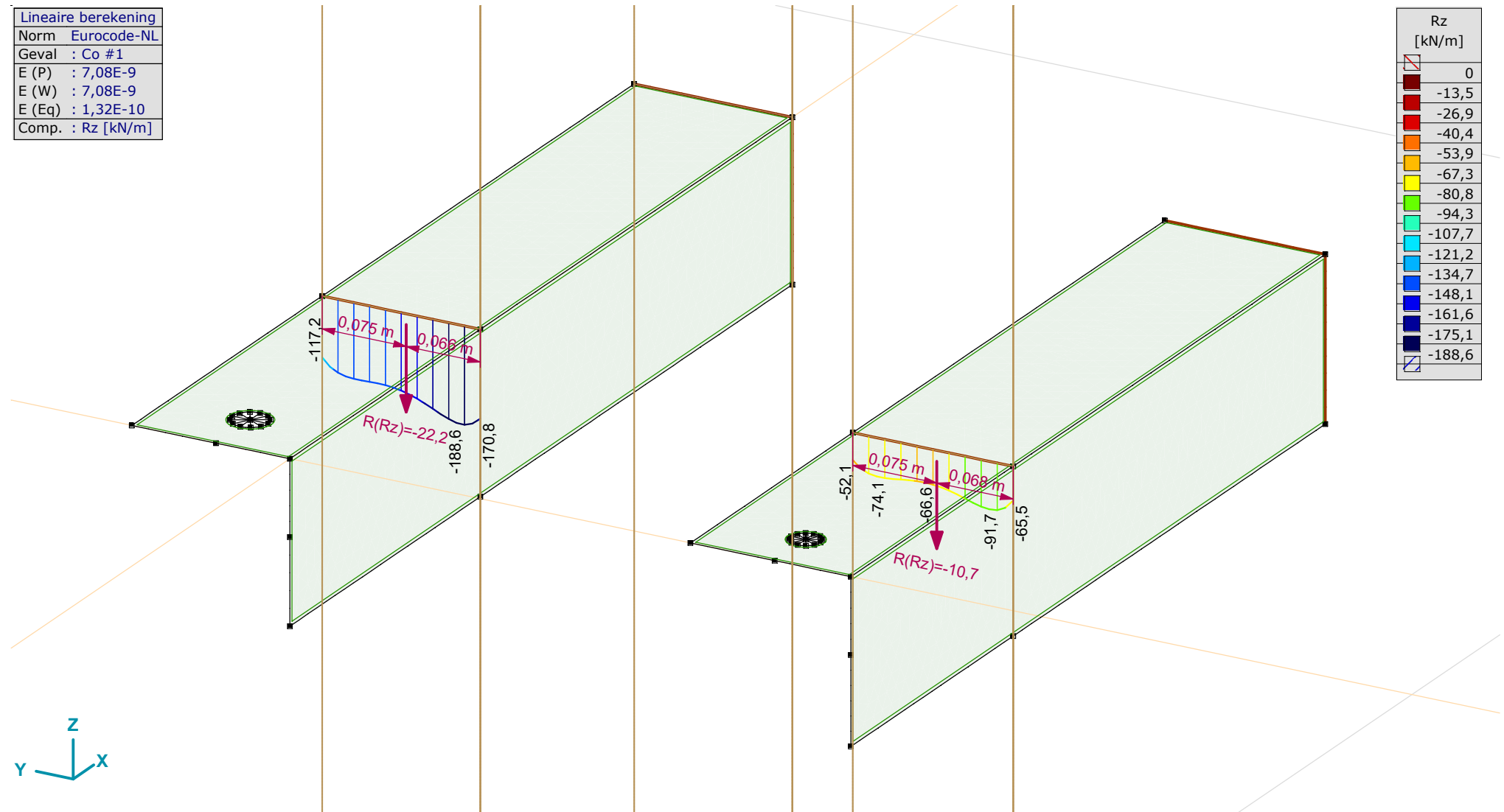
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 25

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Rz [kN/m]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelij

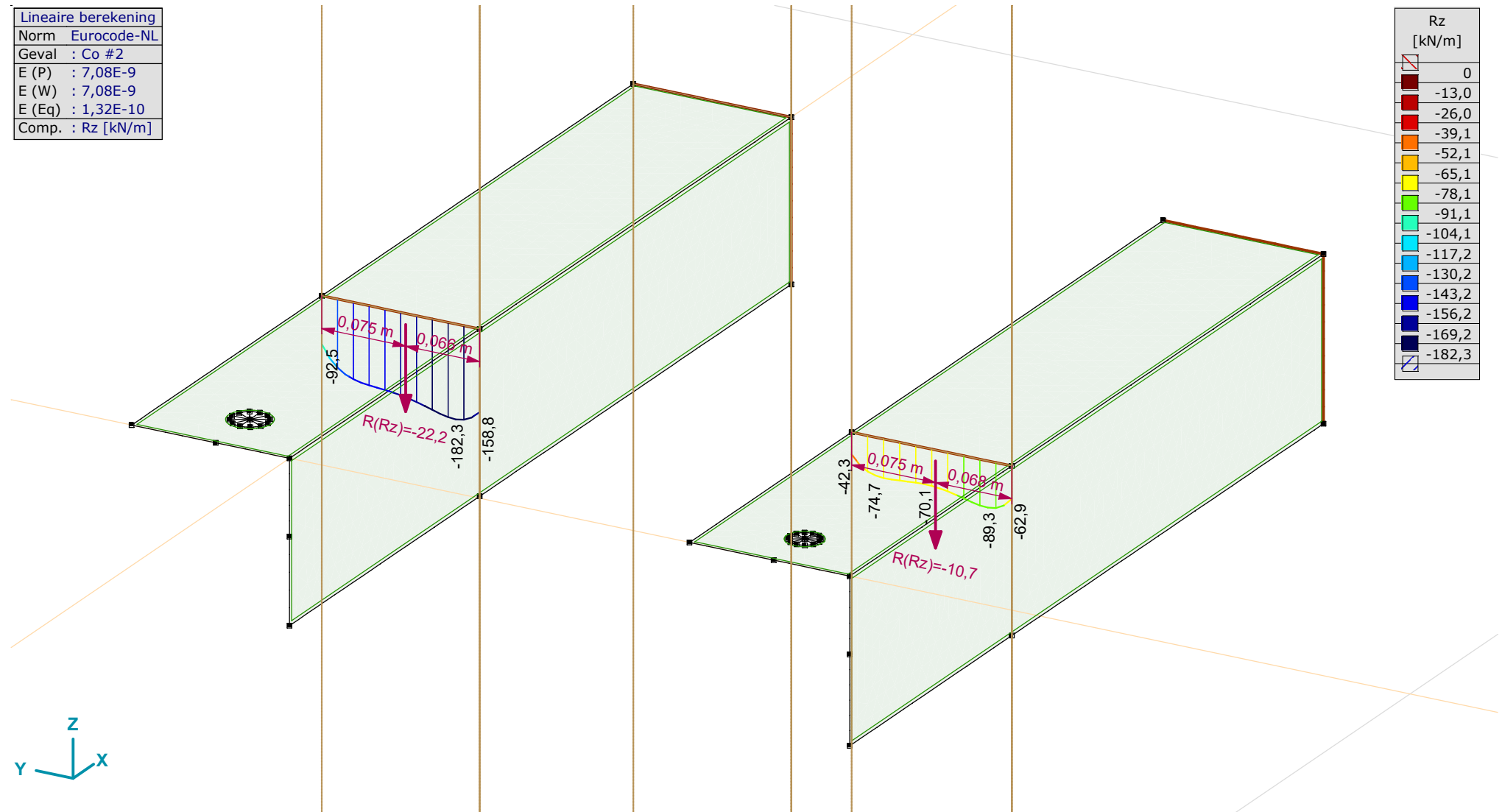
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 26

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Rz [kN/m]



[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelij

Project: RLL-TBG
Mast: HA+0_c

Steel beams in torsion
Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-02-22
Auteur: MRE
Versie: 1.1

Load		Beam 1	Beam 2	Beam 3	Beam 4	
Force on insulator		6.88				kN
Angle of insulator (to vertical)		54				°
Horizontal force in direction of Horizontal force	F _h	5.6				kN
Vertical force	F _v	4.0				kN
Eccentricity of force (below beam)	e	3375				mm
Torsional moment	T	19.4				kNm
Beams						
Beam length	L	1820				mm
Yield stress	f _y	355				Mpa
Elastic modulus	E	210000				Mpa
Shear modulus	G	81000				Mpa
Profile		HEB 220				
		HEB220				
Height	h	220				mm
Width	b	220				mm
Web thickness	t _w	9.5				mm
Flange thickness	t _f	16.0				mm
Torsional constant	I _t	77				· 10 ⁴ mm ⁴
Warping constant	I _{wa}	295418				· 10 ⁶ mm ⁶
Moment of inertia	I _y	8091				· 10 ⁴ mm ⁴
	I _z	2843				· 10 ⁴ mm ⁴
Flange stiffness	I _f = I _z / 2 =	1422				mm ³
Moment of resistance	W _{y,el}	736				· 10 ³ mm ³
	W _{z,el}	258				· 10 ³ mm ³
Torsional bending constant	d	997				mm
	L/d	1.8				
	a	0.5				

Calculation of second derivative of angular deflection φ'':

$$\begin{aligned}
 A &= T / (G \cdot I_t \cdot d) = && 3.12E-07 \\
 B &= \sinh(\alpha \cdot L / d) = && 1.04E+00 \\
 C &= \tanh(L/d) = && 9.49E-01 \\
 D &= \cosh(\alpha \cdot L / d) = && 1.45E+00 \\
 F &= \sinh(0.5 \cdot L / d) = && 1.04E+00 \\
 H &= (B / C - D) \cdot F = && -3.61E-01 \\
 X &= A \cdot H = && -1.13E-07 \\
 Y &= X \cdot G \cdot I_t \cdot d / T = && -3.61E-01 \\
 \phi'' &= Y \cdot T / (G \cdot I_t \cdot d) = && -1.13E-07 \quad \text{rad/mm}^2
 \end{aligned}$$

Project: RLL-TBG
 Mast: HA+0_c

Steel beams in torsion
 Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-02-22
 Auteur: MRE
 Versie: 1.1

Acting moments:

$M_{w,Ed} = E \cdot I_T \cdot (h \cdot t_f) \cdot \phi'' / 2 =$	34.3	<i>kNm</i>
$M_{y,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.8	<i>kNm</i>
$M_{z,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	2.5	<i>kNm</i>

Capacities of beams:

$M_{w,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y / 2 =$	45.9	<i>kNm</i>
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y =$	261.1	<i>kNm</i>
$M_{z,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y =$	91.8	<i>kNm</i>

Combined check of beam:

UC 0.78

Displacements:

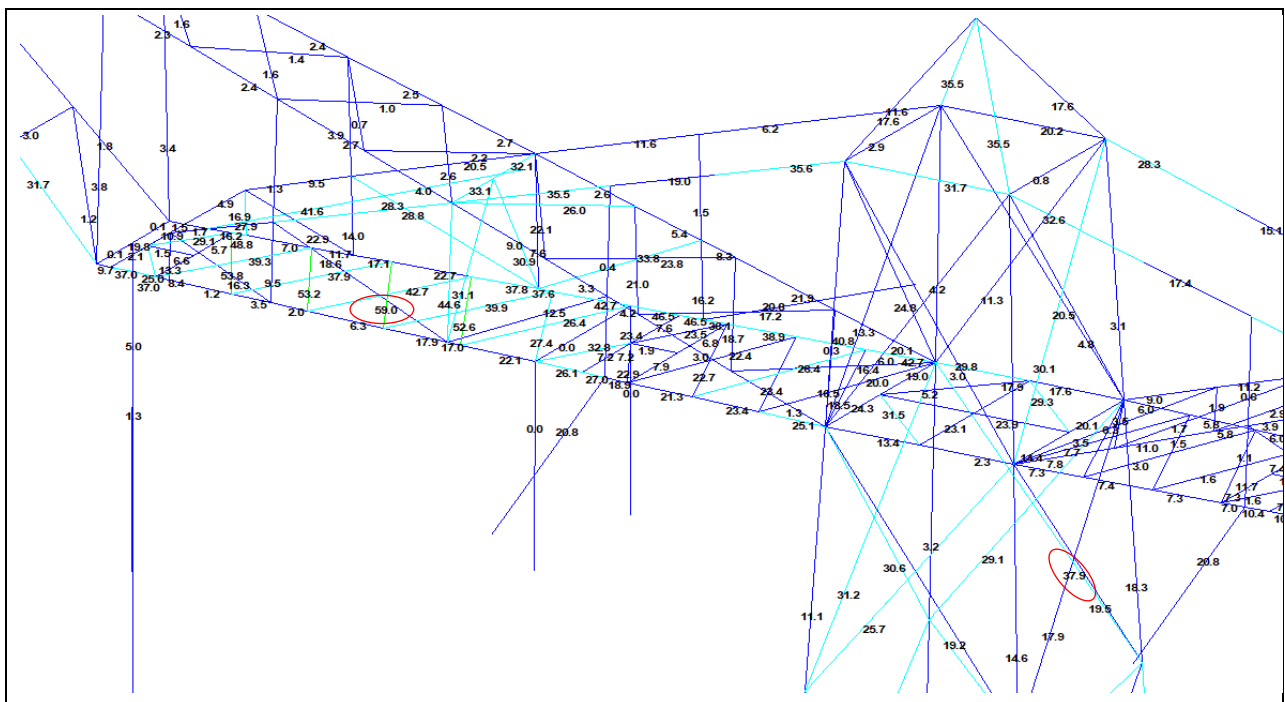
Factor F_{ed} / F_k		1.2	
Displacement y-direction	u_y	0.02	<i>mm</i>
Relative displacement	rel.	73062	-
Displacement z-direction	u_z	0.10	<i>mm</i>
Relative displacement	rel.	18654	-

APPENDIX F

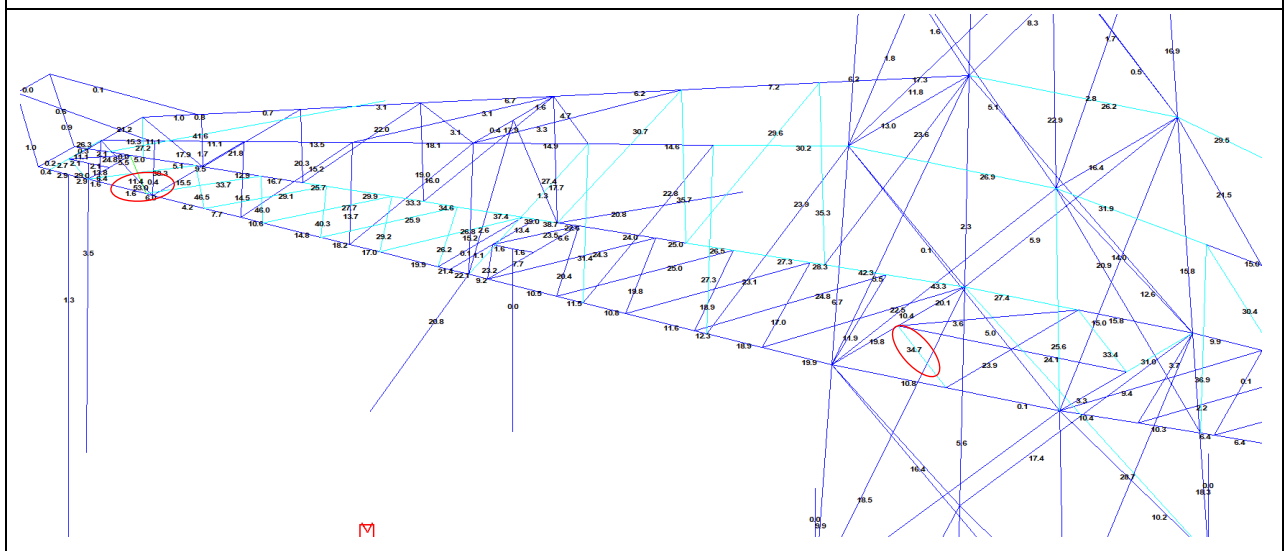
Sterkte-coördinatie

In 5.5.1 van het uitgangspuntenrapport is beschreven dat aan sterkte-coördinatie wordt voldaan als de U.C. van de staven in de traverse 10 procentpunt groter is dan de U.C. van de staven in het mastlichaam. Uitgangspunt is belastingcombinatie 5a, geleiderbreuk. In deze Appendix wordt getoetst of de U.C. van de staven in het mastlichaam voldoende laag is ten opzichte van de U.C. van de staven in de traverse.

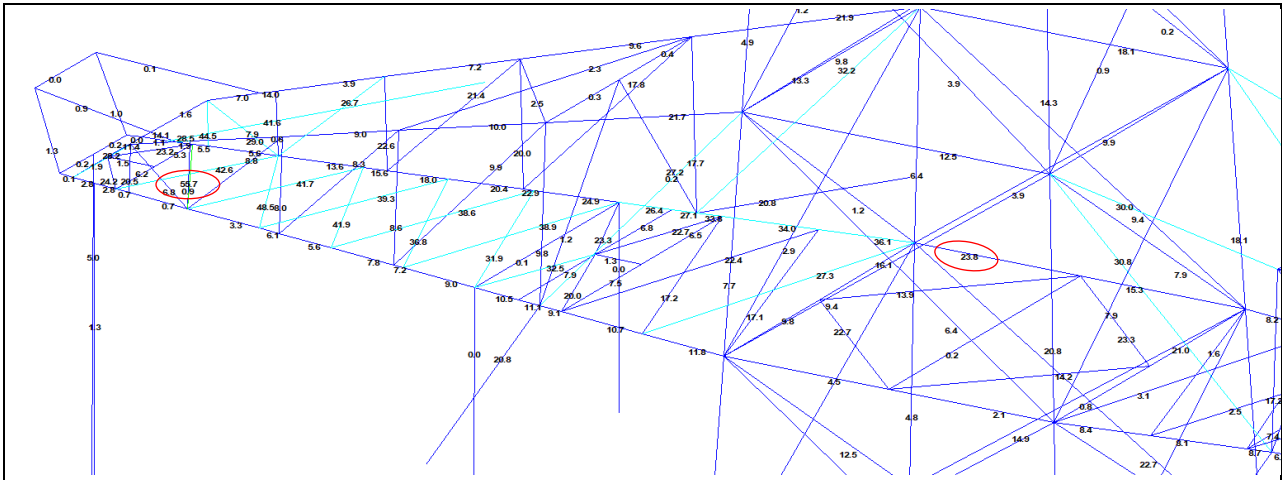
Aangezien alle masttypen in de groep van combi-hoekmasten dezelfde mastkop delen, wordt enkel masttype HB+0/c getoetst. Mogelijk dat andere typen een hoger of lager worden belast, maar dat levert geen verschil op in de verhouding van uitnutting tussen de verschillende onderdelen.



Boventraverse: $59,0 / 37,9 = 1,56 \geq 1,10$ OK.



Middentraverse: $53,0 / 34,7 = 1,53 \geq 1,10$ OK.



Ondertraverse: $55,7 / 23,8 = 2,34 \geq 1,10$ OK

APPENDIX G

Galloping

Uitgangspunten

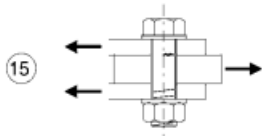
In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing $\gamma_{mf} = 1,15$. Dit komt overeen met de "Safe-life methode" met "Low consequence" van tabel 3.1 van NEN-EN 1993-1-9 of met "Damage tolerant" en "High consequence".

Assessment method	Consequence of failure	
	Low consequence	High consequence
Damage tolerant	1,00	1,15
Safe life	1,15	1,35

Voor staven met gatverzwakking met bouten in ruime gaten geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 50, met $m=3$

50		<p>13) One sided or double covered symmetrical connection with non-preloaded bolts in normal clearance holes. No load reversals.</p>	<p>13) ... net cross-section.</p>
----	---	--	-----------------------------------

Voor niet voorgespannen bouten belast op afschuiving geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 100, met $m=5$.

100 $m=5$		<p>15) <u>Bolts in single or double shear</u> Thread not in the shear plane 15) - Fitted bolts - normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)</p>	<p>15) $\Delta\tau$ calculated on the shank area of the bolt.</p>
--------------	---	---	--

Het belastingspectrum is in de NNA (NEN-EN 50341-2-15) als volgt gedefinieerd.

Table 4.11/NL.1 Load spectra line galloping for tension supports

Load spectra line galloping for tension supports		Number of load cycles in 50 years	
Number	Peak-to-peak load	Ice region A	Ice region B
1	2·EDS	7.000	3.000
2	1,5·EDS	36.000	17.000
3	1,0·EDS	125.000	65.000
4	0,5·EDS	482.000	265.000

Aanpak

De vier belastingen van 0,5 tot 2,0EDS hebben een vaste onderlinge verhouding. Aangezien het aantal wisselingen zich in het $m=3$ gebied van de vermoeiingskromme bevindt vanwege $n < 2 \times 10^6$, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2×10^6 wisselingen op basis van het spectrum nog net toelaatbaar is. Dit staat bekend als de equivalente spanningen methode. Via de factor lambda kan de spanningswisseling worden berekend.

$$\lambda = \left[\frac{\sum \Delta\sigma_i^m \cdot n_i}{2 \cdot 10^6} \right]^{\frac{1}{m}}$$

Toepassen van de formule voor een spanning van 1 N/mm² bij 1,0EDS levert:

Helling	m=3		m=5	
	A	B	A	B
IJsgebied				
Wisseling	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$
2,0EDS	5,60E+04	2,40E+04	2,24E+05	9,60E+04
1,5EDS	1,22E+05	5,74E+04	2,73E+05	1,29E+05
1,0EDS	1,25E+05	6,50E+04	1,25E+05	6,50E+04
0,5EDS	6,03E+04	3,31E+04	1,51E+04	8,28E+03
$\Sigma \sigma_i^m \times n_i$	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma \sigma_i^m \times n_i / 2 \times 10^6)^{1/m}$	0,57	0,45	0,80	0,68

Voor ijsgebied A is de toelaatbare spanningswisseling bij 1,0 EDS en 125.000 wisselingen dus 1/0,57 (175%) van de toelaatbare spanningswisseling bij een aantal wisselingen van $2,0 \times 10^6$. Er kan ook worden gesteld dat als de spanningswisselingen van 1,0 EDS 363.000 maal voorkomen, dezelfde schade wordt behaald als de vier niveaus afzonderlijk. Deze aanpak is gehanteerd.

- In de berekening van de mast wordt telkens één afspanpunt van de geleiders belast met een trekkracht in lijnrichting van 1,0 EDS.
- Het aantal wisselingen dat deze trekkracht voorkomt wordt vergroot om het hele spectrum te vervangen, dit is afhankelijk van ijsgebied en m-factor.
- Voor iedere staaf in de constructie wordt de schade berekend als gevolg van de trekkracht voor elke geleider.
- De schade wordt gesommeerd over alle geleiders.
- De toetsing is uitgedrukt als de verhouding tussen de optredende spanningswisseling bij $n = 2 \times 10^6$ wisselingen en de toelaatbare spanningswisseling (43 MPa voor het staalprofiel en 87 MPa voor de bout).

Resultaten

In de tabellen zijn de resultaten van mast HB+6/c gegeven. Vanwege de exponentiële invloed van het spanningsniveau heeft de verdeling van de U.C.'s een grote variatie. Het meest zwaar belast zijn de diagonalen in het ondervlak van de traverse in de nabijheid van de afspanpunten en de randen van de traverse. De conclusie is dat de staven en bouten voldoen.

Check galloping - 140gr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	Controle netto oppervlak profiel						Controle boutdoorsnede						
					$\Delta F; \sigma$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; c; \sigma$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F; b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; i; b$ [Mpa]	DC; b [Mpa]	$\Delta \sigma; c; b$ [Mpa]	UC bout
101	Main leg	130x130x12	4	M24	24.0	3000	2688	8.9	50	43	0.21	36.2	452	20.0	100	87	0.23
102	Main leg	160x160x15	6	M24	36.6	4671	4281	8.6	50	43	0.20	53.5	452	19.7	100	87	0.23
103	Main leg	160x160x15	8	M24	58.9	4671	4281	13.8	50	43	0.32	83.3	452	23.0	100	87	0.26
104	Main leg	160x160x15	8	M24	80.3	4671	4281	18.8	50	43	0.43	114.4	452	31.6	100	87	0.36
105	Main leg	250x250x24	8	M24	115.8	11492	10868	10.7	50	43	0.25	169.1	452	46.8	100	87	0.54
106	Main leg	250x250x24	0		140.7	11492	11492	12.2	50	43	0.28	204.3	0	0.0	100	87	0.00
107	Main leg	250x250x24	12	M24	152.8	11492	10868	14.1	50	43	0.32	217.1	452	40.0	100	87	0.46
108	Main leg	200x200x24	24	M24	180.3	9060	8436	21.4	50	43	0.49	251.9	452	23.2	100	87	0.27
109	Main leg	200x200x24	20	M24	196.8	9060	8436	23.3	50	43	0.54	273.1	452	30.2	100	87	0.35
110	Main leg	250x250x24	24	M24	215.6	11492	10868	19.8	50	43	0.46	296.7	452	27.4	100	87	0.31
111	Main leg	250x250x24	28	M24	226.4	11492	10868	20.8	50	43	0.48	308.1	452	24.3	100	87	0.28
112.3	Main leg	250x250x24	28	M24	244.8	11492	10868	22.5	50	43	0.52	331.2	452	26.2	100	87	0.30
113.3	Main leg	250x250x24	0		196.8	11492	11492	17.1	50	43	0.39	258.7	0	0.0	100	87	0.00
114.3	Main leg	250x250x24	28	M24	196.4	11492	10868	18.1	50	43	0.42	258.2	452	20.4	100	87	0.23
200	Diag front face	100x100x10	2	M24	18.6	1920	1660	11.2	50	43	0.26	28.2	452	31.2	100	87	0.36
201	Diag front face	150x150x14	6	M24	106.9	4014	3650	29.3	50	43	0.67	161.3	452	59.5	100	87	0.68
202	Diag front face	150x150x14	5	M24	89.4	4014	3650	24.5	50	43	0.56	135.0	452	59.7	100	87	0.69
203	Diag front face	150x150x14	5	M24	78.3	4014	3650	21.5	50	43	0.49	118.0	452	52.2	100	87	0.60
204	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	104.8	5500	5188	20.2	50	43	0.46	149.4	452	82.7	100	87	0.95
205	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	91.0	5500	5188	17.5	50	43	0.40	129.9	452	71.8	100	87	0.83
206	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	81.2	5500	5188	15.7	50	43	0.36	113.5	452	62.7	100	87	0.72
207	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	78.4	5500	5188	15.1	50	43	0.35	103.8	452	57.4	100	87	0.66
208	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	69.8	5500	5188	13.5	50	43	0.31	92.4	452	51.1	100	87	0.59
209	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	65.1	5500	5188	12.6	50	43	0.29	85.7	452	47.4	100	87	0.55
210	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	64.0	5500	5188	12.3	50	43	0.28	84.1	452	46.5	100	87	0.53
211.3	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	42.5	6970	6658	6.4	50	43	0.15	56.3	452	41.5	100	87	0.48
212.3	Diag front face	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	31.6	6040	5728	5.5	50	43	0.13	41.9	452	30.9	100	87	0.36
213.3	Diag front face	160x160x15#(14,0.33)	5	M24	33.3	9342	8952	3.7	50	43	0.09	44.1	452	19.5	100	87	0.22
214.3	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	4	M24	57.6	6970	6658	8.7	50	43	0.20	76.8	452	42.5	100	87	0.49
300	Diag side face	80x80x8	2	M24	14.4	1230	1022	14.1	50	43	0.32	21.9	452	24.2	100	87	0.28
301	Diag side face	150x150x14	6	M24	107.6	4014	3650	29.5	50	43	0.68	162.6	452	60.0	100	87	0.69
302	Diag side face	150x150x14	5	M24	90.4	4014	3650	24.8	50	43	0.57	136.5	452	60.4	100	87	0.69
303	Diag side face	150x150x14	4	M24	74.4	4014	3650	20.4	50	43	0.47	112.3	452	62.1	100	87	0.71
304	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	96.4	5500	5188	18.6	50	43	0.43	133.7	452	74.0	100	87	0.85

Check galloping - 140gr

Datum: 16-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten Bout		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F; \sigma$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; c; \sigma$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F; b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; i; b$ [Mpa]	DC; b [Mpa]	$\Delta \sigma; c; b$ [Mpa]	UC bout
305	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	84.4	5500	5188	16.3	50	43	0.37	117.1	452	64.8	100	87	0.75
306	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	3	M24	76.8	5500	5188	14.8	50	43	0.34	106.2	452	78.3	100	87	0.90
307	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	84.9	5500	5188	16.4	50	43	0.38	112.5	452	62.2	100	87	0.72
308	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	77.9	5500	5188	15.0	50	43	0.35	103.3	452	57.1	100	87	0.66
309	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	73.8	5500	5188	14.2	50	43	0.33	97.7	452	54.1	100	87	0.62
310	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	69.5	5500	5188	13.4	50	43	0.31	92.0	452	50.9	100	87	0.59
311.3	Diag side face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	53.5	6970	6658	8.0	50	43	0.18	71.4	452	52.7	100	87	0.61
312.3	Diag side face	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	39.1	6040	5728	6.8	50	43	0.16	52.1	452	38.4	100	87	0.44
313.3	Diag side face	160x160x15#(14,0.33)	5	M24	40.4	9342	8952	4.5	50	43	0.10	53.9	452	23.9	100	87	0.27
400	Horizontal lower ca.	180x180x16	10	M24	72.4	5540	5124	14.1	50	43	0.32	110.2	452	24.4	100	87	0.28
401	Lower chord lower ca.	150x150x14	10	M24	141.8	4014	3650	38.8	50	43	0.89	216.0	452	47.8	100	87	0.55
402	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		126.2	4014	4014	31.4	50	43	0.72	192.7	0	0.0	100	87	0.00
403	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		106.2	4014	4014	26.5	50	43	0.61	162.1	0	0.0	100	87	0.00
404	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		87.1	4014	4014	21.7	50	43	0.50	133.0	0	0.0	100	87	0.00
405	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		35.4	4014	4014	8.8	50	43	0.20	54.1	0	0.0	100	87	0.00
406	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		35.5	4014	4014	8.9	50	43	0.20	54.2	0	0.0	100	87	0.00
407	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		0.4	4014	4014	0.1	50	43	0.00	0.7	0	0.0	100	87	0.00
410	Horizontal lower ca.	130x130x12	3	M24	20.6	3000	2688	7.7	50	43	0.18	31.1	452	22.9	100	87	0.26
411	Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	12.4	8028	7664	1.6	50	43	0.04	19.0	452	21.0	100	87	0.24
412	Horizontal lower ca.	HEA140	0		0.8	3140	3140	0.2	50	43	0.01	1.0	0	0.0	100	87	0.00
413	Horizontal lower ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	25.7	10200	9732	2.6	50	43	0.06	39.2	452	43.3	100	87	0.50
414	Beam lower ca.	HEB220	0		1.8	9104	9104	0.2	50	43	0.00	2.8	0	0.0	100	87	0.00
415	Horizontal lower ca.	UNP220	0		4.7	3740	3740	1.3	50	43	0.03	7.2	0	0.0	100	87	0.00
426	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M24	12.8	1920	1660	7.7	50	43	0.18	19.3	452	10.7	100	87	0.12
427	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		11.5	1920	1920	6.0	50	43	0.14	17.3	0	0.0	100	87	0.00
428	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		11.9	1920	1920	6.2	50	43	0.14	18.0	0	0.0	100	87	0.00
429	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		12.8	1920	1920	6.7	50	43	0.15	19.3	0	0.0	100	87	0.00
430	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M20	12.8	1920	1700	7.5	50	43	0.17	19.4	314	15.4	100	87	0.18
431	Upper chord lower ca.	100x100x10	2	M20	16.5	1920	1700	9.7	50	43	0.22	24.9	314	39.7	100	87	0.46
433	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.2	810	702	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.3	100	87	0.01
434	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.2	50	43	0.00	0.2	201	0.8	100	87	0.01
435	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
436	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.4	100	87	0.00
437	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.8	50	43	0.02	0.8	201	4.1	100	87	0.05

Check galloping - 140gr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
440	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	2.0	810	702	2.8	50	43	0.06	3.0	201	14.8	100	87	0.17
441	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	2.7	810	702	3.9	50	43	0.09	4.1	201	20.6	100	87	0.24
442	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	3.5	690	582	6.0	50	43	0.14	5.3	201	26.3	100	87	0.30
443	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.4	201	1.9	100	87	0.02
444	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	9.8	690	582	16.8	50	43	0.39	14.9	201	74.3	100	87	0.85
460	Diag side face lower ca.	80x80x6	2	M16	5.2	940	832	6.3	50	43	0.14	7.7	201	19.2	100	87	0.22
461	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	3.5	690	582	6.1	50	43	0.14	5.4	201	13.4	100	87	0.15
462	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	5.5	690	582	9.4	50	43	0.22	8.4	201	20.8	100	87	0.24
463	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	7.6	690	582	13.0	50	43	0.30	11.5	201	28.7	100	87	0.33
464	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	10.0	690	582	17.2	50	43	0.39	15.3	201	37.9	100	87	0.44
465	Stability bracing lower ca.	90x90x9	1	M16	0.3	1539	1377	0.2	50	43	0.00	0.4	201	1.8	100	87	0.02
475	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	12.7	940	808	15.7	50	43	0.36	17.8	314	28.3	100	87	0.33
476	Diag lower plane lower ca.	80x80x8	2	M20	15.6	1230	1054	14.8	50	43	0.34	21.8	314	34.7	100	87	0.40
477	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	11.2	940	808	13.8	50	43	0.32	16.7	314	26.5	100	87	0.31
478	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	13.2	940	808	16.4	50	43	0.38	20.2	314	32.1	100	87	0.37
479	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	14.4	810	678	21.2	50	43	0.49	22.0	314	35.0	100	87	0.40
480	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	16.2	810	678	23.9	50	43	0.55	24.8	314	39.4	100	87	0.45
481	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	18.5	810	678	27.3	50	43	0.63	28.3	314	45.0	100	87	0.52
482	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	21.8	810	678	32.2	50	43	0.74	33.3	314	53.1	100	87	0.61
483	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	24.9	810	678	36.8	50	43	0.85	38.1	314	60.6	100	87	0.70
484	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M16	11.8	810	702	16.9	50	43	0.39	18.1	201	44.9	100	87	0.52
485	Plan bracing lower ca.	120x120x10	3	M24	26.0	2320	2060	12.6	50	43	0.29	39.1	452	28.8	100	87	0.33
486	Plan bracing lower ca.	120x120x10	4	M24	0.1	2320	2060	0.0	50	43	0.00	0.1	452	0.0	100	87	0.00
500	Horizontal mid ca.	200x200x18	10	M24	124.1	6910	6442	19.3	50	43	0.44	188.4	452	41.7	100	87	0.48
501	Lower chord mid ca.	180x180x18	10	M24	212.8	6190	5722	37.2	50	43	0.86	322.9	452	71.4	100	87	0.82
502	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		206.3	6190	6190	33.3	50	43	0.77	313.6	0	0.0	100	87	0.00
503	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		189.3	6190	6190	30.6	50	43	0.70	288.7	0	0.0	100	87	0.00
504	Lower chord mid ca.	180x180x18	8	M24	167.1	6190	5722	29.2	50	43	0.67	255.1	452	70.5	100	87	0.81
505	Lower chord mid ca.	160x160x15	8	M24	144.5	4671	4281	33.8	50	43	0.78	220.6	452	61.0	100	87	0.70
506	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		106.2	4671	4671	22.7	50	43	0.52	162.1	0	0.0	100	87	0.00
507	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		70.8	4671	4671	15.2	50	43	0.35	108.1	0	0.0	100	87	0.00
508	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		39.7	4671	4671	8.5	50	43	0.20	60.6	0	0.0	100	87	0.00
509	Lower chord mid ca.	160x160x15	2	M20	0.3	4671	4341	0.1	50	43	0.00	0.4	314	0.7	100	87	0.01
511	Horizontal mid ca.	150x150x12	3	M24	37.5	3480	3168	11.8	50	43	0.27	57.1	452	42.1	100	87	0.48

Check galloping - 140gr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta \sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F;b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout
512	Beam mid ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	15.3	8028	7664	2.0	50	43	0.05	21.3	452	23.6	100	87	0.27
513	Horizontal mid ca.	HEA140	0		0.3	3140	3140	0.1	50	43	0.00	0.5	0	0.0	100	87	0.00
514	Beam mid ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	24.6	10200	9732	2.5	50	43	0.06	37.6	452	41.6	100	87	0.48
515	Horizontal mid ca.	HEB220	0		2.4	9104	9104	0.3	50	43	0.01	3.6	0	0.0	100	87	0.00
516	Beam mid ca.	UNP220	0		7.3	3740	3740	1.9	50	43	0.04	11.1	0	0.0	100	87	0.00
526	Upper chord mid ca.	120x120x12	4	M24	30.0	2750	2438	12.3	50	43	0.28	45.4	452	25.1	100	87	0.29
527	Upper chord mid ca.	120x120x12	0		30.3	2750	2750	11.0	50	43	0.25	45.9	0	0.0	100	87	0.00
528	Upper chord mid ca.	120x120x12	6	M24	29.2	2750	2438	12.0	50	43	0.28	44.3	452	16.3	100	87	0.19
529	Upper chord mid ca.	100x100x10	6	M24	27.1	1920	1660	16.3	50	43	0.38	41.2	452	15.2	100	87	0.17
530	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		25.5	1920	1920	13.3	50	43	0.31	38.8	0	0.0	100	87	0.00
531	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		23.8	1920	1920	12.4	50	43	0.29	36.2	0	0.0	100	87	0.00
532	Upper chord mid ca.	100x100x10	4	M24	23.9	1920	1660	14.4	50	43	0.33	36.3	452	20.1	100	87	0.23
533	Upper chord mid ca.	100x100x10	2	M24	26.4	1920	1660	15.9	50	43	0.37	40.1	452	44.4	100	87	0.51
535	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.4	810	702	0.5	50	43	0.01	0.5	201	2.6	100	87	0.03
536	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.6	100	87	0.01
537	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
538	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00
539	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	1.1	810	702	1.6	50	43	0.04	1.5	201	7.6	100	87	0.09
540	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	3.0	940	832	3.6	50	43	0.08	4.2	201	21.1	100	87	0.24
541	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	2.9	940	832	3.5	50	43	0.08	4.2	201	21.1	100	87	0.24
542	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	1.5	690	582	2.6	50	43	0.06	2.3	201	11.6	100	87	0.13
543	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.2	690	582	3.8	50	43	0.09	3.4	201	17.0	100	87	0.20
544	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.6	690	582	4.4	50	43	0.10	3.9	201	19.6	100	87	0.23
545	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	0.4	690	582	0.7	50	43	0.02	0.6	201	3.0	100	87	0.03
546	Vertical side face mid ca.	60x60x6	2	M16	11.6	690	582	19.9	50	43	0.46	17.7	201	44.0	100	87	0.51
560	Diag side face mid ca.	80x80x6	2	M16	2.7	940	832	3.3	50	43	0.08	4.1	201	10.3	100	87	0.12
561	Diag side face mid ca.	70x70x6	2	M16	4.5	810	702	6.5	50	43	0.15	6.4	201	16.0	100	87	0.18
562	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.5	690	582	7.7	50	43	0.18	6.6	201	16.4	100	87	0.19
563	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	2.7	690	582	4.7	50	43	0.11	4.1	201	10.3	100	87	0.12
564	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.9	690	582	8.4	50	43	0.19	7.4	201	18.5	100	87	0.21
565	Diag side face mid ca.	60x60x6	3	M16	5.9	690	582	10.2	50	43	0.23	9.1	201	15.0	100	87	0.17
566	Diag side face mid ca.	70x70x6	3	M16	7.1	810	702	10.0	50	43	0.23	10.8	201	17.8	100	87	0.21
567	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.8	50	43	0.02	0.8	201	3.9	100	87	0.04
575	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	10.4	810	678	15.3	50	43	0.35	14.4	314	23.0	100	87	0.26

Check galloping - 140qr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten Bout		Controle netto oppervlak profiel						Controle boutdoorsnede						
					$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta \sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	Opp. Bout [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout
576	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	12.6	810	678	18.6	50	43	0.43	17.6	314	28.0	100	87	0.32
577	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	13.3	810	678	19.7	50	43	0.45	18.6	314	29.6	100	87	0.34
578	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	14.7	810	678	21.7	50	43	0.50	20.5	314	32.7	100	87	0.38
579	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.3	810	678	22.5	50	43	0.52	21.3	314	33.9	100	87	0.39
580	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	12.7	810	678	18.7	50	43	0.43	19.0	314	30.3	100	87	0.35
581	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	14.8	810	678	21.8	50	43	0.50	22.6	314	36.0	100	87	0.41
582	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.8	810	678	23.3	50	43	0.54	24.1	314	38.4	100	87	0.44
583	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	18.1	810	678	26.7	50	43	0.61	27.6	314	43.9	100	87	0.51
584	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	20.5	810	678	30.3	50	43	0.70	31.3	314	49.9	100	87	0.57
585	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	24.9	940	808	30.8	50	43	0.71	38.0	314	60.5	100	87	0.70
586	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	28.1	940	808	34.8	50	43	0.80	42.9	314	68.4	100	87	0.79
587	Diag lower plane mid ca.	60x60x6	2	M16	11.5	690	582	19.8	50	43	0.46	17.6	201	43.8	100	87	0.50
588	Plan bracing mid ca.	140x140x13	5	M24	89.2	3521	3183	28.0	50	43	0.64	135.8	452	60.1	100	87	0.69
589	Plan bracing mid ca.	150x150x12	4	M24	57.2	3480	3168	18.0	50	43	0.42	87.0	452	48.1	100	87	0.55
600	Horizontal top ca.	200x200x18	10	M24	138.1	6910	6442	21.4	50	43	0.49	208.8	452	46.2	100	87	0.53
601	Lower chord top ca.	180x180x18	8	M24	180.8	6190	5722	31.6	50	43	0.73	275.8	452	76.3	100	87	0.88
602	Lower chord top ca.	180x180x18	6	M24	151.1	6190	5722	26.4	50	43	0.61	230.6	452	85.0	100	87	0.98
603	Lower chord top ca.	150x150x14	6	M24	117.8	4014	3650	32.3	50	43	0.74	179.8	452	66.3	100	87	0.76
604	Lower chord top ca.	150x150x14	0		61.7	4014	4014	15.4	50	43	0.35	94.2	0	0.0	100	87	0.00
605	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	33.4	4014	3706	9.0	50	43	0.21	50.9	314	81.0	100	87	0.93
606	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	5.0	4014	3706	1.3	50	43	0.03	7.4	314	11.7	100	87	0.13
608	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	6.8	1230	1054	6.5	50	43	0.15	9.6	314	15.3	100	87	0.18
609	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	6.3	1230	1054	6.0	50	43	0.14	8.9	314	14.2	100	87	0.16
610	Horizontal top ca.	130x130x12	3	M24	39.6	3000	2688	14.7	50	43	0.34	59.4	452	43.8	100	87	0.50
611	Horizontal top ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	13.0	8028	7664	1.7	50	43	0.04	19.8	452	21.9	100	87	0.25
612	Horizontal top ca.	HEA140	0		0.8	3140	3140	0.3	50	43	0.01	1.2	0	0.0	100	87	0.00
613	Horizontal top ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	25.7	10200	9732	2.6	50	43	0.06	39.2	452	43.4	100	87	0.50
614	Beam top ca.	HEB220	0		2.0	9104	9104	0.2	50	43	0.01	3.1	0	0.0	100	87	0.00
615	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	6.1	100	87	0.07
616	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	6.2	100	87	0.07
617	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.1	100	87	0.00
618	Beam top ca.	UNP220	0		4.6	3740	3740	1.2	50	43	0.03	7.1	0	0.0	100	87	0.00
626	Upper chord top ca.	120x120x12	4	M24	38.9	2750	2438	16.0	50	43	0.37	59.4	452	32.8	100	87	0.38
627	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	16.7	1920	1660	10.1	50	43	0.23	25.2	452	18.6	100	87	0.21

Check galloping - 140gr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
628	Upper chord top ca.	100x100x10	6	M24	16.0	1920	1660	9.6	50	43	0.22	24.3	452	8.9	100	87	0.10
629	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	16.0	1920	1660	9.6	50	43	0.22	24.4	452	18.0	100	87	0.21
630	Earth peak upper chord	130x130x12	0		55.3	3000	3000	18.4	50	43	0.42	75.3	0	0.0	100	87	0.00
631	Earth peak upper chord	130x130x12	4	M24	48.4	3000	2688	18.0	50	43	0.41	67.9	452	37.6	100	87	0.43
632	Earth peak upper chord	120x120x10	4	M24	46.0	2320	2060	22.3	50	43	0.51	64.6	452	35.7	100	87	0.41
633	Earth peak upper chord	120x120x10	0		40.3	2320	2320	17.4	50	43	0.40	56.6	0	0.0	100	87	0.00
634	Earth peak upper chord	120x120x10	0		31.8	2320	2320	13.7	50	43	0.32	44.6	0	0.0	100	87	0.00
635	Earth peak upper chord	120x120x10	2	M20	18.1	2320	2100	8.6	50	43	0.20	25.3	314	40.3	100	87	0.46
637	Stability bracing top ca.	70x70x7	1	M16	8.6	940	814	10.6	50	43	0.24	13.0	201	64.8	100	87	0.75
638	Earth peak horizontal	UNP160	2	M20	4.5	2400	2235	2.0	50	43	0.05	6.3	314	10.0	100	87	0.12
640	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	3.7	690	582	6.4	50	43	0.15	5.4	201	13.4	100	87	0.15
641	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	13.0	690	582	22.3	50	43	0.51	19.6	201	48.8	100	87	0.56
642	Vertical side face top ca.	80x80x6	2	M16	3.0	940	832	3.6	50	43	0.08	4.5	201	11.3	100	87	0.13
643	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.3	50	43	0.01	0.4	201	1.8	100	87	0.02
644	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	6.8	940	832	8.1	50	43	0.19	10.3	201	51.4	100	87	0.59
645	Vertical side face top ca.	80x80x8	1	M16	0.1	1230	1086	0.1	50	43	0.00	0.2	201	0.8	100	87	0.01
646	Earth peak vertical side face	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.3	201	1.6	100	87	0.02
660	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M16	5.5	940	832	6.6	50	43	0.15	7.6	201	18.9	100	87	0.22
661	Diag side face top ca.	80x80x8	2	M20	5.2	1230	1054	4.9	50	43	0.11	7.8	314	12.5	100	87	0.14
662	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M20	7.1	940	808	8.7	50	43	0.20	10.7	314	17.0	100	87	0.20
663	Earth peak diag side face	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.2	50	43	0.01	0.3	201	1.3	100	87	0.02
664	Stability bracing top ca.	80x80x8	2	M16	16.3	1230	1086	15.0	50	43	0.35	24.7	201	61.4	100	87	0.71
673	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	7.5	690	582	12.9	50	43	0.30	10.6	201	26.3	100	87	0.30
674	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	5.8	690	582	10.0	50	43	0.23	8.2	201	20.3	100	87	0.23
675	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	12.7	810	678	18.8	50	43	0.43	17.8	314	28.3	100	87	0.33
676	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	16.1	810	678	23.7	50	43	0.55	22.5	314	35.9	100	87	0.41
677	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	14.8	810	678	21.9	50	43	0.50	20.8	314	33.0	100	87	0.38
678	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	13.1	810	678	19.3	50	43	0.44	19.8	314	31.6	100	87	0.36
679	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	14.2	810	678	20.9	50	43	0.48	21.6	314	34.4	100	87	0.40
680	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	15.1	810	678	22.2	50	43	0.51	22.9	314	36.5	100	87	0.42
681	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	23.8	810	678	35.0	50	43	0.81	36.3	314	57.7	100	87	0.66
682	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	26.6	810	678	39.3	50	43	0.90	40.7	314	64.7	100	87	0.74
683	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	28.4	940	808	35.1	50	43	0.81	43.3	314	69.0	100	87	0.79
684	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	29.2	940	808	36.1	50	43	0.83	44.5	314	70.9	100	87	0.82

Check galloping - 140qr

 Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

 RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta \sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	$\Delta F;b$ [kN]	Opp. Bout [mm ²]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout
685	Diag lower plane top ca.	60x60x6	2	M16	11.3	690	582	19.4	50	43	0.45	17.2	201	42.9	100	87	0.49
686	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	0.4	940	814	0.5	50	43	0.01	0.6	201	2.9	100	87	0.03
687	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	2.4	940	814	3.0	50	43	0.07	3.6	201	17.9	100	87	0.21
688	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	8.1	810	702	11.5	50	43	0.27	12.1	201	30.1	100	87	0.35
689	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	8.9	810	702	12.7	50	43	0.29	13.3	201	33.1	100	87	0.38
690	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	9.6	690	582	16.5	50	43	0.38	14.4	201	35.8	100	87	0.41
691	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	10.6	690	582	18.3	50	43	0.42	15.9	201	39.6	100	87	0.46
692	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.3	690	582	3.9	50	43	0.09	3.2	201	15.8	100	87	0.18
693	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.5	690	582	4.2	50	43	0.10	3.5	201	17.3	100	87	0.20
694	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.8	690	582	4.7	50	43	0.11	3.9	201	19.3	100	87	0.22
695	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.1	690	582	5.4	50	43	0.12	4.4	201	22.0	100	87	0.25
696	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.8	690	582	6.5	50	43	0.15	5.3	201	26.3	100	87	0.30
697	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	4.6	690	582	7.9	50	43	0.18	6.4	201	31.9	100	87	0.37
698	Plan bracing top ca.	150x150x12	4	M24	58.2	3480	3168	18.4	50	43	0.42	87.5	452	48.4	100	87	0.56
699	Plan bracing top ca.	140x140x13	5	M24	95.7	3521	3183	30.1	50	43	0.69	143.5	452	63.5	100	87	0.73
700.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8	0		1.2	1550	1550	0.8	50	43	0.02	1.6	0	0.0	100	87	0.00
701.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8	0		0.3	1550	1550	0.2	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00
702.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8 (not couple	0		0.0	3100	3100	0.0	50	43	0.00	0.0	0	0.0	100	87	0.00
703.3	2nd plan bacing	150x150x12	0		61.4	3480	3480	17.7	50	43	0.41	81.0	0	0.0	100	87	0.00
704	2nd plan bacing	90x90x8	2	M20	2.9	1390	1214	2.4	50	43	0.05	4.3	314	6.8	100	87	0.08
705	2nd plan bacing	90x90x8 (not coupled)	2	M20	0.0	2780	2604	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
710	Horizontal top of lower ca.	120x120x12	4	M24	12.4	2750	2438	5.1	50	43	0.12	17.7	452	9.8	100	87	0.11
711	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	2	M24	2.0	2320	2060	1.0	50	43	0.02	2.9	452	3.2	100	87	0.04
712	Horizontal top of mid ca.	120x120x12	4	M24	12.4	2750	2438	5.1	50	43	0.12	17.0	452	9.4	100	87	0.11
713	Horizontal top of mid ca.	120x120x10	2	M24	3.2	2320	2060	1.6	50	43	0.04	4.5	452	4.9	100	87	0.06
714	Horizontal top of top ca.	120x120x12	4	M24	18.6	2750	2438	7.6	50	43	0.18	28.4	452	15.7	100	87	0.18
715	Horizontal top of top ca.	100x100x10	2	M24	0.9	1920	1660	0.6	50	43	0.01	1.3	452	1.5	100	87	0.02

Check galloping - 160qr

Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F; \sigma$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma; \sigma$ [Mpa]	UC opp.	Opp. Bout [kN]	$\Delta \sigma; \sigma; \sigma$ [mm ²]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma; \sigma$ [Mpa]	UC bout	
101	Main leg	130x130x12	4	M24	24.4	3000	2688	9.1	50	43	0.21	36.8	452	20.4	100	87	0.23
102	Main leg	160x160x15	6	M24	41.2	4671	4281	9.6	50	43	0.22	59.8	452	22.1	100	87	0.25
103	Main leg	160x160x15	8	M24	59.7	4671	4281	13.9	50	43	0.32	88.4	452	24.4	100	87	0.28
104	Main leg	160x160x15	8	M24	73.4	4671	4281	17.1	50	43	0.39	103.6	452	28.6	100	87	0.33
105	Main leg	250x250x24	8	M24	104.5	11492	10868	9.6	50	43	0.22	152.4	452	42.1	100	87	0.48
106	Main leg	250x250x24	0		127.0	11492	11492	11.1	50	43	0.25	184.4	0	0.0	100	87	0.00
107	Main leg	250x250x24	12	M24	137.9	11492	10868	12.7	50	43	0.29	195.5	452	36.1	100	87	0.41
108	Main leg	200x200x24	24	M24	162.9	9060	8436	19.3	50	43	0.44	227.1	452	20.9	100	87	0.24
109	Main leg	200x200x24	20	M24	177.7	9060	8436	21.1	50	43	0.48	246.4	452	27.3	100	87	0.31
110	Main leg	250x250x24	24	M24	194.6	11492	10868	17.9	50	43	0.41	267.6	452	24.7	100	87	0.28
111	Main leg	250x250x24	28	M24	204.3	11492	10868	18.8	50	43	0.43	277.8	452	22.0	100	87	0.25
112.3	Main leg	250x250x24	28	M24	220.9	11492	10868	20.3	50	43	0.47	298.7	452	23.6	100	87	0.27
113.3	Main leg	250x250x24	0		177.7	11492	11492	15.5	50	43	0.36	233.5	0	0.0	100	87	0.00
114.3	Main leg	250x250x24	28	M24	177.4	11492	10868	16.3	50	43	0.38	233.1	452	18.4	100	87	0.21
200	Diag front face	100x100x10	2	M24	19.0	1920	1660	11.4	50	43	0.26	28.9	452	31.9	100	87	0.37
201	Diag front face	150x150x14	6	M24	106.1	4014	3650	29.1	50	43	0.67	160.1	452	59.0	100	87	0.68
202	Diag front face	150x150x14	5	M24	88.8	4014	3650	24.3	50	43	0.56	133.9	452	59.2	100	87	0.68
203	Diag front face	150x150x14	5	M24	78.2	4014	3650	21.4	50	43	0.49	117.9	452	52.2	100	87	0.60
204	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	104.6	5500	5188	20.2	50	43	0.46	149.4	452	82.6	100	87	0.95
205	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	90.9	5500	5188	17.5	50	43	0.40	129.9	452	71.8	100	87	0.83
206	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	81.2	5500	5188	15.6	50	43	0.36	113.5	452	62.8	100	87	0.72
207	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	77.2	5500	5188	14.9	50	43	0.34	102.2	452	56.5	100	87	0.65
208	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	68.7	5500	5188	13.2	50	43	0.30	91.0	452	50.3	100	87	0.58
209	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	64.4	5500	5188	12.4	50	43	0.29	84.9	452	47.0	100	87	0.54
210	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	63.5	5500	5188	12.2	50	43	0.28	83.6	452	46.3	100	87	0.53
211.3	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	43.5	6970	6658	6.5	50	43	0.15	57.8	452	42.6	100	87	0.49
212.3	Diag front face	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	32.3	6040	5728	5.6	50	43	0.13	42.9	452	31.6	100	87	0.36
213.3	Diag front face	160x160x15#(14,0.33)	5	M24	34.3	9342	8952	3.8	50	43	0.09	45.6	452	20.2	100	87	0.23
214.3	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	4	M24	61.4	6970	6658	9.2	50	43	0.21	81.6	452	45.1	100	87	0.52
300	Diag side face	80x80x8	2	M24	14.8	1230	1022	14.5	50	43	0.33	22.5	452	24.9	100	87	0.29
301	Diag side face	150x150x14	6	M24	111.0	4014	3650	30.4	50	43	0.70	167.7	452	61.8	100	87	0.71
302	Diag side face	150x150x14	5	M24	93.1	4014	3650	25.5	50	43	0.59	140.8	452	62.3	100	87	0.72
303	Diag side face	150x150x14	4	M24	75.9	4014	3650	20.8	50	43	0.48	114.7	452	63.4	100	87	0.73
304	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	100.3	5500	5188	19.3	50	43	0.44	139.2	452	77.0	100	87	0.89

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$	UC
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
305	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	87.8	5500	5188	16.9	50	43	0.39	121.9	452	67.4	100	87	0.78
306	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	3	M24	78.6	5500	5188	15.1	50	43	0.35	109.2	452	80.5	100	87	0.93
307	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	88.2	5500	5188	17.0	50	43	0.39	117.0	452	64.7	100	87	0.74
308	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	80.8	5500	5188	15.6	50	43	0.36	107.2	452	59.3	100	87	0.68
309	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	76.2	5500	5188	14.7	50	43	0.34	101.0	452	55.9	100	87	0.64
310	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	71.3	5500	5188	13.8	50	43	0.32	94.7	452	52.4	100	87	0.60
311.3	Diag side face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	55.5	6970	6658	8.3	50	43	0.19	74.2	452	54.7	100	87	0.63
312.3	Diag side face	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	40.3	6040	5728	7.0	50	43	0.16	53.9	452	39.7	100	87	0.46
313.3	Diag side face	160x160x15#(14,0.33)	5	M24	41.7	9342	8952	4.7	50	43	0.11	55.8	452	24.7	100	87	0.28
400	Horizontal lower ca.	180x180x16	10	M24	72.2	5540	5124	14.1	50	43	0.32	110.0	452	24.3	100	87	0.28
401	Lower chord lower ca.	150x150x14	10	M24	139.9	4014	3650	38.3	50	43	0.88	213.3	452	47.2	100	87	0.54
402	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		123.5	4014	4014	30.8	50	43	0.71	188.5	0	0.0	100	87	0.00
403	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		101.8	4014	4014	25.4	50	43	0.58	155.4	0	0.0	100	87	0.00
404	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		81.7	4014	4014	20.4	50	43	0.47	124.8	0	0.0	100	87	0.00
405	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		27.3	4014	4014	6.8	50	43	0.16	41.7	0	0.0	100	87	0.00
406	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		27.4	4014	4014	6.8	50	43	0.16	41.8	0	0.0	100	87	0.00
407	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		0.5	4014	4014	0.1	50	43	0.00	0.7	0	0.0	100	87	0.00
410	Horizontal lower ca.	130x130x12	3	M24	20.6	3000	2688	7.7	50	43	0.18	31.1	452	22.9	100	87	0.26
411	Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	13.4	8028	7664	1.8	50	43	0.04	20.5	452	22.7	100	87	0.26
412	Horizontal lower ca.	HEA140	0		0.7	3140	3140	0.2	50	43	0.01	1.0	0	0.0	100	87	0.00
413	Horizontal lower ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	27.7	10200	9732	2.8	50	43	0.07	42.3	452	46.8	100	87	0.54
414	Beam lower ca.	HEB220	0		2.0	9104	9104	0.2	50	43	0.01	3.1	0	0.0	100	87	0.00
415	Horizontal lower ca.	UNP220	0		5.0	3740	3740	1.3	50	43	0.03	7.7	0	0.0	100	87	0.00
426	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M24	12.6	1920	1660	7.6	50	43	0.17	19.1	452	10.6	100	87	0.12
427	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		11.5	1920	1920	6.0	50	43	0.14	17.4	0	0.0	100	87	0.00
428	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		11.9	1920	1920	6.2	50	43	0.14	18.0	0	0.0	100	87	0.00
429	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		12.8	1920	1920	6.7	50	43	0.15	19.3	0	0.0	100	87	0.00
430	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M20	12.8	1920	1700	7.6	50	43	0.17	19.4	314	15.4	100	87	0.18
431	Upper chord lower ca.	100x100x10	2	M20	16.5	1920	1700	9.7	50	43	0.22	25.0	314	39.7	100	87	0.46
433	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.2	810	702	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.3	100	87	0.02
434	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.2	50	43	0.00	0.2	201	0.8	100	87	0.01
435	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
436	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.4	100	87	0.00
437	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.8	50	43	0.02	0.9	201	4.3	100	87	0.05

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle buitdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
440	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	1.9	810	702	2.8	50	43	0.06	3.0	201	14.8	100	87	0.17
441	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	2.7	810	702	3.9	50	43	0.09	4.1	201	20.5	100	87	0.24
442	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	3.5	690	582	5.9	50	43	0.14	5.3	201	26.3	100	87	0.30
443	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.3	201	1.7	100	87	0.02
444	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	9.6	690	582	16.5	50	43	0.38	14.7	201	72.9	100	87	0.84
460	Diag side face lower ca.	80x80x6	2	M16	5.2	940	832	6.3	50	43	0.14	7.7	201	19.3	100	87	0.22
461	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	3.5	690	582	6.1	50	43	0.14	5.4	201	13.4	100	87	0.15
462	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	5.4	690	582	9.4	50	43	0.22	8.3	201	20.7	100	87	0.24
463	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	7.5	690	582	13.0	50	43	0.30	11.5	201	28.7	100	87	0.33
464	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	9.8	690	582	16.8	50	43	0.39	14.9	201	37.1	100	87	0.43
465	Stability bracing lower ca.	90x90x9	1	M16	0.3	1539	1377	0.2	50	43	0.00	0.4	201	1.9	100	87	0.02
475	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	13.8	940	808	17.0	50	43	0.39	19.3	314	30.7	100	87	0.35
476	Diag lower plane lower ca.	80x80x8	2	M20	16.8	1230	1054	16.0	50	43	0.37	23.5	314	37.4	100	87	0.43
477	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	11.9	940	808	14.7	50	43	0.34	17.7	314	28.2	100	87	0.32
478	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	14.1	940	808	17.5	50	43	0.40	21.6	314	34.3	100	87	0.39
479	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	15.5	810	678	22.8	50	43	0.53	23.6	314	37.7	100	87	0.43
480	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	17.5	810	678	25.8	50	43	0.59	26.7	314	42.6	100	87	0.49
481	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	20.0	810	678	29.5	50	43	0.68	30.5	314	48.6	100	87	0.56
482	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	23.6	810	678	34.8	50	43	0.80	36.0	314	57.4	100	87	0.66
483	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	26.8	810	678	39.5	50	43	0.91	40.9	314	65.1	100	87	0.75
484	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M16	12.8	810	702	18.2	50	43	0.42	19.5	201	48.6	100	87	0.56
485	Plan bracing lower ca.	120x120x10	3	M24	26.6	2320	2060	12.9	50	43	0.30	40.0	452	29.5	100	87	0.34
486	Plan bracing lower ca.	120x120x10	4	M24	0.0	2320	2060	0.0	50	43	0.00	0.1	452	0.0	100	87	0.00
500	Horizontal mid ca.	200x200x18	10	M24	126.1	6910	6442	19.6	50	43	0.45	191.6	452	42.4	100	87	0.49
501	Lower chord mid ca.	180x180x18	10	M24	214.6	6190	5722	37.5	50	43	0.86	325.9	452	72.1	100	87	0.83
502	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		207.7	6190	6190	33.6	50	43	0.77	316.0	0	0.0	100	87	0.00
503	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		189.9	6190	6190	30.7	50	43	0.71	289.6	0	0.0	100	87	0.00
504	Lower chord mid ca.	180x180x18	8	M24	166.4	6190	5722	29.1	50	43	0.67	254.0	452	70.2	100	87	0.81
505	Lower chord mid ca.	160x160x15	8	M24	142.4	4671	4281	33.3	50	43	0.76	217.4	452	60.1	100	87	0.69
506	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		101.8	4671	4671	21.8	50	43	0.50	155.4	0	0.0	100	87	0.00
507	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		65.0	4671	4671	13.9	50	43	0.32	99.2	0	0.0	100	87	0.00
508	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		32.0	4671	4671	6.8	50	43	0.16	48.8	0	0.0	100	87	0.00
509	Lower chord mid ca.	160x160x15	2	M20	0.3	4671	4341	0.1	50	43	0.00	0.5	314	0.7	100	87	0.01
511	Horizontal mid ca.	150x150x12	3	M24	38.4	3480	3168	12.1	50	43	0.28	58.4	452	43.1	100	87	0.50

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F; \sigma$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	UC opp.	Opp. Bout [kN]	$\Delta \sigma; \sigma$ [mm ²]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	UC bout	
512	Beam mid ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	16.3	8028	7664	2.1	50	43	0.05	22.8	452	25.2	100	87	0.29
513	Horizontal mid ca.	HEA140	0		0.3	3140	3140	0.1	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00
514	Beam mid ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	26.4	10200	9732	2.7	50	43	0.06	40.2	452	44.5	100	87	0.51
515	Horizontal mid ca.	HEB220	0		2.6	9104	9104	0.3	50	43	0.01	4.0	0	0.0	100	87	0.00
516	Beam mid ca.	UNP220	0		7.6	3740	3740	2.0	50	43	0.05	11.6	0	0.0	100	87	0.00
526	Upper chord mid ca.	120x120x12	4	M24	30.6	2750	2438	12.6	50	43	0.29	46.4	452	25.7	100	87	0.29
527	Upper chord mid ca.	120x120x12	0		30.9	2750	2750	11.2	50	43	0.26	46.9	0	0.0	100	87	0.00
528	Upper chord mid ca.	120x120x12	6	M24	29.8	2750	2438	12.2	50	43	0.28	45.2	452	16.7	100	87	0.19
529	Upper chord mid ca.	100x100x10	6	M24	27.6	1920	1660	16.6	50	43	0.38	41.9	452	15.5	100	87	0.18
530	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		26.0	1920	1920	13.5	50	43	0.31	39.5	0	0.0	100	87	0.00
531	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		24.2	1920	1920	12.6	50	43	0.29	36.8	0	0.0	100	87	0.00
532	Upper chord mid ca.	100x100x10	4	M24	24.2	1920	1660	14.6	50	43	0.34	36.8	452	20.4	100	87	0.23
533	Upper chord mid ca.	100x100x10	2	M24	26.8	1920	1660	16.1	50	43	0.37	40.7	452	45.0	100	87	0.52
535	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.4	810	702	0.6	50	43	0.01	0.5	201	2.7	100	87	0.03
536	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.6	100	87	0.01
537	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
538	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
539	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	1.1	810	702	1.6	50	43	0.04	1.6	201	7.9	100	87	0.09
540	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	3.0	940	832	3.6	50	43	0.08	4.2	201	21.1	100	87	0.24
541	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	2.9	940	832	3.5	50	43	0.08	4.2	201	21.1	100	87	0.24
542	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	1.5	690	582	2.6	50	43	0.06	2.3	201	11.4	100	87	0.13
543	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.2	690	582	3.8	50	43	0.09	3.4	201	16.8	100	87	0.19
544	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.5	690	582	4.4	50	43	0.10	3.9	201	19.3	100	87	0.22
545	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	0.4	690	582	0.7	50	43	0.02	0.6	201	2.9	100	87	0.03
546	Vertical side face mid ca.	60x60x6	2	M16	11.5	690	582	19.8	50	43	0.45	17.6	201	43.7	100	87	0.50
560	Diag side face mid ca.	80x80x6	2	M16	2.7	940	832	3.3	50	43	0.08	4.1	201	10.3	100	87	0.12
561	Diag side face mid ca.	70x70x6	2	M16	4.5	810	702	6.5	50	43	0.15	6.4	201	15.9	100	87	0.18
562	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.5	690	582	7.7	50	43	0.18	6.6	201	16.3	100	87	0.19
563	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	2.7	690	582	4.6	50	43	0.11	4.1	201	10.1	100	87	0.12
564	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.8	690	582	8.3	50	43	0.19	7.3	201	18.3	100	87	0.21
565	Diag side face mid ca.	60x60x6	3	M16	5.9	690	582	10.1	50	43	0.23	8.9	201	14.8	100	87	0.17
566	Diag side face mid ca.	70x70x6	3	M16	6.8	810	702	9.6	50	43	0.22	10.3	201	17.1	100	87	0.20
567	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.9	50	43	0.02	0.8	201	4.0	100	87	0.05
575	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	11.1	810	678	16.3	50	43	0.37	15.4	314	24.6	100	87	0.28

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten Bout		Controle netto oppervlak profiel							Controle buitdoorsnede					
					$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta \sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	Opp. Bout [kN]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout	
576	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	13.5	810	678	19.9	50	43	0.46	18.8	314	29.9	100	87	0.34
577	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	14.2	810	678	21.0	50	43	0.48	19.9	314	31.6	100	87	0.36
578	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.7	810	678	23.2	50	43	0.53	22.0	314	35.0	100	87	0.40
579	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	16.3	810	678	24.0	50	43	0.55	22.7	314	36.1	100	87	0.42
580	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	13.5	810	678	19.9	50	43	0.46	20.1	314	32.1	100	87	0.37
581	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.8	810	678	23.3	50	43	0.53	24.1	314	38.3	100	87	0.44
582	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	16.9	810	678	24.9	50	43	0.57	25.7	314	41.0	100	87	0.47
583	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	19.3	810	678	28.4	50	43	0.65	29.4	314	46.9	100	87	0.54
584	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	21.9	810	678	32.3	50	43	0.74	33.4	314	53.3	100	87	0.61
585	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	26.6	940	808	33.0	50	43	0.76	40.7	314	64.8	100	87	0.74
586	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	29.8	940	808	36.9	50	43	0.85	45.5	314	72.5	100	87	0.83
587	Diag lower plane mid ca.	60x60x6	2	M16	12.3	690	582	21.1	50	43	0.49	18.8	201	46.7	100	87	0.54
588	Plan bracing mid ca.	140x140x13	5	M24	92.5	3521	3183	29.1	50	43	0.67	140.8	452	62.3	100	87	0.72
589	Plan bracing mid ca.	150x150x12	4	M24	59.3	3480	3168	18.7	50	43	0.43	90.2	452	49.9	100	87	0.57
600	Horizontal top ca.	200x200x18	10	M24	139.4	6910	6442	21.6	50	43	0.50	210.7	452	46.6	100	87	0.54
601	Lower chord top ca.	180x180x18	8	M24	180.5	6190	5722	31.5	50	43	0.73	275.3	452	76.1	100	87	0.88
602	Lower chord top ca.	180x180x18	6	M24	149.0	6190	5722	26.0	50	43	0.60	227.5	452	83.9	100	87	0.96
603	Lower chord top ca.	150x150x14	6	M24	113.8	4014	3650	31.2	50	43	0.72	173.6	452	64.0	100	87	0.74
604	Lower chord top ca.	150x150x14	0		55.0	4014	4014	13.7	50	43	0.32	83.9	0	0.0	100	87	0.00
605	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	25.3	4014	3706	6.8	50	43	0.16	38.3	314	61.0	100	87	0.70
606	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	5.2	4014	3706	1.4	50	43	0.03	7.4	314	11.7	100	87	0.13
608	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	6.7	1230	1054	6.4	50	43	0.15	9.6	314	15.2	100	87	0.18
609	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	5.6	1230	1054	5.3	50	43	0.12	7.9	314	12.5	100	87	0.14
610	Horizontal top ca.	130x130x12	3	M24	40.9	3000	2688	15.2	50	43	0.35	61.1	452	45.1	100	87	0.52
611	Horizontal top ca.	150x150x14 (not coup	2	M24	13.7	8028	7664	1.8	50	43	0.04	21.0	452	23.2	100	87	0.27
612	Horizontal top ca.	HEA140	0		0.8	3140	3140	0.2	50	43	0.01	1.1	0	0.0	100	87	0.00
613	Horizontal top ca.	150x150x18 (not coup	2	M24	27.1	10200	9732	2.8	50	43	0.06	41.4	452	45.8	100	87	0.53
614	Beam top ca.	HEB220	0		2.2	9104	9104	0.2	50	43	0.01	3.3	0	0.0	100	87	0.00
615	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	6.1	100	87	0.07
616	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	6.2	100	87	0.07
617	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.1	100	87	0.00
618	Beam top ca.	UNP220	0		4.9	3740	3740	1.3	50	43	0.03	7.5	0	0.0	100	87	0.00
626	Upper chord top ca.	120x120x12	4	M24	39.8	2750	2438	16.3	50	43	0.38	60.7	452	33.6	100	87	0.39
627	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	16.6	1920	1660	10.0	50	43	0.23	25.1	452	18.5	100	87	0.21

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TBG
 HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten Bout		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F; \sigma$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	DC; σ [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma$ [Mpa]	UC opp.	$\Delta F; \sigma$ [kN]	Opp. Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; \sigma; b$ [Mpa]	DC; b [Mpa]	$\Delta \sigma; \sigma; b$ [Mpa]	UC bout
628	Upper chord top ca.	100x100x10	6	M24	15.9	1920	1660	9.6	50	43	0.22	24.2	452	8.9	100	87	0.10
629	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	15.9	1920	1660	9.6	50	43	0.22	24.2	452	17.9	100	87	0.21
630	Earth peak upper chord	130x130x12	0		56.4	3000	3000	18.8	50	43	0.43	76.8	0	0.0	100	87	0.00
631	Earth peak upper chord	130x130x12	4	M24	48.9	3000	2688	18.2	50	43	0.42	68.8	452	38.0	100	87	0.44
632	Earth peak upper chord	120x120x10	4	M24	46.3	2320	2060	22.5	50	43	0.52	65.0	452	35.9	100	87	0.41
633	Earth peak upper chord	120x120x10	0		40.2	2320	2320	17.3	50	43	0.40	56.4	0	0.0	100	87	0.00
634	Earth peak upper chord	120x120x10	0		31.2	2320	2320	13.4	50	43	0.31	43.7	0	0.0	100	87	0.00
635	Earth peak upper chord	120x120x10	2	M20	16.6	2320	2100	7.9	50	43	0.18	23.2	314	36.9	100	87	0.42
637	Stability bracing top ca.	70x70x7	1	M16	9.0	940	814	11.0	50	43	0.25	13.6	201	67.6	100	87	0.78
638	Earth peak horizontal	UNP160	2	M20	4.7	2400	2235	2.1	50	43	0.05	6.6	314	10.5	100	87	0.12
640	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	3.7	690	582	6.3	50	43	0.15	5.4	201	13.3	100	87	0.15
641	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	13.5	690	582	23.3	50	43	0.54	20.4	201	50.8	100	87	0.58
642	Vertical side face top ca.	80x80x6	2	M16	3.0	940	832	3.6	50	43	0.08	4.5	201	11.2	100	87	0.13
643	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.7	100	87	0.02
644	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	6.6	940	832	7.9	50	43	0.18	10.0	201	49.9	100	87	0.57
645	Vertical side face top ca.	80x80x8	1	M16	0.1	1230	1086	0.1	50	43	0.00	0.2	201	0.8	100	87	0.01
646	Earth peak vertical side face	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.3	201	1.5	100	87	0.02
660	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M16	5.4	940	832	6.5	50	43	0.15	7.5	201	18.7	100	87	0.22
661	Diag side face top ca.	80x80x8	2	M20	5.2	1230	1054	4.9	50	43	0.11	7.7	314	12.3	100	87	0.14
662	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M20	7.0	940	808	8.6	50	43	0.20	10.4	314	16.6	100	87	0.19
663	Earth peak diag side face	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.2	50	43	0.01	0.3	201	1.3	100	87	0.01
664	Stability bracing top ca.	80x80x8	2	M16	17.0	1230	1086	15.7	50	43	0.36	25.8	201	64.1	100	87	0.74
673	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	7.7	690	582	13.3	50	43	0.31	10.8	201	27.0	100	87	0.31
674	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	6.0	690	582	10.2	50	43	0.24	8.4	201	20.9	100	87	0.24
675	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	13.5	810	678	20.0	50	43	0.46	18.9	314	30.1	100	87	0.35
676	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	17.1	810	678	25.2	50	43	0.58	23.9	314	38.1	100	87	0.44
677	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	15.7	810	678	23.2	50	43	0.53	22.0	314	35.1	100	87	0.40
678	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	13.7	810	678	20.2	50	43	0.47	20.8	314	33.1	100	87	0.38
679	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	14.9	810	678	22.0	50	43	0.51	22.7	314	36.2	100	87	0.42
680	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	16.0	810	678	23.6	50	43	0.54	24.4	314	38.8	100	87	0.45
681	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	25.1	810	678	37.0	50	43	0.85	38.3	314	61.0	100	87	0.70
682	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	28.1	810	678	41.5	50	43	0.95	42.9	314	68.4	100	87	0.79
683	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	30.0	940	808	37.2	50	43	0.85	45.8	314	73.0	100	87	0.84
684	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	30.7	940	808	38.0	50	43	0.87	46.9	314	74.6	100	87	0.86

Check galloping - 160gr

Datum: 16-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HB+6/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
					$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta \sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	$\Delta F;b$ [kN]	Opp. Bout [mm ²]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout
685	Diag lower plane top ca.	60x60x6	2	M16	11.9	690	582	20.5	50	43	0.47	18.2	201	45.3	100	87	0.52
686	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	0.4	940	814	0.5	50	43	0.01	0.6	201	3.0	100	87	0.03
687	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	2.4	940	814	3.0	50	43	0.07	3.6	201	17.9	100	87	0.21
688	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	8.4	810	702	12.0	50	43	0.28	12.6	201	31.3	100	87	0.36
689	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	9.3	810	702	13.3	50	43	0.30	13.9	201	34.5	100	87	0.40
690	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	10.1	690	582	17.3	50	43	0.40	15.0	201	37.3	100	87	0.43
691	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	11.1	690	582	19.1	50	43	0.44	16.6	201	41.3	100	87	0.47
692	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.3	690	582	4.0	50	43	0.09	3.2	201	16.1	100	87	0.19
693	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.5	690	582	4.4	50	43	0.10	3.6	201	17.8	100	87	0.20
694	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.9	690	582	4.9	50	43	0.11	4.0	201	19.9	100	87	0.23
695	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.3	690	582	5.6	50	43	0.13	4.6	201	22.8	100	87	0.26
696	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.9	690	582	6.7	50	43	0.15	5.5	201	27.2	100	87	0.31
697	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	4.7	690	582	8.1	50	43	0.19	6.6	201	32.9	100	87	0.38
698	Plan bracing top ca.	150x150x12	4	M24	59.8	3480	3168	18.9	50	43	0.43	89.8	452	49.7	100	87	0.57
699	Plan bracing top ca.	140x140x13	5	M24	98.2	3521	3183	30.9	50	43	0.71	147.3	452	65.2	100	87	0.75
700.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8	0		1.2	1550	1550	0.8	50	43	0.02	1.6	0	0.0	100	87	0.00
701.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8	0		0.3	1550	1550	0.2	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00
702.3	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8 (not couple	0		0.0	3100	3100	0.0	50	43	0.00	0.0	0	0.0	100	87	0.00
703.3	2nd plan bacing	150x150x12	0		63.6	3480	3480	18.3	50	43	0.42	83.3	0	0.0	100	87	0.00
704	2nd plan bacing	90x90x8	2	M20	3.0	1390	1214	2.4	50	43	0.06	4.4	314	6.9	100	87	0.08
705	2nd plan bacing	90x90x8 (not coupled)	2	M20	0.0	2780	2604	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
710	Horizontal top of lower ca.	120x120x12	4	M24	12.4	2750	2438	5.1	50	43	0.12	17.6	452	9.7	100	87	0.11
711	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	2	M24	1.0	2320	2060	0.5	50	43	0.01	1.4	452	1.6	100	87	0.02
712	Horizontal top of mid ca.	120x120x12	4	M24	12.8	2750	2438	5.3	50	43	0.12	17.8	452	9.9	100	87	0.11
713	Horizontal top of mid ca.	120x120x10	2	M24	1.4	2320	2060	0.7	50	43	0.02	1.7	452	1.9	100	87	0.02
714	Horizontal top of top ca.	120x120x12	4	M24	19.0	2750	2438	7.8	50	43	0.18	29.0	452	16.0	100	87	0.18
715	Horizontal top of top ca.	100x100x10	2	M24	0.9	1920	1660	0.6	50	43	0.01	1.4	452	1.5	100	87	0.02



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.



Gemeente Loon op Zand
Behoort bij
Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : 20221471
Doc.-nummer : 2022.27362

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapport combi-wisselmast WB+0/c

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0928559

Rapport nr.: 21-0822, Rev. 2

Datum: 2021-09-24

DATUM:	14-10-2021
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0



Projectnaam: Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen
Rapport titel: Mastrapport combi-wisselmast WB+0/c
Klant: TenneT TSO B.V.
Contactpersoon klant: Guido Volman
Datum uitgave: 2021-09-24
Project nr.: 10124719
Organisatie unit: TDT
Meridian doc.nr.: 002.678.00 0928559
Rapport nr.: 21-0822 Rev. 2

Energy Systems
DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem

Tel: 026 356 9111
Handelsregister Arnhem 09006404

Geschreven door:



A.J. Börger

Beoordeeld door:



M. Rekers

Goedgekeurd door:



H. Meijs

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: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-07-23	Eerste uitgave	A.J. Börger	M. Rekers	H. Meijs
1	2021-08-19	RFA-commentaar verwerkt	A.J. Börger	M. Rekers	H. Meijs
2	2021-09-24	Wijziging bovenste dwarstraverse	A.J. Börger	M. Rekers	H. Meijs

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	2
2.1	Normen	2
2.2	TenneT-specificaties	2
2.3	Eisenverificatie	2
2.4	Ontwerprapporten	2
2.5	Materialen	2
2.6	Software	3
3	MASTONTWERP	4
3.1	Masttekeningen	4
3.2	Fasewisseling	4
3.3	Veerconstructie verticale geleider	5
3.4	Mastbeelden	6
3.5	Uitgangspunten berekening	7
3.6	Mastenlijst	7
3.7	Geleiderbelastingen	7
3.8	Reacties op de fundering	8
3.9	Modellering	8
3.10	Overige controles	8
3.11	Mastgewicht	8
4	TOETSING	9
4.1	Resultaat PLS-TOWER	9
4.2	Toetsing overige onderdelen	10
Appendix A	Geleiderbelastingen	
Appendix B	Resultaten PLS	
Appendix C	Knikverkorters	
Appendix D	Blokdeuvels	
Appendix E	Liggers	
Appendix F	Sterkte-coördinatie	
Appendix G	Galloping	

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor 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 opstijpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van alle masttypen binnen de groep van de combi-wisselmasten, een masttype dat geschikt is voor twee circuits 380 kV en 150 kV. De wisseling vindt plaats in de 150 kV circuits.

In deze rapportage is de toetsing van de mastkop van de wisselmasten en de toetsing van alle onderstukken van de verschillende typen opgenomen. De toetsing bestaat uit controle van:

- de profielen en boutverbindingen onderdeel van de hoofddraagconstructie
- de knikverkorters
- de liggers voor de isolatorkettingen
- de verbinding met de fundatie via blokdeuvels
- aanvullende controle op sterkte-coördinatie
- controle op galloping.

Buiten de scope van dit DO-rapport valt de controle van de schetsplaten en overige verbindingdetails in de constructie. Dit moet in de UO-fase worden uitgewerkt. Ook de voorzieningen voor de high-step rail en bordessen vallen onder uitwerking in UO-fase.

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

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 1993-3-1:2007/NB:2011 nl	“Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten”
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	“Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”

2.2 TenneT-specificaties

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.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

2.3 Eisenverificatie

Voor de eisenverificatie wordt verwezen naar het rapport “Verificatierapport eisen DO Moldau”, DNV GL rapport 21-0451, Meridiannummer 002.678.00 0910757.

2.4 Ontwerprapporten

Voor de algemene achtergrond van het mastontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport “Uitgangspunten definitief ontwerp Moldaumast”, DNV rapport 21-0036, Meridiannummer 002.678.00 0876917.

Het ontwerp van de wisselmast is gebaseerd op DNV rapport 21-0971, “E-Ontwerp Moldau Wisselmasten WA/s - WA/c - WB/c”, Meridiannummer 002.678.00 0919183.

2.5 Materialen

Voor het ontwerp van de mastconstructies en fundaties wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 3.

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

Voor de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M16/M20/M24;
- Voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- Minimale plaatdikte 6 mm.

Mocht het noodzakelijk zijn M30 toe te passen, bij grote plaatdiktes is dit als afwijking door TenneT toegestaan.

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 4.

Tabel 4 Toegepaste software

Software		Versie
Mastontwerp	PLS-CADD	16.65
Mastberekeningen	PLS-TOWER	16.65
Constructieve analyse	AxisVM	X5 R4h

3 MASTONTWERP

3.1 Masttekeningen

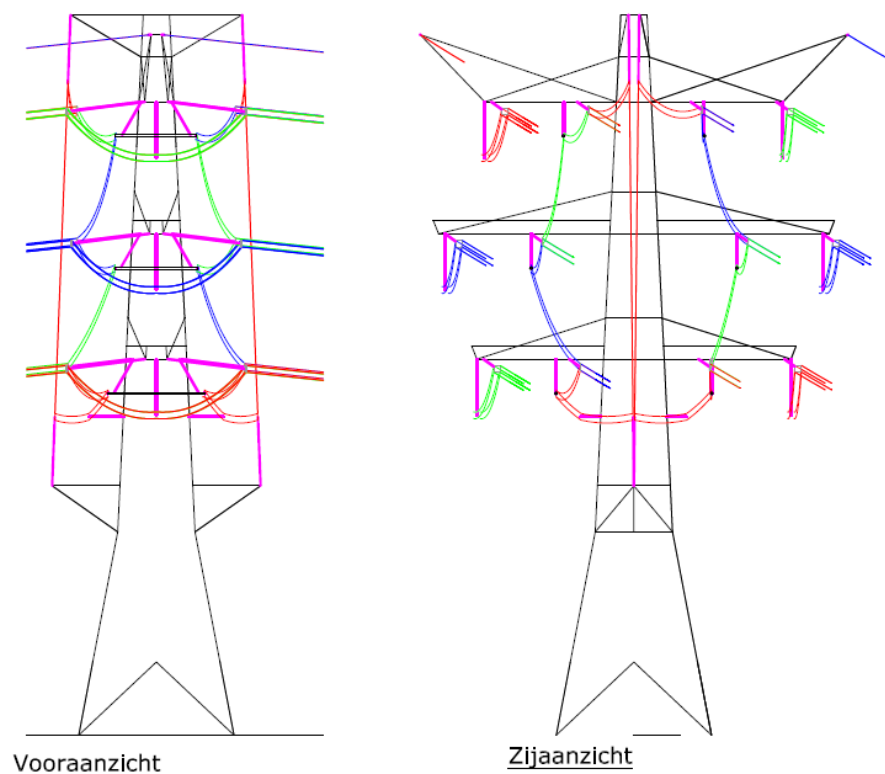
In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, voor volledige tekeningen van de masttypen wordt verwezen naar onderstaande tekeningen:

- Mastbeeldtekening bijzondere masten, Meridiannummer 002.678.00 0890101
- Overzichtstekening WB+0/c, Meridiannummer 002.678.00 0919189
- Principedetails combi-wisselmasten, Meridiannummer 002.678.00 0927501.

Masttype WB+0/c is een combi-wisselmast (hoekmast) voor twee circuits 380 kV en twee circuits 150kV. De belastingen grijpen als trekkrachten aan via de afspankettingen. Onder de traverse bevinden zich verticale post-isolatoren die de bretellebogen fixeren.

3.2 Fasewisseling

Bijzonderheid van de wisselmast is de verticale geleider voor het mastlichaam langs en de langere verbindingsbretelles tussen de fasegeleiders onderling.



Figuur 1 Principe fasewisseling combi-hoekmast

Het masttype is afgeleid van het basistype combimast van de HB/c serie. Grootste aanpassing betreft de aanvullende traverses aan de voor- en achterzijde voor de verticale geleider. Deze traverses zijn vanwege de benodigde afstand voor veilig werken uitgevoerd als reguliere traverses met vier vlakken en niet als uitkragende liggers. De onderste traverse is "omgekeerd" met de onderrand in schoor. Constructieve aanpassingen van de wisselmast ten opzichte van de HB/c-mast betreft:

- het aanbrengen van twee paar traverses tegen voor- en achtervlak, puntsymmetrisch ten opzichte van middelpunt van de mast;
- aangepaste ophangpunten voor de 150 kV post-isolatoren. Deze wijzen onder een hoek van 30° met de verticaal naar buiten en zijn dubbel uitgevoerd bij alle fasegeleiders;
- verzwaaarde onderrand van de ondertraverse vanwege de grotere belasting van de post-isolatoren;
- aanvullende horizontale stabiliteitsverbanden in het mastlichaam ter hoogte van het bovenvlak van de traverses;
- aanvullend horizontaal verband door het centrum van de mast ter hoogte van de onderste traverse;
- aanvullende verticalen door de diagonaalverbanden in twee of vier vlakken van het mastlichaam ter hoogte van de traverses.

De mastranden en diagonalen hebben voldoende capaciteit om de hogere belasting van masttype WB+0/c op te vangen ten opzichte van HB/c. Deze zijn identiek.

3.3 Veerconstructie verticale geleider

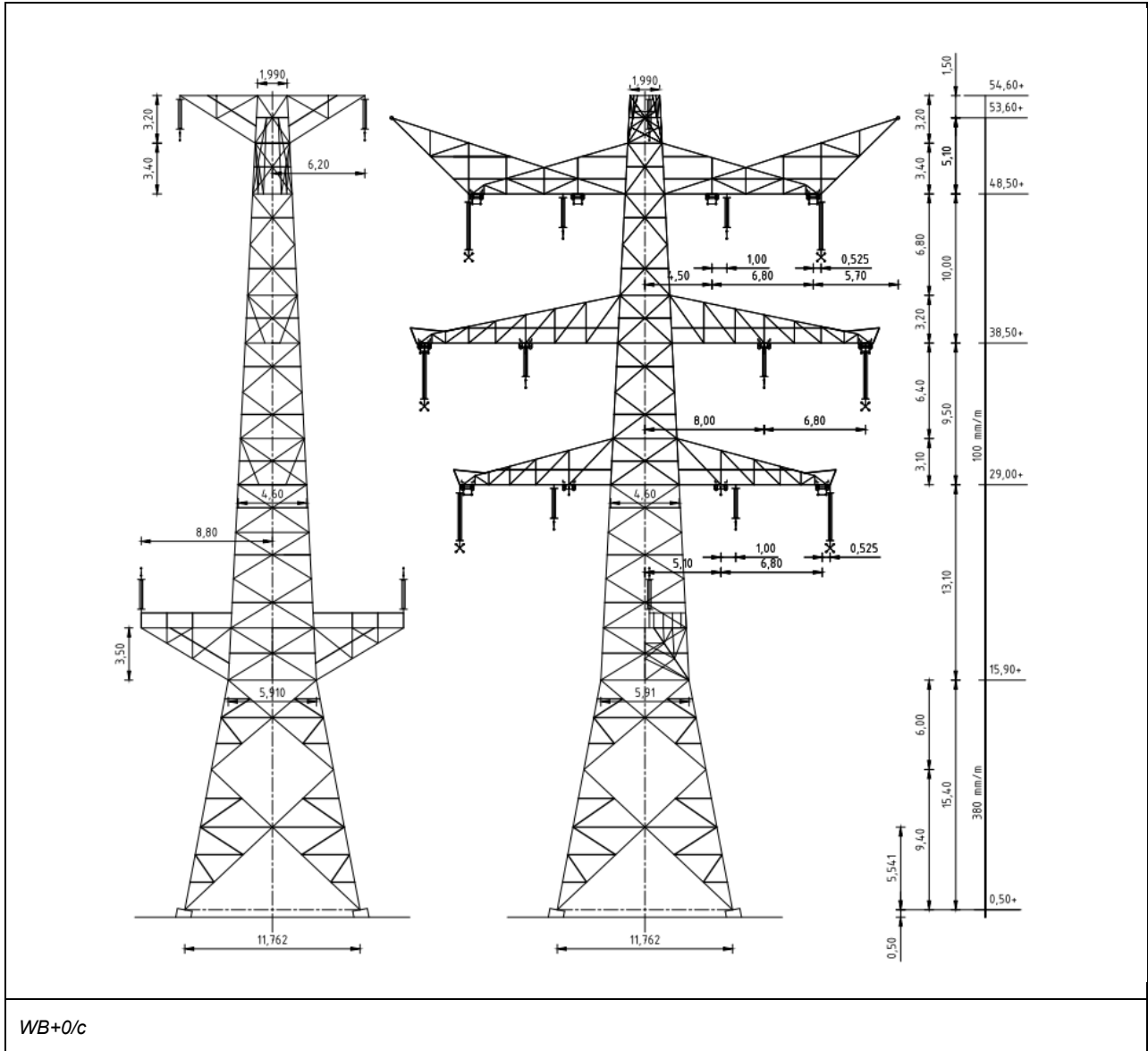
De verticale geleiders dienen met een veerconstructie te worden afgespannen tussen de twee traverses. Deze veer is benodigd vanwege verschillen in temperatuursuitzetting van geleider en mast en om vervormingen van de mastconstructie op te vangen. Het uitgangspunt voor de veerconstructie is:

- maximaal 50 mm veerweg na het aanbrengen van de voorspankracht. De maximale verplaatsing is een belangrijke eis om te grote verplaatsingen van de geleider onder windbelasting te voorkomen.
- voorspanning 5 kN
- veerstijfheid in de orde van 100 kN/m (zie hieronder)
- belasting in uiterste grenstoestand 25 kN.

In de berekening is een hogere fictieve veerstijfheid gehanteerd van 1000 kN/m. Dit is een conservatief uitgangspunt waarbij een verplaatsing van 25 mm wordt gevonden (zie Appendix A). In werkelijkheid zal de stijfheid van de veer lager zijn, echter als de verplaatsing 50 mm bedraagt, zal de veer niet meer kunnen vervormen en zal de geleiderstijfheid de trekkracht bepalen. Om niet te gunstige waarden voor de trekkracht te vinden is er gerekend met een fictieve stijfheid waarbij de verplaatsing in de orde (in ieder geval kleiner dan) van 50 mm is. De waarde voor de werkelijke veerstijfheid moet zodanig zijn dat onder reguliere windbelastingen geen klapperen van de veer optreedt. Bij de waarde van 100 kN/m is er bij 50 mm verplaatsing een krachtstoename van 5 kN mogelijk, een verdubbeling ten opzichte van de voorspankracht.

3.4 Mastbeelden

In Figuur 2 zijn de schematische mastbeelden opgenomen.



Figuur 2 Mastbeeld masttype WB+0/c

3.5 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 5 zijn van toepassing.

Tabel 5 Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Windgebied	III
Windsnelheid (m/s)	24,5
Terreincategorie	II
Reductiefactor c_{dir}	1,00
IJsgebied fasegeleider	B
IJsgebied bliksemgeleider	A

3.6 Mastenlijst

De mastenlijst is gebaseerd op de “staking table” van het DO-uitgangspuntenrapport en benaamd als “zw380oost20210312 vka 1.1 concept 1037-1044_1086-1118_1159-1184_1189-1204.bak [12-3-2021]”. De mastenlijst is vanwege lopende traceringsvraagstukken aan verandering onderhevig en is derhalve indicatief.

In Tabel 6 en Tabel 7 zijn alle masten in het tracé van het type WB+0/c opgenomen. De mast met grootste wind span is vetgedrukt aangegeven. Het masttype zal niet met deze wind en weight span worden berekend maar met generieke wind en weight span, zie uitgangspuntenrapport.

Tabel 6 Mastenlijst WB+0/c

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
1118	WB+0_c	158,5	365,5	326,6	-9,1	-12,0	2,9
1177	WB+0_c	155,5	387,9	371,6	-3,6	-0,3	-3,3
1192	WB+0_c	150,4	319,2	264,2	-9,2	0,3	-9,5

3.7 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV GL. De belastingen op de mastconstructie zijn bepaald op basis van de modellering in PLS-TOWER (staafoppervlaktes). Voor de toeslagen op eigen gewicht en windoppervlakte wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

De geleiderkrachten van de verticale geleiders voor en achter het mastlichaam zijn berekend met een spreadsheet voor aflopers. Hierin is de invloed van de veerstijfheid meegenomen van de bevestiging.

Vanwege de korte lengte van de verticale geleider is de kortsluitbelasting beschouwd. De IEC-norm 60865-1 is gevolgd. De verticale geleider voldoet niet aan de uitgangspunten in 6.3 van de IEC-norm voor “droppers”, doordat het geldigheidsgebied van de formules in 6.3 is beperkt tot geleiders met een lengte van maximaal 3,3 maal de afstand in het horizontale vlak tussen boven- en onderbevestiging. Een nagenoeg verticale geleider voldoet hier niet aan, de zeeg is te klein. De berekening is daardoor gebaseerd op berekening als horizontale (stations)geleider of met de belasting door samentrekken van de bundel (pinch-force). De berekening is opgenomen in Appendix A. De pinch-force leidt tot de grootste trekkracht, ook met het uitgangspunt van de verkleinde bundelafstand van 0,2 m. De kortsluitbelasting is niet maatgevend bevonden ten opzichte van de trekbelasting door extreme windbelasting.

De belasting uit het verloop van de bretelle van de fasegeleider naar de verticale geleider is in de berekening van de liggers Appendix E meegenomen. De invloed van de extra postisolator op de mastrand van het tussenstuk is verwaarloosd in de berekening. Deze bevestiging moet in UO-fase op detailniveau worden ontworpen.

3.8 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de berekening van PLS-TOWER. Dit is in afwijking op andere masttypes uit de reeks, vanwege de bijzonderheid van de traverses haaks op de reguliere traverses. Zie Appendix A.

3.9 Modelling

Op basis van de ontwerptekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd, niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten, deze worden separaat getoetst. De profielen zijn in PLS-TOWER inclusief de boutverbindingen ingevoerd en getoetst, de controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope. De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

De gewichts- en windbelasting op de mastconstructie wordt door PLS-TOWER automatisch bepaald. Via toeslagfactoren wordt de invloed van niet gemodelleerde elementen als knikverkorters, bordesconstructies en klimvoorzieningen meegenomen. Voor schetsplaten, zinklaag en bouten is een aanvullende toeslag op het gewicht van 20% (hoekmast) toeslag gerekend. Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep.

In Wisselmasten zijn volgens AM-req. 1019 geen antenneopstellingen toegestaan. Vanwege uniformiteit met andere masttypes, is ervoor gekozen om de uitgangspunten voor de antennebelasting te handhaven in de berekening van het WB+0/c masttype.

3.10 Overige controles

In PLS-TOWER zijn niet alle elementen getoetst. Knikverkorterprofielen en overige profielen voor beloopbaarheid worden separaat getoetst. In Appendix C is dit opgenomen. De verbinding met de fundatie bestaat uit ingestorte profielen voorzien van blokdeuvels. Dit is in Appendix D opgenomen. De liggers van isolatorkettingen vereisen een aanvullende controle op buiging. De toetsing is uitgevoerd met de software AxisVM en is beschreven in Appendix E. Appendix F omvat de toetsing op sterkte-coördinatie. Voor hoekmasten moet een toetsing op vermoeiing worden uitgevoerd voor galloping. Dit is in Appendix G opgenomen.

De mastranden uitgevoerd als XEA-profielen worden separaat op torsieknik gecontroleerd. Dit is in Appendix B opgenomen. De berekende capaciteit die lager is dan de capaciteit voor buigingsknik is in PLS-TOWER via aangepaste buckling-ratio ingevoerd.

3.11 Mastgewicht

Het totale mastgewicht is met de uitgangspunten van paragraaf 3.9 bepaald op:

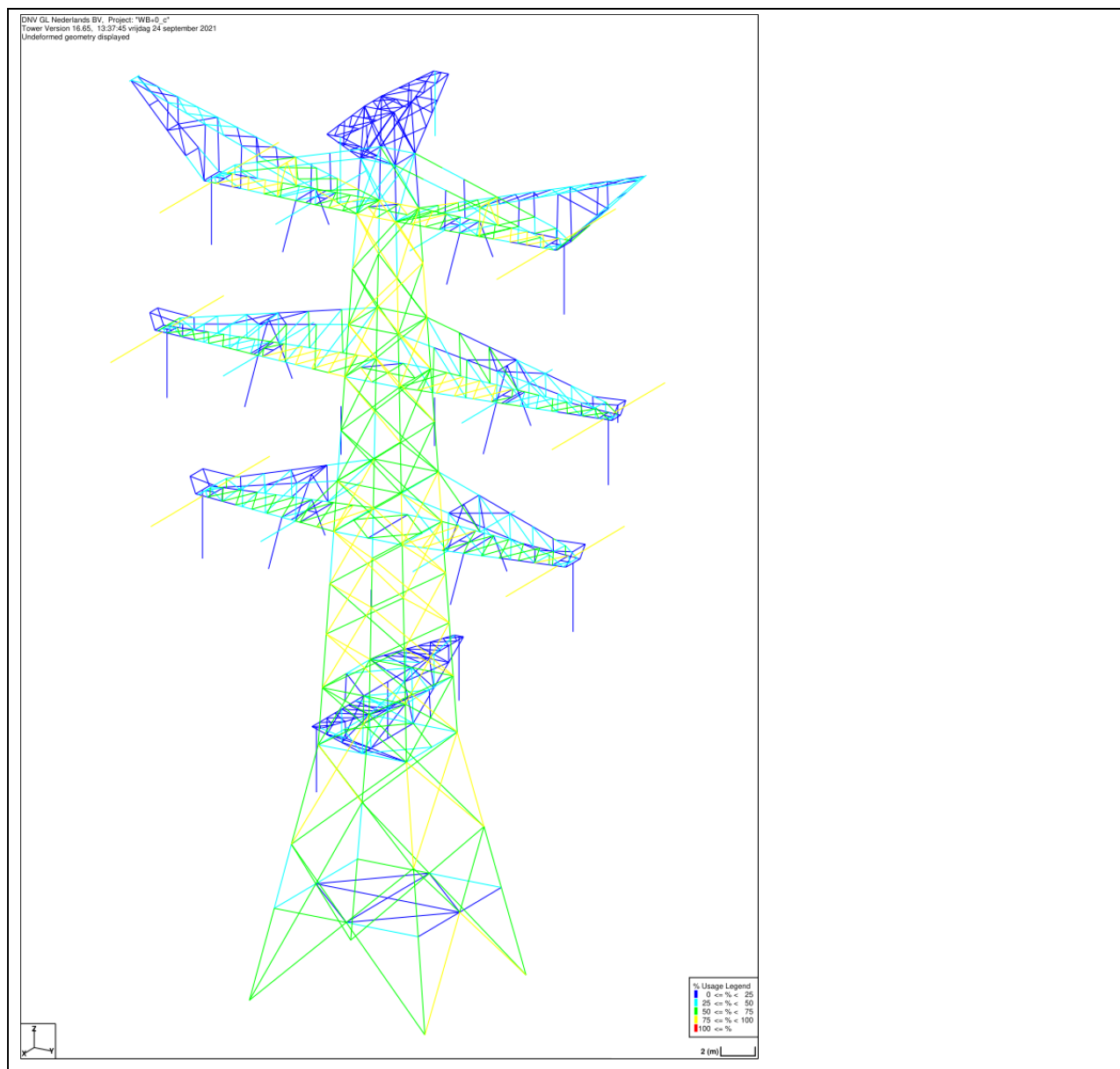
- Masttype WB+0/c 107,3 ton.

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is weergegeven in Figuur 3. De belastingen zijn voor 160° en 140°, bouwfase en afspannen berekend.

De uitnutting van de constructie loopt op van blauw (0-25%) tot geel (75-100%). Uit de figuur wordt geconcludeerd dat alle profielen en boutverbindingen voldoen.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER voor masttype WB+0/c

De uitnutting van de profielen in de aanvullende traverses is in het algemeen laag. Dit wordt veroorzaakt doordat de traverse anders dan de reguliere traverses nooit door een trekkracht in lijnrichting worden belast. Daarnaast hebben profielen vanwege slankheid en detaillering een minimale afmeting.

4.2 Toetsing overige onderdelen

In Tabel 8 zijn de resultaten van de uitgevoerde toetsingen weergegeven.

Tabel 7 Samenvatting uitgevoerde controles

Controle van	Beoordeling	Referentie
Profielen	Voldoen	Figuur 3, Figuur 4 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoen	Appendix E
Sterkte-coördinatie	Voldoet	Appendix F
Galopping	Voldoet	Appendix G

APPENDIX A

Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype WB+0/c (140 gr)
- Masttype WB+0/c (160 gr)
- Kortsluitbelasting verticale geleider
- Verticale geleider WB+0/c

De oplegreacties vanwege de extra traverse ontleend aan de uitvoer van PLS-TOWER en zijn achteraan de appendix opgenomen.

Per circuit komt één verticale geleider voor, het spreadsheetprogramma voor de geleiderbelasting van de verticale geleiders gaat echter uit van drie geleiders per circuit. Hierdoor bestaat de invoer uit drie gelijke geleiders per circuit. Aan het einde van de uitvoer is gefilterd op één geleider per circuit.

Niet opgenomen in de rapportage, maar wel gebruikt voor WB_c zijn de "bouwfase" en "afspannen" load-cases van masttype HB_c. Voor die belastingen wordt verwezen naar betreffende rapportage van HB_c-hoekmasten, Meridian-nummer 002.678.00 0928552.

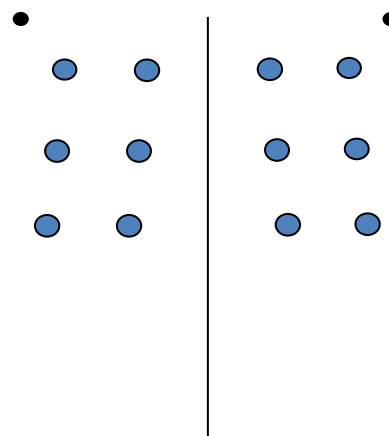
Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming WB+0_c (160 gr)
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2



Configuratie geleiders

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 50 jaar
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1,00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A

Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48,0 m	48,0 m	-10,8 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38,0 m	38,0 m	-14,3 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28,5 m	28,5 m	-11,4 m
Circuit 2	40	380ct2f1	48,0 m	48,0 m	10,8 m
Circuit 2	41	380ct2f2	38,0 m	38,0 m	14,3 m
Circuit 2	42	380ct2f3	28,5 m	28,5 m	11,4 m
Circuit 3	20	150ct3f1	48,0 m	48,0 m	-4,3 m
Circuit 3	21	150ct3f2	38,0 m	38,0 m	-7,8 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28,5 m	28,5 m	-4,9 m
Circuit 4	30	150ct4f1	48,0 m	48,0 m	4,3 m
Circuit 4	31	150ct4f2	38,0 m	38,0 m	7,8 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28,5 m	28,5 m	4,9 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	53,1 m	53,1 m	-17,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	53,1 m	53,1 m	17,0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

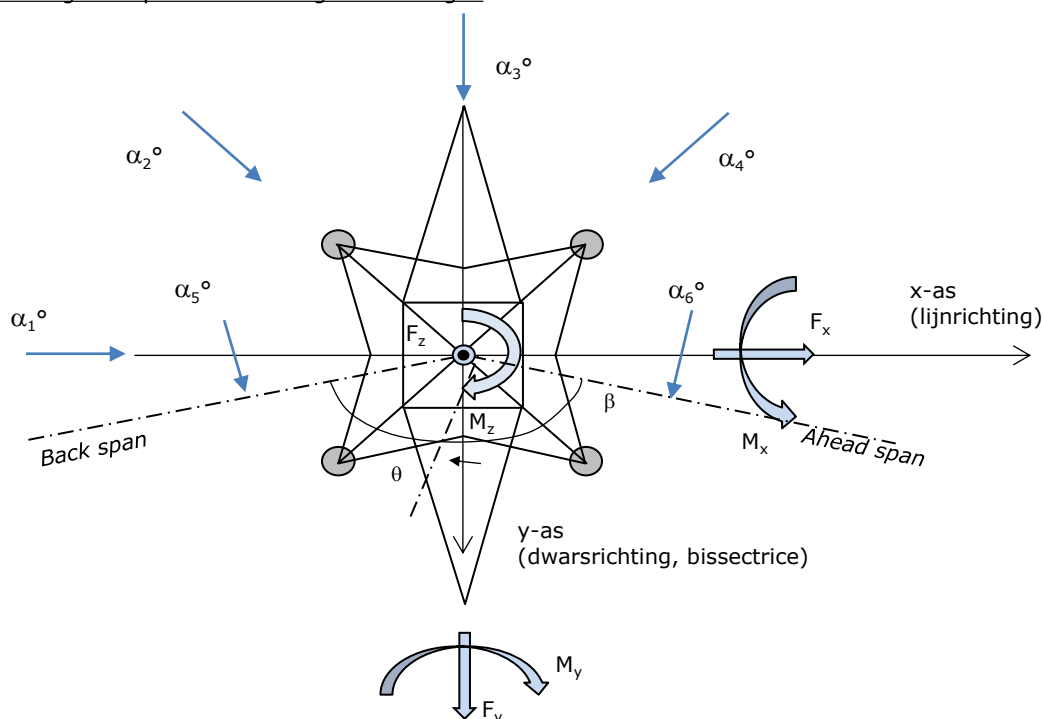
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	80 °	
	α_6	100 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

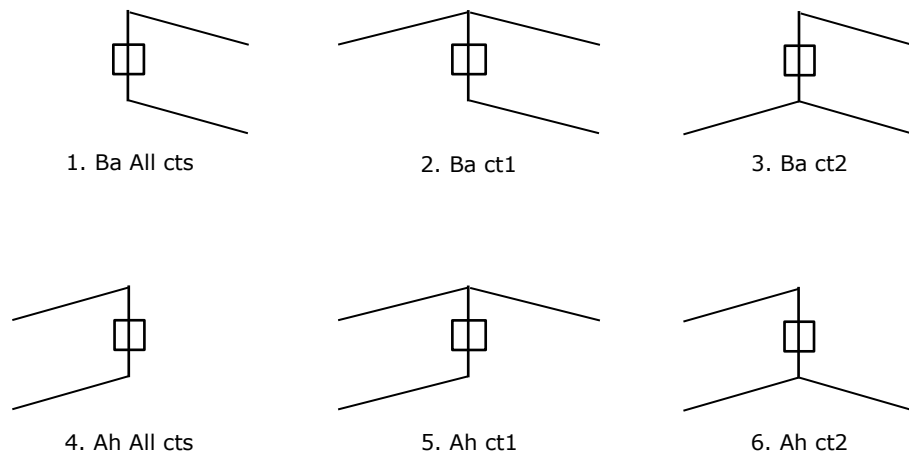
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

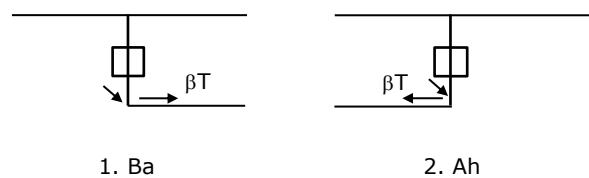
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

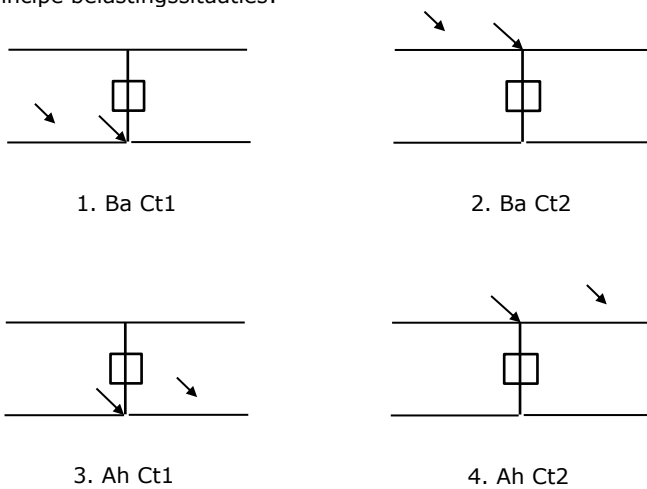
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



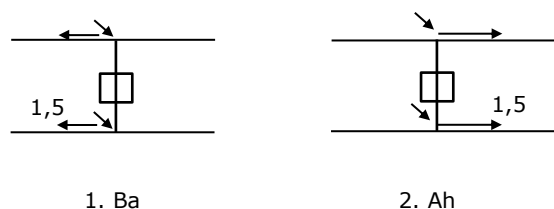
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0,866 W	1,5 W
Steunmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	WB+0_c (160 gr)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53,1 m	
Gewicht mast	1053,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Footsprei	11,76	11,76 m
Helling van de randstijl	0,190	0,190 -
Factor spatkracht	1,1	1,1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (Masthoogte < 60 m)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,70	0,23	2,79
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	18,24	0,48	2,02
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	9,88	0,32	2,47
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	12,67	0,32	2,45
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,21	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	9,40		3,10		14,57	4,52	0,31	2,50
Middentraverse	38,00	12,78		3,20		20,45	6,52	0,32	2,47
Boventraverse	48,00	14,88		4,80		35,70	7,67	0,21	2,87
Boventraverse d	48,00	4,85		3,40		8,25	0,57	0,07	3,57

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,70	0,23	2,79
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	21,29	0,56	1,87
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	9,88	0,32	2,47
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	12,44	0,32	2,47
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	12,42	0,31	2,50
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	9,40		3,10		14,57	2,96	0,20	2,92
Middentraverse	38,00	12,78		3,20		20,45	3,34	0,16	3,10
Boventraverse	48,00	14,88		4,80		35,70	4,94	0,14	3,21
Boventraverse d	48,00	4,85		3,40		8,25	0,57	0,07	3,57

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
 NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	15,4	1,5
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	34,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0,70	62,0	52,6	0,0	-52,6	7,7	477,7	405,3	0,0	-405,3
Eerste tussenstuk	0,86	31,7	28,0	0,0	-28,0	18,8	596,1	526,8	0,0	-526,8
Tweede tussenstuk	0,94	23,0	19,5	0,0	-19,5	25,4	582,1	493,9	0,0	-493,9
Bovenstuk 1	1,02	31,8	26,8	0,0	-26,8	33,3	1056,2	891,7	0,0	-891,7
Bovenstuk 2	1,10	35,4	29,5	0,0	-29,5	44,7	1581,1	1319,0	0,0	-1319,0
Topstuk	1,15	1,2	1,0	0,0	-1,0	52,3	60,7	51,5	0,0	-51,5
Ondertraverse	0,98	22,2	12,3	0,0	-12,3	29,5	656,7	363,7	0,0	-363,7
Middentraverse	1,06	34,2	18,3	0,0	-18,3	39,1	1337,9	713,3	0,0	-713,3
Boventraverse	1,13	49,8	27,3	0,0	-27,3	49,6	2472,0	1351,6	0,0	-1351,6
Boventraverse d	1,13	4,6	2,7	0,0	-2,7	49,1	225,0	133,7	0,0	-133,7
Totaal		295,9	218,0	0,0	-218,0		9045,5	6250,6	0,0	-6250,6

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	52,6	62,0	52,6	7,7	0,0	405,3	477,7	405,3
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	28,0	34,3	28,0	18,8	0,0	526,8	645,5	526,8
Tweede tussenstuk	0,94	0,0	19,5	23,0	19,5	25,4	0,0	493,9	582,1	493,9
Bovenstuk 1	1,02	0,0	26,8	31,4	26,8	33,3	0,0	891,7	1045,5	891,7
Bovenstuk 2	1,10	0,0	29,5	34,2	29,5	44,7	0,0	1319,0	1527,9	1319,0
Topstuk	1,15	0,0	1,0	1,2	1,0	52,3	0,0	51,5	60,7	51,5
Ondertraverse	0,98	0,0	12,3	6,8	12,3	29,5	0,0	363,7	200,6	363,7
Middentraverse	1,06	0,0	18,3	8,8	18,3	39,1	0,0	713,3	343,4	713,3
Boventraverse	1,13	0,0	27,3	14,4	27,3	49,6	0,0	1351,6	713,9	1351,6
Boventraverse d	1,13	0,0	2,7	1,8	2,7	49,1	0,0	133,7	90,0	133,7
Totaal		0,0	218,0	217,9	218,0		0,0	6250,6	5687,3	6250,6

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	962	0	0	0
Windrichting 0°	303	0	0	0	9297	0
Windrichting 45°	223	223	0	6429	6429	0
Windrichting 90°	0	225	0	5939	0	0
Windrichting 135°	-223	223	0	6429	-6429	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
380ct2f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct2f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct2f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
150ct3f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct3f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct3f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
150ct4f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct4f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct4f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c (160 gr)
 Number: 1192

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct1f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct1f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
380ct2f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct2f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct2f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
150ct3f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	44,9	49,4	51,8	87,3	95,9
150ct3f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	42,0	46,2	51,8	79,9	88,0
150ct3f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	38,6	42,4	51,8	71,6	78,8
150ct4f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	44,9	49,4	51,8	87,3	95,9
150ct4f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	42,0	46,2	51,8	79,9	88,0
150ct4f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	38,6	42,4	51,8	71,6	78,8
bl1	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,24	19,1	21,0	63,1	55,2	60,6
bl2	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,13	19,0	20,9	63,0	55,1	60,5

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct1f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct1f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
380ct2f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct2f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct2f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
150ct3f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct3f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct3f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
150ct4f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct4f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct4f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
bl1	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,24	18,4	20,2	63,1	52,8	58,0
bl2	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,13	18,3	20,1	63,0	52,7	57,9

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c (160 gr)
 Mast: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ _G G _k		γ _Q			A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G _k		Q _{pk} Q _{wk} Q _{ik}			A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c (160 gr)
 Mast: 1192

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-65,7	65,2	16,7	16,4	11,1	11,0
bl2	-64,8	64,3	16,5	16,2	11,0	10,9
150ct3f1	-132,3	131,2	37,3	36,3	21,3	21,3
150ct3f2	-130,4	129,2	35,6	34,4	21,3	21,3
150ct3f3	-128,4	127,0	33,6	32,1	21,3	21,3
380ct1f1	-264,6	262,4	73,5	71,6	39,8	39,7
380ct1f2	-260,9	258,4	70,2	67,8	39,7	39,6
380ct1f3	-256,9	254,1	66,2	63,1	39,6	39,5
380ct2f1	-264,6	262,4	73,5	71,6	39,8	39,7
380ct2f2	-260,9	258,4	70,2	67,8	39,7	39,6
380ct2f3	-256,9	254,1	66,2	63,1	39,6	39,5
150ct4f1	-132,3	131,2	37,3	36,3	21,3	21,3
150ct4f2	-130,4	129,2	35,6	34,4	21,3	21,3
150ct4f3	-128,4	127,0	33,6	32,1	21,3	21,3
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481,1	498,0	481,0
bl2	481,1	498,3	481,0
150ct3f1	481,1	496,4	481,0
150ct3f2	481,0	496,2	481,0
150ct3f3	481,0	495,8	481,0
380ct1f1	481,1	496,4	481,0
380ct1f2	481,0	496,2	481,0
380ct1f3	481,0	495,8	481,0
380ct2f1	481,1	496,4	481,0
380ct2f2	481,0	496,2	481,0
380ct2f3	481,0	495,8	481,0
150ct4f1	481,1	496,4	481,0
150ct4f2	481,0	496,2	481,0
150ct4f3	481,0	495,8	481,0

Post-isolator 1
 Post-isolator 2
 Post-isolator 3
 Post-isolator 4
 Post-isolator 5
 Post-isolator 6

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	575,0	464,1
bl2	577,5	463,7
150ct3f1	529,0	480,4
150ct3f2	524,0	479,3
150ct3f3	518,0	478,0
380ct1f1	529,0	480,4
380ct1f2	524,0	479,3
380ct1f3	518,0	478,0
380ct2f1	529,0	480,4
380ct2f2	524,0	479,3
380ct2f3	518,0	478,0
150ct4f1	529,0	480,4
150ct4f2	524,0	479,3
150ct4f3	518,0	478,0

Post-isolator 1
 Post-isolator 2
 Post-isolator 3
 Post-isolator 4
 Post-isolator 5
 Post-isolator 6

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	577,5 m / 1,444 -
Min. weight span	88,6 m / 0,221 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c (160 gr)
 Mast: 1192

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	38,7	32,7	11,1	-67,6	67,1
bl2	38,2	32,3	11,0	-66,7	66,1
150ct3f1	108,3	71,9	21,3	-135,8	134,6
150ct3f2	108,2	68,5	21,3	-133,8	132,4
150ct3f3	108,1	64,3	21,3	-131,6	130,1
380ct1f1	205,8	141,9	39,8	-271,5	269,2
380ct1f2	201,9	135,0	39,7	-267,5	264,9
380ct1f3	197,6	126,6	39,6	-263,3	260,2
380ct2f1	205,8	141,9	39,8	-271,5	269,2
380ct2f2	201,9	135,0	39,7	-267,5	264,9
380ct2f3	197,6	126,6	39,6	-263,3	260,2
150ct4f1	108,3	71,9	21,3	-135,8	134,6
150ct4f2	108,2	68,5	21,3	-133,8	132,4
150ct4f3	108,1	64,3	21,3	-131,6	130,1
Post-isolato	1,8	1,8	2,7	0,0	
Post-isolato	1,9	1,9	2,7	0,0	
Post-isolato	2,0	2,0	2,7	0,0	
Post-isolato	1,8	1,8	2,7	0,0	
Post-isolato	1,9	1,9	2,7	0,0	
Post-isolato	2,0	2,0	2,7	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17,0	3,0	2,4	-17,2	17,2
bl2	16,5	2,9	2,3	-16,8	16,8
150ct3f1	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct3f2	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct3f3	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
380ct1f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
150ct4f1	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct4f2	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct4f3	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
150ct3f1	0,0	0,0
150ct3f2	0,0	0,0
150ct3f3	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
150ct4f1	0,0	0,0
150ct4f2	0,0	0,0
150ct4f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

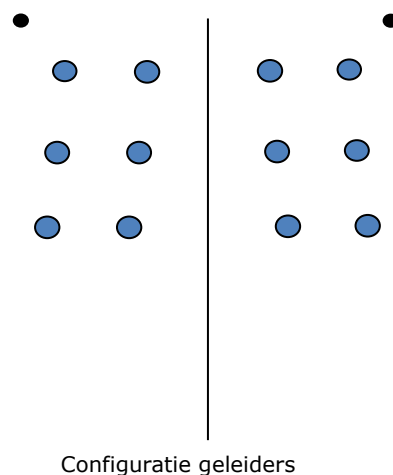
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming WB+0_c
 Masttype Hoekmast
 Aantal circuits 4
 Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied 50 jaar
 Windsnelheid (m/s) III
 24,5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor c_{dir} 1,00
 IJsgebied fasegeleider B
 IJsgebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48,0 m	48,0 m	-11,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38,0 m	38,0 m	-14,8 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28,5 m	28,5 m	-11,9 m
Circuit 2	40	380ct2f1	48,0 m	48,0 m	11,3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	38,0 m	38,0 m	14,8 m
Circuit 2	42	380ct2f3	28,5 m	28,5 m	11,9 m
Circuit 3	20	150ct3f1	48,0 m	48,0 m	-4,5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	38,0 m	38,0 m	-8,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28,5 m	28,5 m	-5,1 m
Circuit 4	30	150ct4f1	48,0 m	48,0 m	4,5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	38,0 m	38,0 m	8,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28,5 m	28,5 m	5,1 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	53,1 m	53,1 m	-17,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	53,1 m	53,1 m	17,0 m

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

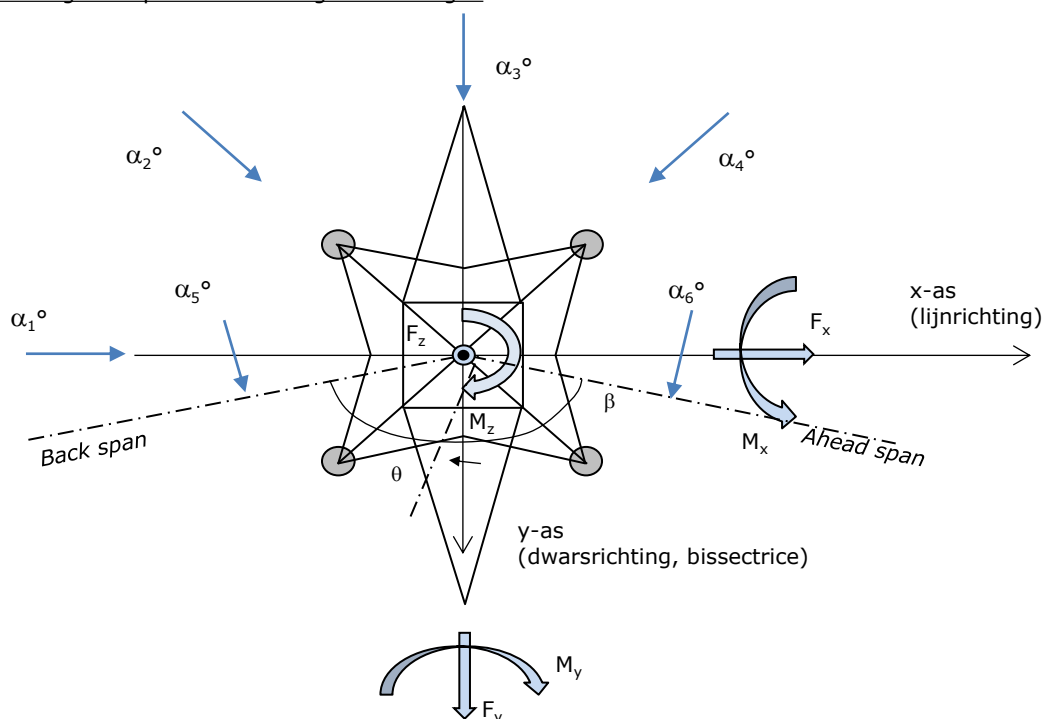
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	140 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
<i>Geleiderbelastingen</i>	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	70 °	
	α_6	110 °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

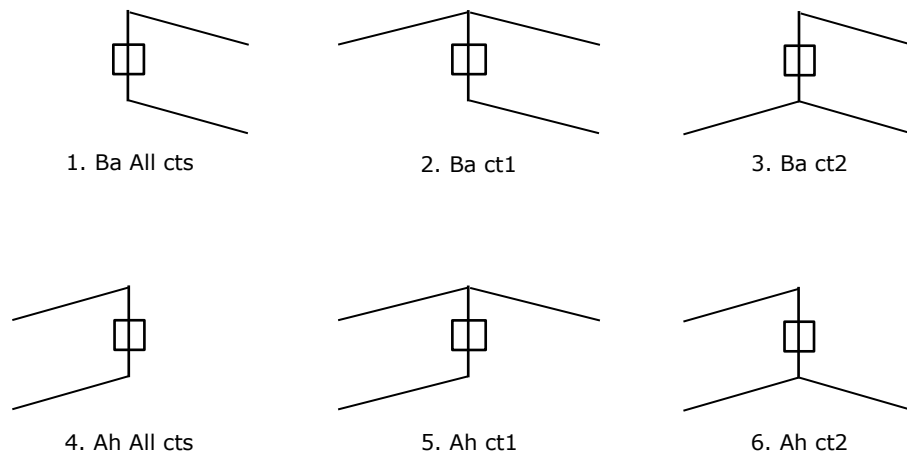
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 3	150ct3f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 4	150ct4f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingssituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

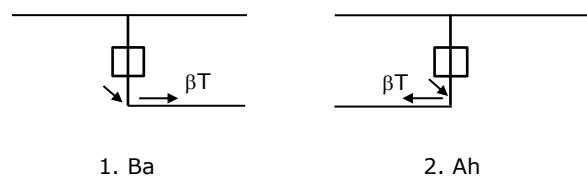
Principe belastingssituaties:



Belastingssituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

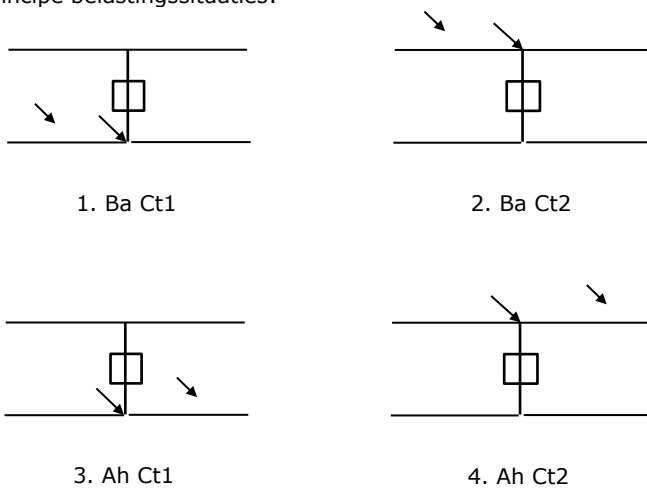
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



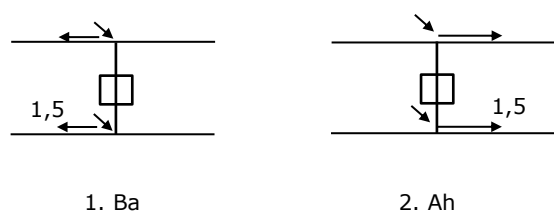
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0,866 W	1,5 W
Steunmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingsspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	WB+0_c	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53,1 m	
Gewicht mast	1053,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Footsprei	11,76	11,76 m
Helling van de randstijl	0,190	0,190 -
Factor spatkracht	1,1	1,1 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,70	0,23	2,79
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	18,24	0,48	2,02
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	9,88	0,32	2,47
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	12,67	0,32	2,45
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,21	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	9,40		3,10		14,57	4,52	0,31	2,50
Middentraverse	38,00	12,78		3,20		20,45	6,52	0,32	2,47
Boventraverse	48,00	14,88		4,80		35,70	7,67	0,21	2,87
Boventraverse d	48,00	4,85		3,40		8,25	0,57	0,07	3,57

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,70	0,23	2,79
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	21,29	0,56	1,87
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	9,88	0,32	2,47
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	12,44	0,32	2,47
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	12,42	0,31	2,50
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	9,40		3,10		14,57	2,96	0,20	2,92
Middentraverse	38,00	12,78		3,20		20,45	3,34	0,16	3,10
Boventraverse	48,00	14,88		4,80		35,70	4,94	0,14	3,21
Boventraverse d	48,00	4,85		3,40		8,25	0,57	0,07	3,57

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting van de tabel wordt in berekening gereduceerd.
 NB: oppervlakte traverse per zijde, dus helft van totaal van twee traverses.

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	15,4	1,5
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	34,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0,70	62,0	52,6	0,0	-52,6	7,7	477,7	405,3	0,0	-405,3
Eerste tussenstuk	0,86	31,7	28,0	0,0	-28,0	18,8	596,1	526,8	0,0	-526,8
Tweede tussenstuk	0,94	23,0	19,5	0,0	-19,5	25,4	582,1	493,9	0,0	-493,9
Bovenstuk 1	1,02	31,8	26,8	0,0	-26,8	33,3	1056,2	891,7	0,0	-891,7
Bovenstuk 2	1,10	35,4	29,5	0,0	-29,5	44,7	1581,1	1319,0	0,0	-1319,0
Topstuk	1,15	1,2	1,0	0,0	-1,0	52,3	60,7	51,5	0,0	-51,5
Ondertraverse	0,98	22,2	12,3	0,0	-12,3	29,5	656,7	363,7	0,0	-363,7
Middentraverse	1,06	34,2	18,3	0,0	-18,3	39,1	1337,9	713,3	0,0	-713,3
Boventraverse	1,13	49,8	27,3	0,0	-27,3	49,6	2472,0	1351,6	0,0	-1351,6
Boventraverse d	1,13	4,6	2,7	0,0	-2,7	49,1	225,0	133,7	0,0	-133,7
Totaal		295,9	218,0	0,0	-218,0		9045,5	6250,6	0,0	-6250,6

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	52,6	62,0	52,6	7,7	0,0	405,3	477,7	405,3
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	28,0	34,3	28,0	18,8	0,0	526,8	645,5	526,8
Tweede tussenstuk	0,94	0,0	19,5	23,0	19,5	25,4	0,0	493,9	582,1	493,9
Bovenstuk 1	1,02	0,0	26,8	31,4	26,8	33,3	0,0	891,7	1045,5	891,7
Bovenstuk 2	1,10	0,0	29,5	34,2	29,5	44,7	0,0	1319,0	1527,9	1319,0
Topstuk	1,15	0,0	1,0	1,2	1,0	52,3	0,0	51,5	60,7	51,5
Ondertraverse	0,98	0,0	12,3	6,8	12,3	29,5	0,0	363,7	200,6	363,7
Middentraverse	1,06	0,0	18,3	8,8	18,3	39,1	0,0	713,3	343,4	713,3
Boventraverse	1,13	0,0	27,3	14,4	27,3	49,6	0,0	1351,6	713,9	1351,6
Boventraverse d	1,13	0,0	2,7	1,8	2,7	49,1	0,0	133,7	90,0	133,7
Totaal		0,0	218,0	217,9	218,0		0,0	6250,6	5687,3	6250,6

Resultierende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	1036	0	0	0
Windrichting 0°	303	0	0	0	9297	0
Windrichting 45°	223	223	0	6429	6429	0
Windrichting 90°	0	225	0	5939	0	0
Windrichting 135°	-223	223	0	6429	-6429	0

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$W_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
380ct2f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct2f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct2f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
150ct3f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct3f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct3f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
150ct4f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct4f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct4f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct1f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct1f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
380ct2f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct2f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct2f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
150ct3f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	44,9	49,4	51,8	87,3	95,9
150ct3f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	42,0	46,2	51,8	79,9	88,0
150ct3f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	38,6	42,4	51,8	71,6	78,8
150ct4f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	44,9	49,4	51,8	87,3	95,9
150ct4f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	42,0	46,2	51,8	79,9	88,0
150ct4f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	38,6	42,4	51,8	71,6	78,8
bl1	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,24	19,1	21,0	63,1	55,2	60,6
bl2	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,13	19,0	20,9	63,0	55,1	60,5

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	w _{y,ijs}	w _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct1f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct1f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
380ct2f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct2f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct2f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
150ct3f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct3f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct3f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
150ct4f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct4f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct4f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
bl1	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,24	18,4	20,2	63,1	52,8	58,0
bl2	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,13	18,3	20,1	63,0	52,7	57,9

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _a	
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				γ _G G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 100
 Aantal belastingcombinaties SPLS 246
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 12274

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-61,8	61,4	27,8	27,5	11,1	11,0
380ct1f1	-249,6	247,6	115,6	112,9	39,8	39,7
380ct1f2	-246,2	244,1	110,8	107,4	39,7	39,6
380ct1f3	-242,7	240,3	105,1	100,7	39,6	39,5
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
380ct2f1	-249,6	247,6	115,6	112,9	39,8	39,7
380ct2f2	-246,2	244,1	110,8	107,4	39,7	39,6
380ct2f3	-242,7	240,3	105,1	100,7	39,6	39,5
150ct3f1	-124,7	123,8	58,3	56,9	21,3	21,3
150ct3f2	-123,1	122,0	55,9	54,2	21,3	21,3
150ct3f3	-121,3	120,1	53,0	50,8	21,3	21,3
150ct4f1	-124,7	123,8	58,3	56,9	21,3	21,3
150ct4f2	-123,1	122,0	55,9	54,2	21,3	21,3
150ct4f3	-121,3	120,1	53,0	50,8	21,3	21,3
bl2	-60,9	60,5	27,5	27,1	11,0	10,9
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	483,1	497,1	481,0
380ct1f1	481,8	496,1	481,0
380ct1f2	481,7	495,8	481,0
380ct1f3	481,6	495,5	481,0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481,8	496,1	481,0
380ct2f2	481,7	495,8	481,0
380ct2f3	481,6	495,5	481,0
150ct3f1	481,8	496,1	481,0
150ct3f2	481,7	495,8	481,0
150ct3f3	481,6	495,5	481,0
150ct4f1	481,8	496,1	481,0
150ct4f2	481,7	495,8	481,0
150ct4f3	481,6	495,5	481,0
bl2	483,2	497,3	481,0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	564,6	463,1
380ct1f1	522,6	479,3
380ct1f2	518,2	478,3
380ct1f3	512,8	477,2
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	522,6	479,3
380ct2f2	518,2	478,3
380ct2f3	512,8	477,2
150ct3f1	522,6	479,3
150ct3f2	518,2	478,3
150ct3f3	512,8	477,2
150ct4f1	522,6	479,3
150ct4f2	518,2	478,3
150ct4f3	512,8	477,2
bl2	567,0	462,7
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	564,6 m / 1,412 -
Min. weight span	110,0 m / 0,275 -

Project: RLL-TLB380
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkracht geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36,7	53,3	11,1	-67,6	67,1
380ct1f1	195,1	210,8	39,8	-271,5	269,2
380ct1f2	191,4	203,2	39,7	-267,5	264,9
380ct1f3	187,5	198,1	39,6	-263,3	260,2
Post-isolato	1,8	1,8	2,7	0,0	
Post-isolato	1,9	1,9	2,7	0,0	
Post-isolato	2,0	2,0	2,7	0,0	
380ct2f1	195,1	210,8	39,8	-271,5	269,2
380ct2f2	191,4	203,2	39,7	-267,5	264,9
380ct2f3	187,5	198,1	39,6	-263,3	260,2
150ct3f1	102,8	106,2	21,3	-135,8	134,6
150ct3f2	102,7	101,9	21,3	-133,8	132,4
150ct3f3	102,7	99,3	21,3	-131,6	130,1
150ct4f1	102,8	106,2	21,3	-135,8	134,6
150ct4f2	102,7	101,9	21,3	-133,8	132,4
150ct4f3	102,7	99,3	21,3	-131,6	130,1
bl2	36,2	52,7	11,0	-66,7	66,1
Post-isolato	1,8	1,8	2,7	0,0	
Post-isolato	1,9	1,9	2,7	0,0	
Post-isolato	2,0	2,0	2,7	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	16,2	5,9	2,4	-17,2	17,2
380ct1f1	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
380ct2f1	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
380ct2f2	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
380ct2f3	123,4	44,9	20,5	-131,3	131,3
150ct3f1	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
150ct3f2	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
150ct3f3	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
150ct4f1	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
150ct4f2	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
150ct4f3	61,7	22,5	10,8	-65,7	65,7
bl2	15,7	5,7	2,3	-16,8	16,8
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	2,0	0,0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
150ct3f1	0,0	0,0
150ct3f2	0,0	0,0
150ct3f3	0,0	0,0
150ct4f1	0,0	0,0
150ct4f2	0,0	0,0
150ct4f3	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	



CALCULATION OF SHORT CIRCUIT FORCES FOR FLEXIBLE CONDUCTORS ACC TO IEC 60865 CHAPTER 6

Number of loops	Number of Different Scenarios Considered	14	
			WB_c
			10
	Name of the Span / Location / Scenario		
CT_min	Conductor Bundle Tension of dropper at specified min. temp	(N)	5000
CT_max	Conductor Bundle Tension of dropper at specified max. temp	(N)	5000
CT_10	Conductor Bundle Tension of dropper at 10°C	(N)	5000
SHORT CIRCUIT CURRENT PARAMETERS			
I'k	Short Circuit Current	(A)	30000
Tk1	Duration of the current flow	(s)	1
SYSTEM PARAMETERS			
A	Factor for calculation of the first current flow	-	1.81
freq	System Frequency	(Hz)	50
k	Factor for calculation of peak short-circuit current	-	1.81
τ - tau	Time Constant of the network	-	0.044
CONDUCTOR PARAMETERS			
Con_Def	Conductor Definition	(-)	AMS620
Con_Mat	Conductor Material	(-)	AL
cth (m ⁴ /(A ² *s))	Constant for conductor (m ⁴ /(A ² *s)) (Page.31 and comment)	(m ⁴ /(A ² *s))	2.70E-19
d	Diameter of the conductor	(m)	0.0324
m's	Mass per unit length	(kg/m)	1.806
As	Overall conductor cross-sectional area	(m ²)	6.21E-04
E	Young's Modulus	(N/m ²)	8.66E+10
σ_fin	Lowest value of the cable stress when Young's modulus becomes constant	(N/m ²)	5.00E+07
SPAN AND BUNDLE GEOMETRY			
n	Number of Subconductors in Bundle		2
span	Ahead span		5
a	Centre line Distance between phase conductors	(m)	6
as	Centre line Distance between sub-conductors	(m)	0.2
l	Centre line distance between supports	(m)	36
li	Length of Insulator Chain	(m)	5.4
lc	Chord Length of Flexible Main Conductor in Span	(m)	25.2
ls	Centre line distance between connecting pieces or between one connecting piece and the adjacent support. Manually insert if spacers/droppers are not equally spaced	(m)	8.40
nsc	Number of Spacers	(-)	2
mcs	Weight of a Spacer	(kg)	2
m'sc	Resulting mass per unit length of 1 subconductor	(kg)	1.885
S	Resultant spring constant of both supports of one span	(N/m)	6.00E+05
Dropper?	Does the span have a dropper?	(YES/NO)	NO
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS			
nc	Number of connections (droppers) to main conductor	(-)	
nc'	Equivalent number of connection to main conductor (Value to be used in calculations)	(-)	
mc	Average weight of 1 connection (Dropper)	(kg)	
ncb	Number of subconductors in 1 dropper	(-)	
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS			
Current Path	Does the current run along the dropper for this scenario	(YES/NO)	
Dropper Plane	Is the dropper perpendicular or parallel to the plane of main conductor	(PARALLEL/PERPENDICULAR)	
Dimensions			
lv	Cord Length of Dropper (straight wire length)	(m)	29.1
h	Height of Dropper (vertical value)	(m)	29.1
w	Width of Dropper (horizontal value)	(m)	1.3
lvf	Length of the cable (actual cable length per conductor)	(m)	29.2
CALCULATION RESULTS			
	Check if force should be calculated as a dropper or main conductor		Calculate as dropper
	Check validity of chapter 6.3		Invalid
Short Circuit Force using Minimum Temperature	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	6178
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	32803
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	22609
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0.00
	b _h , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)	
	amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)	(m)	
Short Circuit Force using Maximum Temperature	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	6177.57
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	32803.32
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	22609.44
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0.00
	b _h , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)	
	amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)	(m)	
Short Circuit Force using 10°C	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	6178
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	32803
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	22609
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0
	b _h , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)	
	amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)	(m)	
	Short Circuit Force to be applied (N)	(N)	
	b_h, Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)	
	amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)	(m)	
	Direction of resulting force exerted on the conductor		

Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v2.1

Geleiderbelastingen afloper

Algemeen

Benaming	WB+0_c
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	0

Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel	Nieuwbouw
Referentieperiode initieel	50 jaar
	CC2
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing	n.v.t.
	50 jaar
Windgebied	III
Windsnelheid (m/s)	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductiefactor C_{dir}	1,00
IJsgebied fasegeleider	B
IJsgebied bliksemgeleider	0

Geleiders

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter
Circuit 1	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %
Circuit 2	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	1,50	4,50	0,80
Circuit 2	Afspanketting	1,50	4,50	0,80

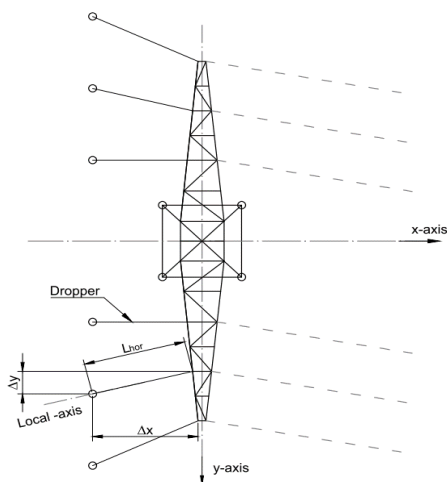
1. *Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset*

Ophanghoogte en positie in mast

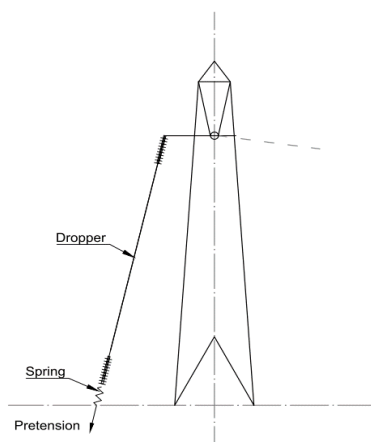
Circuits	Nummer	Aanduiding	Ophanghoogte	Aangrijppunt
Circuit 1	10	150ct1f1	48,0 m	48,0 m
Circuit 1	11	150ct1f2	48,0 m	48,0 m
Circuit 1	12	150ct1f3	48,0 m	48,0 m
Circuit 2	20	150ct2f1	48,0 m	48,0 m
Circuit 2	21	150ct2f2	48,0 m	48,0 m
Circuit 2	22	150ct2f3	48,0 m	48,0 m

Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Principe hoekmast met aflopers



Top view tower



Side view tower

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

Circuits	Nummer	Aanduiding	Hoogteverschil		Richtingsverandering		Lokaal Δx	Lengte overspanning
			Δh		Δy	Δx	Lhor	L
Circuit 1	10	150ct1f1	29,1 m		0,0	1,5	1,5	29,1 m
Circuit 1	11	150ct1f2	29,1 m		0,0	1,5	1,5	29,1 m
Circuit 1	12	150ct1f3	29,1 m		0,0	1,5	1,5	29,1 m
Circuit 2	20	150ct2f1	29,1 m		0,0	-1,5	-1,5	29,1 m
Circuit 2	21	150ct2f2	29,1 m		0,0	-1,5	-1,5	29,1 m
Circuit 2	22	150ct2f3	29,1 m		0,0	-1,5	-1,5	29,1 m

Voorspanning en veerstijfheid

Circuits	Nummer	Aanduiding	Voorspanning	Veerstijfheid	Effectieve rekstijfheid
			F_{pr}	k	EA_{fict}
Circuit 1	10	150ct1f1	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m
Circuit 1	11	150ct1f2	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m
Circuit 1	12	150ct1f3	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m
Circuit 2	20	150ct2f1	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m
Circuit 2	21	150ct2f2	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m
Circuit 2	22	150ct2f3	5,0 kN	1000 kN/m	15594 kN/m

De effectieve rekstijfheid is bepaald met de invloed van de veerstijfheid
 Deze is berekend door de optelling van de reciproke waarden van de veerstijfheid van geleider en veer.

Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

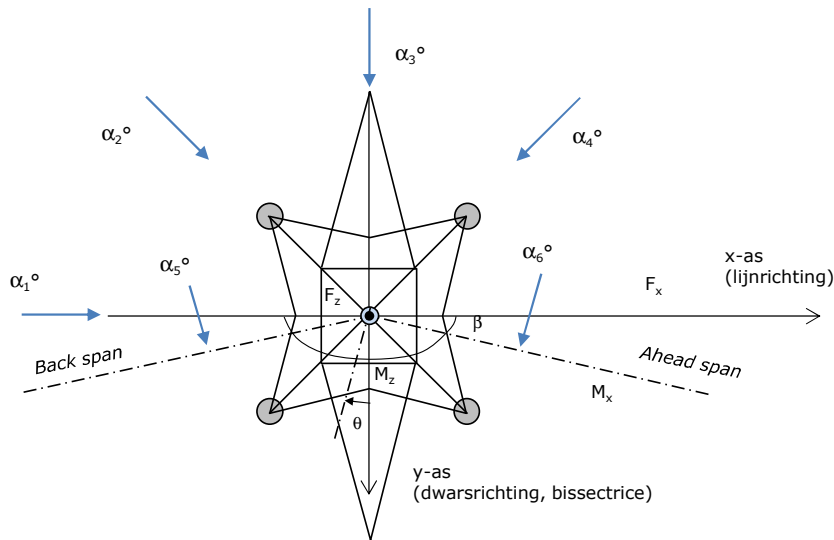
Lijn- en mastgegevens

Deze invoer is opgenomen voor beschouwde windrichtingen en komt overeen met invoer geleiderbelastingen voor de mast

Lijnhoek	β	160 °
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °
Geleiderbelastingen	α_3	90 °
	α_4	135 °
	α_5	80 °
	α_6	100 °

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	6
3	6
4	1
6	6
Overig	6

Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

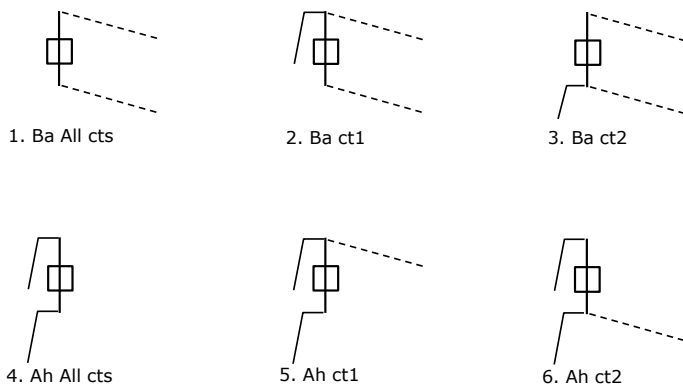
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	150ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	150ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	150ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	150ct2f3	0	1	1	0	1	0

Belastingssituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.
 Geleiderbelastingen naar volgende mast geen onderdeel van deze berekening.

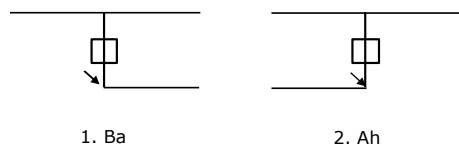
Principe belastingssituaties:



Belastingssituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie met 20% wind is geschikt voor controle stijppunt in combinatie met kortsluitbelastingen.

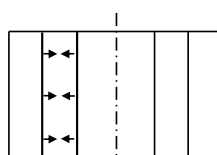
	Fase	Bliksem
Lijnwagen (nvt.)	0,0 kN	0,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Belastingsituaties 8. Kortsluiting

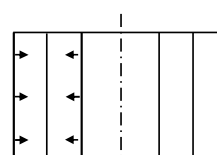
Principe belastingssituaties:



1. 10-11



2. 11-12



3. 10-12

Kortsluitkrachten

(Zie separate berekening)

Geleider	Kortsluitkracht [kN]	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	
10	150ct1f1	24,3	1,3	0,0	24,3
11	150ct1f2	24,3	1,3	0,0	24,3
12	150ct1f3	24,3	1,3	0,0	24,3
20	150ct2f1	24,3	-1,3	0,0	24,3
21	150ct2f2	24,3	-1,3	0,0	24,3
22	150ct2f3	24,3	-1,3	0,0	24,3

Belastingcombinaties kortsluiting

Belastingcombinatie

ULS 8 Kortsluiting 10-11
 ULS 8 Kortsluiting 10-12
 ULS 8 Kortsluiting 11-12
 ULS 8 Kortsluiting 20-21
 ULS 8 Kortsluiting 20-22
 ULS 8 Kortsluiting 21-22

Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05

Verticale belasting

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ijsgebied	Formule	$W_{z,ijs}$ [N/m]	$W_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 2	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0

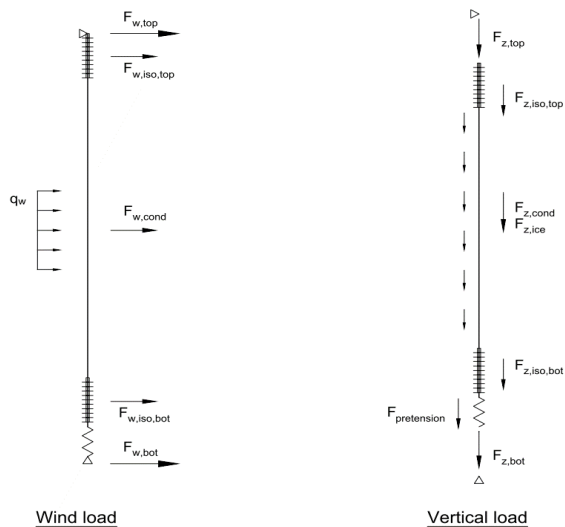
Schema voor berekenen horizontale en verticale belasting

Horizontale belasting wordt bepaald voor de wind tegen de geleider en isolatoren boven en onder.

De horizontale component als gevolg van de scheefstand van de afloper wordt per belastingscombinatie apart bepaald

De verticale krachten gelden alleen voor de EDS-conditie zonder externe belastingen en temperatuursverandering

De berekeningen zijn weergegeven op het volgende blad.



Project: RLL-TLB
 Tower: WB+0_c
 Number: 1192

Geleider	G _{isolator} [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Boven			Onder			
				Vormfactor	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	F _{h,iso} [kN]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	F _{h,iso} [kN]
150ct1f1	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86
150ct1f2	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86
150ct1f3	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86
150ct2f1	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86
150ct2f2	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86
150ct2f3	1,50	4,5	0,8	1,2	46,25	1,11	1,07	21,65	0,90	0,86

Horizontale belasting

Geleider	hoogte		G _c [-]	C _c [-]	d _{toeslag} [mm]	w _y [N/m]	D _{ijs,toeslag} [mm]	W _{y,ijs} [N/m]	F _{w,geleider} [kN]	F _{w,boven} [kN]	F _{w,onder} [kN]
	wind [m]	Stuwdruk [kN/m ²]									
150ct1f1	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5
150ct1f2	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5
150ct1f3	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5
150ct2f1	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5
150ct2f2	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5
150ct2f3	34,0	1,02	0,99	0,99	33,05	66,9	51,3	125,3	0,67	1,7	1,5

Verticale belasting

Formules: $F_{z,top} = F_{z,iso,top} + F_{z,cond} + F_{z,iso,bot} + F_{pr}$ $L_{geleider} = \Delta h - 2L_{iso}$
 $F_{t,mid} = F_{z,cond}/2 + F_{z,iso,bot} + F_{pr}$ $F_{z,cond} = L_{cond} \times W_z$
 $F_{z,bot} = -F_{pr}$

Geleider	W _{z,G} [N/m]	W _{z,ijs} [N/m]	L _{geleider} [m]	F _{z,iso} [kN]	F _{z,gel} [kN]	F _{z,ijs} [kN]	Pretension [kN]	F _{z,boven} [kN]	F _{t,mid} [kN]	F _{z,onder} [kN]
150ct1f1	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0
150ct1f2	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0
150ct1f3	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0
150ct2f1	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0
150ct2f2	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0
150ct2f3	36,1	21,0	20,1	1,5	0,7	0,4	5,0	8,7	6,9	-5,0

Project: RLL-TLB
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Auteur: TBR
 Versie: v2.1

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

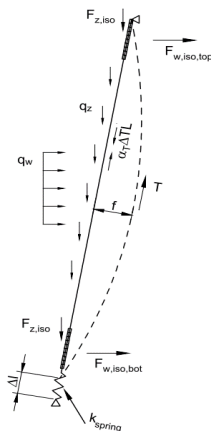
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		Temp		NEN-EN50341-2-15:2019		γ _Q			γ _A
Belastingsgeval	omschrijving	°C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _w	
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0	
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0	
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0	
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0	
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0	
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			A _w	
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0	
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0	
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0	
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0	
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0	
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0	
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _w	
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0	
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0	
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0	
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0	
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0	

Aantal windrichtingen 6
 Aantal belastingcombinaties ULS 53
 Aantal belastingcombinaties SPLS 210
 Aantal belastingcombinaties SLS 15
 Aantal knooplasten 5004

Schematisation

De trekkkracht in de afloper wordt bepaald met de toestandsvergelijking voor een gekromde kabel.
 In de rekstijfheid van de kabel is de invloed van de veer verdisconteerd.



Project: RLL-TLB
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Tabellen met geleiderbelastingen

In de onderstaande drie tabellen is weergegeven:

- De trekkracht per belastingcombinatie en de bijbehorende zeeg en veerverlenging
- De geleiderbelastingen in het lokale assenstelsel voor het onderste bevestigingspunt
- De maximale waarden voor de reacties onder en boven in het globale assenstelsel
- Kortsluitbelastingen zijn niet weergegeven!

Trekkracht, zeeg en veerverlenging

Geleider	Combinatie	Zeeg [m]	Veerverlenging [m]	Totale veerverlenging [m]	Trekkracht initieel [kN]	Trekkracht [kN]
150ct1f1	SLS 1a	0,50	0,012	0,019	6,9	18,8
	SLS 3	0,30	0,010	0,016	7,1	16,5
	SLS 4	0,10	0,011	0,018	6,9	18,0
	SLS 6	0,18	0,003	0,010	6,9	10,1
	SLS 7	0,05	0,000	0,007	6,9	6,9
	ULS 1a	0,59	0,017	0,024	8,7	23,6
	ULS 3	0,38	0,012	0,019	9,1	19,2
	ULS 4	0,15	0,012	0,019	8,7	18,6
	ULS 6b	0,26	0,005	0,012	8,7	11,7
150ct2f1	SLS 1a	0,50	0,012	0,019	6,9	18,9
	SLS 3	0,30	0,010	0,017	7,1	16,6
	SLS 4	0,10	0,011	0,018	6,9	18,0
	SLS 6	0,18	0,003	0,010	6,9	10,1
	SLS 7	0,05	0,000	0,007	6,9	6,9
	ULS 1a	0,59	0,017	0,024	8,7	23,7
	ULS 3	0,38	0,012	0,019	9,1	19,3
	ULS 4	0,15	0,012	0,019	8,7	18,6
	ULS 6b	0,26	0,005	0,012	8,7	11,9

Controle iteratieproces

Geleider	Iteratie
	Fixatie v (leeg)
	Fixatie v (leeg)
	Fixatie v (leeg)
	Fixatie v (leeg)
	Fixatie v (leeg)
	Fixatie v (leeg)
	150ct1f : OK
	150ct1f : OK
	150ct1f : OK
	150ct2f : OK
	150ct2f : OK
	150ct2f : OK

Project: RLL-TLB
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

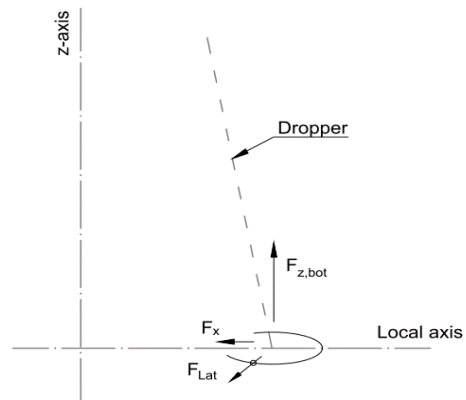
Belastingen in lokale richting geleider

De belastingen op het onderste bevestigingspunt voor het dimensioneren van de ondersteuningsconstructie

De richting van de laterale kracht wordt bepaald door de windrichting en kan in alle richtingen aangrijpen.

De resulterende horizontale kracht kan worden afgeleid uit de vectoriële optelling van de kracht in x-richting en laterale kracht.

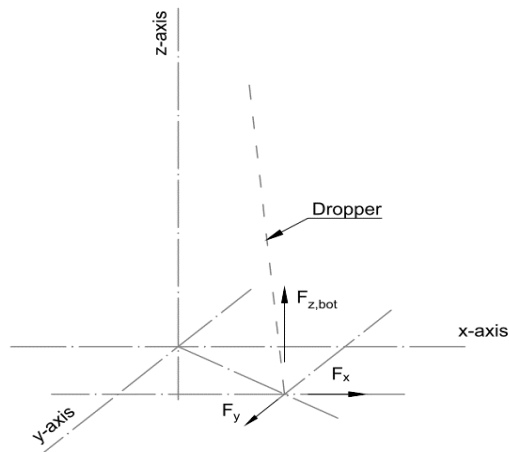
Combinatie1	F _{x,lok,bot} [kN]	F _{lat,bot} [kN]	F _{z_bot} [kN]
SLS 1a	1,0	1,5	-16,9
SLS 3	0,8	0,6	-14,4
SLS 4	0,9	0,3	-16,1
SLS 6	0,5	0,3	-8,3
SLS 7	0,4	0,0	-5,0
ULS 1a	1,2	2,3	-21,4
ULS 3	1,0	1,0	-16,6
ULS 4	1,0	0,5	-16,3
ULS 6b	0,6	0,5	-9,5
SLS 1a	1,0	1,5	-17,0
SLS 3	0,9	0,6	-14,6
SLS 4	0,9	0,3	-16,1
SLS 6	0,5	0,3	-8,3
SLS 7	0,4	0,0	-5,0
ULS 1a	1,2	2,3	-21,5
ULS 3	1,0	1,0	-16,8
ULS 4	1,0	0,5	-16,3
ULS 6b	0,6	0,5	-9,7



Project: RLL-TLB
 Masttype: WB+0_c
 Mast: 1192

Maximale waarden in globale assenstelsel

De maximale waarden van de verticale kracht en de resulterende horizontale kracht per belastingcombinatie
 Zowel voor het bovenste als het onderste bevestigingspunt



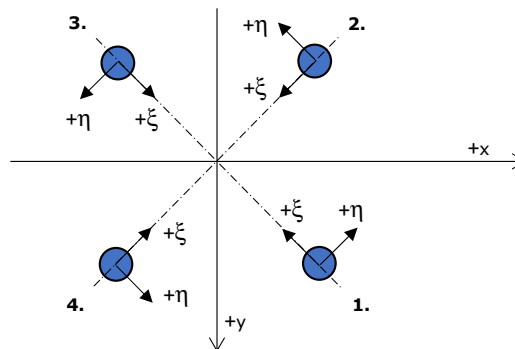
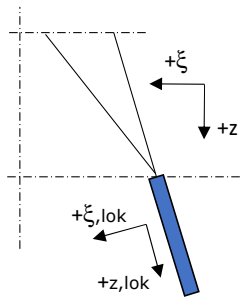
Geleider	Combinatie	Fx_top [kN]	Fy_top [kN]	Fz_top [kN]	Fx_bot [kN]	Fy_bot [kN]	Fz_bot [kN]
150ct1f1	SLS 1a	2,9	2,0	20,6	-2,3	0,0	-16,9
	SLS 3	1,6	0,9	18,6	-1,5	0,0	-14,4
	SLS 4	0,9	0,4	19,9	-1,0	0,0	-16,1
	SLS 6	0,5	0,4	12,0	-0,6	0,0	-8,3
	SLS 7	0,3	0,0	8,7	-0,4	0,0	-5,0
	ULS 1a	4,2	3,1	25,8	-3,2	0,0	-21,4
	ULS 3	2,1	1,3	21,7	-1,9	0,0	-16,6
	ULS 4	0,9	0,6	20,8	-1,0	0,0	-16,3
	ULS 6b	1,1	0,6	14,0	-1,1	0,0	-9,5
ULS 7	0,3	0,0	9,4	-0,4	0,0	-4,4	
150ct2f1	SLS 1a	1,1	2,0	20,8	-0,3	0,0	-17,0
	SLS 3	0,1	0,9	18,7	0,0	0,0	-14,6
	SLS 4	0,0	0,4	19,9	0,0	0,0	-16,1
	SLS 6	0,0	0,4	12,0	0,0	0,0	-8,3
	SLS 7	0,0	0,0	8,7	0,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	1,9	3,1	26,0	-0,7	0,0	-21,5
	ULS 3	0,4	1,3	21,9	0,0	0,0	-16,8
	ULS 4	0,0	0,6	20,8	0,0	0,0	-16,3
	ULS 6b	0,1	0,6	14,1	0,0	0,0	-9,7
ULS 7	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	-4,4	

Project: ZW-Oost RLL-TLB
 Masttype: WB+0/c
 Mast: 1192

Oplegreacties per randstijl

Auteur: TBR
 Versie: 1.4

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_110 Ba All Cts	-740	-848	-4601	-76	-1123	-114	-4735
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	-348	461	-2260	80	-572	-36	-2331
3	ULS 8 Ba	326	444	-2180	-84	-544	-41	-2246
4	SPLS 3_70 Ah All Cts	752	-860	-4665	76	-1140	-114	-4801

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	145	316	1409	121	326	53	1446
2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts	650	-695	3977	-32	951	118	4088
3	SPLS 3_0,9_110 Ba All Cts	-639	-683	3908	31	935	115	4017
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-180	339	1553	-113	367	51	1595

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	-434	99	-874	377	-237	2	-906
2	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct2	270	232	145	355	27	12	147
3	SPLS 3_70 Ba Ct2	-251	-640	2644	275	630	81	2717
4	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct1	410	-801	-3495	277	-856	-83	-3597

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct1	-398	-797	-3451	-282	-845	-82	-3552
2	SPLS 3_110 Ah Ct2	258	-642	2677	-272	637	83	2750
3	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	-255	241	52	-350	10	4	52
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	441	92	-913	-377	-246	1	-945

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	145	316	1409	121	326	53	1446
2	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts	650	-695	3977	-32	951	118	4088
3	SPLS 3_0,9_110 Ba All Cts	-639	-683	3908	31	935	115	4017
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-180	339	1553	-113	367	51	1595

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	-328	-283	-1738	32	-432	-34	-1790
2	SLS 7	186	-131	1004	39	224	45	1028
3	SLS 7	-187	-133	1005	-39	226	44	1029
4	SLS 7	329	-285	-1739	-32	-434	-33	-1792

Omhullenden ongeacht stijl

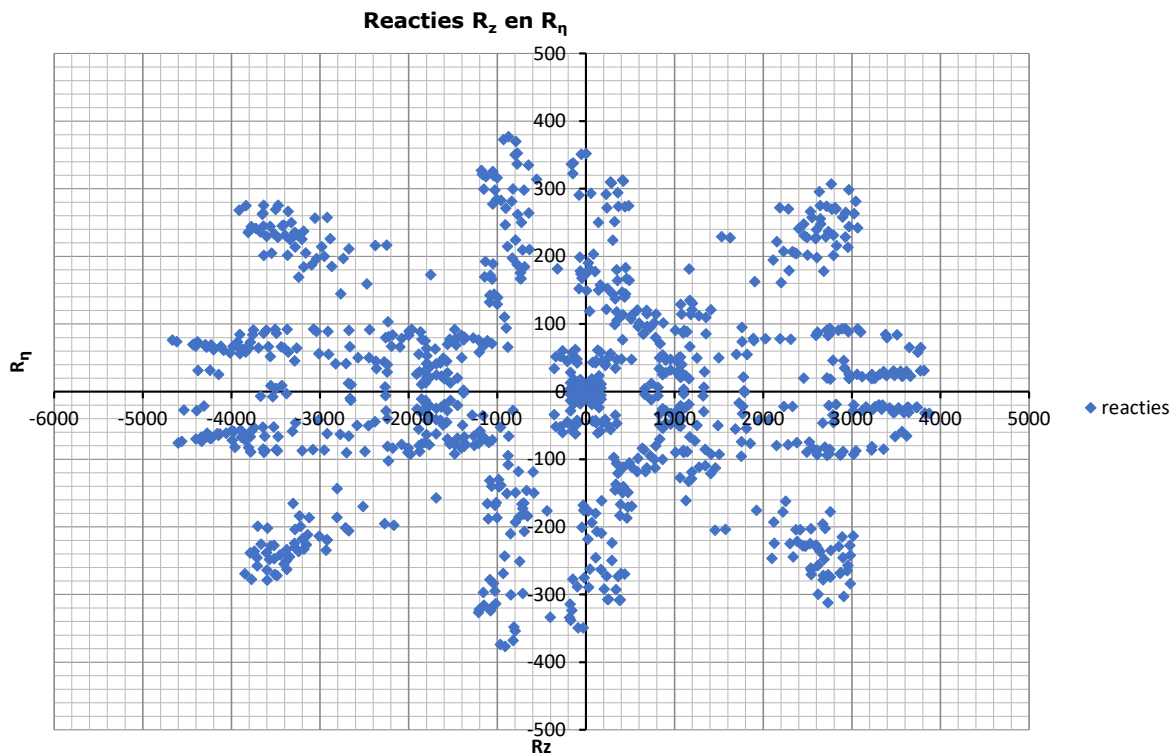
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 3_70 Ah All Cts	752	-860	-4665	76	-1140	-114	-4801
Max. trek	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts	650	-695	3977	-32	951	118	4088
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-434	99	-874	377	-237	2	-906
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	441	92	-913	-377	-246	1	-945
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_70 Ah All Cts	650	-695	3977	-32	951	118	4088

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 3_45	-703	-580	-3636	86	-907	-70	-3747
2	SLS 1a_0	91	-33	502	41	88	47	507
3	ULS 5a Ah 10	-109	-103	663	-4	150	28	680
4	ULS 1a_45	638	-629	-3671	-7	-896	-91	-3777

Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	-313	-195	-1404	83	-360	-18	-1449
2	ULS 1a_0,9_0,9_45	512	-463	2917	35	690	94	2996
3	ULS 1a_0,9_135	-498	-434	2794	-46	659	92	2869
4	SLS 1a_0	232	-189	-1238	-30	-298	-35	-1273



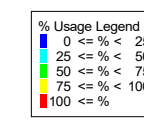
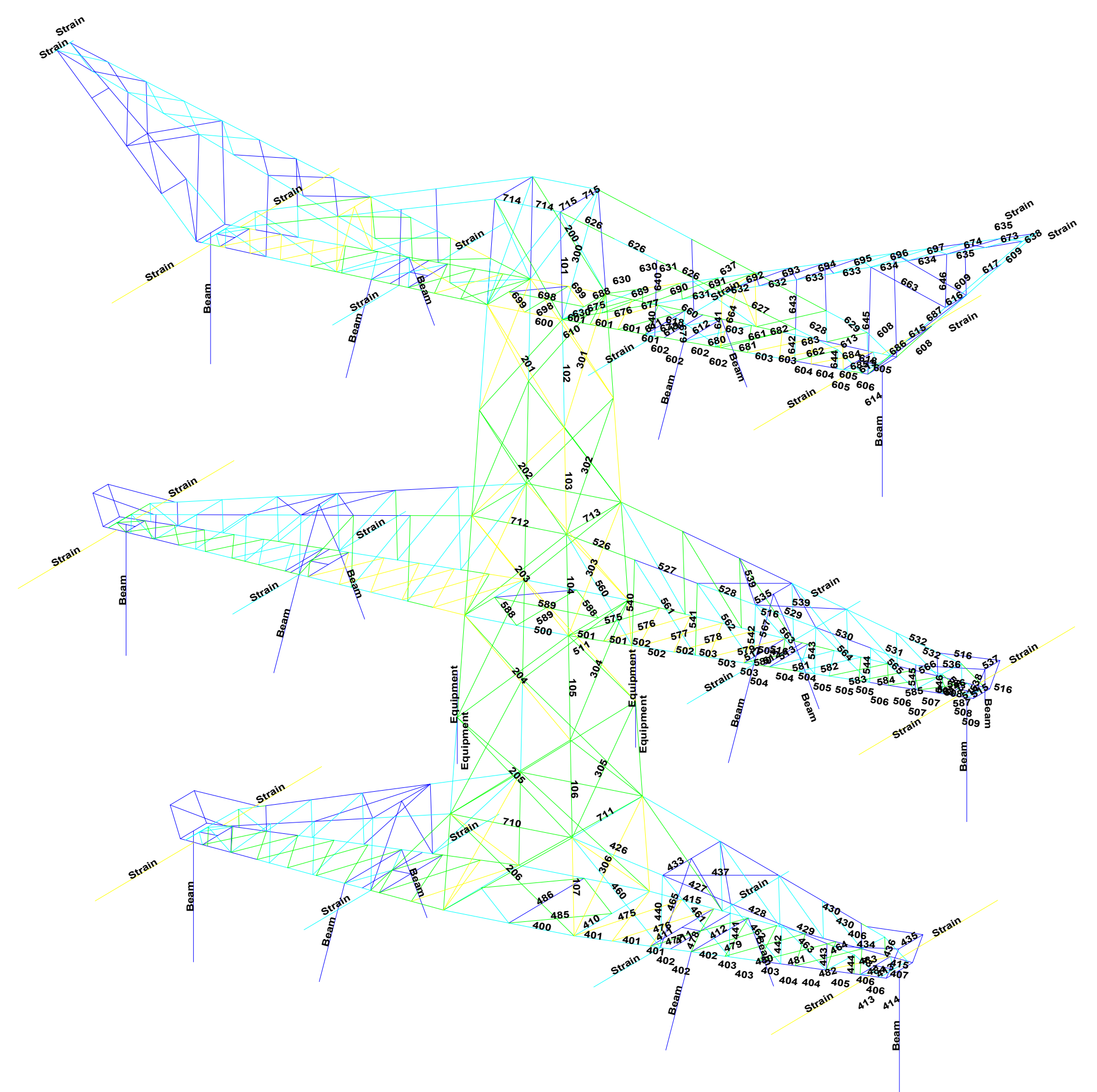
APPENDIX B

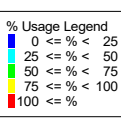
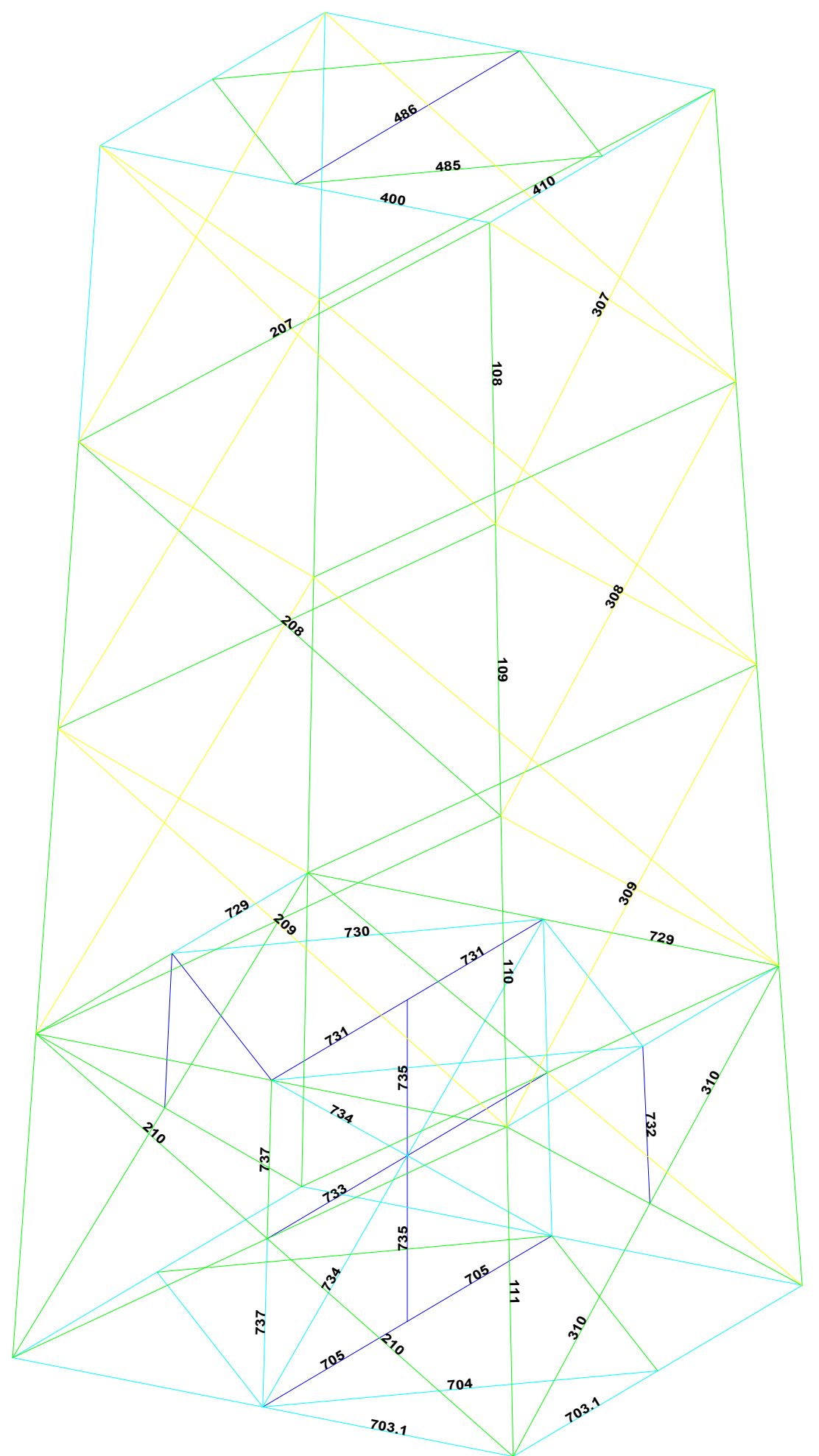
Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten uit PLS-TOWER voor de verschillende masttypen. De samenstelling van de bovenstukken zijn voor alle masttypen gelijk. De resultaten van het bovenstuk zijn dan ook alleen opgenomen van het maatgevende masttype WB+0/c. De resultaten van het onderstuk zijn voor alle masten opgenomen.

Resultaten opgenomen voor:

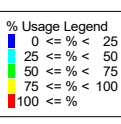
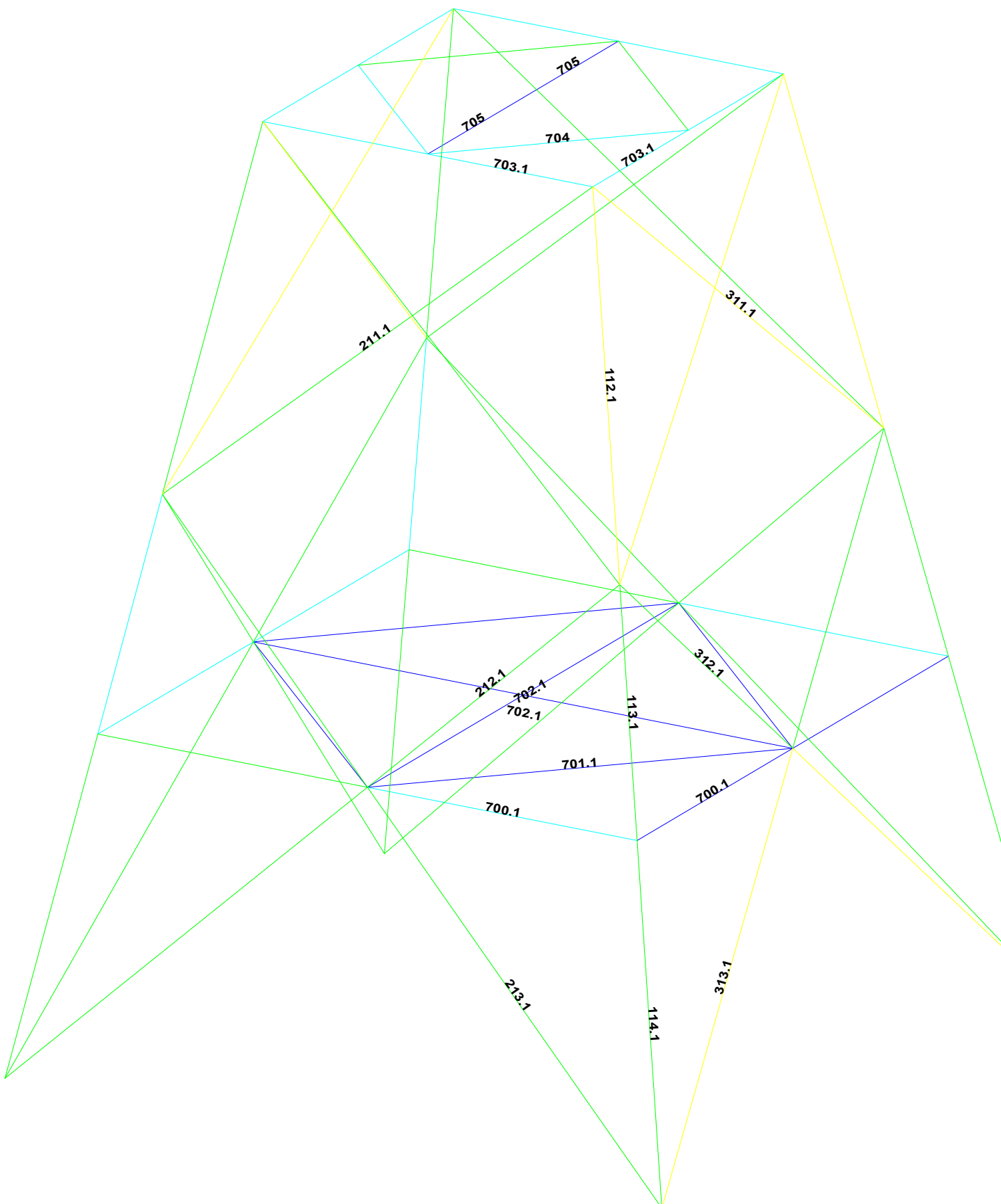
- Masttype WB+0/c

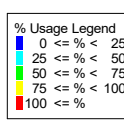
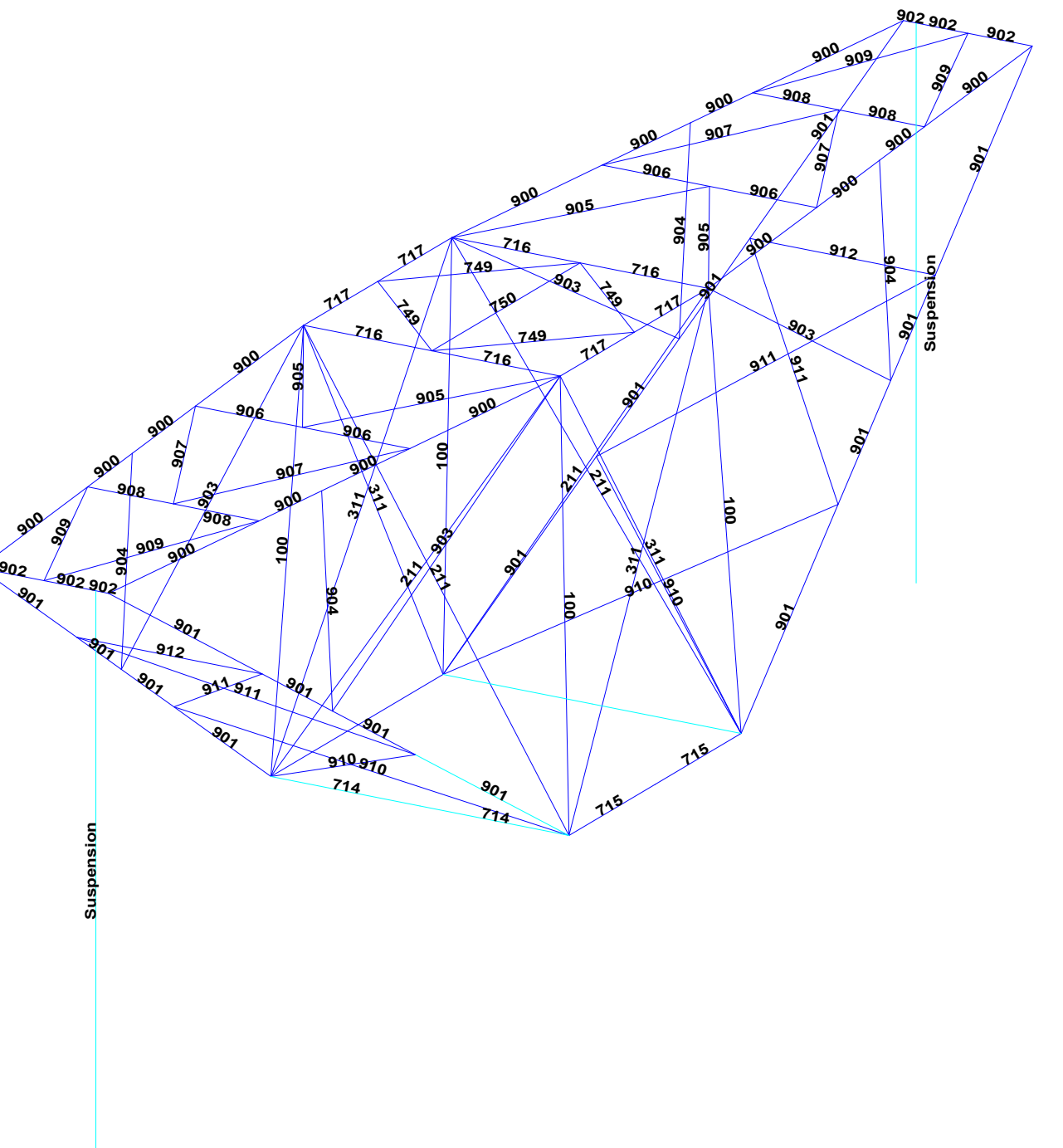




0.5 (m)







0.5 (m)



Date 9/24/2021
 Author TBR
 Version 1.0

Assessment of angle groups

RLL-TLB
 WB+0/c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.pl e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp) aring (Comp)	U.C. (Comp) sedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens) iring (Tens)	U.C. (Tens)				
100	Main leg	EA	130x130x12	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	117	-58.2	SPLS 3 70 Ba Ct1 140gr	382.0	188.2	352.8	0.31	13.9	SPLS 1a 0.9 90 Ah Ct1 160gr	516.8	188.2	320.7	0.07
101	Main leg	EA	130x130x12	S355						0.54	0.54	0.54	72	-162.1	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	741.1	0.0	0.0	0.22	64.5	ULS 8 Ah bouw	1065.0	0.0	0.0	0.06
102	Main leg	EA	160x160x15	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	0.54	0.54	0.54	58	-461.3	ULS 1a 90 140gr	1316.4	813.3	1587.6	0.57	345.4	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	1510.3	813.3	1492.6	0.42
103	Main leg	EA	160x160x15	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	57	-944.7	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	1322.2	1084.4	2116.8	0.87	779.8	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	1510.3	1084.4	1990.2	0.72
104	Main leg	EA	160x160x15	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.53	0.53	0.53	53	-1105.7	ULS 1a 70 140gr	1362.8	1084.4	2116.8	0.81	881.1	ULS 1a 0.9 70 140gr	1510.3	2168.8	1990.2	0.58
105	Main leg	EA	250x250x24	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.53	0.53	0.53	35	-1743.7	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	3752.3	2168.8	3386.9	0.80	1523.5	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	3834.2	2168.8	3184.2	0.70
106	Main leg	EA	250x250x24	S355						0.52	0.52	0.52	33	-2472.4	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	3799.2	0.0	0.0	0.65	2160.8	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	4079.7	0.0	0.0	0.53
107	Main leg	EA	250x250x24	S355	12M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	33	-2742.8	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	3799.2	3199.0	5080.3	0.86	2387.7	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	3834.2	3199.0	4776.4	0.75
108	Main leg	XEA	200x200x24	S355	24M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	1.18	50	-3429.0	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	5222.6	5747.4	10160.6	0.66	3026.4	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	5511.3	5747.4	9552.7	0.55
109	Main leg	XEA	200x200x24	S355	24M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	1.22	50	-4138.7	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	5219.1	5747.4	10160.6	0.79	3667.9	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	5511.3	5747.4	9552.7	0.67
110	Main leg	XEA	250x250x24	S355	24M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	1.63	56	-4630.5	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	6248.4	5747.4	10160.6	0.81	4162.1	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	7210.5	5747.4	9552.7	0.72
111	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	1.54	56	-5039.9	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	6230.7	6452.3	11854.1	0.81	4521.7	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	7210.5	6452.3	11144.9	0.70
200	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	115	-139.0	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	258.3	271.1	352.8	0.54	87.9	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	305.3	271.1	329.6	0.32
201	Diag front face	EA	150x150x14	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	0.54	0.54	0.54	80	-641.6	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	773.8	806.5	1481.8	0.83	571.1	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct1 140gr	781.4	806.5	1379.7	0.73
202	Diag front face	EA	150x150x14	S355	5M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	84	-482.8	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct1 140gr	748.2	677.8	1234.8	0.71	535.4	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	781.4	677.8	1150.1	0.79
203	Diag front face	EA	150x150x14	S355	5M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	85	-573.6	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	741.6	677.8	1234.8	0.85	483.4	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct2 140gr	781.4	677.8	1150.1	0.71
204	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	73	-904.6	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	1086.4	1084.4	1693.4	0.83	799.6	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct2 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.74
205	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	74	-697.6	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct2 140gr	1074.7	1084.4	1693.4	0.65	785.8	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.72
206	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	77	-746.0	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	1036.2	1084.4	1693.4	0.72	688.4	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct2 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.63
207	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-906.9	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	989.2	1084.4	1693.4	0.92	840.9	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct2 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.78
208	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-768.1	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct2 140gr	958.8	1084.4	1693.4	0.80	815.8	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.75
209	Diag front face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-752.6	SPLS 3 90 Ba Ct1 140gr	906.7	1084.4	1693.4	0.83	718.5	SPLS 3 0.9 70 Ba Ct1 140gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.66
210	Diag front face	DEA	130x130x12#(15.0)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.01	1.01	88	-835.0	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	1030.9	1084.4	1693.4	0.81	752.1	SPLS 3 90 Ba Ct2 140gr	1511.6	1084.4	1578.1	0.69
211	Diag front face	EA	80x80x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.54	0.54	0.54	133	-26.1	SPLS 1a 0.9 100 Ah Ct2 160gr	139.2	188.2	235.2	0.19	36.1	SPLS 3 80 Ba Ct1 160gr	199.1	188.2	213.8	0.19
300	Diag side face	EA	80x80x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.54	0.54	0.54	144	-53.3	SPLS 1a 135 Ba Ct1 140gr	124.7	271.1	282.2	0.43	31.6	SPLS 3 0.9 110 Ah Ct1 140gr	188.0	271.1	263.7	0.17
301	Diag side face	EA	150x150x14	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	0.54	0.54	0.54	80	-600.4	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	773.8	806.5	1481.8	0.78	600.2	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct2 160gr	781.4	806.5	1379.7	0.77
302	Diag side face	EA	150x150x14	S355	5M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	84	-505.6	SPLS 3 80 Ba Ct2 160gr	748.2	677.8	1234.8	0.75	503.1	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	781.4	677.8	1150.1	0.74
303	Diag side face	EA	150x150x14	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	0.53	0.53	0.53	85	-505.7	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct2 140gr	741.6	542.2	987.8	0.93	498.6	SPLS 3 0.9 90 Ah Ct1 140gr	781.4	542.2	920.6	0.92
304	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.53	0.53	0.53	73	-764.3	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	1086.4	1084.4	1693.4	0.70	786.1	SPLS 3 90 Ah Ct1 160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.72
305	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	74	-688.5	SPLS 3 90 Ah Ct1 160gr	1074.7	1084.4	1693.4	0.64	669.7	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.62
306	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	77	-660.5	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct2 160gr	1036.2	813.3	1270.1	0.81	657.4	SPLS 3 0.9 90 Ah Ct1 160gr	1346.9	813.3	1184.6	0.81
307	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	82	-836.4	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct2 160gr	989.2	1084.4	1693.4	0.85	848.4	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.78
308	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	85	-775.5	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	958.8	1084.4	1693.4	0.81	768.5	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct2 160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.71
309	Diag side face	DEA	120x120x12(12.0.3)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	90	-730.1	SPLS 3 0.9 90 Ah Ct1 160gr	906.7	1084.4	1693.4	0.81	721.4	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct1 160gr	1346.9	1084.4	1578.1	0.67
310	Diag side face	DEA	130x130x12#(15.0)	S355	4M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.01	1.01	88	-713.5	SPLS 3 0.9 110 Ba Ct2 140gr	1030.9	1084.4	1693.4	0.69	739.2	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	1511.6	1084.4	1578.1	0.68
311	Diag side face	EA	80x80x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.54	0.54	0.54	133	-28.5	SPLS 1a 0.9 135 Ba Ct2 160gr	139.2	188.2	235.2	0.20	39.5	SPLS 1a 0.9 135 Ba Ct2 160gr	199.1	188.2	213.8	0.15
400	Horizontal lower ca.	EA	180x180x16	S355	10M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	83	-291.4	SPLS 3 80 Ah Ct2 160gr	945.9	1355.5	2822.4	0.31	435.6	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts bouw	1807.7	1355.5	2653.5	0.10
401	Lower chord lower ca.	EA	150x150x14	S355	10M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.29	1.00	63	-645.1	SPLS 3 70 Ah Ct1 140gr	1086.3	1355.5	2469.6	0.59	113.1	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	1287.7	1355.5	2321.8	0.32
402	Lower chord lower ca.	EA	150x150x14	S355						2.00	7.44	2.00	53	-483.3	SPLS 3 80 Ah Ct1 bouw	1172.4	0.0	0.0	0.41	321.7	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	1425.0	0.0	0.0	0.23
403	Lower chord lower ca.	EA	150x150x14	S355						8.44	17.16	1.00	49	-422.1	SPLS 3 70 Ah Ct1 140gr	1208.2	0.0	0.0	0.35	246.4	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	14			



Date 9/24/2021
 Author TBR
 Version 1.0

Assessment of angle groups

RLL-TLB
 WB+0/c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	sedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	iring (Tens)	U.C. (Tens)
515	Horizontal mid ca.	HEB	HEB220	S355						1.00	2.00	1.00	36	-29.0	ULS 3 0.9 90 160gr	2442.6	0.0	0.0	0.01	0.1	ULS 8 Ah 10 160gr	3231.9	0.0	0.0	0.00
516	Beam mid ca.	UNP	UNP220	S355		2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	14	-71.7	ULS 3 90 140gr	822.4	0.0	0.0	0.09	0.0	ULS 1a 0.9 0.9 135 bouw	413.1	542.2	296.7	0.00
526	Upper chord mid ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.92	1.00	1.00	123	-20.0	ULS 8 Ba 10 160gr	324.5	542.2	846.7	0.06	274.3	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	522.0	542.2	789.1	0.53
527	Upper chord mid ca.	EA	120x120x12	S355						2.08	1.00	1.00	123	-25.3	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	325.1	0.0	0.0	0.08	242.8	SPLS 3 100 Ba Ct1 160gr	976.3	0.0	0.0	0.25
528	Upper chord mid ca.	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	85	-33.0	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	506.1	813.3	1270.1	0.07	205.3	SPLS 3 80 Ah Ct1 160gr	860.1	813.3	1194.1	0.25
529	Upper chord mid ca.	EA	100x100x10	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	106	-34.7	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	283.0	813.3	1058.4	0.12	176.9	SPLS 3 80 Ah Ct1 160gr	585.6	813.3	995.1	0.30
530	Upper chord mid ca.	EA	100x100x10	S355						2.87	1.00	1.00	178	-44.8	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	138.9	0.0	0.0	0.32	148.2	ULS 8 Ba 160gr	681.6	0.0	0.0	0.22
531	Upper chord mid ca.	EA	100x100x10	S355						3.48	1.00	1.00	177	-54.2	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	139.9	0.0	0.0	0.39	119.7	ULS 8 Ba 160gr	681.6	0.0	0.0	0.18
532	Upper chord mid ca.	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	6.34	1.09	1.09	178	-54.8	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	139.4	542.2	705.6	0.39	119.7	ULS 8 Ba 160gr	493.9	542.2	663.4	0.24
533	Upper chord mid ca.	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	5.23	1.00	1.00	178	-74.5	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	138.5	271.1	352.8	0.54	114.8	SPLS 3 100 Ba All Cts 160gr	305.3	271.1	329.6	0.42
535	Stability bracing mid ca.	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	81	-3.8	SPLS 3 80 Ah Ct1 160gr	139.2	60.3	70.6	0.06	1.9	SPLS 1a 0 Ah All Cts 160gr	75.3	60.3	53.4	0.04
536	Hand rail	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	194	-0.2	ULS 8 Ba 160gr	46.0	60.3	70.6	0.01	0.5	SPLS 1a 100 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.01
537	Hand rail	UA	100x50x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	86	0.0	ULS 1a 80 160gr	153.5	120.6	141.1	0.00	0.0	ULS 1a 0.9 0.9 90 140gr	84.5	120.6	106.8	0.00
538	Hand rail	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	92	-0.8	ULS 7 bouw	118.7	60.3	70.6	0.01	0.1	ULS 8 Ba 160gr	75.3	60.3	53.4	0.00
539	Stability bracing mid ca.	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.55	0.55	0.55	124	-5.8	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	89.9	60.3	70.6	0.10	8.2	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	75.3	60.3	53.4	0.15
540	Vertical side face mid ca.	EA	80x80x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.64	1.00	0.64	111	-39.3	ULS 3 90 140gr	82.7	60.3	70.6	0.65	0.9	ULS 8 Ah 10 140gr	75.3	60.3	53.4	0.02
541	Vertical side face mid ca.	EA	80x80x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.57	1.00	0.57	93	-38.7	ULS 3 80 160gr	98.3	60.3	70.6	0.64	1.4	ULS 8 Ba 10 160gr	75.3	60.3	53.4	0.03
542	Vertical side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	1.00	0.53	104	-18.5	ULS 3 0 160gr	64.6	60.3	70.6	0.31	0.7	ULS 8 Ba 10 160gr	75.3	60.3	53.4	0.01
543	Vertical side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.68	1.00	0.68	86	-19.8	ULS 3 0 160gr	81.4	60.3	70.6	0.33	0.3	ULS 8 Ba 10 160gr	75.3	60.3	53.4	0.01
544	Vertical side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	94	-23.4	ULS 3 0 160gr	92.5	60.3	70.6	0.39	0.5	ULS 8 Ba 10 160gr	75.3	60.3	53.4	0.01
545	Vertical side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	67	-0.6	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 140gr	119.9	60.3	70.6	0.01	2.4	SPLS 3 90 Ba All Cts 160gr	75.3	60.3	53.4	0.05
546	Vertical side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	51	-33.7	SPLS 3 90 Ba All Cts 160gr	131.8	120.6	141.1	0.28	41.7	SPLS 3 100 Ba All Cts 160gr	106.5	120.6	106.8	0.39
560	Diag side face mid ca.	EA	80x80x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.69	1.00	0.69	171	-3.1	ULS 8 Ba 10 140gr	75.6	120.6	141.1	0.04	50.3	ULS 3 90 140gr	152.2	120.6	106.8	0.47
561	Diag side face mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.63	1.00	0.63	162	-1.3	ULS 8 Ah 10 140gr	67.0	120.6	141.1	0.02	57.3	ULS 3 90 140gr	128.4	120.6	106.8	0.54
562	Diag side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.58	1.00	0.58	166	-2.3	ULS 8 Ba 10 160gr	55.3	120.6	141.1	0.04	55.3	ULS 3 80 160gr	106.5	120.6	106.8	0.56
563	Diag side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.48	1.00	0.48	152	-1.3	ULS 8 Ba 10 160gr	61.9	120.6	141.1	0.02	34.3	ULS 3 0 160gr	106.5	120.6	106.8	0.32
564	Diag side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.68	1.00	0.68	136	-0.7	ULS 8 Ba 10 160gr	75.6	120.6	141.1	0.01	40.6	ULS 3 0 160gr	106.5	120.6	106.8	0.38
565	Diag side face mid ca.	EA	60x60x6	S355	3M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	160	-1.2	ULS 8 Ba 10 160gr	60.9	180.9	211.7	0.02	53.6	ULS 3 0 160gr	124.2	180.9	160.2	0.43
566	Diag side face mid ca.	EA	70x70x6	S355	3M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	80	-54.6	ULS 3 70 140gr	157.2	180.9	211.7	0.35	1.7	ULS 8 Ba 10 160gr	149.8	180.9	160.2	0.01
567	Stability bracing mid ca.	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	164	-5.3	SPLS 1a 45 Ah All Cts 140gr	55.0	60.3	70.6	0.10	4.5	SPLS 1a 45 Ah All Cts 140gr	75.3	60.3	53.4	0.08
575	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	141	-64.3	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct1 160gr	85.0	188.2	176.4	0.76	67.7	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct1 160gr	128.1	188.2	160.4	0.53
576	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	133	-80.6	SPLS 3 0.9 90 Ah Ct2 160gr	91.5	188.2	176.4	0.88	77.5	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	128.1	188.2	160.4	0.61
577	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	125	-81.2	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	99.0	188.2	176.4	0.82	81.9	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	128.1	188.2	160.4	0.64
578	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	117	-91.2	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	107.4	188.2	176.4	0.85	90.0	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	128.1	188.2	160.4	0.70
579	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	110	-93.8	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	115.2	188.2	176.4	0.81	93.2	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct2 160gr	128.1	188.2	160.4	0.73
580	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	103	-66.8	SPLS 3 100 Ba Ct1 160gr	123.8	188.2	176.4	0.54	67.9	SPLS 3 0.9 100 Ba Ct2 160gr	128.1	188.2	160.4	0.53
581	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	94	-57.4	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	94.0	188.2	176.4	0.42	55.5	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	128.1	188.2	160.4	0.43
582	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	87	-61.5	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	145.7	188.2	176.4	0.42	60.9	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	128.1	188.2	160.4	0.48
583	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	35	35	55	0.53	0.53	0.53	81	-69.5	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	155.1	188.2	176.4	0.45	69.4	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	106.3	188.2	124.7	0.65
584	Diag lower plane mid ca.	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	35	35	55	0.53	0.53	0.53	75	-78.1	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	165.7	188.2	176.4	0.47	79.3	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	106.3	188.2	124.7	0.75
585	Diag lower plane mid ca.	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	35	35	55	0.54	0.54	0.54	59	-97.6	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	221.8	188.2	176.4	0.55	94.8	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	126.7	188.2	124.7	0.76
586	Diag lower plane mid ca.	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	35	35	55	0.54	0.54	0.54	54	-106.3	SPLS 3 80 Ah Ct1 160gr	231.7	188.2	176.4	0.60	105.3	SPLS 3 0.9 8				



Date 9/24/2021
 Author TBR
 Version 1.0

Assessment of angle groups

RLL-TLB
 WB+0/c

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	sedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	iring (Tens)	U.C. (Tens)
685	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	96	-45.0	SPLS 3 70 Ah Ct1 140gr	90.9	120.6	141.1	0.50	47.2	SPLS 3 0.9 80 Ah Ct1 160gr	106.5	120.6	106.8	0.44
686	Earth peak diag lower plane	EA	70x70x7	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	180	-3.2	ULS 1a 0 140gr	56.2	60.3	82.3	0.06	2.6	ULS 1a 0.9 0.9 135 140gr	87.8	60.3	62.3	0.04
687	Earth peak diag lower plane	EA	70x70x7	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	168	-5.6	SPLS 1a 0 Ah All Cts 160gr	61.7	60.3	82.3	0.09	5.1	SPLS 1a 135 Ba All Cts 160gr	87.8	60.3	62.3	0.08
688	Earth peak diag upper plane	EA	70x70x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.52	0.52	0.52	112	-53.1	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	113.2	120.6	141.1	0.47	52.6	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	128.4	120.6	106.8	0.49
689	Earth peak diag upper plane	EA	70x70x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.52	0.52	0.52	106	-57.9	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	119.3	120.6	141.1	0.49	57.4	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	128.4	120.6	106.8	0.54
690	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.52	0.52	0.52	118	-62.4	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	89.9	120.6	141.1	0.69	63.0	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	106.5	120.6	106.8	0.59
691	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.52	0.52	0.52	112	-69.2	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	95.7	120.6	141.1	0.72	68.4	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	106.5	120.6	106.8	0.64
692	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.52	0.52	0.52	104	-11.5	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	93.4	60.3	70.6	0.19	11.5	SPLS 3 80 Ah All Cts 160gr	75.3	60.3	53.4	0.22
693	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	100	-11.2	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	97.8	60.3	70.6	0.19	10.9	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.20
694	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	94	-13.0	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	103.6	60.3	70.6	0.22	12.8	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.24
695	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	90	-14.8	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	108.3	60.3	70.6	0.24	14.6	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.27
696	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.54	0.54	0.54	87	-17.6	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	111.8	60.3	70.6	0.29	17.3	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.32
697	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.54	0.54	0.54	82	-20.9	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	117.4	60.3	70.6	0.35	21.0	SPLS 3 80 Ah All Cts bouw	75.3	60.3	53.4	0.39
698	Plan bracing top ca.	EA	150x150x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	58	-345.2	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct1 160gr	809.0	542.2	846.7	0.64	348.4	SPLS 3 0.9 100 Ah Ct1 160gr	678.2	542.2	789.1	0.64
699	Plan bracing top ca.	EA	140x140x13	S355	5M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	68	-571.2	SPLS 3 0.9 100 Ah Ct1 160gr	766.7	677.8	1146.6	0.84	566.9	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct1 160gr	681.4	677.8	1068.0	0.84
704	2nd plan bacing	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	237	-40.3	SPLS 3 90 Ba All Cts 160gr	67.7	271.1	282.2	0.60	40.4	SPLS 1a 80 Ba All Cts 160gr	217.4	271.1	263.7	0.19
705	2nd plan bacing	EA	100x100x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	152	-46.0	SPLS 3 110 Ah Ct1 140gr	182.5	406.7	529.2	0.25	11.4	SPLS 4 0.9 90 Ah Ct2 160gr	355.4	406.7	493.6	0.03
710	Horizontal top of lower ca.	EA	120x120x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	182	-79.7	SPLS 3 0.9 90 Ah All Cts 160gr	136.1	542.2	705.6	0.59	211.9	SPLS 3 90 Ah All Cts 160gr	441.0	542.2	657.6	0.48
711	Horizontal top of lower ca.	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	182	-136.2	ULS 1a 0.9 90 140gr	170.2	271.1	352.8	0.80	138.1	ULS 1a 0.9 90 140gr	378.9	271.1	329.6	0.51
712	Horizontal top of mid ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	142	-37.6	SPLS 3 0.9 90 Ah All Cts 160gr	228.8	542.2	846.7	0.16	278.6	SPLS 3 90 Ah All Cts 160gr	522.0	542.2	789.1	0.53
713	Horizontal top of mid ca.	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	141	-181.8	ULS 1a 0.9 90 140gr	194.1	271.1	352.8	0.94	205.4	ULS 1a 0.9 90 140gr	378.9	271.1	329.6	0.76
714	Horizontal top of top ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	63	-22.2	SPLS 3 0.9 80 Ah All Cts 160gr	390.8	542.2	846.7	0.06	254.6	ULS 3 80 160gr	522.0	542.2	789.1	0.49
715	Horizontal top of top ca.	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	76	-27.2	ULS 1a 90 140gr	239.1	271.1	352.8	0.11	3.6	ULS 3 0.9 70 140gr	305.3	271.1	329.6	0.01
716	Horizontal top of top ca.	EA	80x80x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	2.00	1.00	1.00	82	-20.0	SPLS 3 100 Ah Ct2 160gr	220.9	188.2	235.2	0.11	10.6	SPLS 3 0.9 80 Ba Ct1 160gr	199.1	188.2	213.8	0.06
717	Horizontal top of top ca.	EA	100x100x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	65	-11.3	SPLS 1a 0.9 70 Ba Ct1 140gr	407.1	406.7	529.2	0.03	45.7	ULS 1a 90 140gr	585.6	406.7	497.5	0.11
fictief		EA	45x45x5	S355						1.00	1.00	1.00	339	0.0	ULS 1a 0.9 70 140gr	11.6	0.0	0.0	0.00	0.4	ULS 1a 45 140gr	152.7	0.0	0.0	0.00
112.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.29	0.88	56	-5321.5	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	6209.5	6452.3	11854.1	0.86	4745.4	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	7210.5	6452.3	11144.9	0.74
113.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355						0.50	0.50	1.36	56	-4942.4	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	6210.7	0.0	0.0	0.80	4326.4	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	8141.5	0.0	0.0	0.53
114.1	Main leg	XEA	250x250x24	S355	28M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	0.33	0.95	56	-4948.9	SPLS 3 70 Ah All Cts 140gr	6200.2	6452.3	11854.1	0.80	4298.1	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	7210.5	6452.3	11144.9	0.67
211.1	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	102	-602.7	SPLS 3 70 Ba Ct1 140gr	1013.3	813.3	1270.1	0.74	632.0	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	1782.0	813.3	1184.6	0.78
212.1	Diag front face	DEA	130x130x12#(15,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	122	-472.8	SPLS 3 110 Ah Ct1 140gr	721.7	813.3	1270.1	0.66	475.9	SPLS 3 90 Ah Ct1 140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.59
213.1	Diag front face	DEA	150x150x12(12,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	154	-460.5	SPLS 3 70 Ba Ct1 140gr	617.0	813.3	1270.1	0.75	436.9	SPLS 3 70 Ba Ct1 140gr	1782.0	813.3	1184.6	0.54
311.1	Diag side face	DEA	150x150x12(12,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.29	0.58	0.29	102	-674.7	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	1013.3	813.3	1270.1	0.83	613.6	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct2 160gr	1782.0	813.3	1184.6	0.75
312.1	Diag side face	DEA	130x130x12#(15,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	1.00	0.50	122	-488.5	SPLS 3 0.9 90 Ba Ct1 160gr	721.7	813.3	1270.1	0.68	487.9	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	1511.6	813.3	1184.6	0.54
313.1	Diag side face	DEA	150x150x12(12,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	0.33	1.00	0.33	154	-476.3	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	617.0	813.3	1270.1	0.77	452.0	SPLS 3 90 Ba Ct1 160gr	1782.0	813.3	1184.6	0.60
700.1	Hor. Plan bracing hip structure	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	246	-47.1	SPLS 3 0.9 70 Ah All Cts 140gr	71.1	188.2	235.2	0.66	36.0	ULS 1a 90 140gr	259.5	188.2	213.8	0.19
701.1	Hor. Plan bracing hip structure	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	1.00	0.50	223	-8.7	ULS 1a 135 140gr	80.1	188.2	235.2	0.11	6.4	SPLS 1a 45 Ba Ct1 140gr	259.5	188.2	213.8	0.03
702.1	Hor. Plan bracing hip structure	DEA	100x100x8 (not col)	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.50	0.50	0.50	246	-2.3	SPLS 3 70 Ba Ct1 140gr	142.3	188.2	235.2	0.02	0.0	ULS 8 Ah 160gr	552.3	188.2	213.8	0.00
703.1	2nd plan bacing	DEA	130x130x12#(15,0.3)	S355	3M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	2.00	1.00	127	-577.4	ULS 1a 90 140gr	687.1	813.3	1270.1	0.84	311.4	ULS 1a 0.9 90 140gr	1511.6	813.3	1184.6	0.38
802	Tr. bottom bottom chord	EA	90x90x9	S355		1				1.00	1.00	1.00	120	-42.7	SPLS 3 80 Ba Ct1 160gr	196.6	0.0	0.0	0.22	17.8	SPLS 1a 0.9 100 Ah Ct2 160gr	546.3	0.0	0.0	0.03
803	Tr. bottom top chord	EA	90x90x9	S355	3M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	2.26	1.00	176	-31.1	SPLS 3 110 Ah Ct2 140gr	113.6	282.2	396.9	0.27	22					

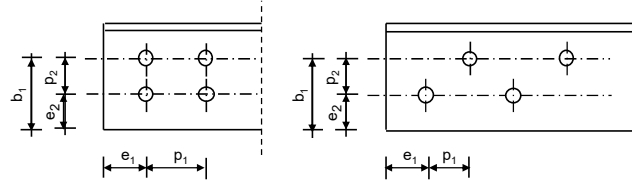
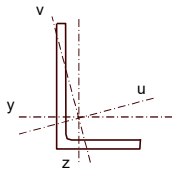
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-11
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 108-109	Conclusion
Section	XEA 200x200x24	U.C. (compression) 0.72 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.48 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads
Compressive force $N_{Ed} =$ **3780 kN**
Tensile force **-3352 kN**

Crossing diagonal loads
Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads
Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry
System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.66 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.66 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.66 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **1.66 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions
Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection
Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Boltpattern **Zigzag**
Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **18118 mm²**
G **144.9 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **22 -**
Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load
 $M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.62 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299 0.60
$L_{z,buc} =$ 1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299 0.60
$L_{v,buc} =$ 1.66 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	6237 0.61
$L_{tk,buc} =$ 1.66 m	0.55			0.81	1	5229 0.72

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	6432	0.59	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.48
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.47	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.48
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.32
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.32	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.39
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.28
		elastisch	Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.39
					elastisch

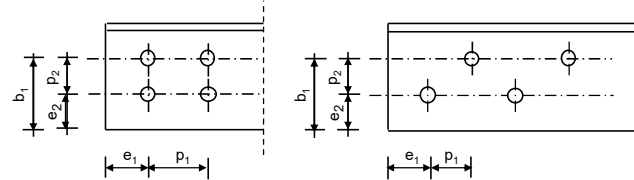
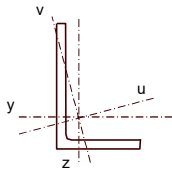
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-10
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 110-111	Conclusion
Section	XEA 250x250x24	U.C. (compression) 0.75 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.61 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads
Compressive force $N_{Ed} =$ **4689 kN**
Tensile force **-4222 kN**

Crossing diagonal loads
Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads
Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry
System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.81 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.81 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.81 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **1.81 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions
Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection
Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **19 -**
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load
 $M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.68 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098 0.58
$L_{z,buc} =$ 1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098 0.58
$L_{v,buc} =$ 1.81 m	0.25	0,10+0,80 I	0.25	0.98	1	8045 0.58
$L_{tk,buc} =$ 1.81 m	0.64			0.76	1	6250 0.75

Bolted connection

Compression	F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension	F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$ 8178	0.57	Net section angle	$F_{u;Rd} =$ 6987	0.60
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 8094	0.58	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 6943	0.61
Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.54	Block shear	$F_{u;Rd} =$ 10634	0.40
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11695	0.40	Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.49
Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.54 elastisch	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11825	0.36
			Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.49 elastisch

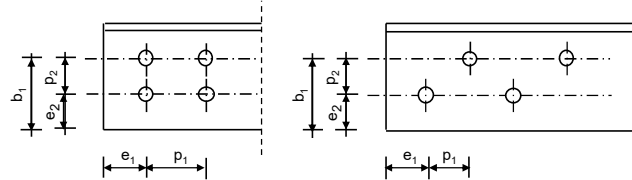
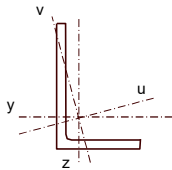
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-10
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.1-113.1-114.1	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.78 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.62 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads
Compressive force $N_{Ed} =$ **4867 kN**
Tensile force **-4327 kN**

Crossing diagonal loads
Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads
Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry
System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.00 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.00 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.00 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.00 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions
Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection
Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **21 -**
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load
 $M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.75 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028 0.61
$L_{z,buc} =$ 2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028 0.61
$L_{v,buc} =$ 2.00 m	0.27	0,10+0,80 I	0.27	0.97	1	7969 0.61
$L_{tk,buc} =$ 2.00 m	0.64			0.76	1	6209 0.78

Bolted connection

	F_{Rd} (kN)	U.C.		F_{Rd} (kN)	U.C.
Compression			Tension		
Cross section angle $F_{u;Rd} =$	8178	0.60	Net section angle $F_{u;Rd} =$	6987	0.62
Cross section tie plate $F_{u;Rd} =$	8094	0.60	Net section tie plate $F_{u;Rd} =$	6943	0.62
Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.56	Block shear $F_{u;Rd} =$	10634	0.41
Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11695	0.42	Shear strength $F_{v;Rd} =$	8675	0.50
Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.56 elastisch	Bearing strength $F_{b;Rd} =$	11825	0.37
			Combined effect $F_{v;Rd} =$	8675	0.50 elastisch

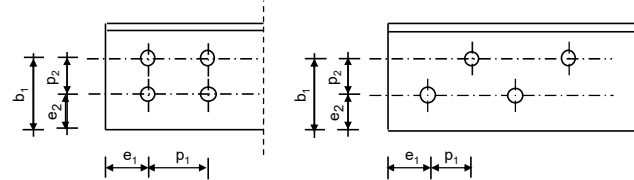
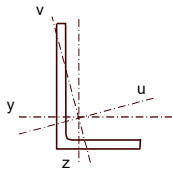
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-10
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.2-113.2-114.2	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.83 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.66 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5130 kN**
Tensile force **-4595 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.08 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.08 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.08 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.08 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**
End distance $e_2 =$ **50 mm** **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**
 $t_p =$ **15 mm** **OK**
 $e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **22 -**
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.78 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 2.08 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	7998 0.64
$L_{z,buc} =$ 2.08 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	7998 0.64
$L_{v,buc} =$ 2.08 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	7937 0.65
$L_{tk,buc} =$ 2.08 m	0.65			0.76	1	6194 0.83

Bolted connection

Compression	F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension	F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$ 8178	0.63	Net section angle	$F_{u;Rd} =$ 6987	0.66
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 8094	0.63	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 6943	0.66
Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.59	Block shear	$F_{u;Rd} =$ 10634	0.43
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11695	0.44	Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.53
Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.59 elastisch	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11825	0.39
			Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.53 elastisch

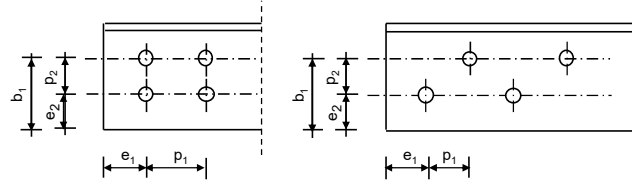
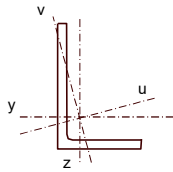
Project: ZW-Oost
Mast: H_c

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-10
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 112.3-113.3-114.3	Conclusion
Section	XEA 250x250x24	U.C. (compression) 0.84 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.66 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5156** kN
Tensile force **-4605** kN

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1** kN
Max. comp. force diagonal 1 **1** kN
Position crossing diagonal y-axis **1.00** m

Construction loads

Vertical construction load **1.0** kN
Member angle to horizontal **0** °
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.34** m
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.34** m
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.34** m
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.34** m
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**
Bolt class **8.8**
Number of bolts per leg **6** (24 total)
Shearplane through **Thread**
Bolt pattern **Zigzag**
Bolt pattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55** mm **Ok**
Separation distance // $p_1 =$ **70** mm **Ok**
Separation distance | $p_2 =$ **100** mm **Ok**
End distance $e_2 =$ **50** mm **Ok**
Double strap or single strap **Double**
Tie plate $b_p =$ **230** mm **OK**
 $t_p =$ **15** mm **OK**
 $e_2 =$ **40** mm **OK**

A **23036** mm²
G **184.3** kg/m
Partial safety factor $\gamma_{r;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;Rd} =$ **135.6** kN

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **24** -
Allowed: **120** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.88** kNm
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$
$L_{y,buc} =$ 2.34 m	0.29	1,00 I	0.29	0.97	1	7902 0.65
$L_{z,buc} =$ 2.34 m	0.29	1,00 I	0.29	0.97	1	7902 0.65
$L_{v,buc} =$ 2.34 m	0.32	0,10+0,80 I	0.32	0.96	1	7831 0.66
$L_{tk,buc} =$ 2.34 m	0.65			0.75	1	6155 0.84

Bolted connection

Compression	F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension	F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$ 8178	0.63	Net section angle	$F_{u;Rd} =$ 6987	0.66
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 8094	0.64	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$ 6943	0.66
Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.59	Block shear	$F_{u;Rd} =$ 10634	0.43
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11695	0.44	Shear strength	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.53
Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.59 elastisch	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$ 11825	0.39
			Combined effect	$F_{v;Rd} =$ 8675	0.53 elastisch

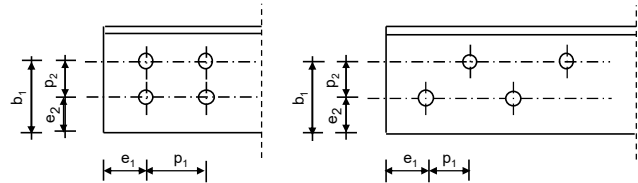
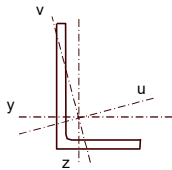
Project: ZW-oost
Mast: HC+0

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-17
Auteur: TBR
Versie: 2,9

Member name	Group 310	Conclusion
Section	vDEA 120x120x12 (20)	U.C. (compression) 0,87 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0,42 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **690 kN**
Tensile force **-690 kN**

Aanvullende knikcontrole o.b.v. "standaard" EC-knikcontrole met knikkromme "c" voor staven met twee hoekprofielen

$N_{b,Rd,PLS} = 855\text{kN}$
 $N_{b,Rd,EC} = 798\text{kN}$

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1,00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1,0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **3,50 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **3,50 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **3,50 m**

Member type **Other**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	3,50 m	1,25	1,25	0,41	1	798	0,87
$L_{z,buc} =$	3,50 m	1,07	1,07	0,50	1	982	0,70
$L_{v,buc} =$	3,50 m	1,24	1,24	0,41	1	810	0,85
$L_{tk,buc} =$	3,50 m	0,80		0,66	1	1292	0,53

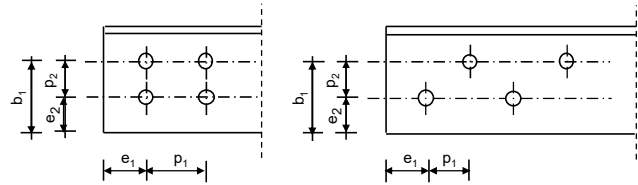
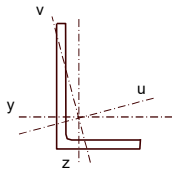
Project: ZW-oost
Mast: HC+0

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-17
Auteur: TBR
Versie: 2,9

Member name	Group 311.3	Conclusion
Section	vDEA 150x150x12 (12)	U.C. (compression) 0,73 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0,31 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **510** kN
Tensile force **-510** kN

Aanvullende knikcontrole o.b.v. "standaard" EC-knikcontrole met knikkromme "c" voor staven met twee hoekprofielen

$N_{b,Rd,PLS} = 822\text{kN}$
 $N_{b,Rd,EC} = 696\text{kN}$

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1** kN
Max. comp. force diagonal 1 **1** kN
Position crossing diagonal y-axis **1,00** m

Construction loads

Vertical construction load **1,0** kN
Member angle to horizontal **0** °
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **3,25** m
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **6,51** m
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **3,25** m

Member type **Other**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**
End **Continuous**
Restraint code TOWER **C4**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$ 3,25 m	0,92	0,92	1,05	0,58	1	1447	0,35
$L_{z,buc} =$ 6,51 m	1,61	1,61	1,53	0,28	1	696	0,73
$L_{v,buc} =$ 3,25 m	0,92	0,92	0,99	0,59	1	1459	0,35
$L_{tk,buc} =$ 3,25 m	0,77			0,68	1	1684	0,30

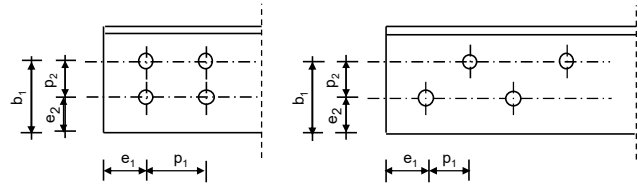
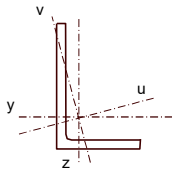
Project: ZW-oost
Mast: HC+0

Angle check

NEN-EN1993-1-1 and EN1993-3-1

Datum: 2021-05-17
Auteur: TBR
Versie: 2,9

Member name	Group 213.3	Conclusion
Section	vDEA 160x160x15 (24)	U.C. (compression) 0,81 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0,25 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **420 kN**
Tensile force **-420 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**
Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1,00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1,0 kN**
Member angle to horizontal **0 °**
Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **3,30 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **9,90 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **3,30 m**

Aanvullende knikcontrole o.b.v. "standaard" EC-knikcontrole met knikkromme "c" voor staven met twee hoekprofielen

$N_{b,Rd,PLS} = 704 \text{ kN}$
 $N_{b,Rd,EC} = 520 \text{ kN}$

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \sigma_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	3,30 m	0,88	0,88	0,61	1	2031	0,21
$L_{z,buc} =$	9,90 m	2,27	2,27	0,16	1	520	0,81
$L_{v,buc} =$	3,30 m	0,89	0,89	0,61	1	2010	0,21
$L_{tk,buc} =$	3,30 m	0,66		0,75	1	2484	0,17

APPENDIX C

Knikverkorters

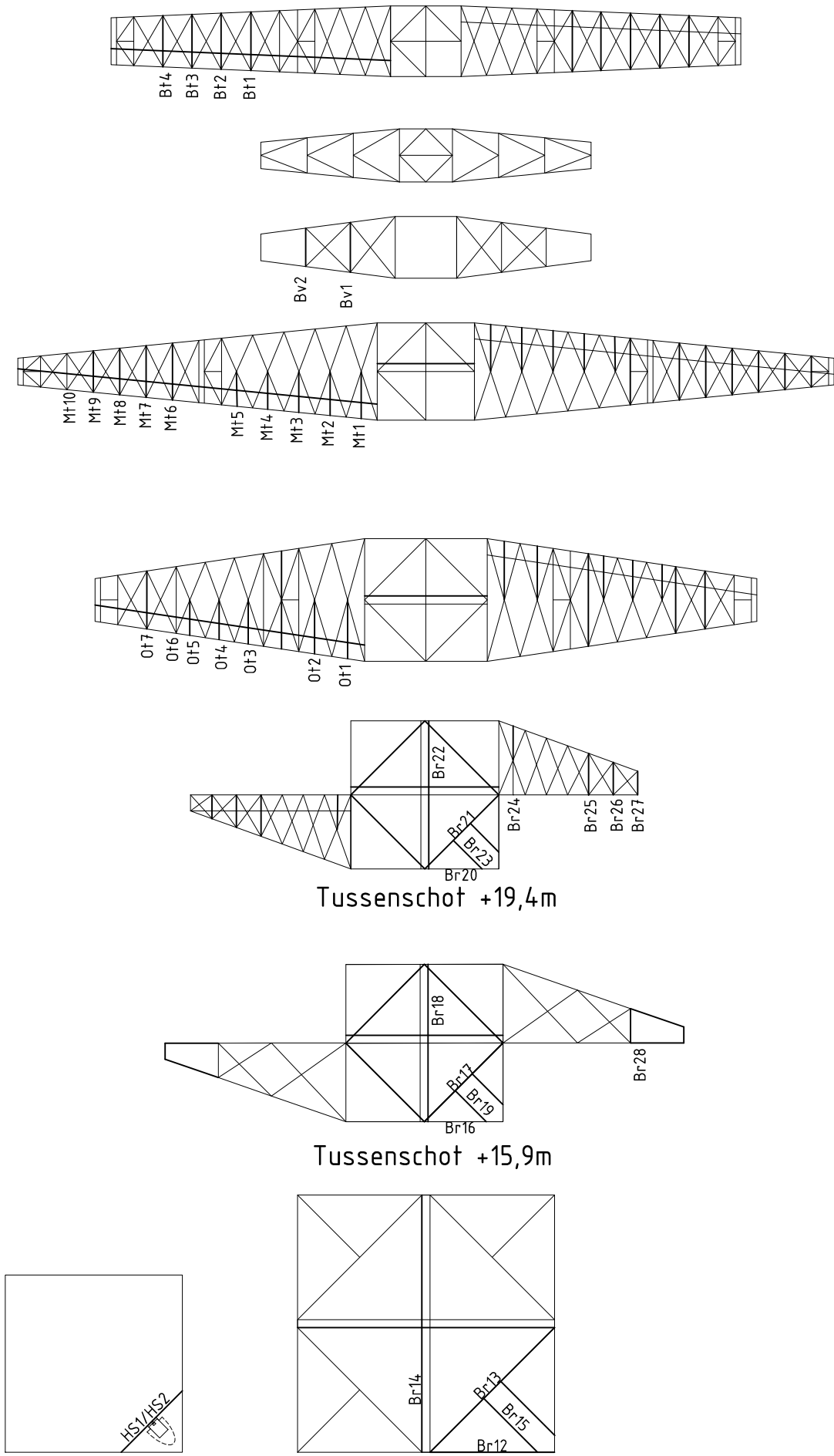
Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

- voldoende trek- of druksterkte als steunegend profiel voor randstijl, 1% van de knikcapaciteit van de randstijl;
- slankheid;
- klimbelasting

Voor de beloopbaarheid zijn staven in de traverse aanwezig. Deze zijn niet constructief (voorzien van slobgaten) en worden enkel getoetst op de klimbelasting van 1,0 kN. Zie hoofdstuk 4.2.5 en 5.7.2. van het uitgangspuntenrapport.

Profielen uit horizontaalverbanden van het onderstuk zijn in PLS-TOWER aanwezig maar worden in deze Appendix aanvullend getoetst op buiging. Profielafmeting en boutverbinding uit PLS-TOWER is leidend.

Overzicht knikverkorters - WB+0/c

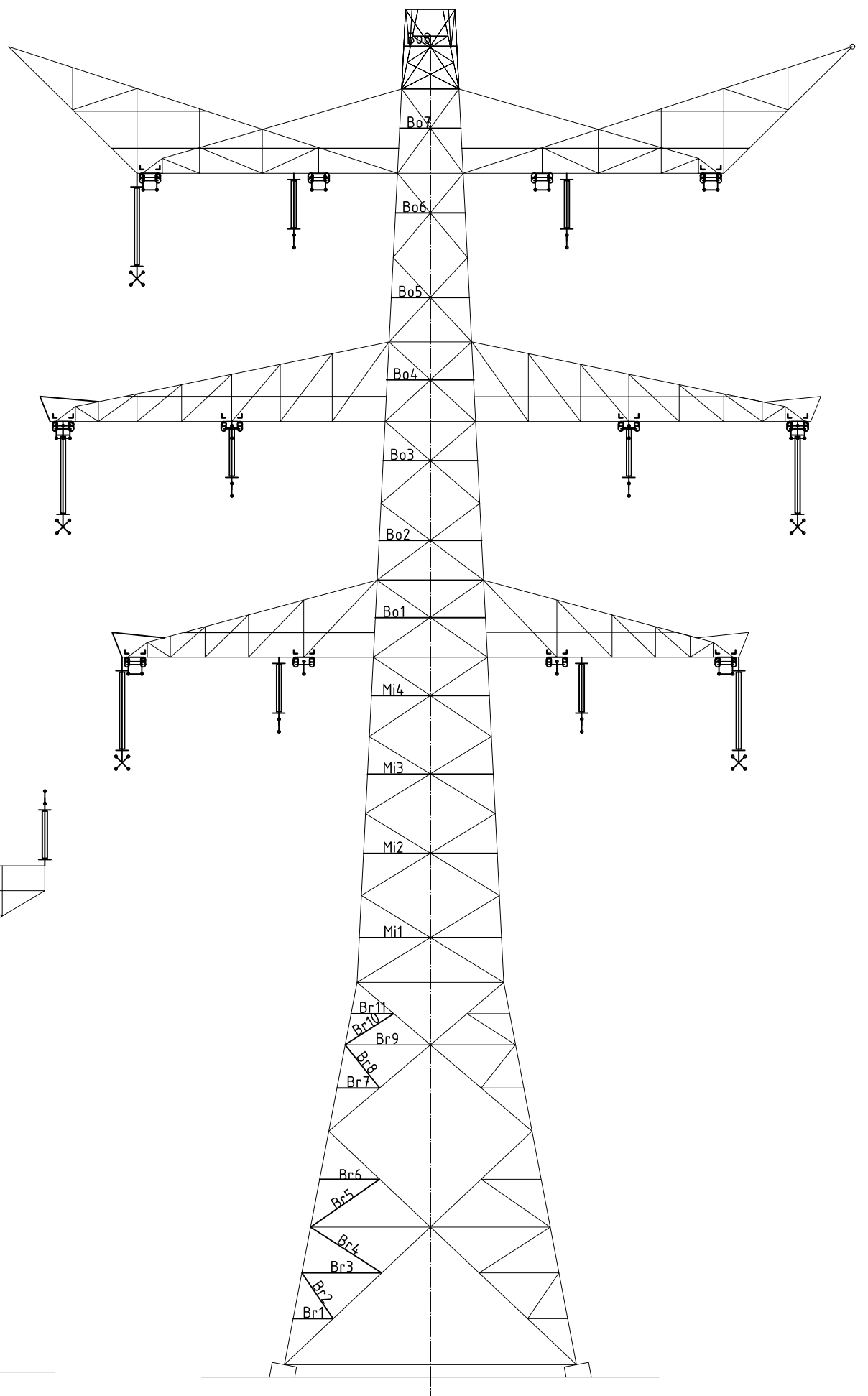
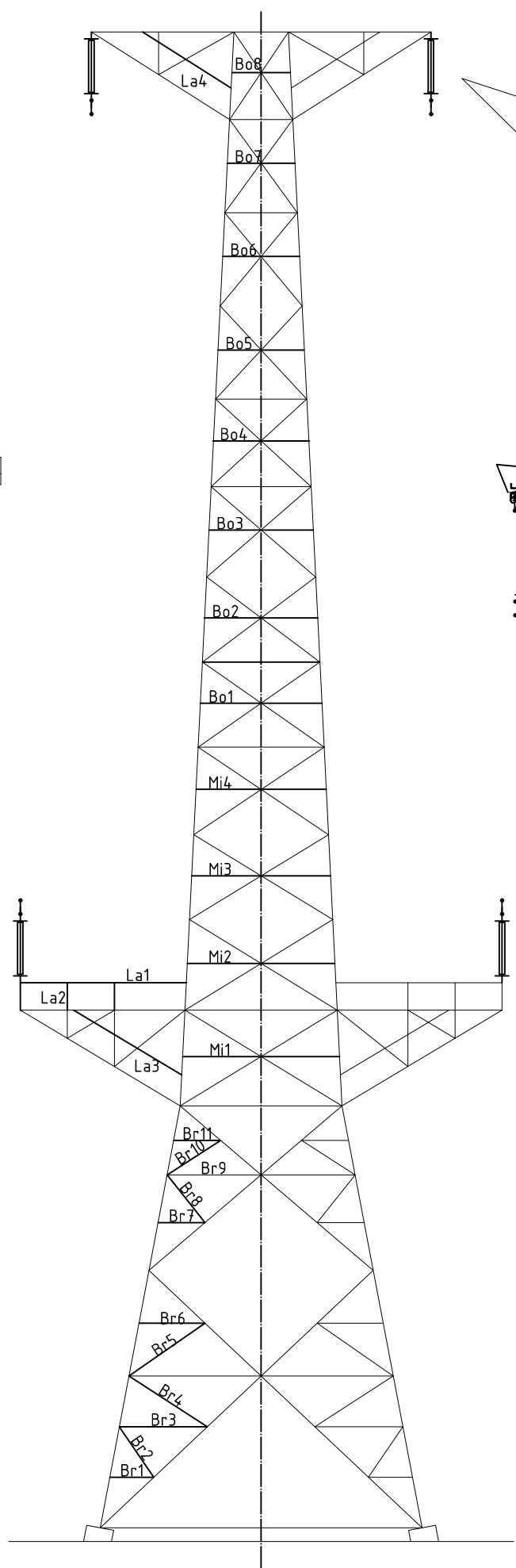


Tussenschot +19,4m

Tussenschot +15,9m

Standaard frame

Tussenschot +6,04m



Redundant members

Date: 2021/09/24
 Author: TBR
 Version: 1.9

RLL-TLB
 WB+0/c

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Max. usage	Notes
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.62	0	118	62.1	0.61	85.4	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.24	55	142	62.1	0.00	77.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.23	0	183	62.1	1.21	80.6	94.1	95.0	213.2	4.34	0.77	Buckling
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.41	33	194	62.1	0.00	74.2	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.40	33	193	62.1	0.00	74.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.83	Buckling
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.50	0	159	62.1	0.94	66.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.93	Buckling
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.72	0	125	62.1	0.64	79.3	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.23	51	141	62.1	0.00	78.0	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.43	0	195	62.1	1.29	73.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.32	33	148	62.1	0.00	73.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br11	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.17	0	86	62.1	0.44	119.0	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br12	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	4.83	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	5.49	0.34	Bending
Br13	Tussenschot +6,04m	Kniksteun op 0,5L	L100x8	S355J0	M16	8.8	6.83	0	222	0.0	2.56	56.8	60.3	69.7	257.2	7.19	0.36	Bending
Br14	Tussenschot +6,04m	Kruisende staaf halverwege	L100x8	S355J0	M16	8.8	9.65	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	7.19	0.25	Bending
Br15	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.41	0	249	0.0	1.28	29.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.67	Bending
Br16	Tussenschot +15,9m	Kniksteun op 0,5L	L130x12	S355J0	M16	8.8	2.94	0	74	0.0	1.10	380.6	60.3	104.5	620.9	17.91	0.06	Bending
Br17	Tussenschot +15,9m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	4.17	0	237	0.0	1.56	54.4	60.3	69.7	225.8	4.34	0.37	Bending
Br18	Tussenschot +15,9m	Kruisende staaf halverwege	L100x10	S355J0	M16	8.8	5.91	0	151	0.0	1.11	146.4	60.3	87.1	321.4	8.75	0.13	Bending
Br19	Tussenschot +15,9m	Kruisende staaf halverwege	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.09	0	107	0.0	0.39	56.0	60.3	41.3	43.1	1.08	0.36	Bending
Mi1	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.87	0	184	62.5	1.07	71.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.88	Buckling
Mi2	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	62.5	1.01	77.6	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80	Buckling
Mi3	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.53	0	161	52.2	0.95	65.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.80	Buckling
Mi4	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.38	0	151	52.2	0.89	71.4	94.1	71.3	136.4	2.68	0.73	Bearing
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.22	0	162	28.6	0.83	56.3	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55	Bearing
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.07	0	151	28.6	0.78	62.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55	Bearing
Bo3	Bovenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.90	0	163	28.6	0.71	47.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Buckling
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.74	0	179	13.6	0.65	28.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.83	Bending
Bo5	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.58	0	162	13.6	0.59	33.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending
Bo6	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	144	13.6	0.53	39.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.67	Bending
Bo7	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.24	0	127	7.4	0.46	46.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.59	Bending
Bo8	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.10	0	113	7.4	0.41	52.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.53	Bending
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.19	0	187	13.2	0.82	38.9	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Bending
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.97	0	203	13.2	0.74	24.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.94	Bending
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.61	0	166	13.2	0.60	32.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.77	Bending
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.47	0	151	13.2	0.55	36.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.70	Bending
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.31	0	135	13.2	0.49	42.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.63	Bending
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.16	0	185	13.2	0.81	39.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Bending
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.18	0	187	13.2	0.82	39.0	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Bending
Mt1	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.78	0	182	20.3	0.67	28.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85	Bending
Mt2	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	169	20.3	0.62	31.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending
Mt3	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.53	0	157	20.3	0.57	34.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.73	Bending
Mt4	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	145	20.3	0.53	38.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.67	Bending
Mt5	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.29	0	133	20.3	0.48	43.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.62	Bending
Mt6	Middentraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.14	0	183	20.3	0.80	40.3	60.3	52.3	98.8	1.4	0.59	Bending
Mt7	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.94	0	199	20.3	0.73	24.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.93	Bending
Mt8	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.75	0	179	20.3	0.66	28.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.84	Bending



Redundant members

Date: 2021/09/24
 Author: TBR
 Version: 1.9

RLL-TLB
 WB+0/c

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Max. usage	Notes
Mt9	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.55	0	20.3	0.58	34.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.74	Bending	
Mt10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.36	0	20.3	0.51	40.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.65	Bending	
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.19	0	0.0	0.82	38.7	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending	
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.09	0	0.0	0.78	41.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.58	Bending	
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.00	0	0.0	0.75	23.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.96	Bending	
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.91	0	0.0	0.72	25.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.91	Bending	
Bv1	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.87	0	0.0	0.70	48.7	60.3	52.3	98.8	1.4	0.52	Bending	
Bv2	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.44	0	0.0	0.54	68.7	60.3	52.3	98.8	1.4	0.40	Bending	
HS1	High Step	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	3.25	0	0.0	1.22	45.2	94.1	71.3	136.4	2.7	0.48	Bending	
HS2	High Step	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M16	8.8	2.80	0	0.0	1.05	46.0	60.3	61.0	142.7	2.2	0.49	Bending	
Br20	Tussenschot +19,4m	Kniksteun op 0,5L	L100x8	S355J0	M24	8.8	2.78	0	0.0	1.04	129.6	135.6	120.6	232.1	5.5	0.20	Bending	
Br21	Tussenschot +19,4m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.93	0	0.0	1.47	91.0	94.1	95.0	213.2	5.7	0.26	Bending	
Br22	Tussenschot +19,4m	Kruisende staaf halverwege	L100x10	S355J0	M24	8.8	5.56	0	0.0	1.04	158.9	135.6	150.8	290.1	8.8	0.12	Bending	
Br23	Tussenschot +19,4m	Kruisende staaf halverwege	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.29	0	0.0	0.48	43.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.62	Bending	
Br24	Dwarstraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.58	0	0.0	0.97	30.2	60.3	52.3	98.8	1.4	0.71	Bending	
Br25	Dwarstraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.56	0	0.0	0.59	33.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending	
Br26	Dwarstraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.22	0	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.58	Bending	
Br27	Dwarstraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.89	0	0.0	0.33	66.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.43	Bending	
Br28	Dwarstraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.71	0	0.0	0.27	79.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.34	Bending	
La1-La4	Dwarstraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.85	0	0.0	1.07	25.8	60.3	52.3	98.8	1.4	0.79	Bending	

APPENDIX D

Blokdeuvels

De belastingen op de fundatie uit Appendix A ontleend aan de berekening in PLS TOWER zijn uitgangspunt voor de berekening van de ingestorte rand met blokdeuvels. De belastingen in de richting van de randstijl zijn van toepassing. In de tabellen is dit opgenomen in de laatste kolom $R_{z,lok}$. De controles zijn uitgevoerd met een spreadsheet. Vanwege de helling van de drukdiagonaal wordt per krachtrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn.

Voor de berekening van de blokdeuvels zijn beide masttypen samengevoegd, reacties op fundatie bij masttype WB+0/c zijn het hoogste.

Masttype WB+0/c

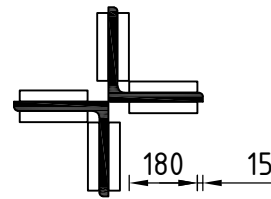
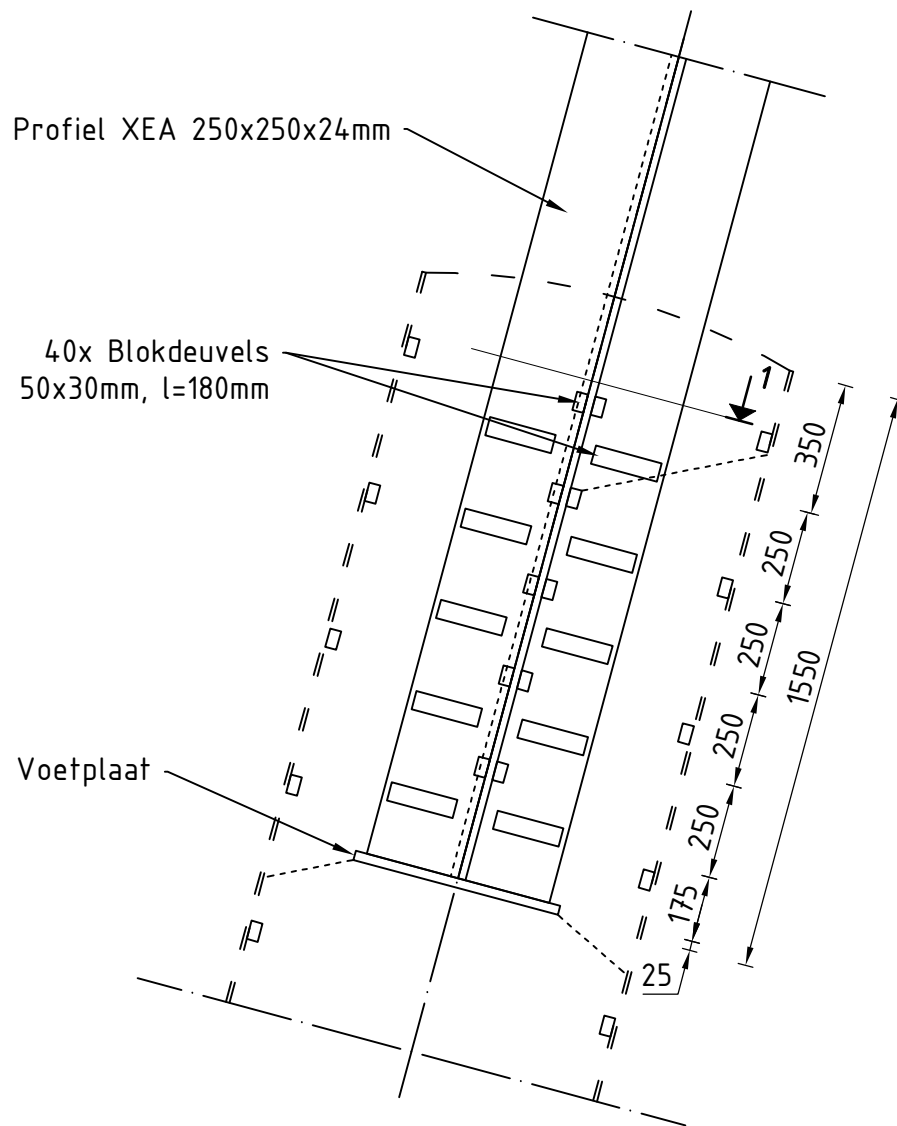
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 3_70 Ah All Cts_140gr	751	-859	-4656	76	-1138	-113	-4792
Max. trek	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts_140gr	650	-694	3975	-31	950	118	4085
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1_140gr	-436	98	-883	378	-239	1	-914
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1_140gr	443	93	-912	-379	-247	2	-945
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0.9_70 Ah All Cts_140gr	650	-694	3975	-31	950	118	4085

Er wordt voor gekozen om de blokdeuvels universeel uit te werken op basis van het profiel van de randstijl, dit betreft een XEA250x250x24-profiel en komt overeen met de volgende masttypen:

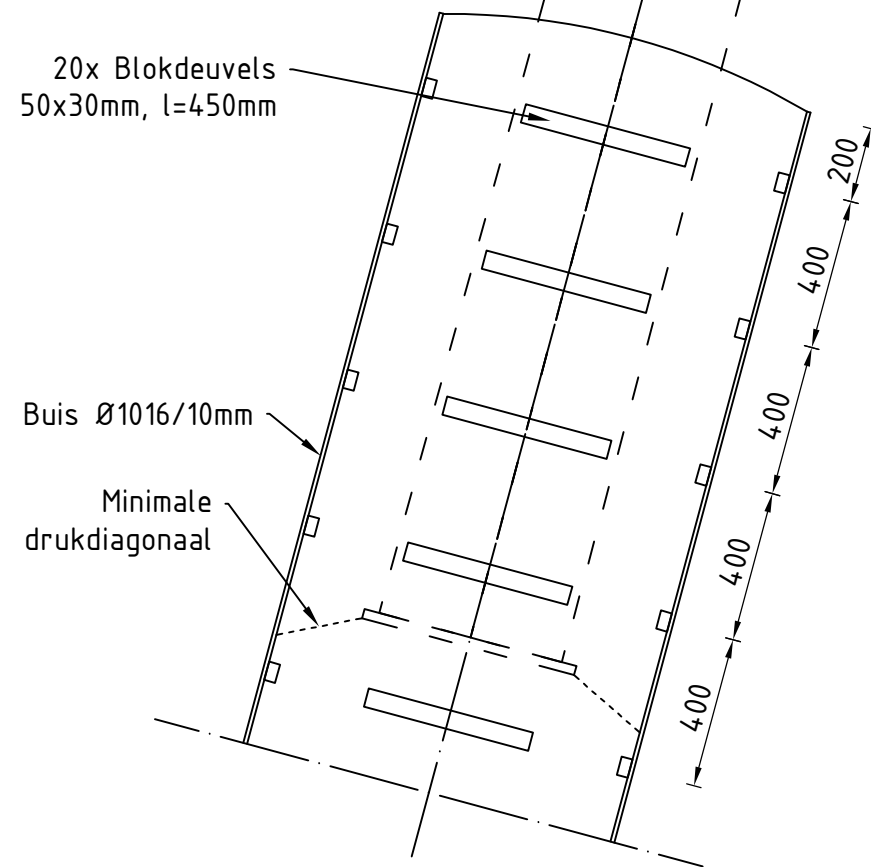
- Masttype HA+0/c, HA+0/ci, HA+3/c, HA+3/ca en HA+6/c;
- Masttype HB+0/c en HB+6/c;
- Masttype HC+0/c;
- Masttype WA+0/c en WA+6/c;
- Masttype WB+0/c;
- Masttype EA-3/co.

De blokdeuvels worden getoetst op de maatgevende belasting van bovenstaande masttypen. De belasting is opgenomen in Appendix A van het betreffende masttype, masttype HC+0/c is maatgevend. De optredende belastingen van masttype HC+0/c zijn 5503kN (druk) en -4739kN (trek), deze worden ruim naar boven afgerond op **5600kN** (druk) en **-4800kN** (trek). Met deze belastingen worden alle masttypen geborgd en hebben eventuele kleine aanpassingen geen invloed op deze uitwerking.

Principe blokdeuvels - combi-hoek-, combi-wissel en combi-eindmasten



Detail 1



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: RLL-TBG
 Mast: HA-B-C/c & WA-B/c & EA-co

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-07-09

Auteur: TBR

Versie: 1.5

Load			Results		
Compression	$F_{Ed,c}$	5600 kN	Compression	U.C.	0.87 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	4800 kN	Tension	U.C.	0.78 < 1,00 OK

Main leg

Profile		XEA 250x250x24
Type		Double (XEA)
Steel material		S355
Cross section		22934 mm ²
Axial capacity	N_{pl}	8142 kN
Width	b	500 mm
Thickness	t	24 mm
Length in concrete		1550 mm

Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} = A_{f1,out} + A_{f1,in} =$	10800 mm ²
$A_{f2} = A_{f2,out} + A_{f2,in} =$	31807.5 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.72
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	25.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	4459 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	4459 kN

Shear blocks main leg

Sides		2
Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length - outside	L_{out}	180 mm
Length - inside	L_{in}	180 mm
Eccentricity	e	15 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	250 mm
Number for compr.	n_c	16 -
Number for tension	n_t	16 -

Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	26.0 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	53 mm
$m^* = \min(c, m) =$	30 mm
Type foot plate	Extending
Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	86534 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	2254 kN
$A_{p,t} =$	63600 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	1657 kN

Foot plate

Thickness	t	25 mm
Ext. length	m	30 mm
Welds	a	5 mm

Capacities

$F_{rd,c,plate} =$	2254 kN
$F_{rd,blocks,c} =$	4459 kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blk} + F_{rd,footplate} =$	6713 kN
U.C. compression	0.83 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	2454 kN
$F_{rd,t} = \min. (\text{welds} / \text{foot plate}) =$	1657 kN
$F_{rd,blocks,t} =$	4459 kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blk} + F_{rd,footplate} =$	6116 kN
U.C. tension	0.78 < 1,00 OK
U.C. welds	0.47 < 1,00 OK

Pile

Name		Buispaal
Diameter		1016 mm
Thickness		10 mm
Cross section		31604 mm ²
Steel material		S355
Capacity		11220 kN
Concrete strength		C30/37

Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	450 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	400 mm
Number for compr.	n_c	16 -
Number for tension	n_t	16 -
Blocks per row	n_{bl}	4 -
Effectivity of total	C_{red}	100% -

Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	13500 mm ²
$A_{f2} =$	53076 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.98 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	29.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} \times C_{red} =$	6440 kN
U.C. compression	0.87 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} \times C_{red} =$	6440 kN
U.C. tension	0.75 < 1,00 OK
U.C. welds	0.45 < 1,00 OK

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.33 -
$f_{cd} =$		15.0 N/mm ²

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		1052 mm
Splitting force		2281 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Capacity tubular pile		7100 kN/m
U.C.		0.32 < 1,00 OK

Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Tensile strength	$f_{ud} =$	490 N/mm ²

Project: RLL-TBG
 Mast: HA-B-C/c & WA-B/c & EA-co

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate

t =	50 mm
Grade	S355
f_{yd} =	355 N/mm ²
f_u =	490 N/mm ²

Member forces

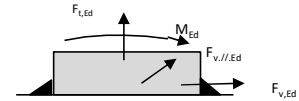
Factor	1.2
$F_{t,Ed}$ =	0 kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	334 kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
$M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	5.02 kNm

Check

$\sigma_{w,Ed}$ =	203 N/mm ²	≤
σ_1 =	102 N/mm ²	≤

Welds

a =	5 mm
l =	360 mm
β_w =	0.9 -
γ_{M2} =	1.25 -



Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0 N/mm ²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	66 N/mm ²
	<hr/>
	66 N/mm ²
$b^* = b + 2/3av^2$	54.7 mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^*$ =	36 N/mm ²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm ²
$\sigma_{w,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	203 N/mm ²

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²	U.C. =	0.47 OK
$0,9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm ²	U.C. =	0.29 OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate

t =	50 mm
Grade	S355
f_{yd} =	355 N/mm ²
f_u =	490 N/mm ²

Member forces

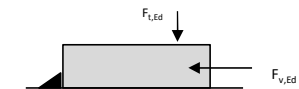
Factor	1.2
$F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed}$ =	145 kN
$F_{v,Ed}$ =	483 kN
$F_{v//,Ed}$ =	0 kN
M_{Ed} =	0.00 kNm

Check

$\sigma_{w,Ed}$ =	197 N/mm ²	≤
σ_1 =	99 N/mm ²	≤

Welds

a =	5 mm
l =	450 mm
β_w =	0.9 -
γ_{M2} =	1.25 -



Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	23 N/mm ²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	76 N/mm ²
	<hr/>
	99 N/mm ²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm ²
$\sigma_{w,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	197 N/mm ²

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²	U.C. =	0.45 OK
$0,9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm ²	U.C. =	0.28 OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436 N/mm ²
Weld size a =	5 mm
Length l = 2b + 2b - t =	1952 mm
Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	2454 kN



APPENDIX E

Liggers

1 BEREKENING OPHANGING POST-ISOLATOREN

1.1 Inleiding

In deze Appendix worden de volgende onderdelen berekend:

- De belastingen op de ophanging van de post-isolatoren door wind en eigen gewicht;
- De dimensionering van de ophangconstructies.

Berekeningen worden uitgevoerd voor:

1. 380 kV-post-isolator onder de afspanliggers (middentraverse, variant A) en bevestigd aan een ligger (onder- en boventraverse, variant B)
2. 150 kV-post-isolatoren met aluminium buis aan rand (onder- en boventraverse, variant A) en bevestigd tussen de afspanliggers (middentraverse, variant B)

1.2 Uitgangspunten & afmetingen post-isolatoren

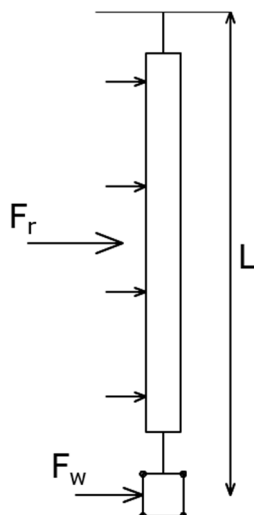
Voor het berekenen van de liggers voor de ophanging van de post-isolatoren in de mastkoppen van de combi-hoekmasten wordt één berekening gemaakt met de volgende uitgangspunten:

- Windgebied II;
 - Windhoogte 54,5m (gebaseerd op hoogste mast WA+6/c);
 - Onbebouwd;
- Referentieperiode 50 jaar;
- Belastingfactor 1,5.

De volgende factoren volgens NEN-EN 50341-2-15:2019 en PVE05.000 en worden gehanteerd:

- Krachtcoëfficiënt 1,2 voor isolatoren en aluminium buis
- Constructiefactor geleider 1,0;
- Krachtcoëfficiënt geleider 1,0;
- Constructiefactor geleider 1,0.

Onderstaand zijn de optredende belastingen geschematiseerd:



Figuur 1 Belastingenschema

Conform het uitgangspuntendocument zijn de afmetingen als volgt:

Tabel 1 Gegevens post-isolatoren

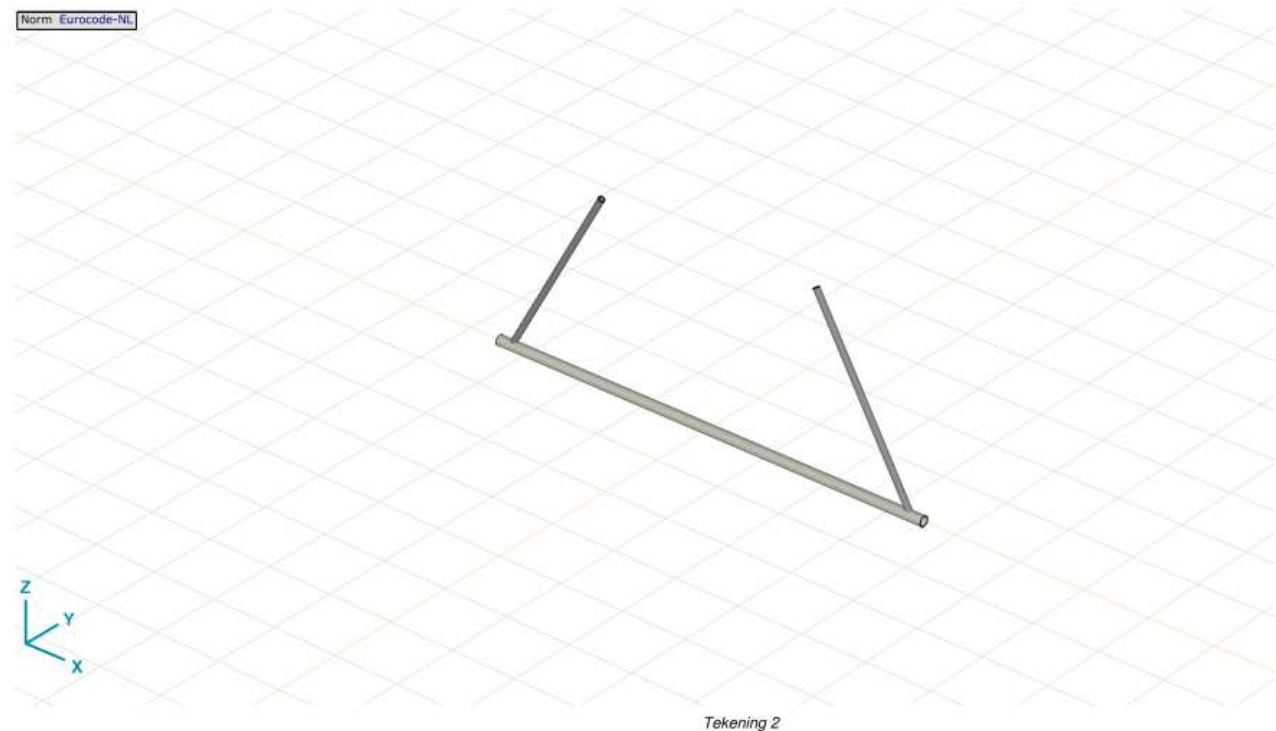
Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m]
Fasegeleider 380 kV	Bretelfixatie	2,0	4,5	1,0
Fasegeleider 150 kV	Bretelfixatie	1,5	2,7	0,7

De diameter van de geleiders in de bundel is 32 mm. Lengte van geleiderbundel per post-isolator wordt hierna bepaald.

Voor de aluminium buis wordt uitgegaan van $\text{Ø}160 \times 8$ met gewicht van ca. 10,5 kg/m. De lengte van de buis op de ondertraverse is maximaal met circa 7 m. Per isolator wordt de helft gedragen.

Tabel 2 Gegevens aluminium buis

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m]
Fasegeleider 150 kV	Alu $\text{Ø}160 \times 8$	0,5 kN	3,5	0,7



Figuur 2 Model van post-isolatoren met buis

1.3 Belastingen

De extreme stuwdruk $q_{p(z)}$ in windgebied II op een hoogte van 54,5 m is 1,41 kN/m².

Er komen wat betreft belasting twee varianten voor:

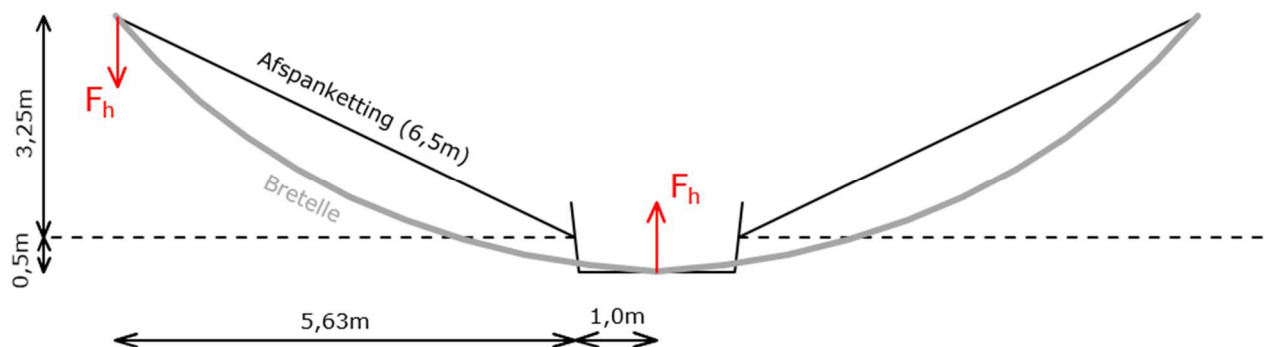
1. 380 kV geleiderbundel met één post-isolator;
 - Lengte geleider aan post-isolator ca. 9 m;
2. 150 kV geleiderbundel en aluminium buis met twee post-isolatoren;
 - Lengte geleider aan post-isolator ca. 1,5 m.
 - Lengte alu-buis aan post-isolator ca. 3,5 m

In het horizontale vlak bestaat er een afstand tussen het uiteinde van de afspanketting en de post-isolator (zie figuur 2). Een trekkracht in deze bretelle veroorzaakt door de dwarscomponent een extra horizontale kracht op de onderzijde van de post-isolator (zie figuur 3). Conservatief is uitgegaan van masttype HC met 120° lijnhoek. De trekkracht wordt bepaald uitgaande van het verticale gewicht van de geleiderbundel en de zeeg in de halve bretelle, zie figuur 3. Het gewicht van de bretelle (380 kV) is gelijk aan $(4 \times 17,7 \text{ N/m} =) 70,8 \text{ N/m}$. De horizontale kracht evenwijdig aan de bretelle is gelijk aan:

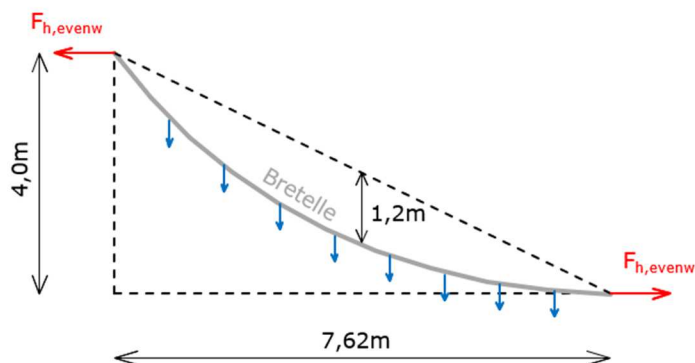
- $F_{h,evenw} = \frac{1}{8} \cdot q \cdot L^2 / u = \frac{1}{8} \cdot 0,0708 \text{ kN/m} \cdot (7,62 \text{ m})^2 / 1,2 \text{ m} = 0,4 \text{ kN}$.

De horizontale kracht loodrecht op de post-isolator is gelijk aan:

- $F_{h,gel} = 2 \cdot 0,4 \text{ kN} \cdot 3,75 \text{ m} / 7,62 \text{ m} = 0,4 \text{ kN}$.



Figuur 3 Bovenaanzicht bretelle

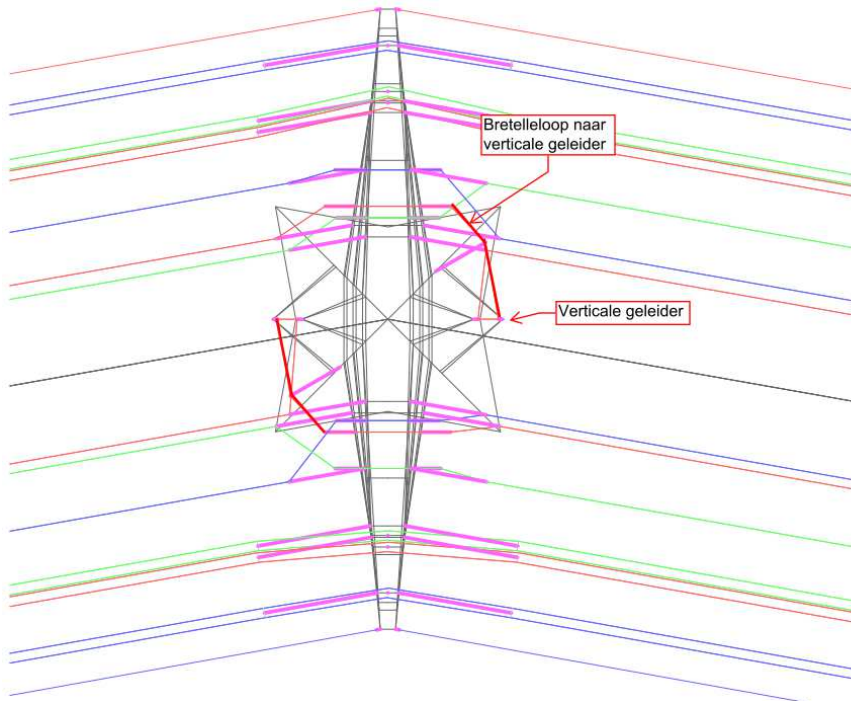


Figuur 4 Zij-aanzicht bretelle

Voor het 150 kV-circuit wordt een zelfde berekening uitgevoerd, echter uitgaande van de langste bretelle van de verticale geleider naar de onderfase (zie figuur 4). De lengte hiervan is circa 8 m. Uitgangspunt is 0,1 m zeeg vanwege

mogelijk bewegingen in verticale geleider en daardoor aantrekken bij windbelasting. De invloed van de post-isolator halverwege de lengte wordt verwaarloosd. De geleider maakt een hoek van 45° met de richting van aluminium buis. De krachten zijn dan gelijk aan:

- $F_{h,evenw} = 1/8 \cdot q \cdot L^2 / u = 1/8 \cdot 0,0354 \text{ kN/m} \cdot (8,1 \text{ m})^2 / 0,1 \text{ m} = 2,9 \text{ kN};$
- $F_{h,gel} = 2,9 \text{ kN} \cdot \cos 45 = 2,0 \text{ kN}.$



Figuur 5 Bretelle naar verticale geleider

Belasting bij wind loodrecht op de geleider (evenwijdig aan lengteas traverse)

Voor elke variant zijn in onderstaande tabellen de optredende reactiekrachten (F_h , $F_{v,tot}$ en M_{tot}) op het ophangpunt van de post-isolator berekend.

De krachten vanuit de gehelde 150 kV-post—isolator worden met raamwerkprogramma AxisVM bepaald en zijn weggelaten in onderstaande tabel, uitsluitend de belastingen zijn opgenomen.

Tabel 3 Optredende belastingen per variant – wind loodrecht

Var.	$q_p(z)$ [kN/m ²]	G_{post} [kN]	L_{post} [m]	Opp [m ²]	n_{gel} [n]	\varnothing_{gel} [m]	G_{gel} [kN/m]	L_{gel} [m]	$F_{h,gel}$ [kN]
1	1,41	2	4,5	1	4	0,032	0,0177	9	0,4
2 (gel)	1,41	1,5	2,7	0,7	2	0,032	0,0177	1,5	0,2
2 (buis)	1,41		2,7		1	0,16	0,11	3,5	2,0

Var.	$C_{t,r}$ [-]	S_r [-]	$F_{r,k}$ [kN]	$M_{r,k}$ [kNm]	$C_{f,w}$ [-]	S_w [-]	$F_{w,k}$ [kN]	$M_{w,k}$ [kNm]
1	1,2	1	1,69	3,81	1	1	1,62	7,31
2	1,2	1	1,18		1	1	0,14	
2					1	1	0,79	

Var.	γ [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{h,tot,Ed}$ [kN]	$M_{tot,Ed}$ [kNm]
1	1,5	4,0	5,6	19,4
2	1,5			
2	1,5			

Belasting bij wind evenwijdig aan de geleider (loodrecht op lengteas traverse)

Waar relevant wordt er ook getoetst aan wind evenwijdig aan de geleider. In onderstaande tabel zijn de optredende krachten weergegeven.

Tabel 4 Optredende belastingen per variant – wind evenwijdig

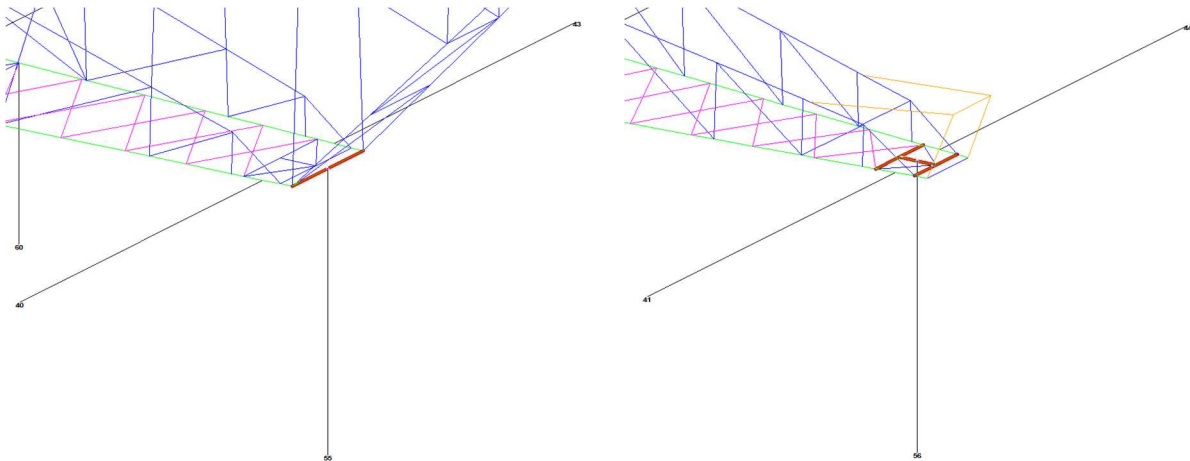
Var.	L_{post} [m]	$F_{h,gel}$ [kN]	$M_{r,\perp,k}$ [kNm]	$F_{r;k}$ [kN]	$M_{r;//,k}$ [kNm]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{h,\perp,Ed}$ [kN]	$M_{r,\perp,Ed}$ [kNm]	$F_{h;//,Ed}$ [kN]	$M_{r;//,Ed}$ [kNm]
1	4,5	0,4	1,8	1,69	3,81	4,0	0,6	2,7	2,5	5,7
2	2,7	0,2		1,18						
3	2,7	2,0								

Zie verder uitvoer AxisVM.

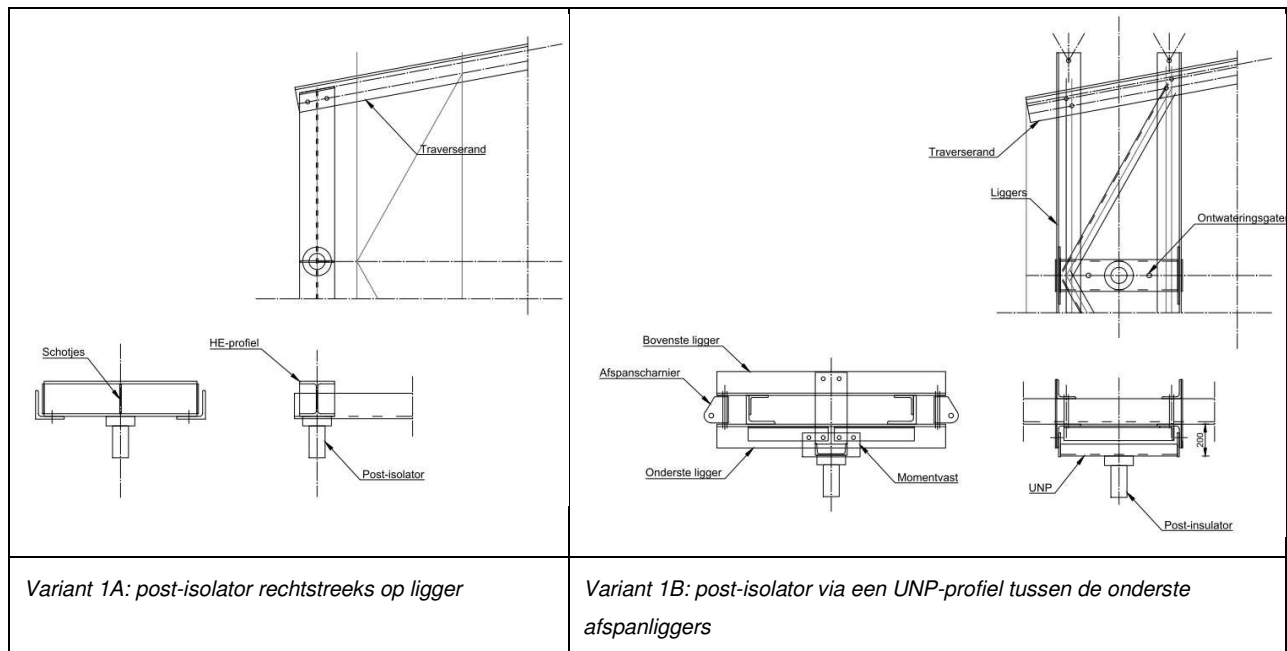
2 VARIANT 1 – 380 KV – 1 POST-ISOLATOR

De ophanging van de post-isolator bij variant 1 kent twee varianten:

- A. Ophanging aan enkele ligger (onderstaand links);
- B. Ophanging aan frame (onderstaand rechts).



Figuur 6 Principe ophanging variant 1A (links) en 1B (rechts)



Figuur 7 Principedetails voor bevestiging post-isolator variant 1A en 1B

2.1 Variant A

De post-isolator wordt opgehangen aan een enkele stalen ligger. Deze ligger wordt daardoor in twee richtingen en op torsie belast. De optredende belastingen zijn:

- Verticaal F_v 4,0 kN;
- Horizontaal $F_{h,tot}$ 5,6 kN;
- Torsiemoment M_{tot} 19,4 kNm.

De maximale lengte van de ligger is 1,82m (boventraverse). Het profiel van de ligger is HEB220 (S355). De ligger wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,78. Voor berekening, zie na pagina 6.

2.2 Variant B

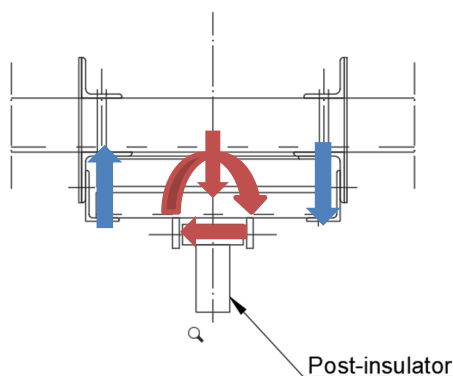
Onderstaand is de situatie schematisch weergegeven. De hoeklijnen hebben een (minimale) doorsnede van 150x150x14mm. De afstand tussen de hoeklijnen is minimaal 600 mm. De bovenste en onderste hoeklijnen worden halverwege de overspanning gekoppeld.

De optredende maximale reactiekracht is gelijk aan $(4,0\text{kN}/2 + 19,4\text{kNm}/0,6\text{m}) = 34,3\text{kN}$. Per ligger is de kracht gelijk aan $(34,3\text{kN} / 2 =) 17,2\text{kN}$.

De maximale overspanning is 2,5m (middentraverse → 150kV heeft langste ligger, deze als maatgevend aangehouden). Het totale moment in het hoekstaal wordt dan $(0,25 \cdot (17,2\text{kN} + 5,3\text{kN}/2) \cdot 2,5\text{m}) = 12,4\text{kNm}$.

Het weerstandsmoment is gelijk aan 83500mm^3 . De spanning is gelijk aan $(12,4 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 83500\text{mm}^3 =) 158\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(158\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,45$.

De ligger die hoeklijnen koppelt heeft een doorsnede van UNP220 en wordt om de zwakke as belast. Het optredende moment is gelijk aan $(1/4 \cdot 4,0\text{kN} \cdot 0,6\text{m} + 1/2 \cdot 19,4\text{kNm}) = 10,3\text{kNm}$. De spanning is gelijk aan $(10,3 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 33500\text{mm}^3 =) 307\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(307\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,86$.



Figuur 8 Schematische weergave ophanging variant 1B

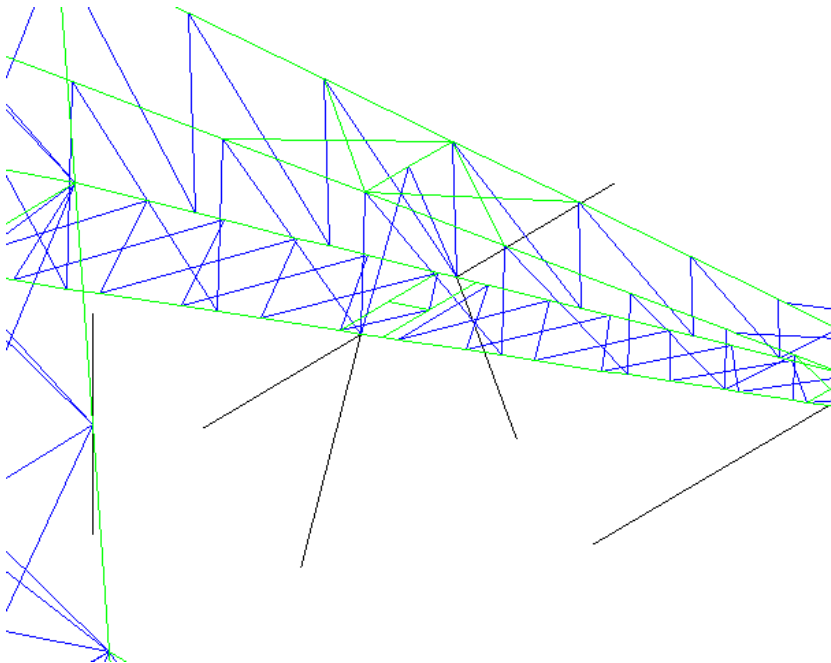
3 150 KV – POST-ISOLATOR MIDDENTRAVERSE

De 150 kV-post-isolatoren worden in alle gevallen via een korte console uit UNP-profiel bevestigd. Bij de middentraverse hangt deze console onder de afspanliggers, als bij de 380 kV-post-isolator. Bij de onder- en boventraverse zijn de isolatoren opgehangen aan de rand van de traverse. Als eerste wordt de middentraverse behandeld.

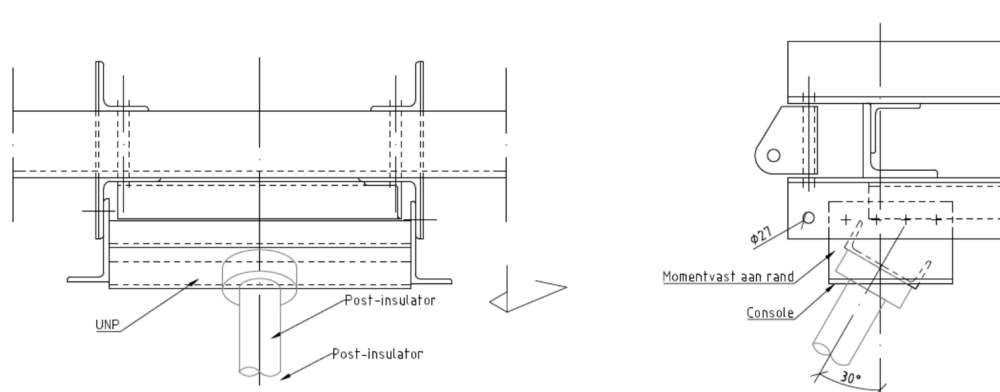
De op de UNP-ligger werkende belastingen zijn:

- Verticaal F_v 2,3 kN;
- Horizontaal $F_{h,tot}$ 6,2 kN;
- Torsiemoment M_{tot} 14,5 kNm.

De belastingen zijn lager en de liggers maximaal even lang als bij variant 1B. Voor de 150 kV-isolator voldoen de UNP220 en de profielen 150x150x14 mm van de afspanliggers dus ook, voor uitwerking zie variant 1B.



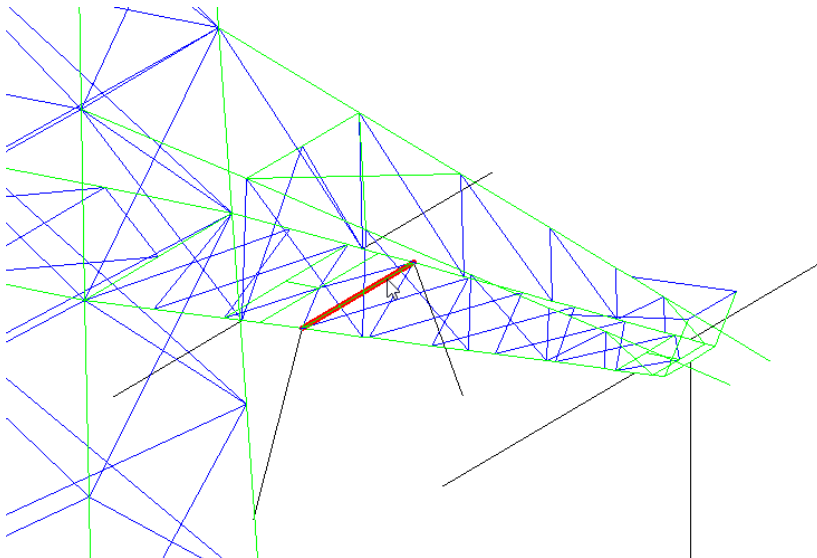
Figuur 9 Principe opanging 150 kV post-isolator middentraverse



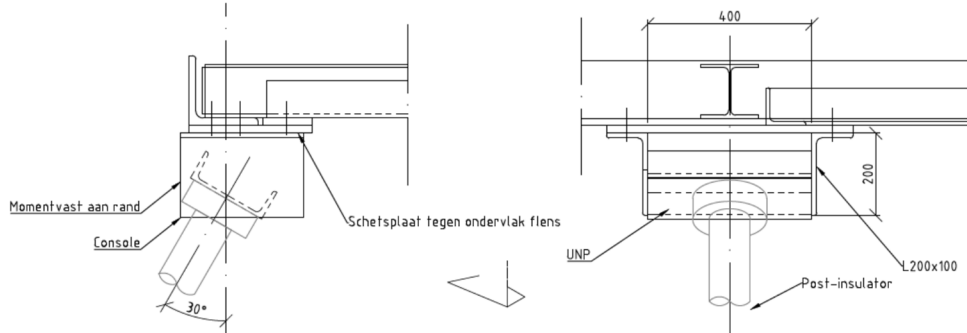
Figuur 10 Principedetail opanging middentraverse

4 150 KV – POST-ISOLATOR ONDER- EN BOVENTRAVERSE

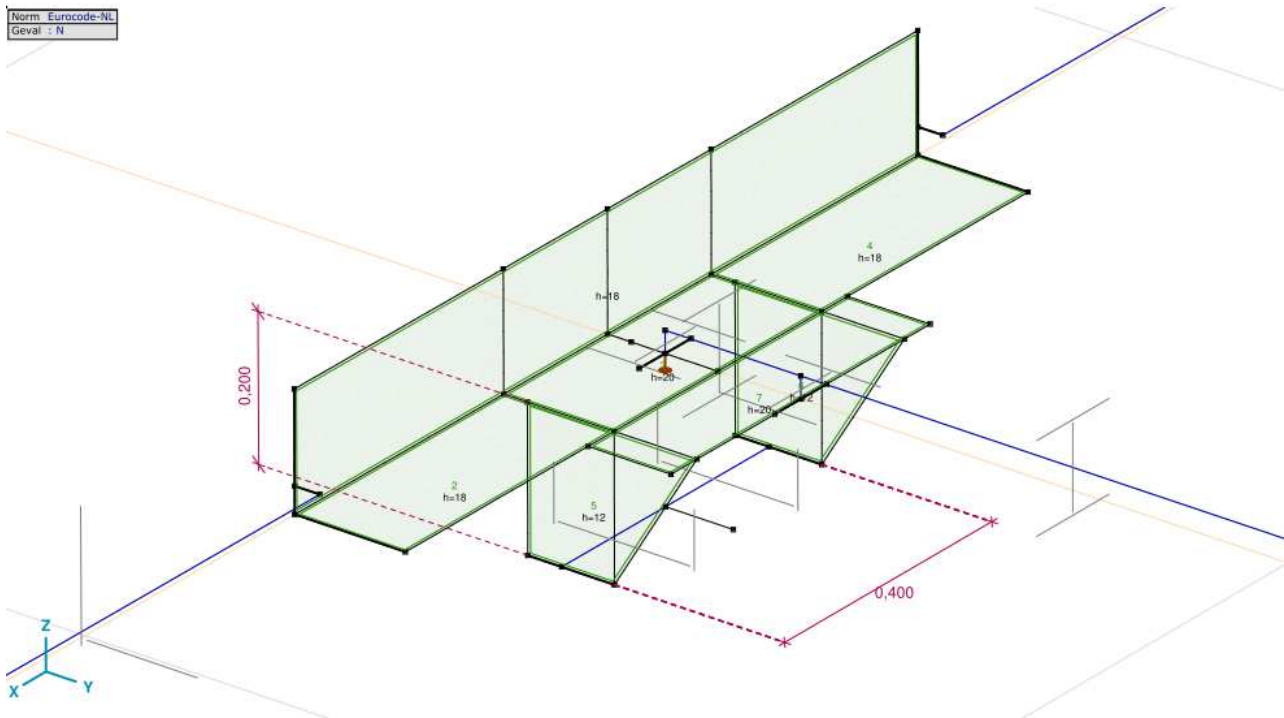
De post-isolator wordt via een verlaagde console ingeklemd in twee richtingen opgehangen aan de onderrand van de traverse. De torsie op de onderrand bij wind dwars op de traverse wordt opgenomen door een horizontale ligger uit HE-profiel (diagonalen worden verwaarloosd), in de richting van de onderrand neemt de rand de momenten op. De rand wordt verstijfd met een plaat. De optredende belastingen zijn gelijk genomen aan de eerste variant van de 150 kV-isolator. Vanwege de bevestiging op de rand wordt ook belasting evenwijdig beschouwd.



Figuur 11 Principe ophanging onder- en boventraverse



Figuur 12 Principedetail bevestiging post-isolator aan rand



Figuur 13 Rekenmodel krachtsinleiding post-isolator aan onderrand

De controle is uitgevoerd met het programma AxisVM. Het model is in Figuur 13 weergegeven. Als minimaal profiel van de onderrand is uitgegaan van L180x180x18. De maximale drukkracht in de rand is in combinatie met de buiging meegenomen.

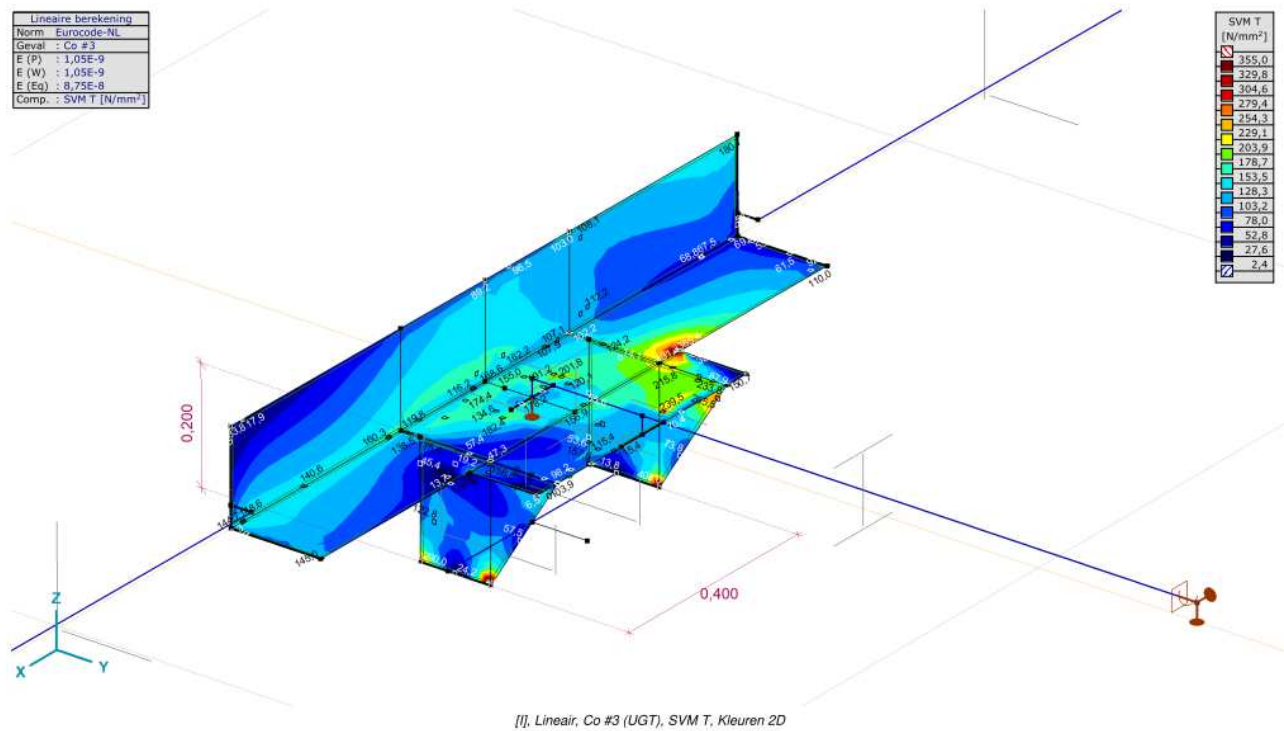
De belastingen zijn ontleend aan de berekening van AxisVM van de twee post-isolatoren. In Tabel 5 zijn deze samengevat. De belastingen zijn in AxisVM gecombineerd met het verticale gewicht, en met twee richtingen van M_x en M_y , waarbij belastinggevallen zijn verminderd tot een factor 0,71.

Tabel 5 Belastingen op console

Var.	$F_{x,Ed}$ [kN]	$F_{y,Ed}$ [kN]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$M_{x,Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
Wind evenwijdig	-2,1	6,2	-2,3	14,5	3,5	-8,3
Wind loodrecht	-3,9	3,1	-2,3	8,3	5,9	-4,8

De onderrand wordt lokaal (tussen de console en HE-ligger) op torsie belast en de flens van het hoekprofiel wordt ook op buiging belast. Om de krachtsinleiding mogelijk te maken wordt de onderrand verstijfd met een schetsplaat waarmee de HE-ligger en diagonalen worden verbonden. Bovendien is het profiel van de onderrand verzaamd naar L180x180x18. De plaat is 20 dikte genomen. In het model treden piekspanningen op in de scherpe hoeken tussen profiel en plaat, zie Figuur 14. Omdat in werkelijkheid de schetsplaat doorloopt in plaats van overloopt in de onderrand kunnen deze pieken genegeerd worden.

De ligger wordt belast door een kopmoment. Dit moment is volgens uitvoer AxisVM gelijk aan maximaal 5 kNm. Ligger met praktisch gekozen profiel HE140A volstaat.



Figuur 14 Spanningen in de maatgevende belastingcombinatie

In het model treden elastisch berekend bij hoeken spanningsconcentraties op. Zie Figuur 14. Omdat de piek kleiner is dan elementgrootte kan deze genegeerd worden. Voor de toetsing wordt uitgegaan van de spanning van 355 N/mm².

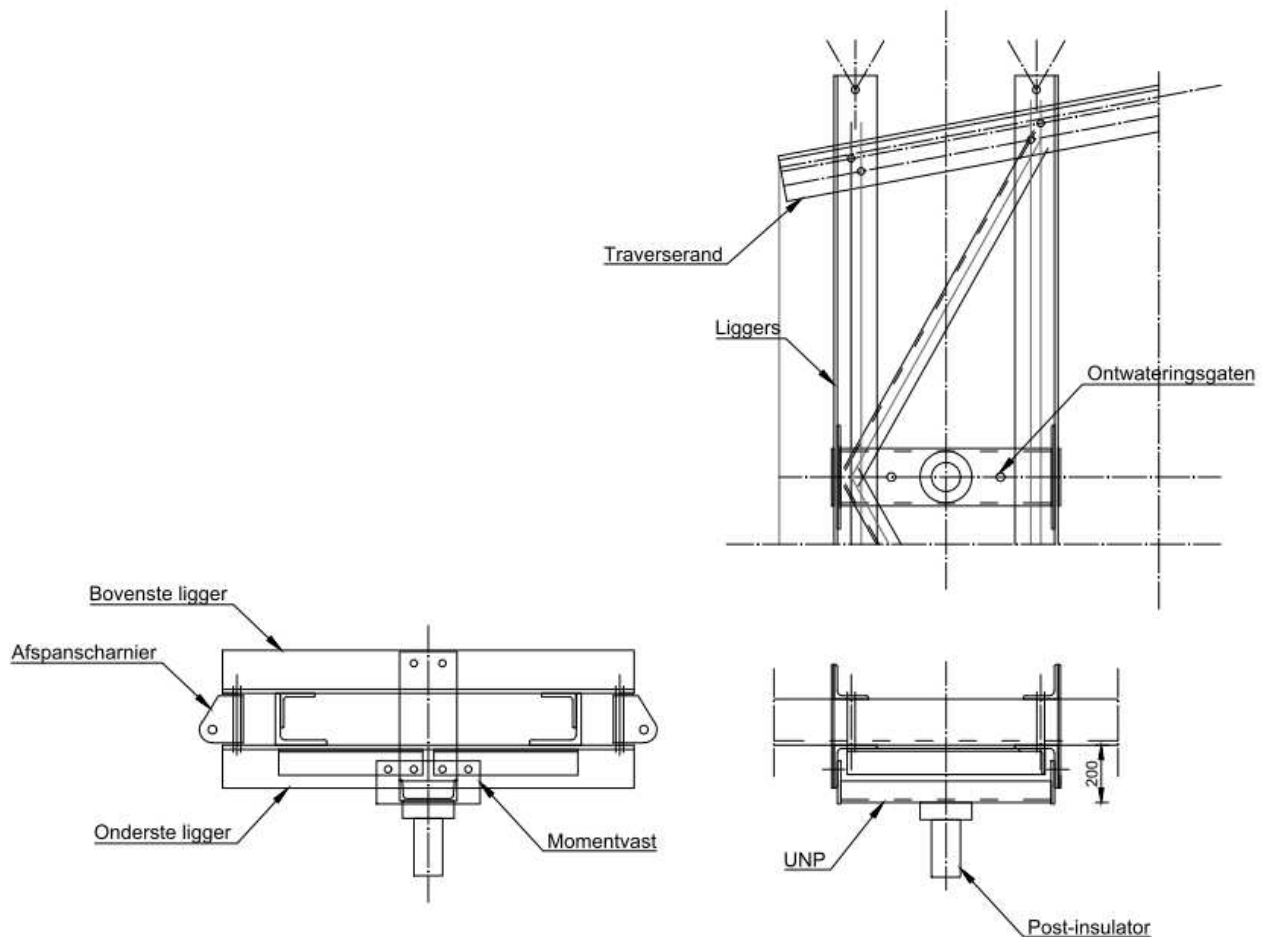
De toetsing is:

$$U.C. = 355 \text{ N/mm}^2 / 355 \text{ N/mm}^2 = 1,00 \leq 1,00 \text{ OK.}$$

De staalprofielen voldoen.

5 CONTROLE AFSPANLIGGERS

De afspankettingen van de hoekmast worden bevestigd tussen twee paren van hoekprofielen. De liggers worden belast op buiging in het geval van een lijnhoek. Als gevolg van de belasting van het afspanscharnier wordt het hoekprofiel ook op lokale buiging belast.



Figuur 15 Principe van de afspanliggers. De uitkragende ligger wordt in het geval van een lijnhoek op buiging belast door de kracht uit de afspanketting

De profielen worden gecontroleerd op buiging met het programma AxisVM, de profielen worden geschematiseerd met plaalementen.

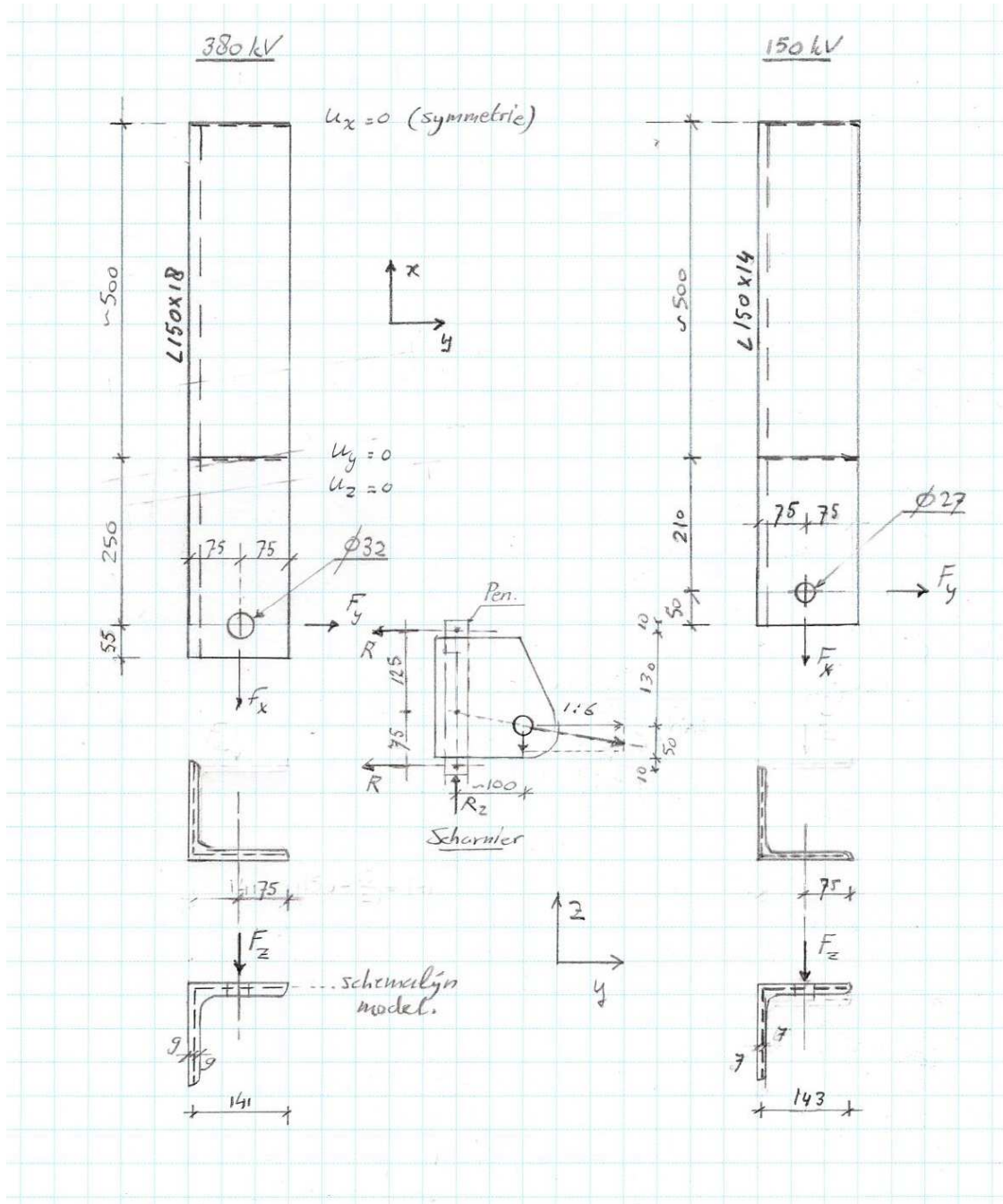
Vanwege uniformiteit over de masttypes in afspanscharnieren wordt de controle uitgevoerd op basis van het masttype met de grootste lijnhoek en de grootste uitkraging. Dit is de HC+0-mast van het solo-type, omdat de ondertraverse de grootste breedteverandering heeft, met bijbehorend grootste uitkraging.

In het UO zal de verbinding verder in detail moeten worden gecontroleerd. Omdat de plaatbuiging bepalend is voor het profiel dat wordt toegepast, wordt nu de controle van de liggers op buiging uitgevoerd.

Twee profielen worden gecontroleerd: het profiel voor de 150 kV-afspankettingen (L150x150x14) en het profiel voor de 380 kV-afspankettingen (L150x150x18).

Voorlopig worden bovenste en onderste ligger gelijk genomen, in UO-fase kan de bovenste ligger nog geoptimaliseerd worden omdat deze niet door de verticale belasting belast wordt.

Schema



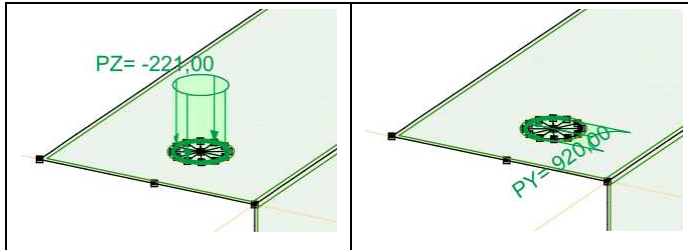
Figuur 16 Schematisering liggers

De helft van de ligger wordt berekend met symmetrie randvoorwaarden. De zwaartelij van de plaatdikte is het uitgangspunt voor de geometrie. De verbinding met de traverserand wordt vereenvoudigd tot een lijnoplegging aan de bovenflens met fixatie van y- en z-richting. De berekening is lineair-elastisch.

Tabel 6 Geleiderbelastingen

Belastingcombinatie	Spanning	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal	Ftrekhead
ULS 3_120	380 kV	220,0	142,3	44,4	261,6
	150 kV	109,9	71,0	22,2	130,7

De belastingen worden omgezet naar een lijnlast rondom het gat voor de pen. De x- en y-belasting op de helft van de omtrek, de verticale belasting (z-richting) rondom de gehele omtrek.



Figuur 17 Invoer van belastingen als lijnlast rondom boutgat

De belasting van Tabel 6 wordt verdeeld over twee kettingen. Vanwege de geometrie van het afspanscharnier wordt circa 65% van de belasting verdeeld naar de onderste ligger.

Tabel 7 Schematisering belasting

	d (mm)	Omtrek bij Fx (mm)	Omtrek bij Fy (mm)	Omtrek bij Fz (mm)
380 kV	32	50,3	50,3	100,5
150 kV	27	42,4	42,4	84,8
Verhouding afdracht		0,65	0,65	1

De lijnbelasting wordt berekend met:

$$q = 1/2 \cdot k \cdot F / O$$

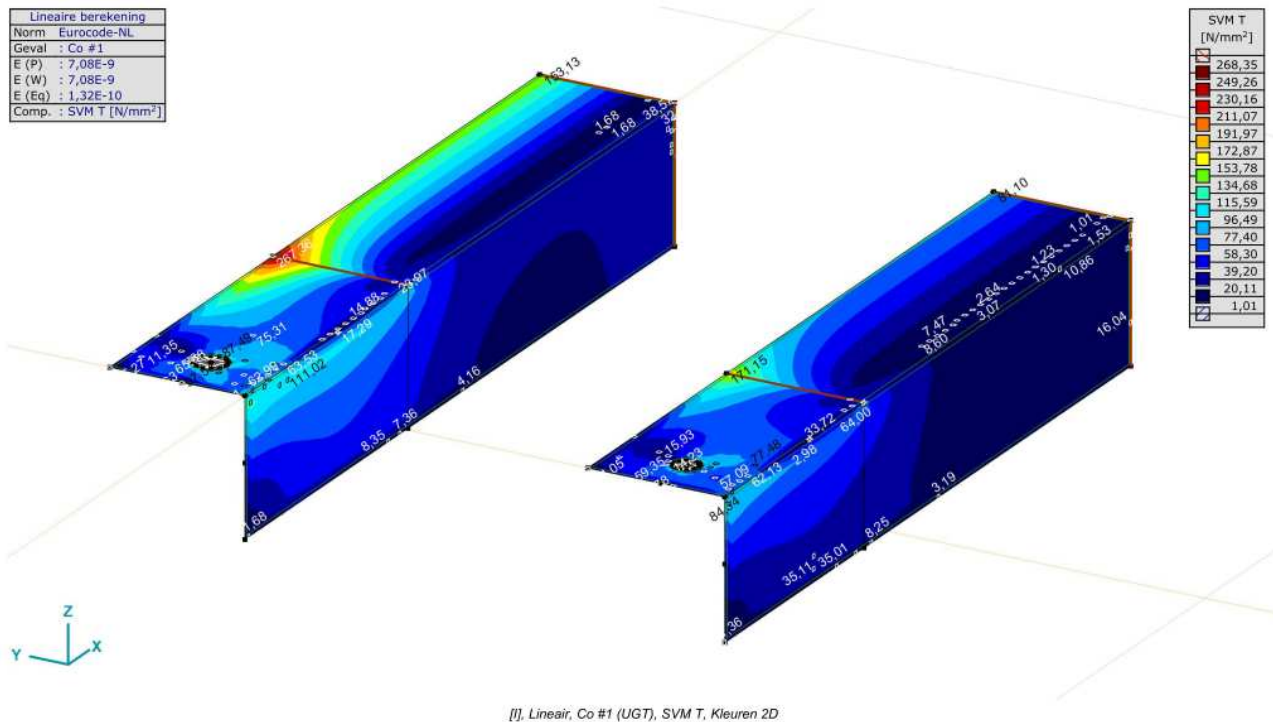
In Tabel 8 zijn de lijnlasten berekend met bovenstaande formule. Deze zijn in AxisVM ingevoerd.

Tabel 8 lijnlast rond gat

	qx (kN/m)	qy (kN/m)	qz (kN/m)
380 kV	1422	920	221
150 kV	842	544	131

Toetsing

Zie de uitvoer van AxisVM. De combinatie van buiging en lokale buiging op het bovenzvlak van het hoekprofiel ter plaatse van de lijnoplegging is maatgevend.



Figuur 18 Maximale spanning in hoekprofiel voor 380 kV en 150 kV

Toetsing:

L150x18: U.C. : $267 / 355 = 0,75 \leq 1,00$ OK

L150x14: U.C. : $171 / 355 = 0,48 \leq 1,00$ OK

De profielen voldoen.

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
Model 150 kV wisseling.axs

Rapport

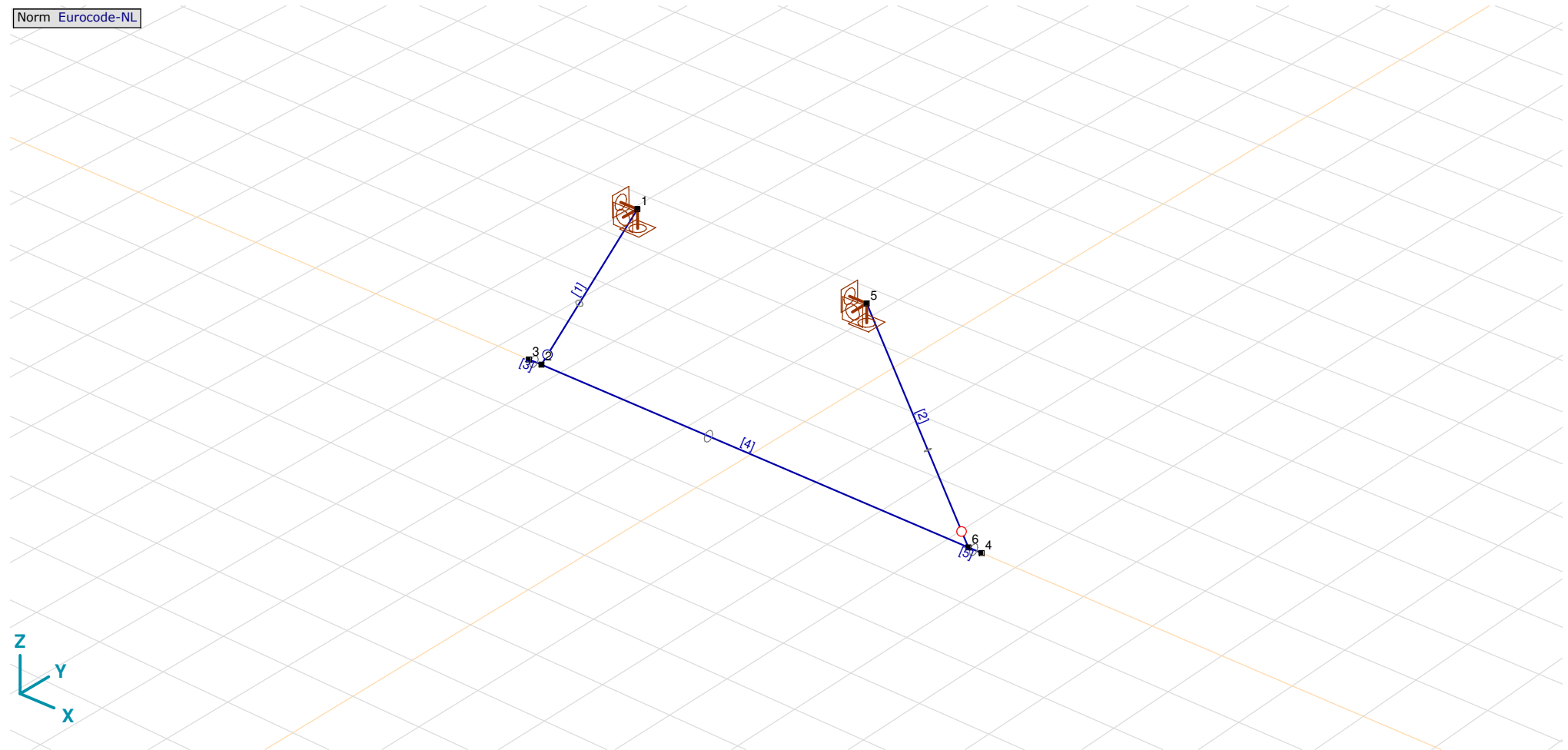
Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening	3	[I], Lineair, Co #1 (UGT), My, Lijnen (gevuld)	15
Tekening 2	4	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	16
Materialen	5	[I], Lineair, Co #2 (UGT), My, Lijnen (gevuld)	17
Profielen	5	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	18
Knopen	6	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	19
Staven	6	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	20
Knoopopleggingen	7	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	21
EG	8	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	22
EG: Geconcentreerde belastingen op staven	9	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	23
EG: Verdeelde belastingen op staven en ribben	9	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	24
Bretel	10	Staafkrachten [Lineair, Co #2 (UGT), Isolator]	25
Bretel: Knoopbelastingen	11	Staafkrachten [Lineair, Co #1 (UGT), Isolator]	25
Wind Loodrecht	11	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rxxyyzz (knoopopl.), Lijnen	28
Wind Loodrecht: Knoopbelastingen	12	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rxyz (knoopopl.), Lijnen	29
Wind Loodrecht: Geconcentreerde belastingen op staven	12	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rxxyyzz (knoopopl.), Lijnen	30
Wind evenwijdig	13	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rxyz (knoopopl.), Lijnen	31
Wind evenwijdig: Geconcentreerde belastingen op staven	14	Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Co #2 (UGT)]	32
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	14	Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Co #1 (UGT)]	33

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Norm Eurocode-NL

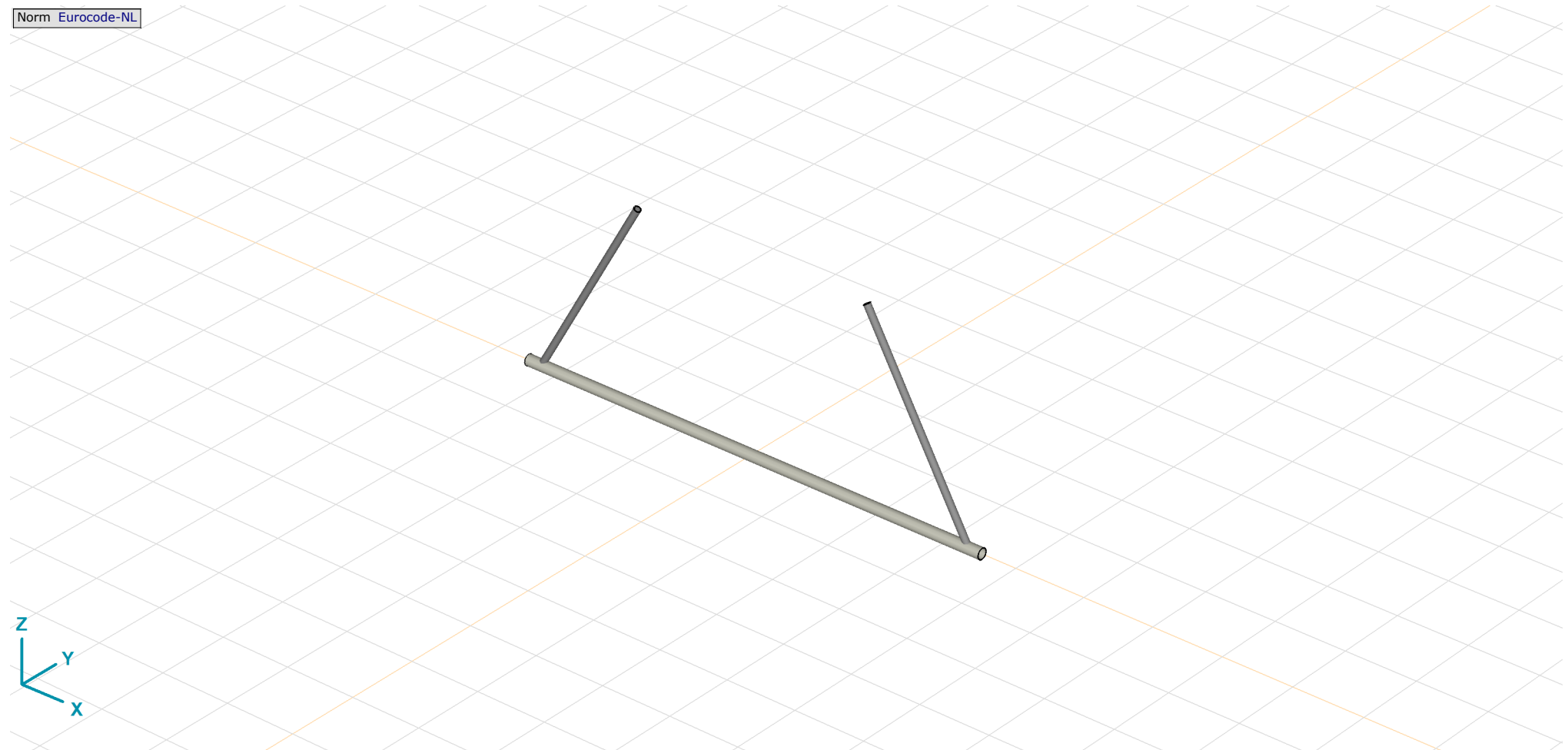


Tekening

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Norm Eurocode-NL



Tekening 2

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**



Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1	P_2
1	Aluminium	Ander	Eurocode-NL		Lineair	70000	70000	0,15	2E-5	2700			–		
2	Polymer	Ander	Eurocode-NL		Lineair	10000	10000	0,30	0	1000			–		

	Naam	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	Aluminium												
2	Polymer												

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]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
1	O 160x8		Gewalst	Buis	160,0	160,0	8,0	8,0	0	0	0	3819,40	1918,35	1918,52	2,2E+07	1,1E+07	1,1E+07
2	O 100x10		Gewalst	Buis	100,0	100,0	10,0	10,0	0	0	0	2826,86	1442,47	1442,47	5788669,0	2896942,0	2896942,0

	Naam	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	$I\omega$ [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]	H_y [mm]	H_z [mm]
1	O 160x8	0	1,1E+07	1,1E+07	0	0	138234,2	138234,2	138234,2	138234,2	184946,3	184947,5	53,8	53,8	160,0	160,0
2	O 100x10	0	2896942,0	2896942,0	0	0	57938,8	57938,8	57938,8	57938,8	81308,6	81309,1	32,0	32,0	100,0	100,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	O 160x8	80,0	80,0	0	0	5
2	O 100x10	50,0	50,0	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; **A_x :** Doorsnede-oppervlak; **A_y, A_z :** Afschuivingsoppervlak; **I_x :** Torsietraagheidsmoment; **I_y, I_z :** Buigtraagheidsmoment; **I_{yz} :** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2 :** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α :** Hoofdrichtingen; **$I\omega$:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}$:** Elasticiteit modulus; **$W_{1,pl}, W_{2,pl}$:** Plasticiteit modulus; **i_y, i_z :** Traagheidsstraal; **H_y :** Afmeting in lokale Y-richting; **H_z :** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G :** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G :** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s :** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s :** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Knopen

	$X [m]$	$Y [m]$	$Z [m]$	e_x	e_y	e_z	θ_x	θ_y	θ_z
1	-1,750	0	2,700	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
2	-3,300	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
3	-3,500	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
4	3,500	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
5	1,750	0	2,700	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
6	3,300	0	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

e_x : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X); e_y : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y); e_z : Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z); θ_x : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as); θ_y : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as); θ_z : Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

Staven

	<i>Knoop i</i>	<i>Knoop j</i>	<i>Lengte</i>	<i>Lokaal X</i>	<i>Materiaal</i>	<i>Start doorsnede</i>	<i>Eind doorsnede</i>	<i>Ref_z</i>	<i>ER_{St}</i>	<i>ER_{Eind}</i>
1	1	← 2	3,113	j - i	Polymer	2	2	Auto	Schar-YZ	.
2	5	← 6	3,113	j - i	Polymer	2	2	Auto	Bol	.
3	2	← 3	0,200	j - i	Aluminium	1	1	Auto	.	.
4	2	→ 6	6,600	i - j	Aluminium	1	1	Auto	.	.
5	4	← 6	0,200	j - i	Aluminium	1	1	Auto	.	.

Knoop i: Knoop aan i einde; **Knoop j**: Knoop aan j einde; **Lengte**: Staaf lengte; **Lokaal X**: Lokale X-richting; **Eind doorsnede**: Eind-doorsnede; **Ref_z**: Referentie voor lokale Z-richting; **ER_{St}**: Staaf-eindaansluitingen op startpunt; **ER_{Eind}**: Staaf-eindaansluitingen op eindpunt;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Knooppopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
1	1	-1,750	0	2,700
2	5	1,750	0	2,700

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	<i>Naam_y</i>	K_y [kN/m]	K_{yV} [kN/m]	<i>Naam_z</i>	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	<i>Naam_{xx}</i>	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]
1	1	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
2	5	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10

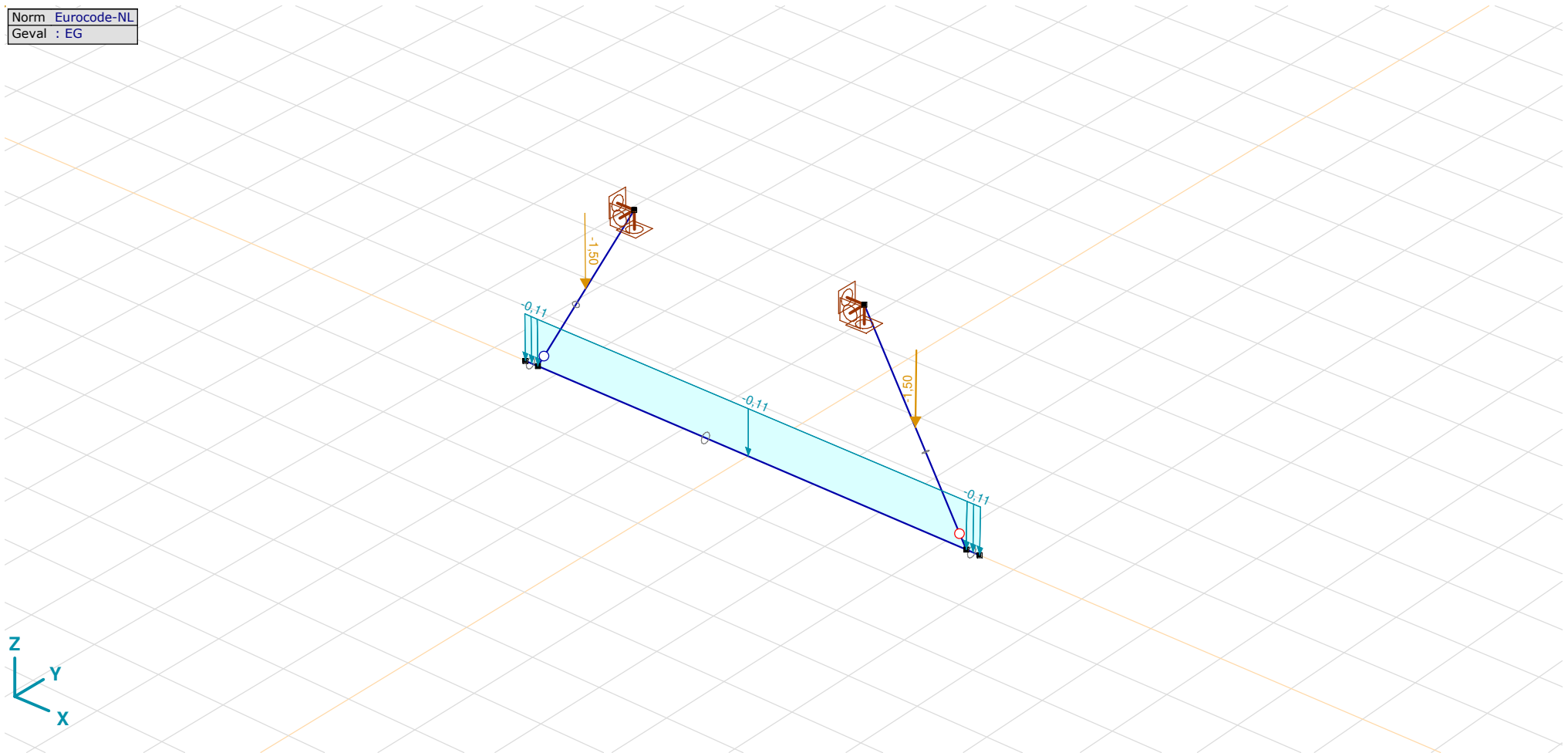
	<i>Knoop</i>	<i>Naam_{yy}</i>	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]
1	1	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
2	5	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **K_z:** Initiële stijfheid; **K_{zV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{xx}:** Initiële stijfheid; **K_{xxV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{yy}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{yy}:** Initiële stijfheid; **K_{yyV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{zz}:** Initiële stijfheid; **K_{zzV}:** Trillingsstijfheid;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : EG



EG

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

EG: Geconcentreerde belastingen op staven

	Type	Lengte [m]	a/d	Pos.	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	Staaft G	3,113	a	0,500	0	0	-1,50	0	0	0
2	Staaft G	3,113	a	0,500	0	0	-1,50	0	0	0

Type: Belastingtype; **Lengte:** Staafte; **a/d:** Positie als verhouding (a) of lengte (d); **Pos.:** Positie; **F_x, F_y, F_z:** Belastingkracht component; **M_x, M_y, M_z:** Belastingmoment component;

EG: Verdeelde belastingen op staven en ribben

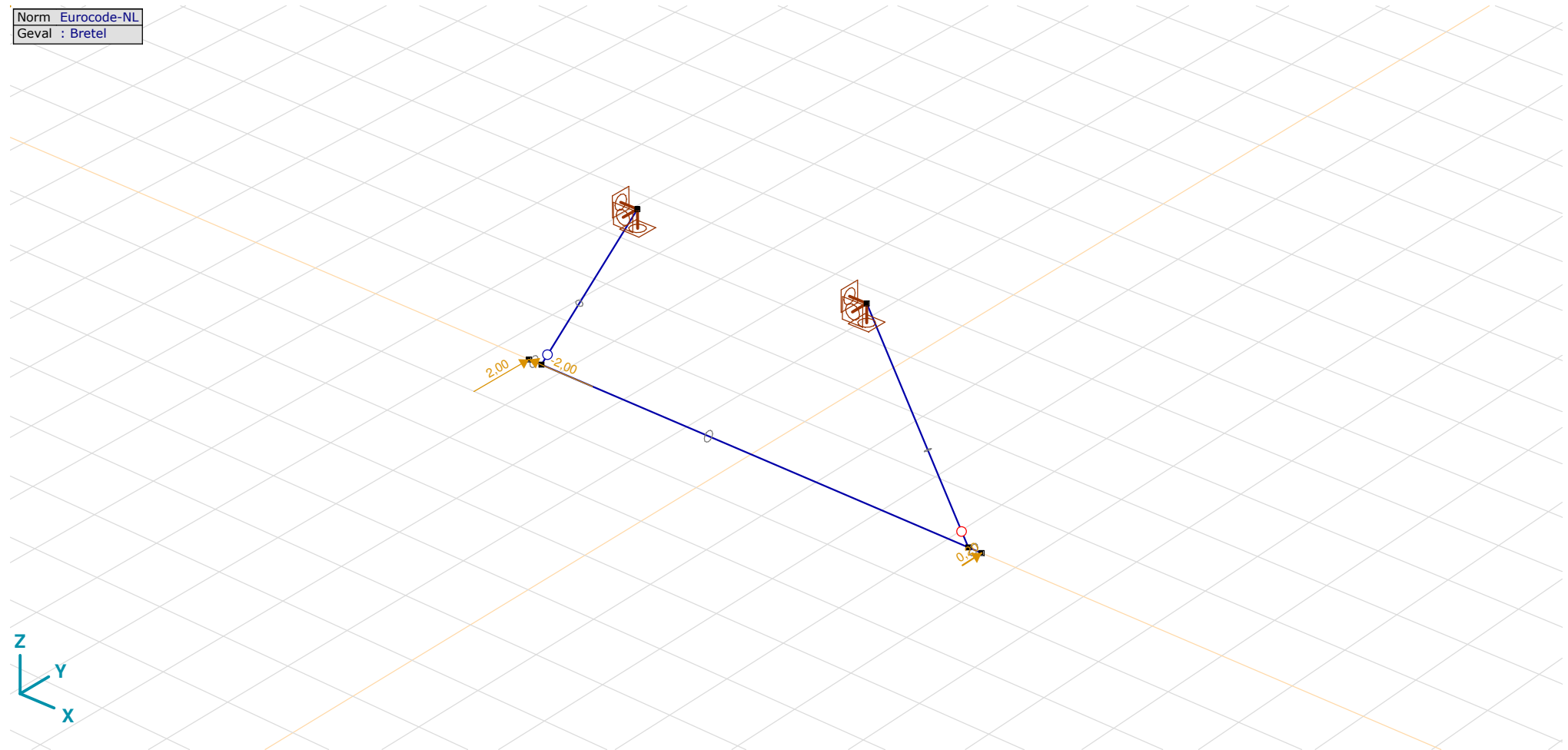
	Type	Lengte [m]	a/d	Pos.	p _x [kN/m]	p _y [kN/m]	p _z [kN/m]	m _{tor} [kNm/m]
3	Staaft G ln.	0,200	a	0	0	0	-0,11	0
				1,000	0	0	-0,11	0
4	Staaft G ln.	6,600	a	0	0	0	-0,11	0
				1,000	0	0	-0,11	0
5	Staaft G ln.	0,200	a	0	0	0	-0,11	0
				1,000	0	0	-0,11	0

Type: Belastingtype; **Lengte:** Staafte; **a/d:** Positie als verhouding (a) of lengte (d), *=Doorgaand; **Pos.:** Positie; **p_x, p_y, p_z:** Belastingkracht component; **m_{tor}:** Belastingmoment component;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Bretel



Bretel

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

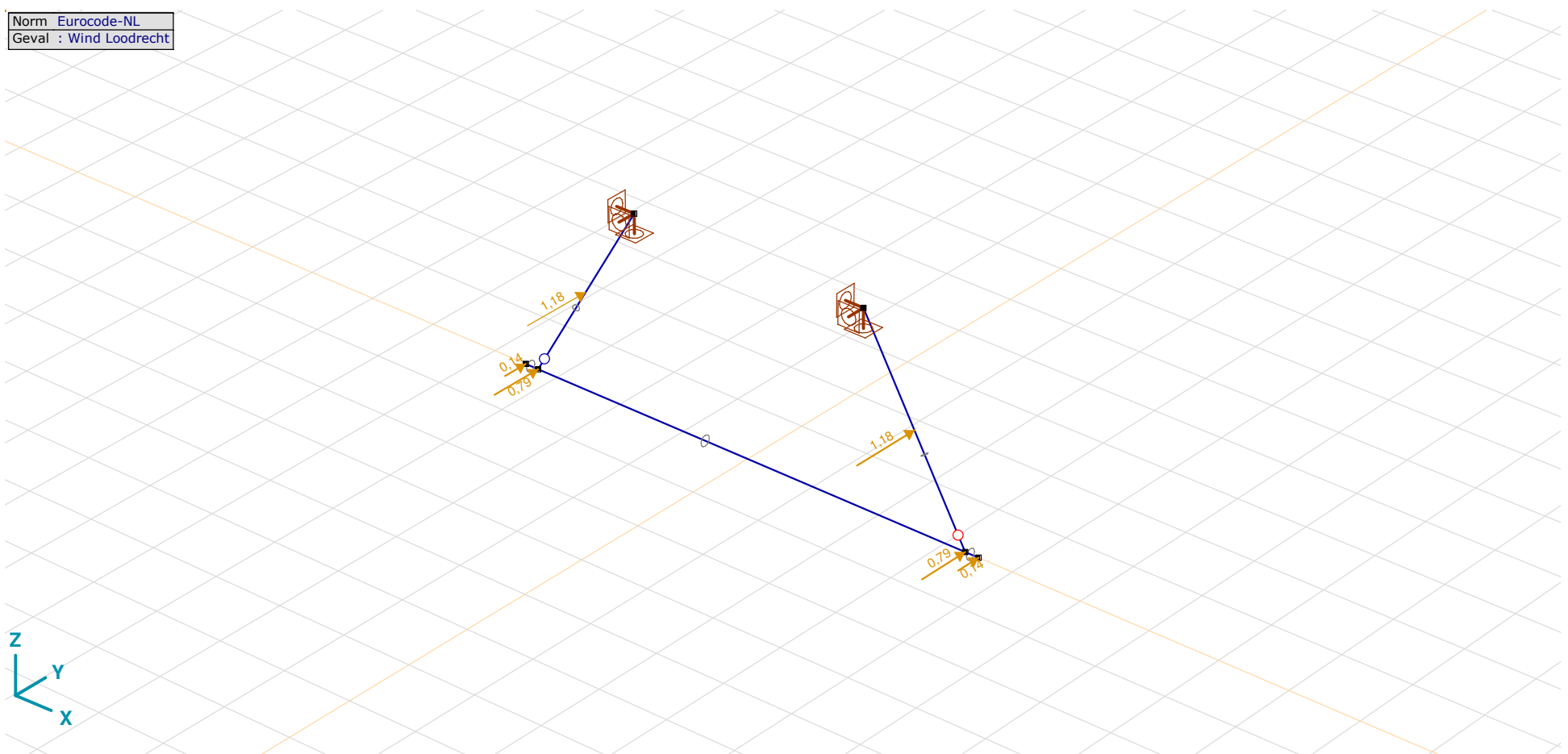
Pag. 11

Bretel: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
3	Globaal	-2,00	2,00	0	0	0	0
4	Globaal	0	0,20	0	0	0	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; M_x, M_y, M_z: Belastingsmoment component;

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Wind Loodrecht



Wind Loodrecht

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Wind Loodrecht: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
2	Globaal	0	0,79	0	0	0	0
3	Globaal	0	0,14	0	0	0	0
4	Globaal	0	0,14	0	0	0	0
6	Globaal	0	0,79	0	0	0	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; **M_x, M_y, M_z**: Belastingsmoment component;

Wind Loodrecht: Geconcentreerde belastingen op staven

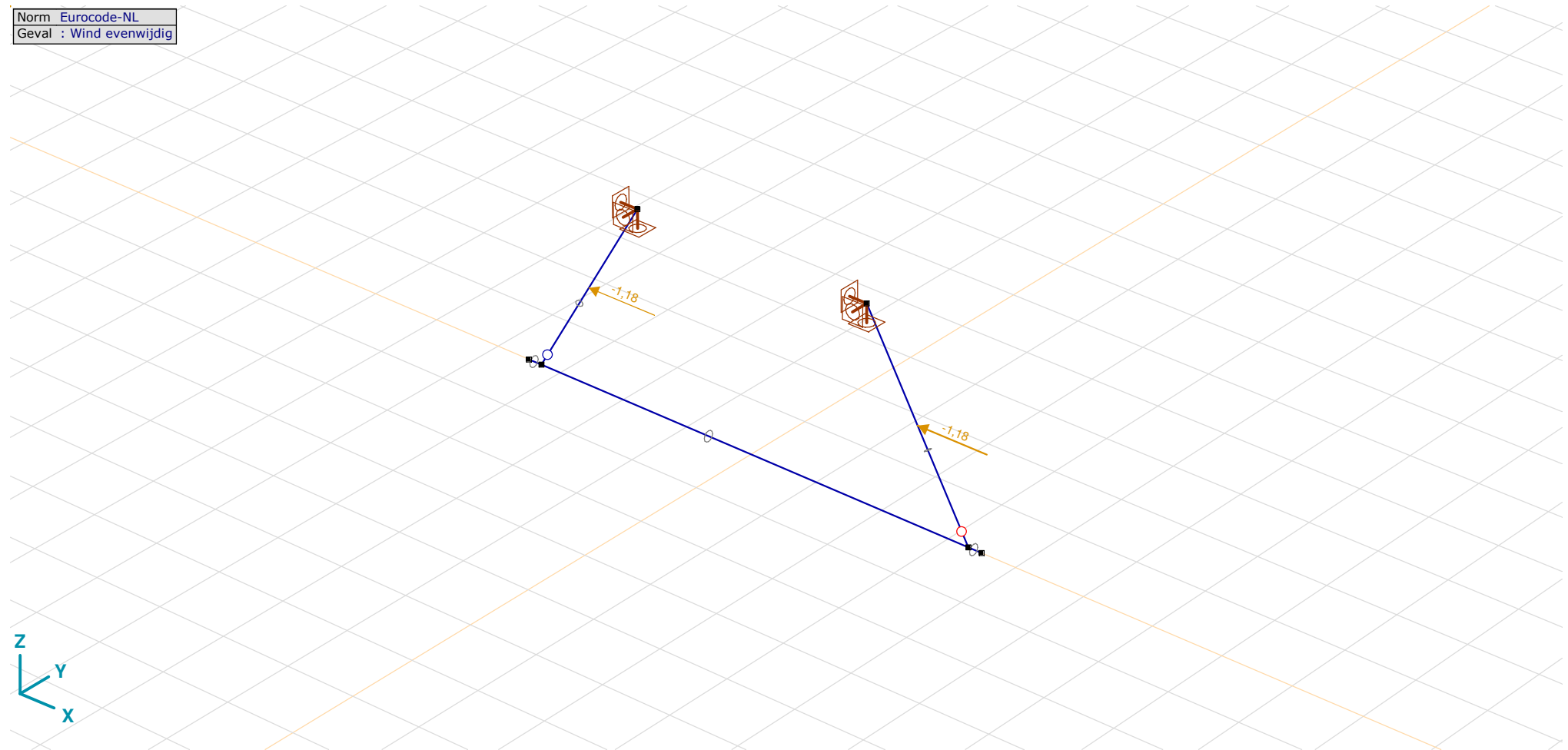
	<i>Type</i>	<i>Lengte</i> [m]	<i>a/d</i>	<i>Pos.</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
1	Staaf G	3,113	a	0,500	0	1,18	0	0	0	0
2	Staaf G	3,113	a	0,500	0	1,18	0	0	0	0

Type: Belastingtype; **Lengte**: Staaflengte; **a/d**: Positie als verhouding (a) of lengte (d); **Pos.:** Positie; **F_x, F_y, F_z**: Belastingkracht component; **M_x, M_y, M_z**: Belastingsmoment component;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Wind evenwijdig



Wind evenwijdig

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Wind evenwijdig: Geconcentreerde belastingen op staven

	Type	Lengte [m]	a/d	Pos.	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
1	StAAF G	3,113	a	0,500	-1,18	0	0	0	0	0
2	StAAF G	3,113	a	0,500	-1,18	0	0	0	0	0

Type: Belastingtype; **Lengte:** Staaf lengte; **a/d:** Positie als verhouding (a) of lengte (d); **Pos.:** Positie; **F_x, F_y, F_z:** Belastingkracht component; **M_x, M_y, M_z:** Belastingmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	Type	EG (PERM1)	Bretel (VER1)	Wind Loodrecht (VER1)	Wind evenwijdig (VER1)	Commentaar
1	Co #1	UGT	1,20	1,50	1,50	0	
2	Co #2	UGT	1,20	1,50	0	1,50	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **EG (PERM1), Bretel (VER1), Wind Loodrecht (VER1), Wind evenwijdig (VER1):** Factor;

Project:

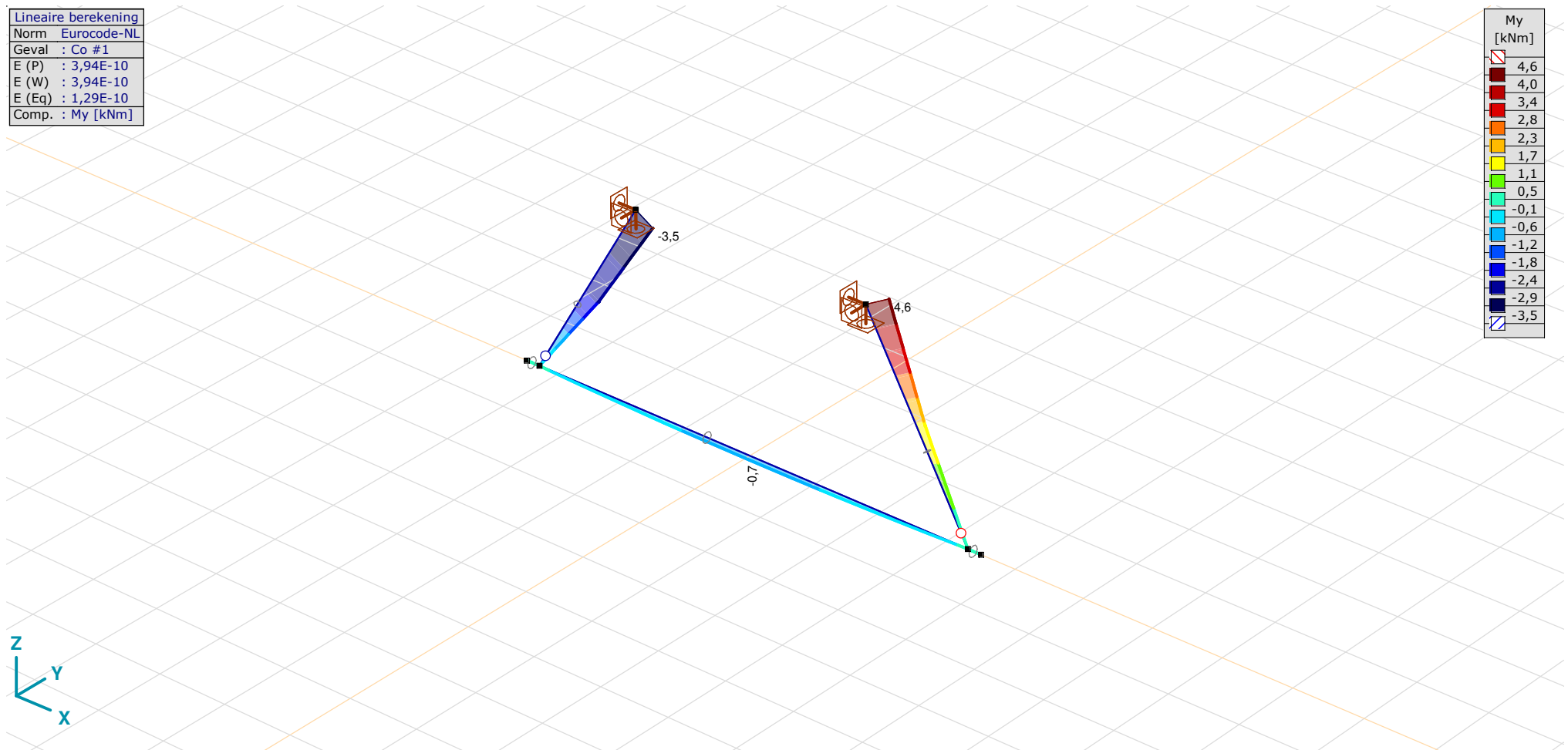
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

Pag. 15

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: My [kNm]



[!], Lineair, Co #1 (UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project:

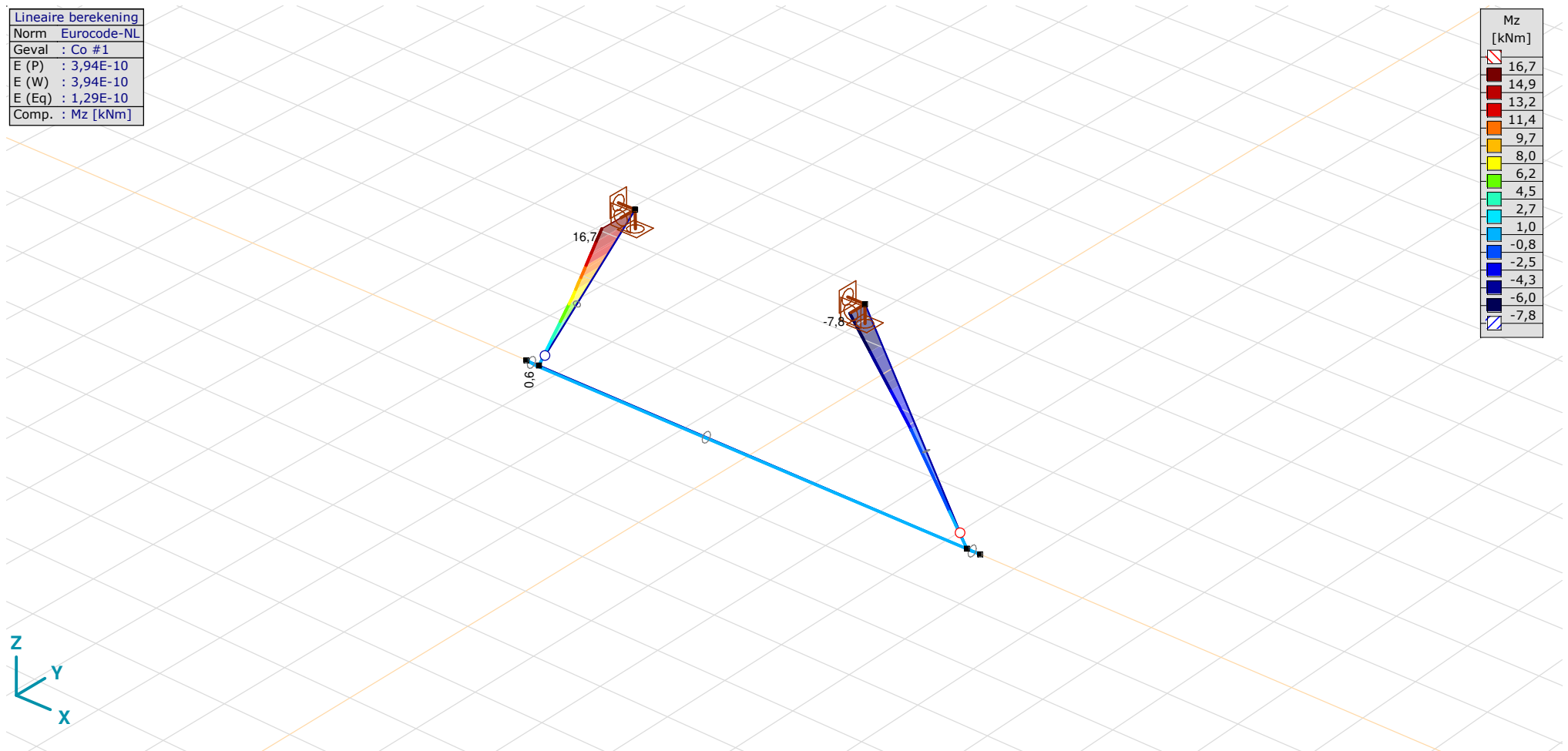
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

Pag. 16

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Mz [kNm]



[!], Lineair, Co #1 (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project:

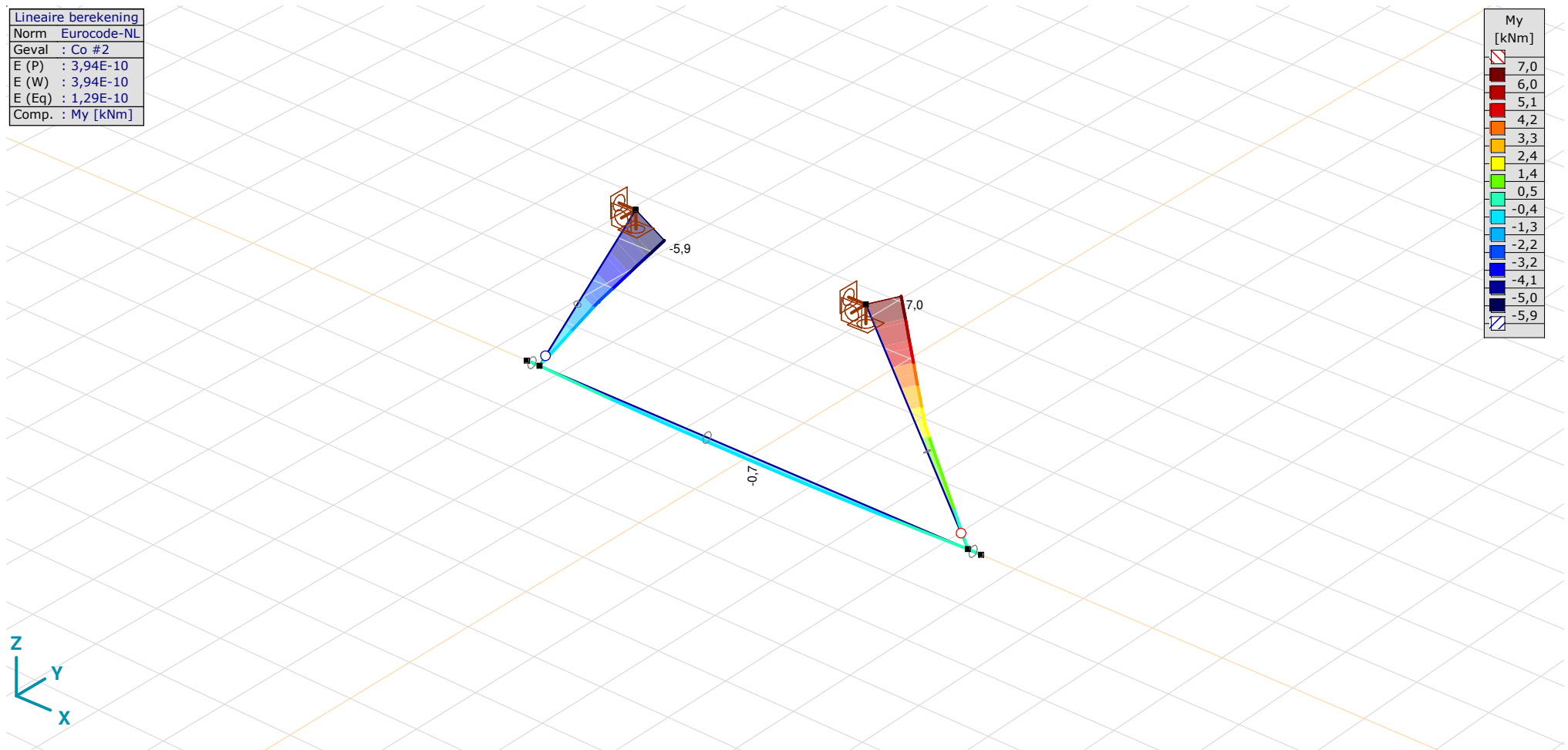
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

Pag. 17

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: My [kNm]



[!], Lineair, Co #2 (UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project:

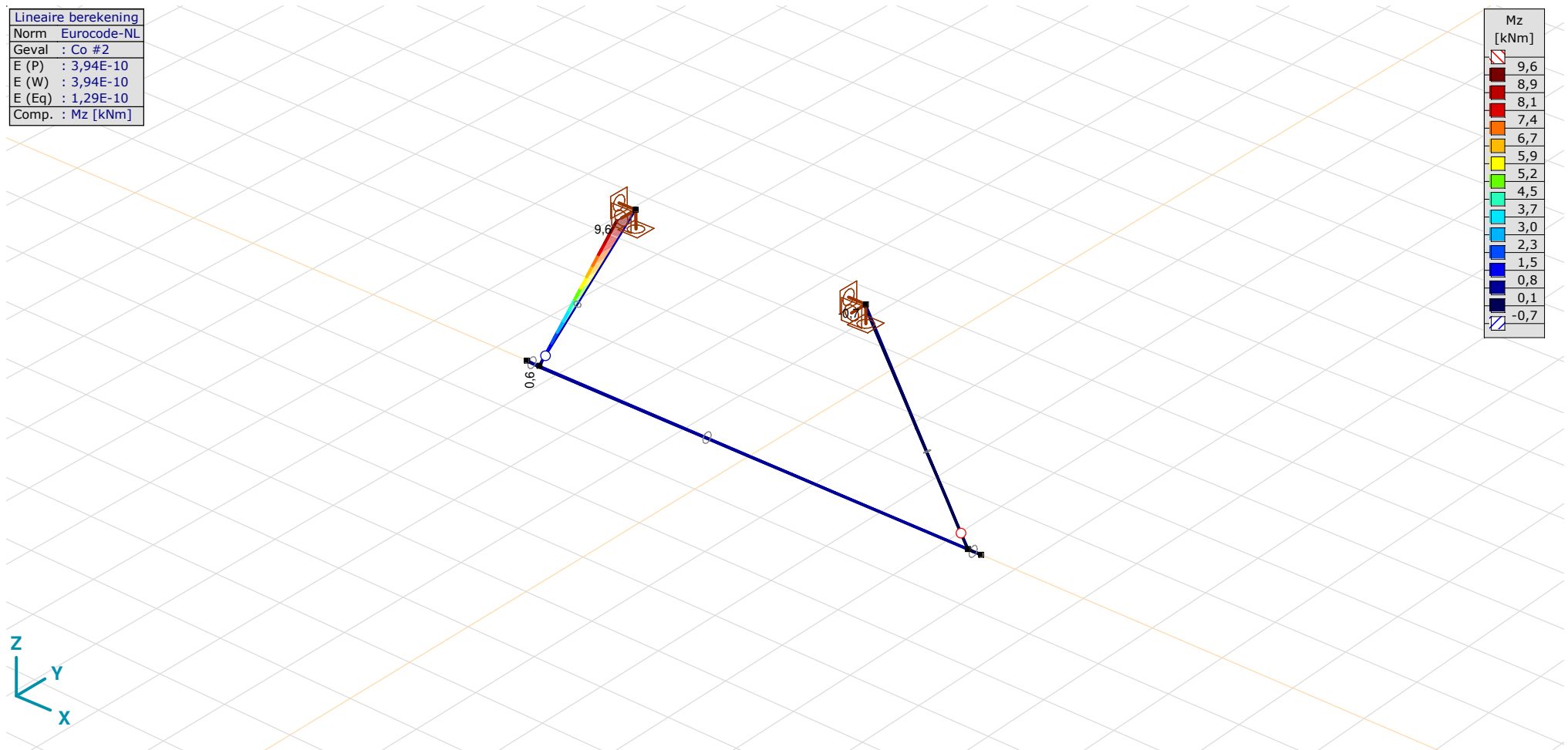
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

Pag. 18

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Mz [kNm]

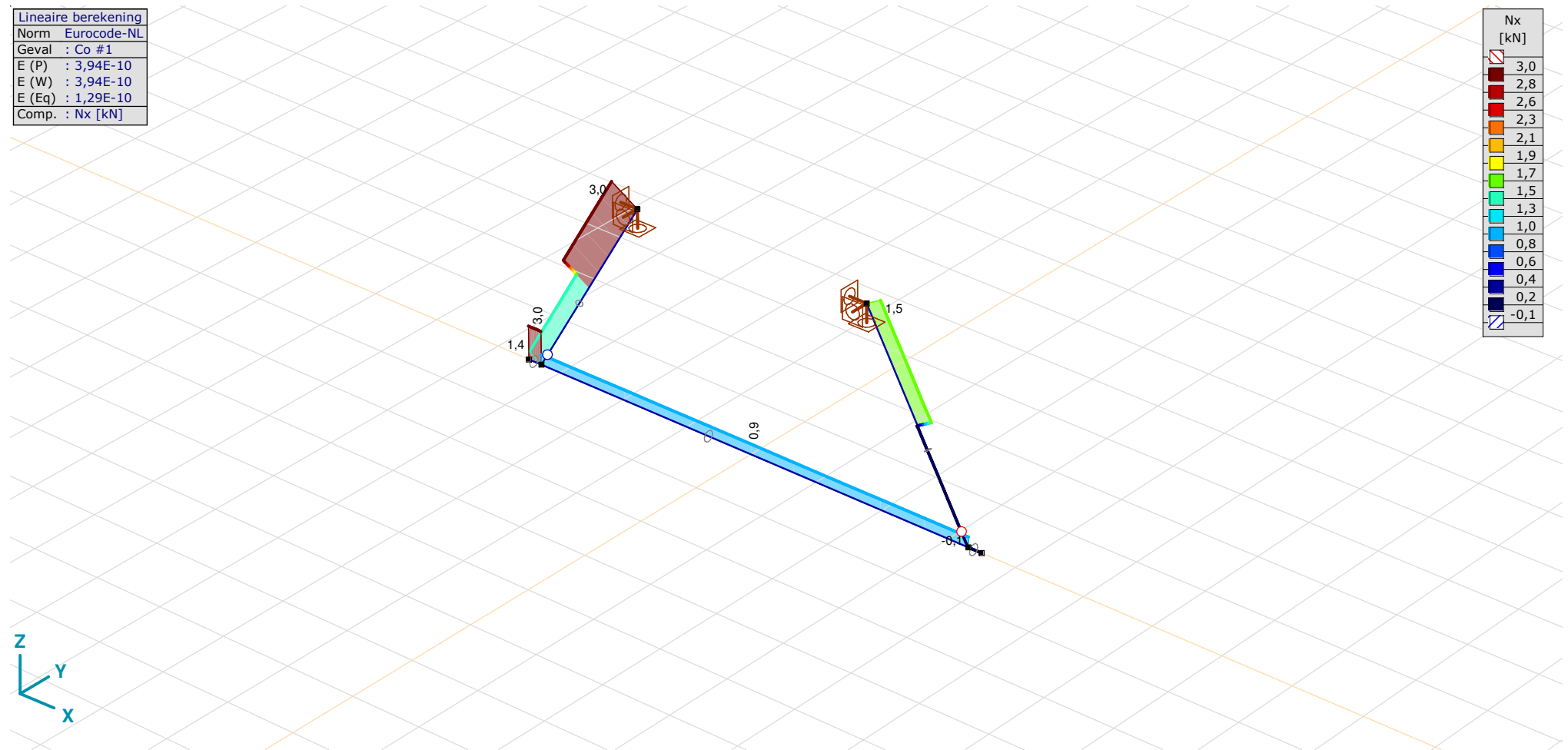


[!], Lineair, Co #2 (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Nx [kN]



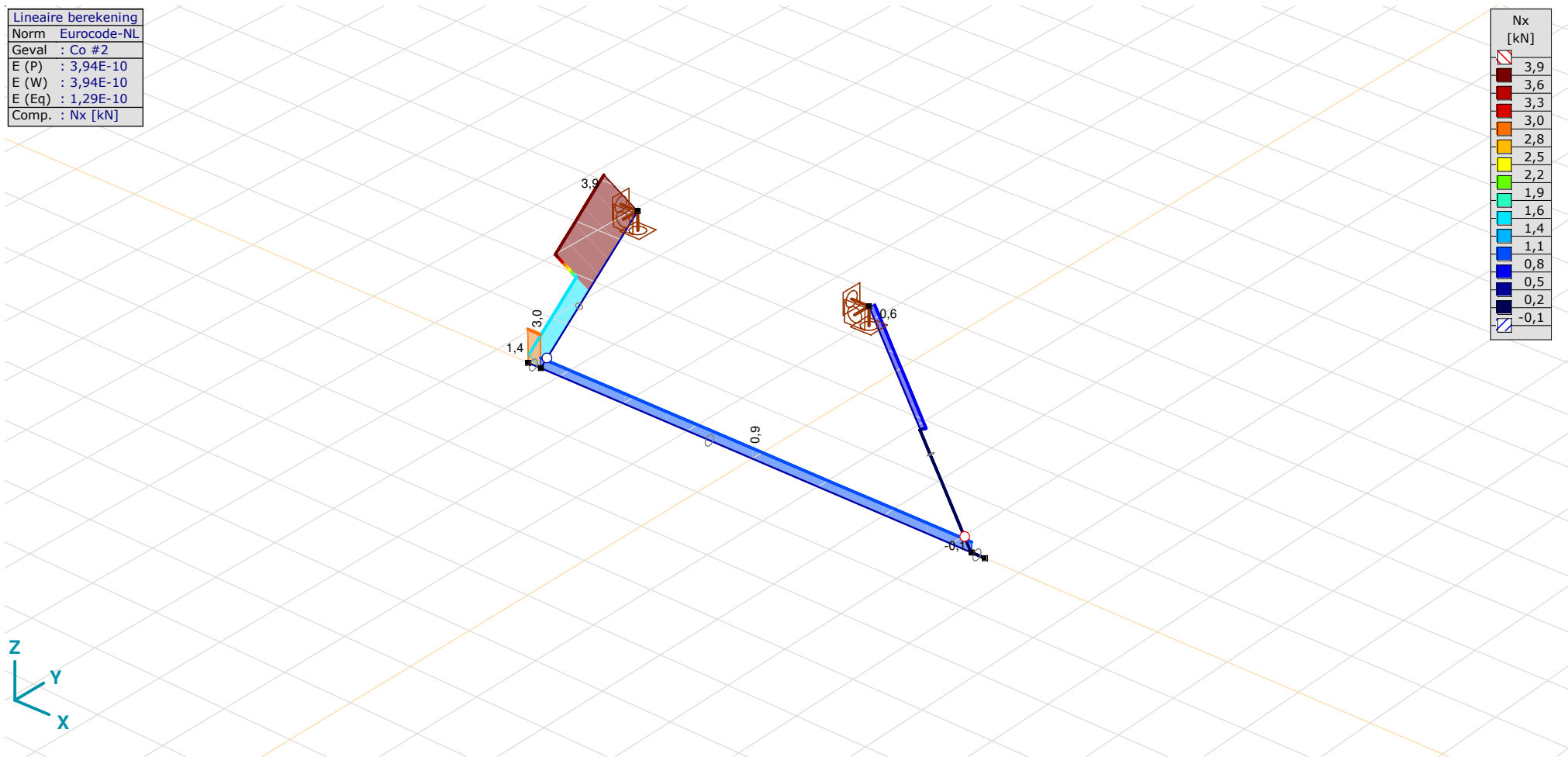
[!], Lineair, Co #1 (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Nx [kN]

Nx [kN]
3,9
3,6
3,3
3,0
2,8
2,5
2,2
1,9
1,6
1,4
1,1
0,8
0,5
0,2
-0,1



[!], Lineair, Co #2 (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project:

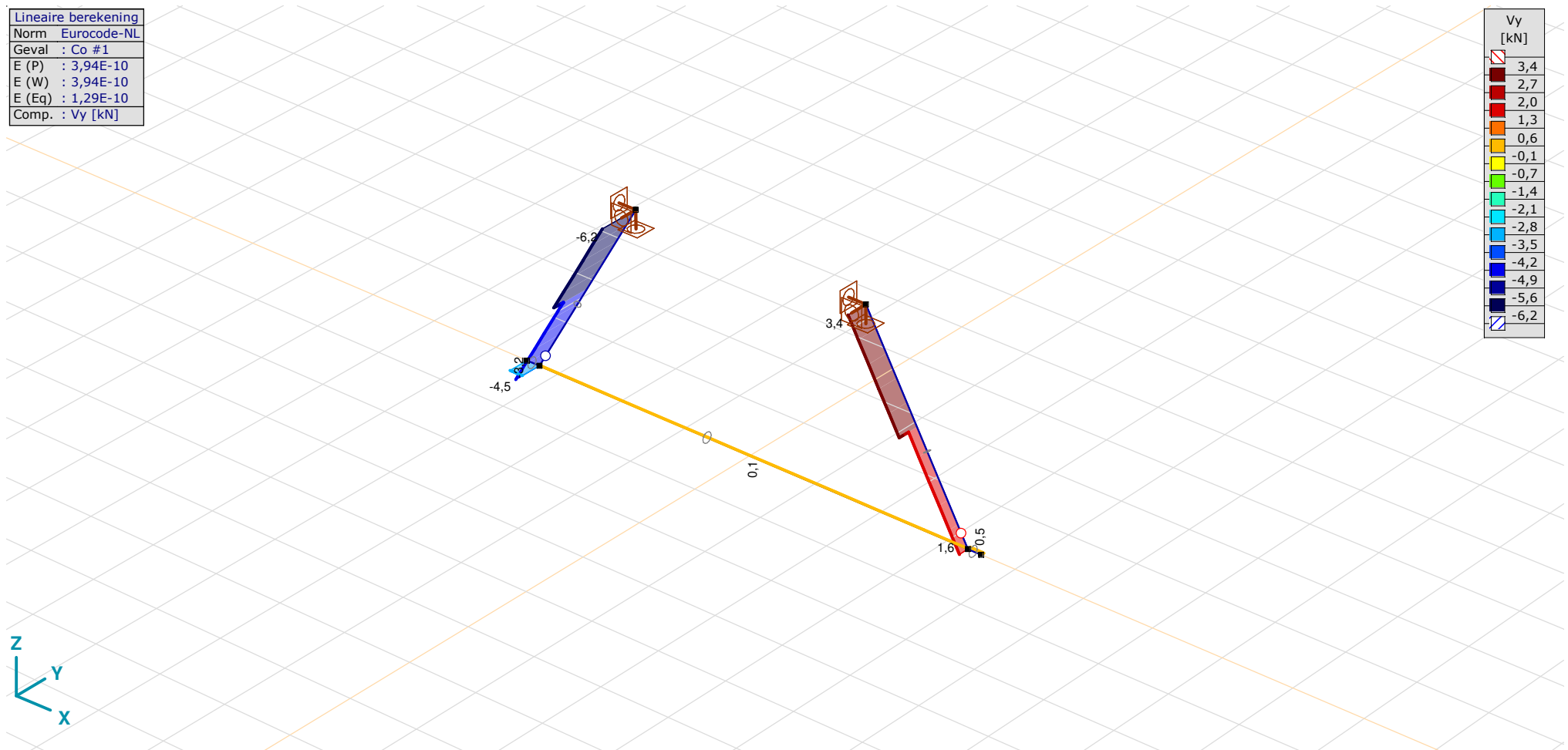
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021

Pag. 21

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Vy [kN]

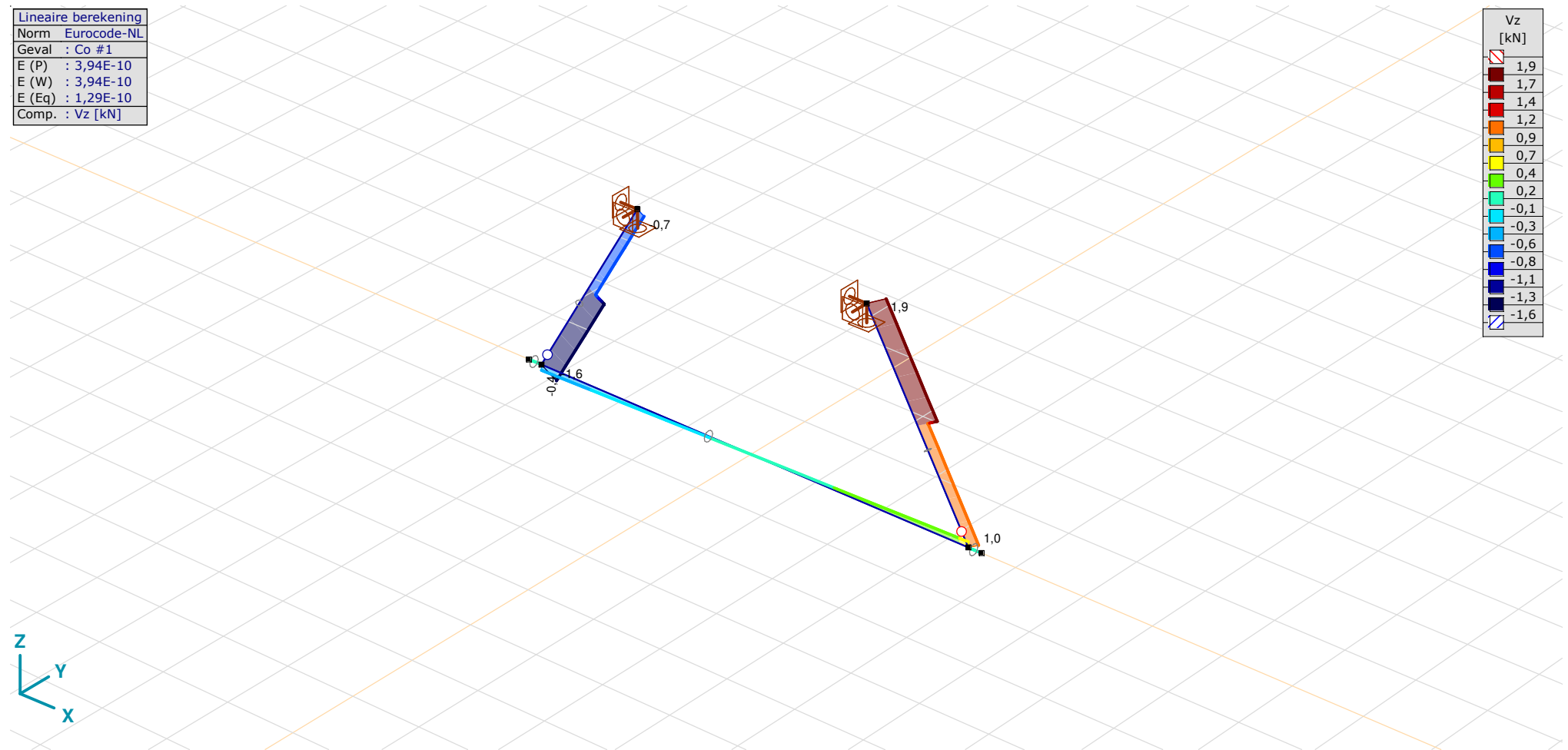


[!], Lineair, Co #1 (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Vz [kN]

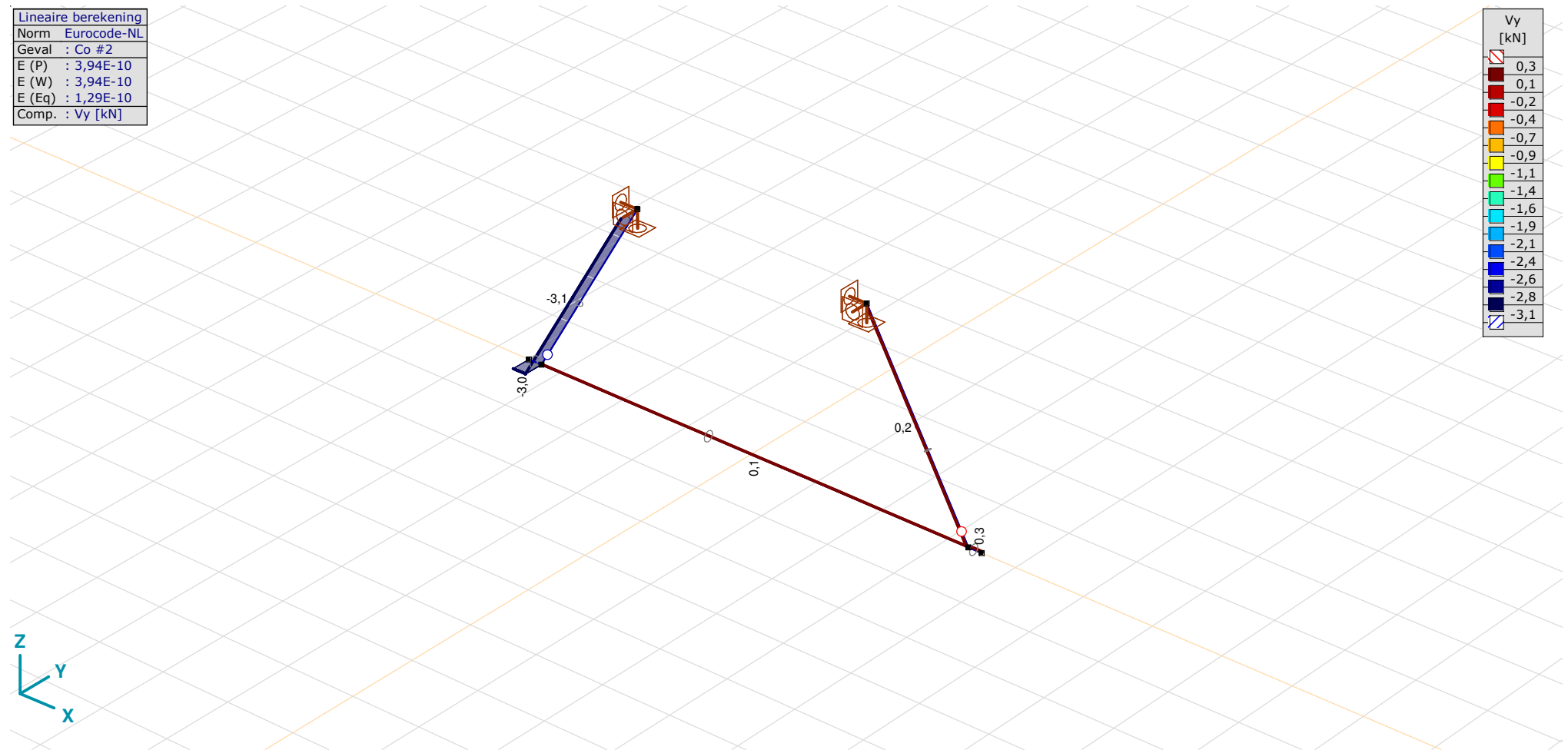


[!], Lineair, Co #1 (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Vy [kN]



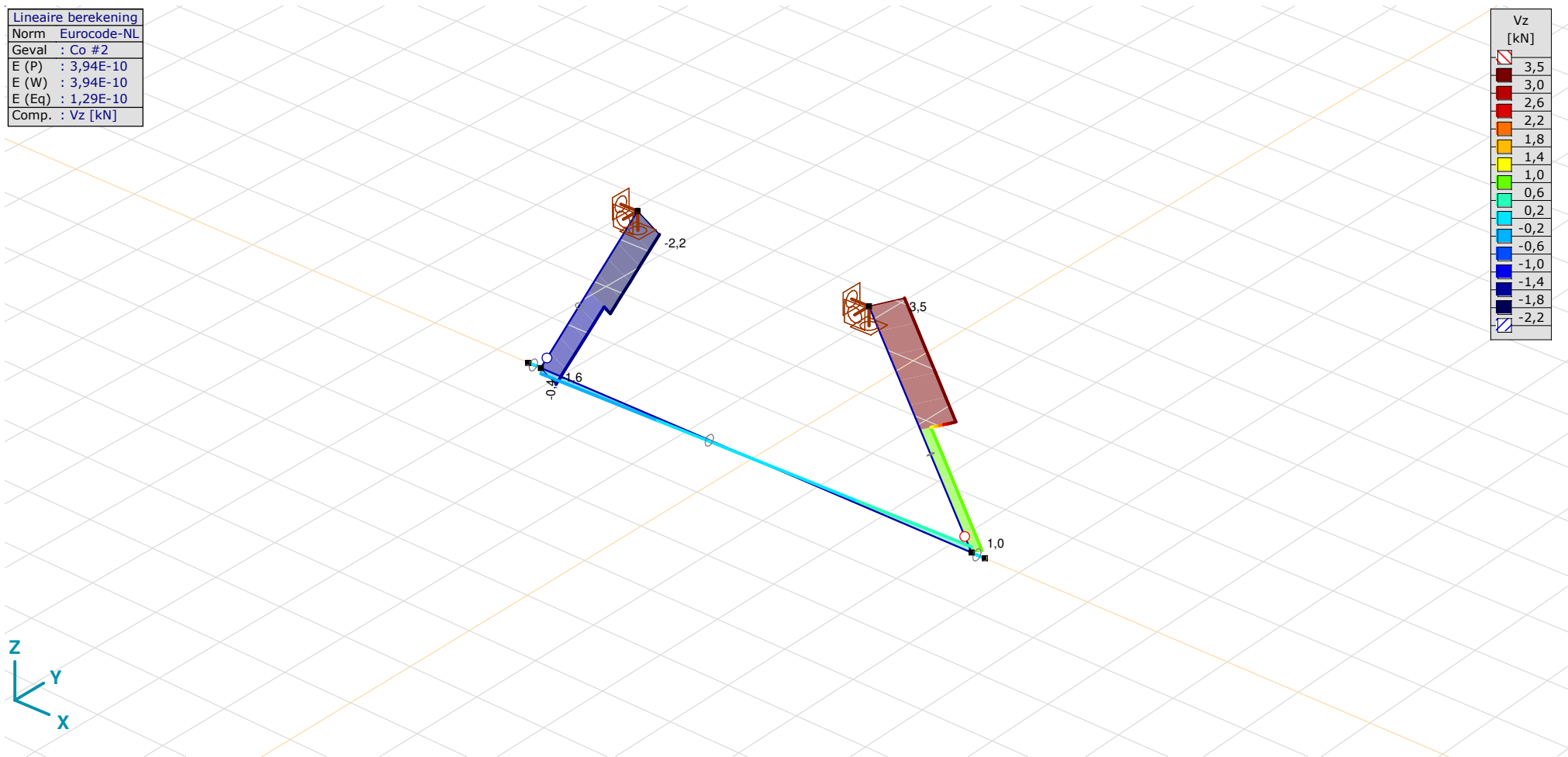
[!], Lineair, Co #2 (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Vz [kN]

Vz [kN]
3,5
3,0
2,6
2,2
1,8
1,4
1,0
0,6
0,2
-0,2
-0,6
-1,0
-1,4
-1,8
-2,2



[!], Lineair, Co #2 (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Staafrachten [Lineair, Co #2 (UGT), Isolator]

	Prof.	Doorsnede naam	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.										
2	2	O 100x10	0	*	-0,1	*	*	*	*	*
1	2	O 100x10	1,557	*	3,9	*	*	*	*	*
1	2	O 100x10	0	*	*	-3,1	*	*	*	*
5	1	O 160x8	0	*	*	0,3	*	*	*	*
1	2	O 100x10	1,557	*	*	*	-2,2	*	*	*
2	2	O 100x10	1,557	*	*	*	3,5	*	*	*
1	2	O 100x10	0	*	*	*	*	0	*	*
1	2	O 100x10	0	*	*	*	*	0	*	*
1	2	O 100x10	3,113	(1)	3,9	-3,1	-2,2	0	-5,9	9,6
2	2	O 100x10	3,113	(5)	0,6	0,2	3,5	0	7,0	-0,7
2	2	O 100x10	3,113	(5)	0,6	0,2	3,5	0	7,0	-0,7
1	2	O 100x10	3,113	(1)	3,9	-3,1	-2,2	0	-5,9	9,6

Prof.: Profiel; 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;

Staafrachten [Lineair, Co #1 (UGT), Isolator]

	Prof.	Doorsnede naam	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	2	O 100x10	L=3,113							
			0	(2)	1,4	-4,5	-1,6	0	0	0
			0,311		1,4	-4,5	-1,6	0	-0,5	1,4
			0,623		1,4	-4,5	-1,6	0	-1,0	2,8
			0,934		1,4	-4,5	-1,6	0	-1,5	4,2
			1,245		1,4	-4,5	-1,6	0	-2,0	5,6
			1,557		1,4	-4,5	-1,6	0	-2,5	7,0
			1,557		1,4	-4,5	-1,6	0	-2,5	7,0
			1,557		3,0	-6,2	-0,7	0	-2,5	7,0
			1,868		3,0	-6,2	-0,7	0	-2,7	8,9
			2,179		3,0	-6,2	-0,7	0	-2,9	10,9
			2,491		3,0	-6,2	-0,7	0	-3,1	12,8
			2,802		3,0	-6,2	-0,7	0	-3,3	14,7
			3,113	(1)	3,0	-6,2	-0,7	0	-3,5	16,7
2	2	O 100x10	L=3,113							
			0	(6)	-0,1	1,6	1,0	0	0	0
			0,311		-0,1	1,6	1,0	0	0,3	-0,5
			0,623		-0,1	1,6	1,0	0	0,6	-1,0

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021 Pag. 26

Staaftkrachten [Lineair, Co #1 (UGT), Isolator]

	<i>Prof.</i>	<i>Doorsnede naam</i>	<i>Pos. [m]</i>	<i>Knoop</i>	<i>N_x [kN]</i>	<i>V_y [kN]</i>	<i>V_z [kN]</i>	<i>T_x [kNm]</i>	<i>M_y [kNm]</i>	<i>M_z [kNm]</i>
			0,934		-0,1	1,6	1,0	0	1,0	-1,5
			1,245		-0,1	1,6	1,0	0	1,3	-2,0
			1,557		-0,1	1,6	1,0	0	1,6	-2,5
			1,557		-0,1	1,6	1,0	0	1,6	-2,5
			1,557		1,5	3,4	1,9	0	1,6	-2,5
			1,868		1,5	3,4	1,9	0	2,2	-3,6
			2,179		1,5	3,4	1,9	0	2,8	-4,6
			2,491		1,5	3,4	1,9	0	3,4	-5,7
			2,802		1,5	3,4	1,9	0	4,0	-6,7
			3,113	(5)	1,5	3,4	1,9	0	4,6	-7,8
3	1	O 160x8	L=0,200							
			0	(3)	3,0	-3,2	0	0	0	0
			0,020		3,0	-3,2	0	0	0	0,1
			0,040		3,0	-3,2	0	0	0	0,1
			0,060		3,0	-3,2	0	0	0	0,2
			0,080		3,0	-3,2	0	0	0	0,3
			0,100		3,0	-3,2	0	0	0	0,3
			0,120		3,0	-3,2	0	0	0	0,4
			0,140		3,0	-3,2	0	0	0	0,4
			0,160		3,0	-3,2	0	0	0	0,5
			0,180		3,0	-3,2	0	0	0	0,6
			0,200	(2)	3,0	-3,2	0	0	0	0,6
4	1	O 160x8	L=6,600							
			0	(2)	0,9	0,1	-0,4	0	0	0,6
			0,660		0,9	0,1	-0,3	0	-0,3	0,6
			1,320		0,9	0,1	-0,3	0	-0,5	0,5
			1,980		0,9	0,1	-0,2	0	-0,6	0,5
			2,640		0,9	0,1	-0,1	0	-0,7	0,4
			3,300		0,9	0,1	0	0	-0,7	0,4
			3,960		0,9	0,1	0,1	0	-0,7	0,3
			4,620		0,9	0,1	0,2	0	-0,6	0,3
			5,280		0,9	0,1	0,3	0	-0,5	0,2
			5,940		0,9	0,1	0,3	0	-0,3	0,2
			6,600	(6)	0,9	0,1	0,4	0	0	0,1
5	1	O 160x8	L=0,200							
			0	(6)	0	0,5	0	0	0	0,1
			0,020		0	0,5	0	0	0	0,1

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Staafterkrachten [Lineair, Co #1 (UGT), Isolator]

	Prof.	Doorsnede naam	Pos. [m]	Knoop	N _x [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
			0,040		0	0,5	0	0	0	0,1
			0,060		0	0,5	0	0	0	0,1
			0,080		0	0,5	0	0	0	0,1
			0,100		0	0,5	0	0	0	0,1
			0,120		0	0,5	0	0	0	0
			0,140		0	0,5	0	0	0	0
			0,160		0	0,5	0	0	0	0
			0,180		0	0,5	0	0	0	0
			0,200	(4)	0	0,5	0	0	0	0
Ext.										
2	2	O 100x10	0	*	-0,1	*	*	*	*	*
1	2	O 100x10	1,557	*	3,0	*	*	*	*	*
3	1	O 160x8	0	*	3,0	*	*	*	*	*
1	2	O 100x10	1,557	*	*	-6,2	*	*	*	*
2	2	O 100x10	1,557	*	*	3,4	*	*	*	*
1	2	O 100x10	0,311	*	*	*	-1,6	*	*	*
2	2	O 100x10	1,557	*	*	*	1,9	*	*	*
1	2	O 100x10	0	*	*	*	*	0	*	*
1	2	O 100x10	0	*	*	*	*	0	*	*
1	2	O 100x10	3,113	(1)	3,0	-6,2	-0,7	0	-3,5	16,7
2	2	O 100x10	3,113	(5)	1,5	3,4	1,9	0	4,6	-7,8
2	2	O 100x10	3,113	(5)	1,5	3,4	1,9	0	4,6	-7,8
1	2	O 100x10	3,113	(1)	3,0	-6,2	-0,7	0	-3,5	16,7

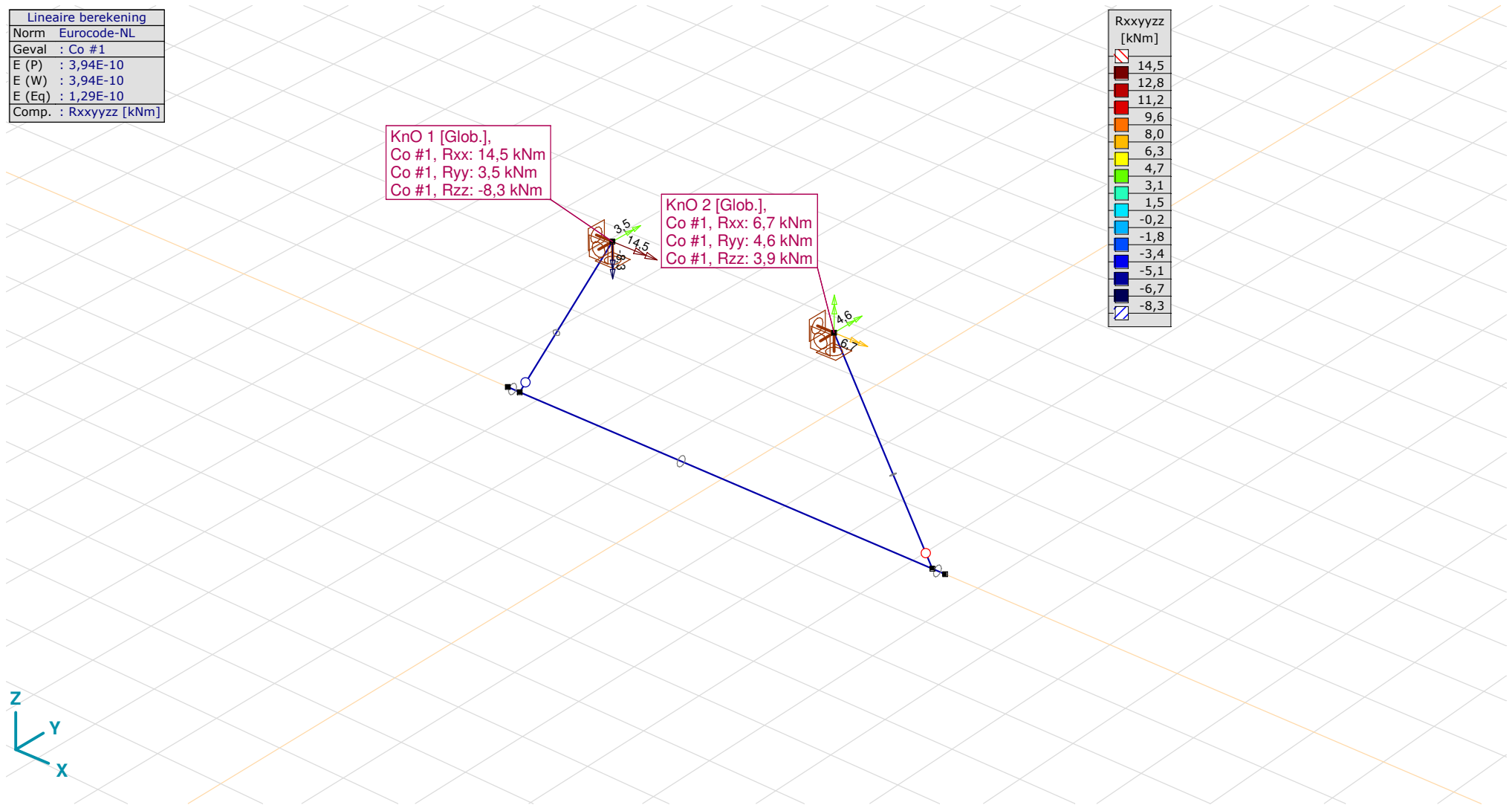
Prof.: Profiel; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **N_x:** Normaalkracht; **V_y:** Dwarskracht in lokale y-richting; **V_z:** Dwarskracht in lokale z-richting; **T_x:** Torsiemoment; **M_y:** Buigend moment in lokale y-richting; **M_z:** Buigend moment in lokale z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021 Pag. 28

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Rxxyyzz [kNm]



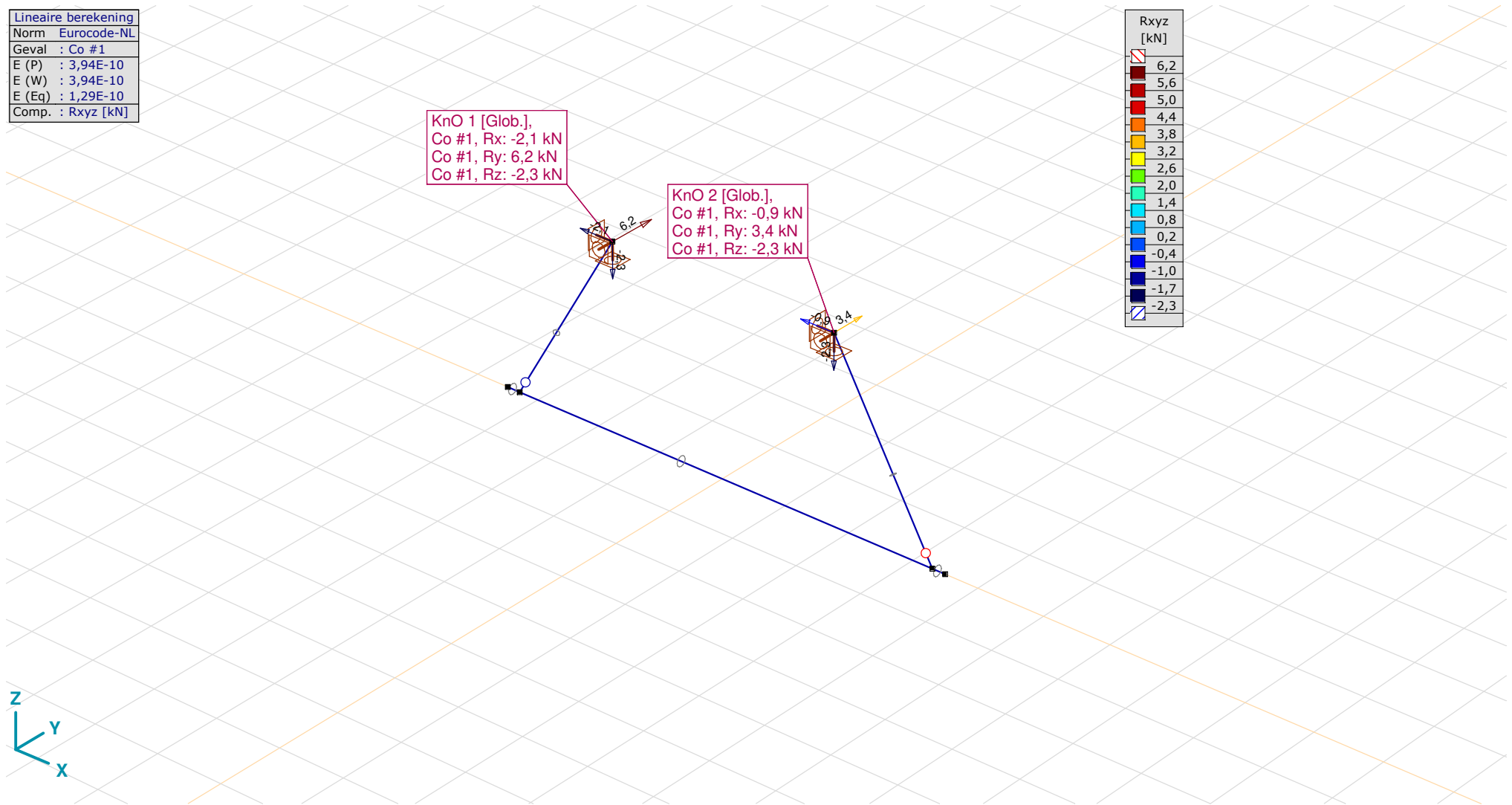
[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rxxyyzz (knoopopl.), Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021 Pag. 29

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 3,94E-10
E (W) : 3,94E-10
E (Eq) : 1,29E-10
Comp. : Rxyz [kN]



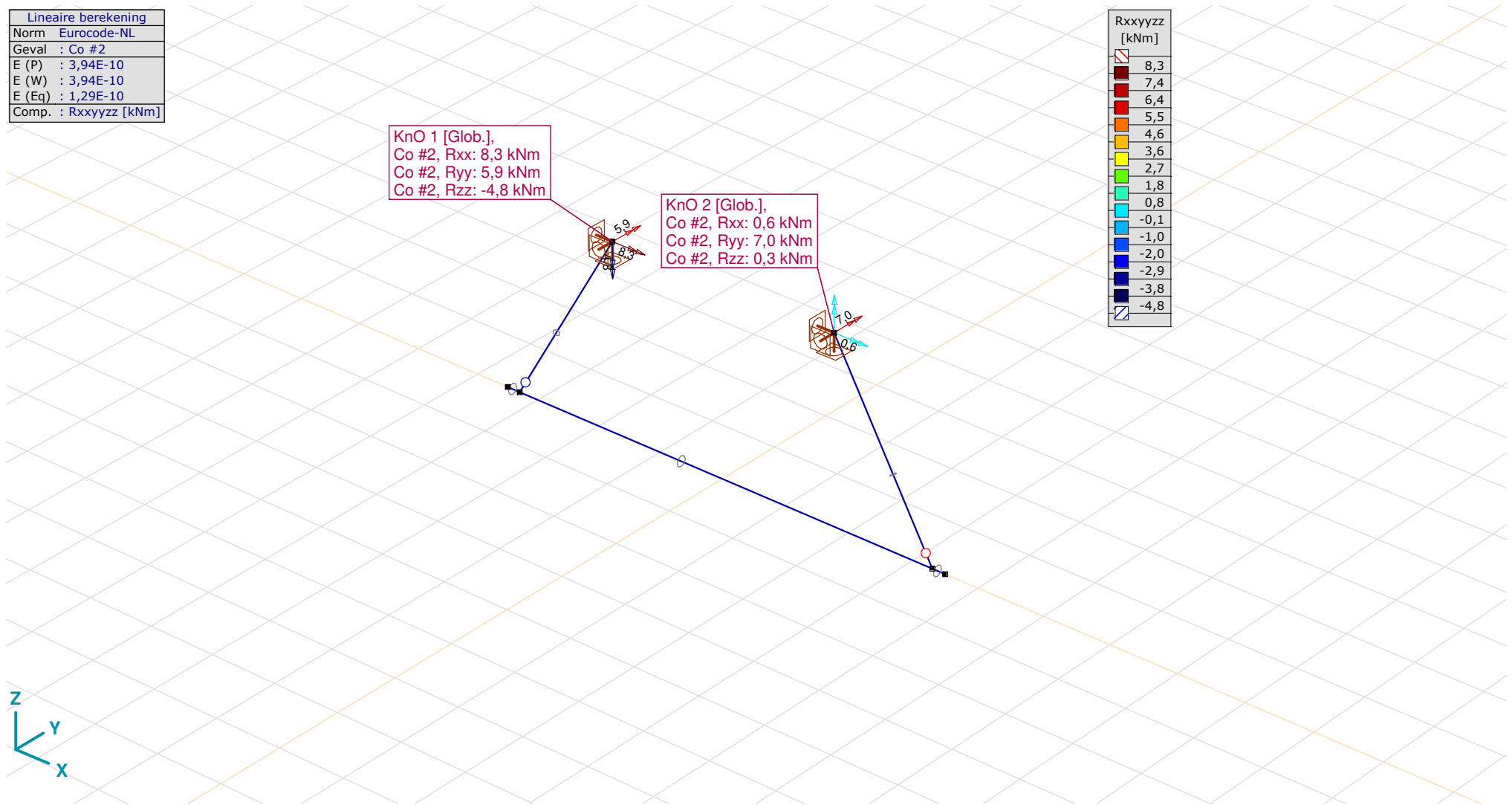
[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rxyz (knoopp.), Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

8-6-2021 Pag. 30

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 3,94E-10
E (W)	: 3,94E-10
E (Eq)	: 1,29E-10
Comp.	: Rxxyyzz [kNm]



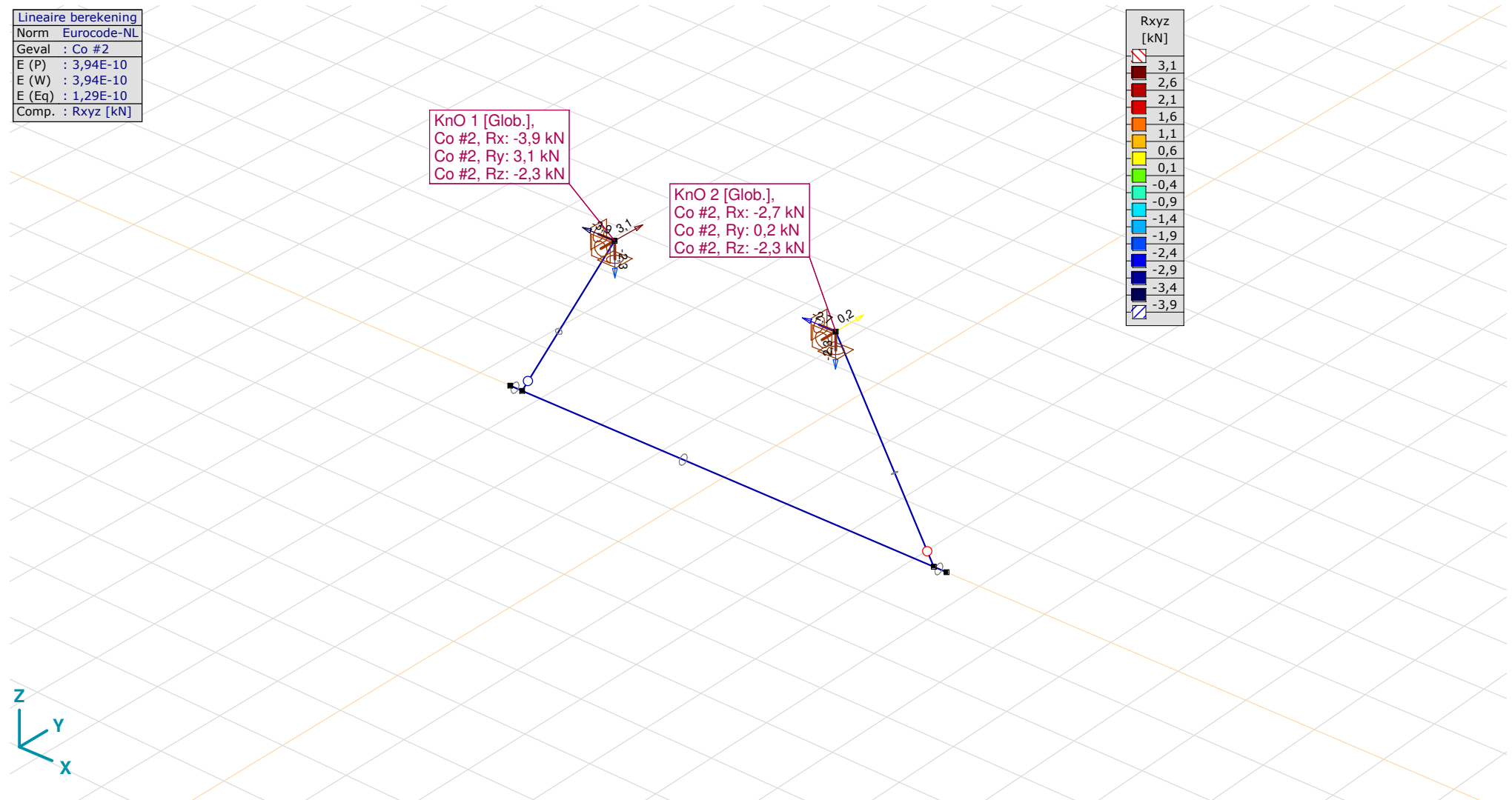
[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rxxyyzz (knoopopl.), Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 3,94E-10
E (W) : 3,94E-10
E (Eq) : 1,29E-10
Comp. : Rxyz [kN]

Rxyz [kN]	
[White]	3,1
[Red]	2,6
[Orange]	2,1
[Yellow]	1,6
[Light Green]	1,1
[Green]	0,6
[Light Blue]	0,1
[Cyan]	-0,4
[Blue]	-0,9
[Dark Blue]	-1,4
[Very Dark Blue]	-1,9
[Black]	-2,4
[Dark Grey]	-2,9
[Light Grey]	-3,4
[White with border]	-3,9



KnO 1 [Glob.],
 Co #2, Rx: -3,9 kN
 Co #2, Ry: 3,1 kN
 Co #2, Rz: -2,3 kN

KnO 2 [Glob.],
 Co #2, Rx: -2,7 kN
 Co #2, Ry: 0,2 kN
 Co #2, Rz: -2,3 kN

[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rxyz (knoopopl.), Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Interne krachten knooppoplegging [Lineair, Co #2 (UGT)]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Rx [kN]</i>	<i>Ry [kN]</i>	<i>Rz [kN]</i>	<i>Rr [kN]</i>	<i>Rxx [kNm]</i>	<i>Ryy [kNm]</i>	<i>Rzz [kNm]</i>	<i>Rrr [kNm]</i>	<i>aR</i>
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
Ext.														
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-3,9	3,1	-2,3	5,4	8,3	5,9	-4,8	11,3	-2,183
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-2,7	0,2	-2,3	3,5	0,6	7,0	0,3	7,0	-1,190

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **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:** Resultierend opleggingsreactiemoment; **aR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Model 150 kV wisseling.axs**

Interne krachten knoopplegging [Linear, Co #1 (UGT)]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>Rx [kN]</i>	<i>Ry [kN]</i>	<i>Rz [kN]</i>	<i>Rr [kN]</i>	<i>Rxx [kNm]</i>	<i>Ryy [kNm]</i>	<i>Rzz [kNm]</i>	<i>Rrr [kNm]</i>	<i>aR</i>
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
Ext.														
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
1	1	-1,750	0	2,700	Glob.	-2,1	6,2	-2,3	7,0	14,5	3,5	-8,3	17,1	-2,912
2	5	1,750	0	2,700	Glob.	-0,9	3,4	-2,3	4,2	6,7	4,6	3,9	9,0	-1,549

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **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:** Resultierend opleggingsreactiemoment; **aR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
Post aan onderrand WA_c.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Materialen	3	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eR, Lijnen	19
Dikte	4	[I], Lineair, Co #3 (UGT), eR, Lijnen	20
Profielen	5	[I], Lineair, Co #4 (UGT), eR, Lijnen	21
Domeinen	6	[I], Lineair, Co #5 (UGT), eR, Lijnen	22
Knoopopleggingen	7	[I], Lineair, Co #6 (UGT), eR, Lijnen	23
Mx: Knoopbelastingen	7	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	24
Mx	8	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	25
My: Knoopbelastingen	9	[I], Lineair, Co #3 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	26
My	9	[I], Lineair, Co #4 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	27
N: Knoopbelastingen	10	[I], Lineair, Co #5 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	28
N	10	[I], Lineair, Co #6 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	29
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	11	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM B, Iso vlakken 3D	30
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	12	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM C, Iso vlakken 3D	31
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	13	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM T, Iso vlakken 3D	32
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	14	Vlakspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	33
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	15	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	34
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	16	Staafspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	35
[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Tx, Lijnen (gevuld)	17	Interne krachten knoopoplegging [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]	36
[I], Lineair, Co #1 (UGT), eR, Lijnen	18		

Project:




Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 3

Materialen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Nationale norm</i>	<i>Materiaalnorm</i>	<i>Model</i>	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	<i>Materiaal kleur</i>	<i>Contour kleur</i>	<i>Structuur</i>
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			 Steel

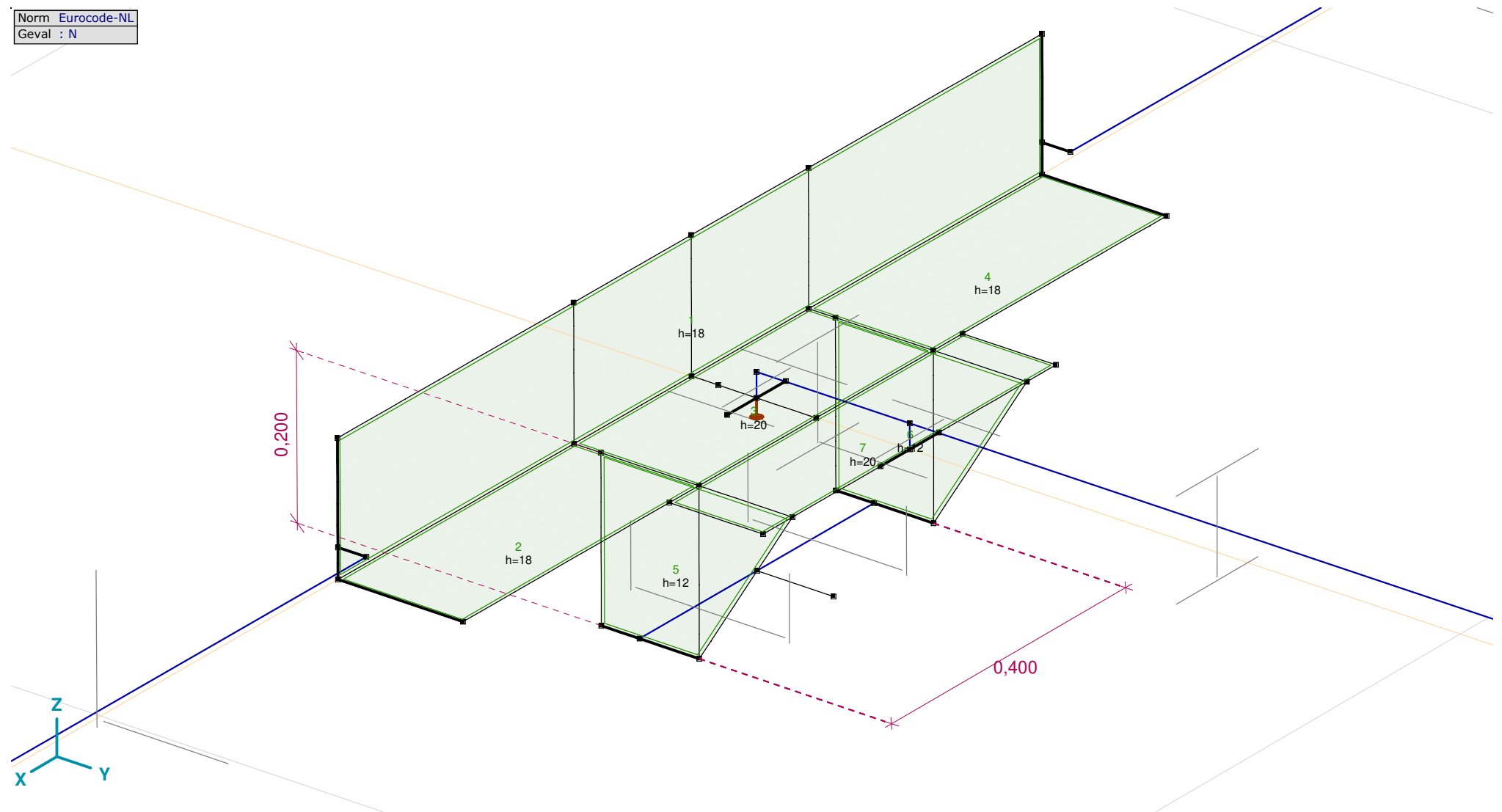
	<i>Naam</i>	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_y [N/mm ²] = 355,00	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_y^* [N/mm ²] = 335,00	f_u^* [N/mm ²] = 470,00										

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;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : N



Project:





Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	U 200		Gewalst	U	200,0	75,0	8,5	11,5	11,5	6,0	0	3218,52	931,26	1555,63	121078,6	1,9E+07	1477534,0
2	L 150X150X14		Gewalst	L	150,0	150,0	14,0	14,0	16,0	8,0	0	4031,60	1760,18	1776,16	278959,0	8453331,0	8453331,0
3	HE 140 A		Gewalst	I	133,0	140,0	5,5	8,5	12,0	0	0	3142,19	2147,66	704,86	81932,8	1E+07	3893251,0
4	U 220		Gewalst	U	220,0	80,0	9,0	12,5	12,5	6,5	0	3744,43	1053,63	1818,46	162853,1	2,7E+07	1958777,0


	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
1	U 200	0	1,9E+07	1477534,0	0	8,9E+09	191091,8	191091,8	26935,4	73344,2	227755,3	51850,6	77,1	21,4	75,0	200,0
2	L 150X150X14	-4971153,0	1,3E+07	3482178,0	45,00	4,2E+08	126567,2	126567,2	65498,4	58536,3	200109,5	102485,0	45,8	45,8	150,0	150,0
3	HE 140 A	0	1E+07	3893251,0	0	1,5E+10	155382,8	155382,8	55617,9	55617,9	173525,9	84852,6	57,3	35,2	140,0	133,0
4	U 220	0	2,7E+07	1958777,0	0	1,4E+10	244651,8	244651,8	33453,5	91327,9	291491,0	64408,5	84,8	22,9	80,0	220,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
1	U 200	20,1	100,0	-38,7	0	8
2	L 150X150X14	42,1	42,1	-33,9	-33,9	4
3	HE 140 A	70,0	66,5	0	0	9
4	U 220	21,4	110,0	-41,3	0	8

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
5	L 180X180X18		Gewalst	L	180,0	180,0	18,0	18,0	18,0	9,0	0	6190,93	2710,81	2740,57	701423,2	1,9E+07	1,9E+07

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
5	L 180X180X18	-1,1E+07	3E+07	7682614,0	45,00	1,5E+09	232773,1	232773,1	119862,4	106431,1	368757,5	188454,3	54,9	54,9	180,0	180,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
5	L 180X180X18	51,0	51,0	-40,6	-40,6	4

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r₁, r₂, r₃:** Afrondingswaarde; **A_x:** Doorsnede-oppervlak; **A_y, A_z:** Afschuivingsoppervlak; **I_x:** Torsietraagheidsmoment; **I_y, I_z:** Buigtraagheidsmoment; **I_{yz}:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I₁, I₂:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}:** Elasticiteit modulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}:** Plasticiteit modulus; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **H_y:** Afmeting in lokale Y-richting; **H_z:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

Domeinen

	Element type	Materiaal	Ref _x	Ref _z	Dikte [mm]	k,buiging []	k,torsie []	k,afschuiving []	Oppervlakte [m ²]	Gat	Mesh
1	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,196	-	✓
2	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,065	-	✓
3	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	20				0,065	-	✓
4	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,065	-	✓
5	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	12				0,038	-	✓
6	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	12				0,038	-	✓
7	⊕ Schaal	S 355	Auto	Auto	20				0,061	-	✓

Element type: Plaateltype; **Ref_x:** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting; **k,buiging:** Buigsterkte coefficient; **k,torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k,afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegenereerde mesh;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Knoopopleggingen

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>
1	31	-1,600	0,037	0,037
2	34	1,600	0,037	0,037
3	45	0	1,285	0,030
4	10	0	0,085	0

	<i>Knoop</i>	<i>Type</i>	<i>Naam_x</i>	<i>K_x</i> [kN/m]	<i>K_{xV}</i> [kN/m]	<i>Naam_y</i>	<i>K_y</i> [kN/m]	<i>K_{yV}</i> [kN/m]	<i>Naam_z</i>	<i>K_z</i> [kN/m]	<i>K_{zV}</i> [kN/m]	<i>Naam_{xx}</i>	<i>K_{xx}</i> [kNm/rad]	<i>K_{xxV}</i> [kNm/rad]
1	31	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
2	34	Glob.	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - rotatie	1E+10	1E+10
3	45	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—
4	10	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—

	<i>Knoop</i>	<i>Naam_{yy}</i>	<i>K_{yy}</i> [kNm/rad]	<i>K_{yyV}</i> [kNm/rad]	<i>Naam_{zz}</i>	<i>K_{zz}</i> [kNm/rad]	<i>K_{zzV}</i> [kNm/rad]
1	31	—	—	—	—	—	—
2	34	—	—	—	—	—	—
3	45	Vast - rotatie	1E+10	1E+10	—	—	—
4	10	—	—	—	—	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **K_y:** Initiële stijfheid; **K_{yV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **K_z:** Initiële stijfheid; **K_{zV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{xx}:** Initiële stijfheid; **K_{xxV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{yy}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{yy}:** Initiële stijfheid; **K_{yyV}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{zz}:** Initiële stijfheid; **K_{zzV}:** Trillingsstijfheid;

Mx: Knoopbelastingen

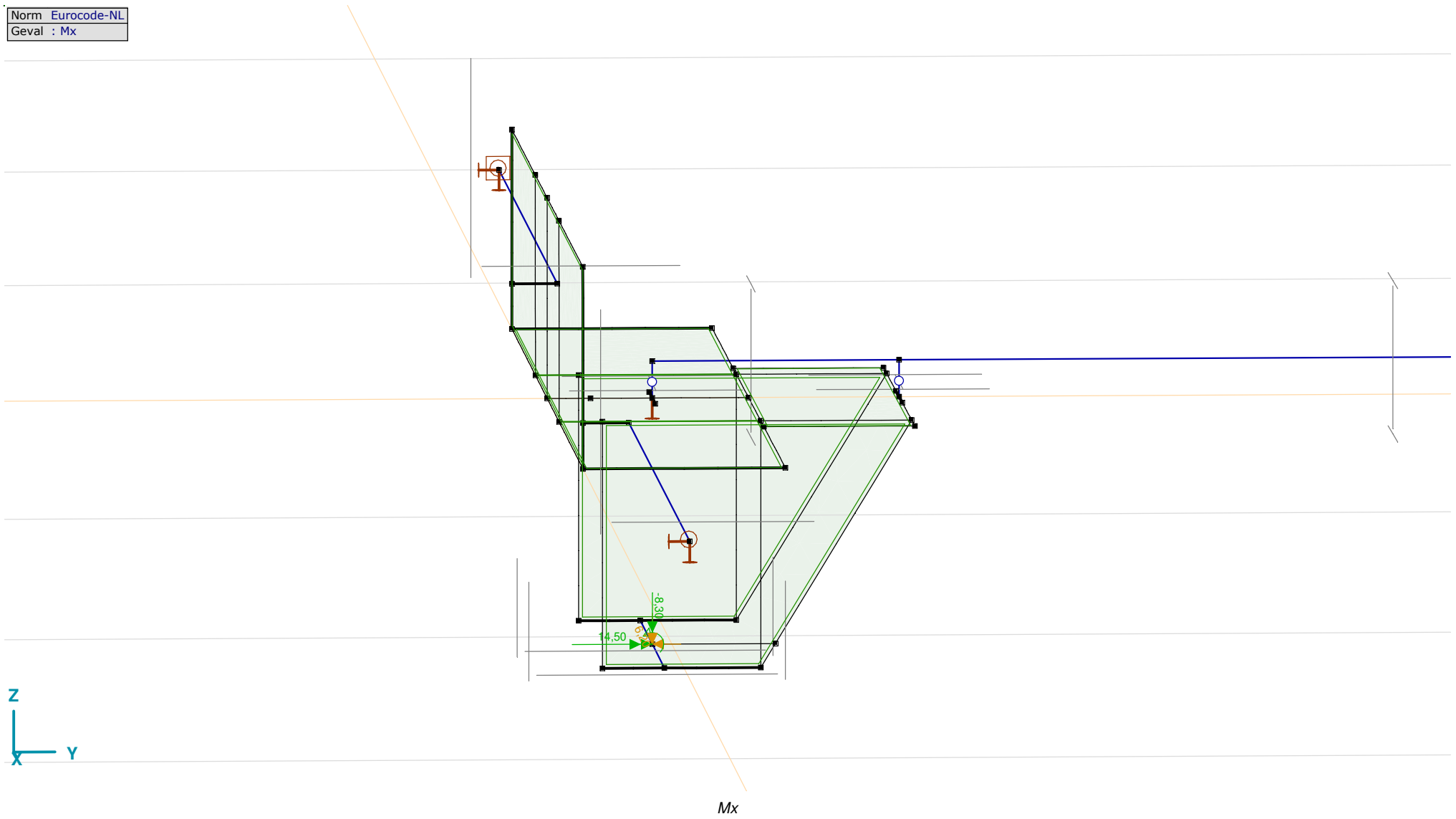
	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
28	Globaal	6,20	-2,10	-2,30	3,50	14,50	-8,30

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; **M_x, M_y, M_z:** Belastingsmoment component;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Mx



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

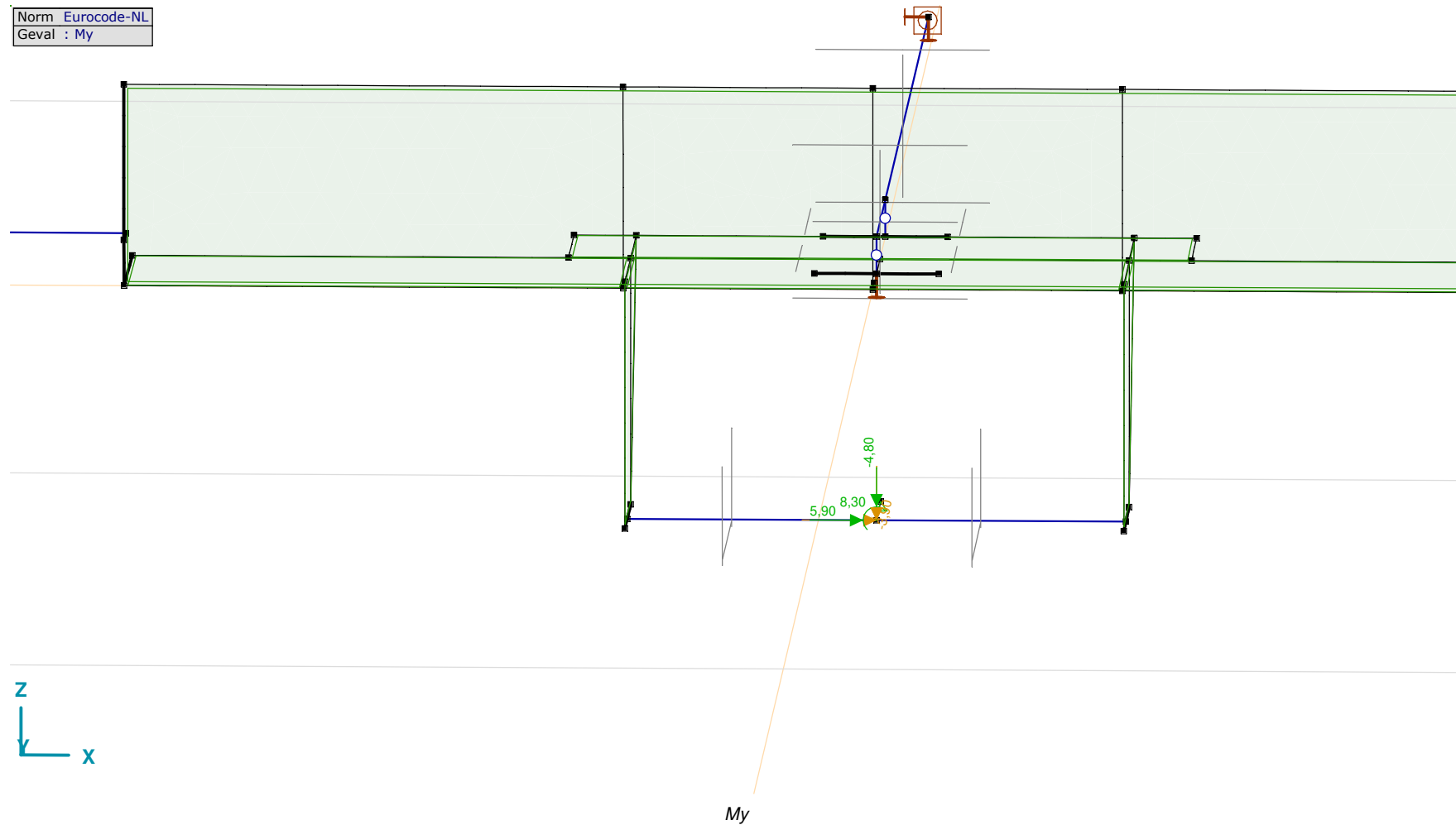
Pag. 9

My: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
28	Globaal	3,10	-3,90	-2,30	5,90	8,30	-4,80

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

Norm	Eurocode-NL
Geval	My



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

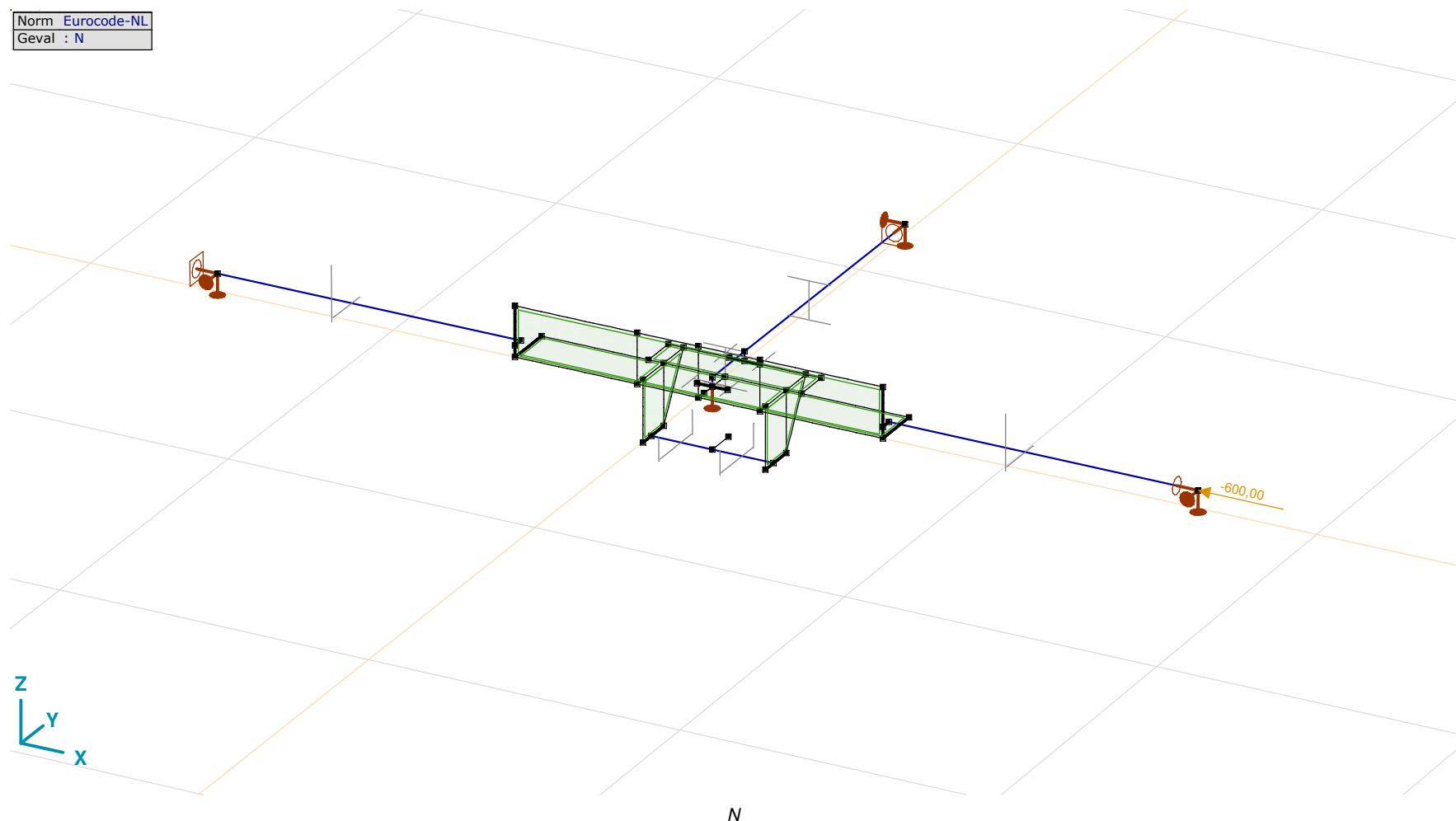
Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 10

N: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	<i>F_x</i> [kN]	<i>F_y</i> [kN]	<i>F_z</i> [kN]	<i>M_x</i> [kNm]	<i>M_y</i> [kNm]	<i>M_z</i> [kNm]
34	Globaal	-600,00	0	0	0	0	0

F_x, F_y, F_z: Belastingkracht component; M_x, M_y, M_z: Belastingsmoment component;Norm Eurocode-NL
Geval : N

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 11

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Mx</i>	<i>My</i>	<i>N</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	1,00	0	1,00	
2	Co #2	UGT	0	1,00	1,00	
3	Co #3	UGT	-1,00	0	1,00	
4	Co #4	UGT	0	-1,00	1,00	
5	Co #5	UGT	0,71	0,71	1,00	
6	Co #6	UGT	-0,71	-0,71	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **Mx, My, N:** Factor;

Project:

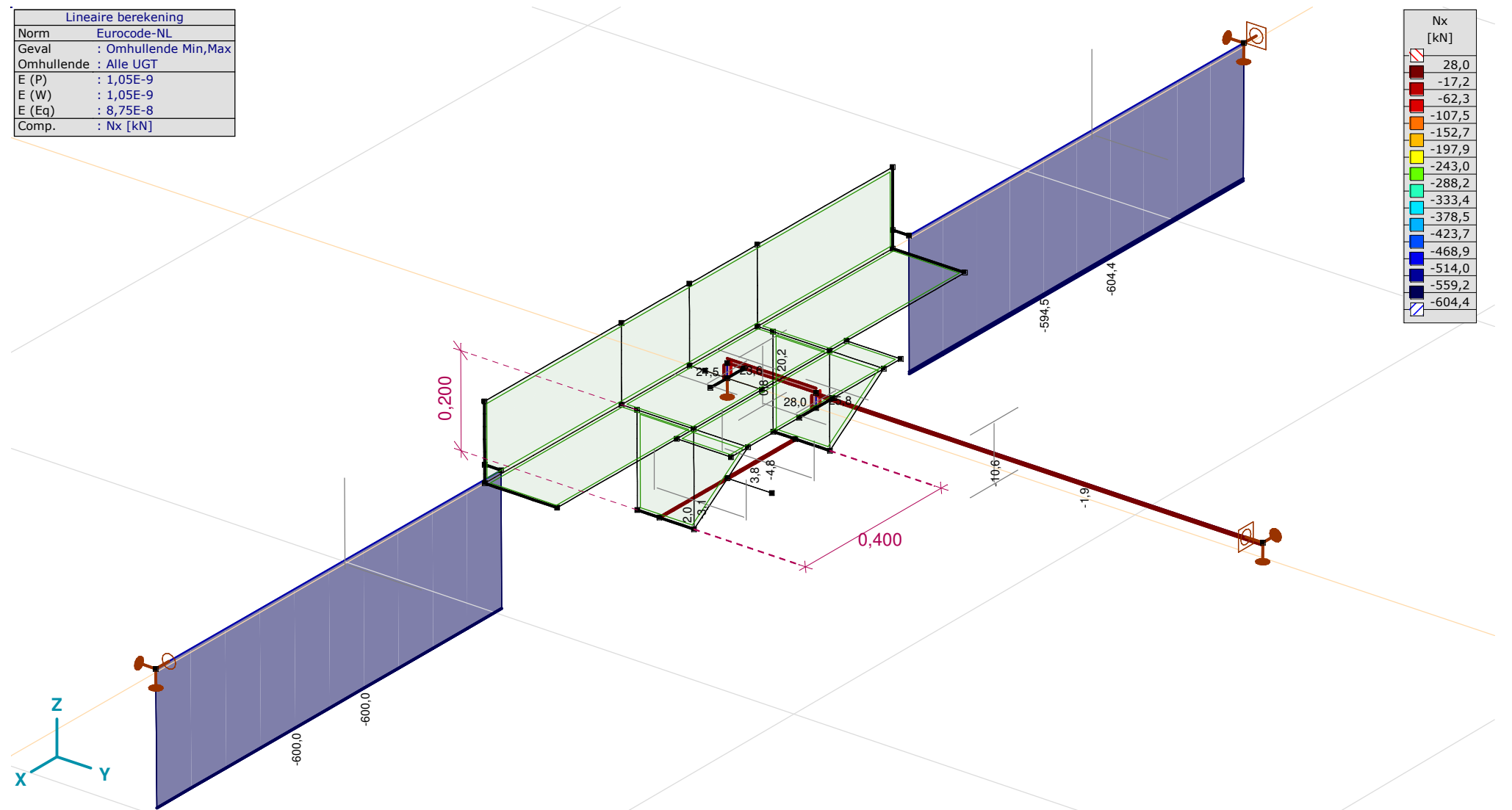
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 12

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: Nx [kN]



[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project:

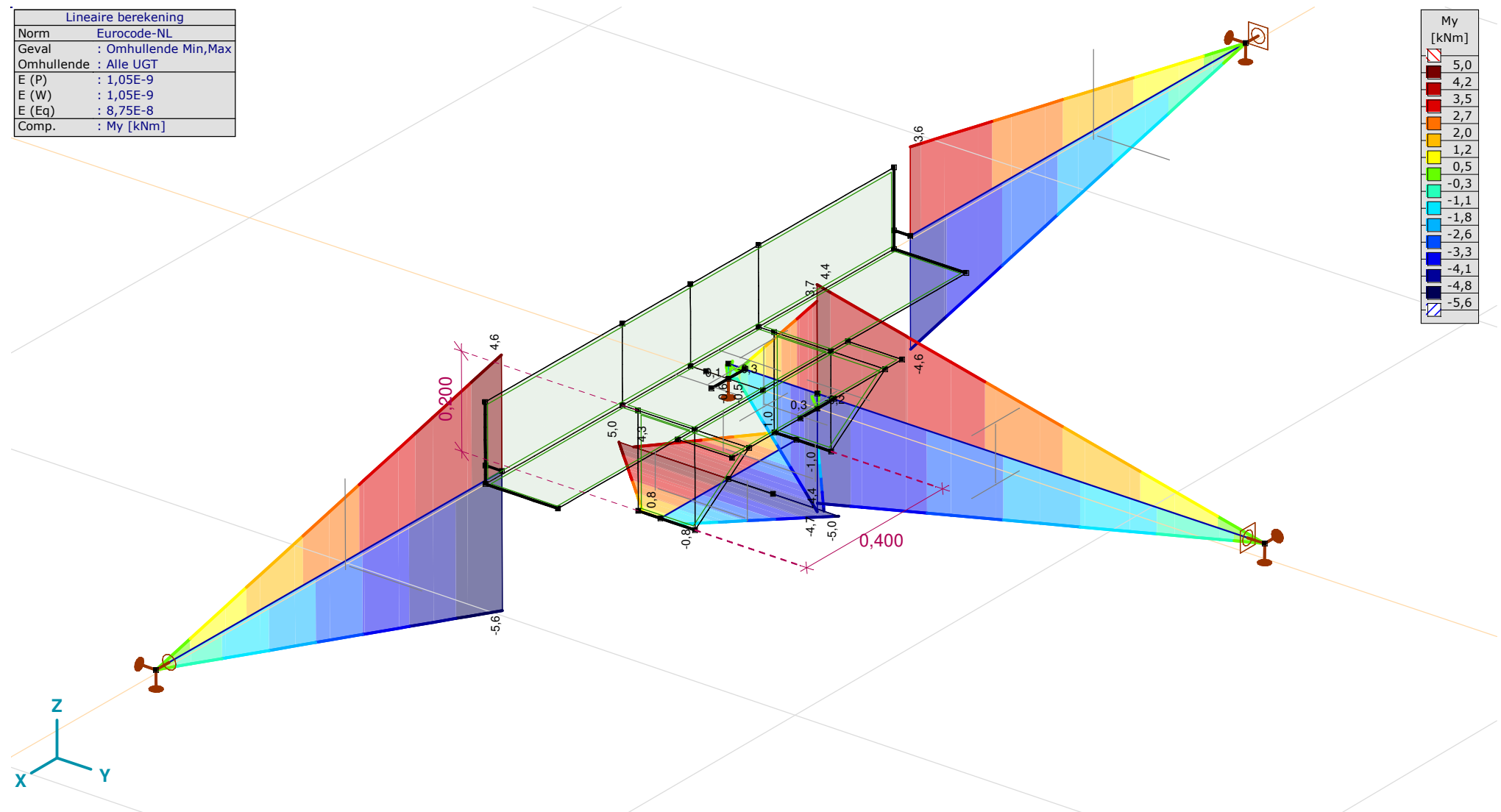
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 13

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: My [kNm]

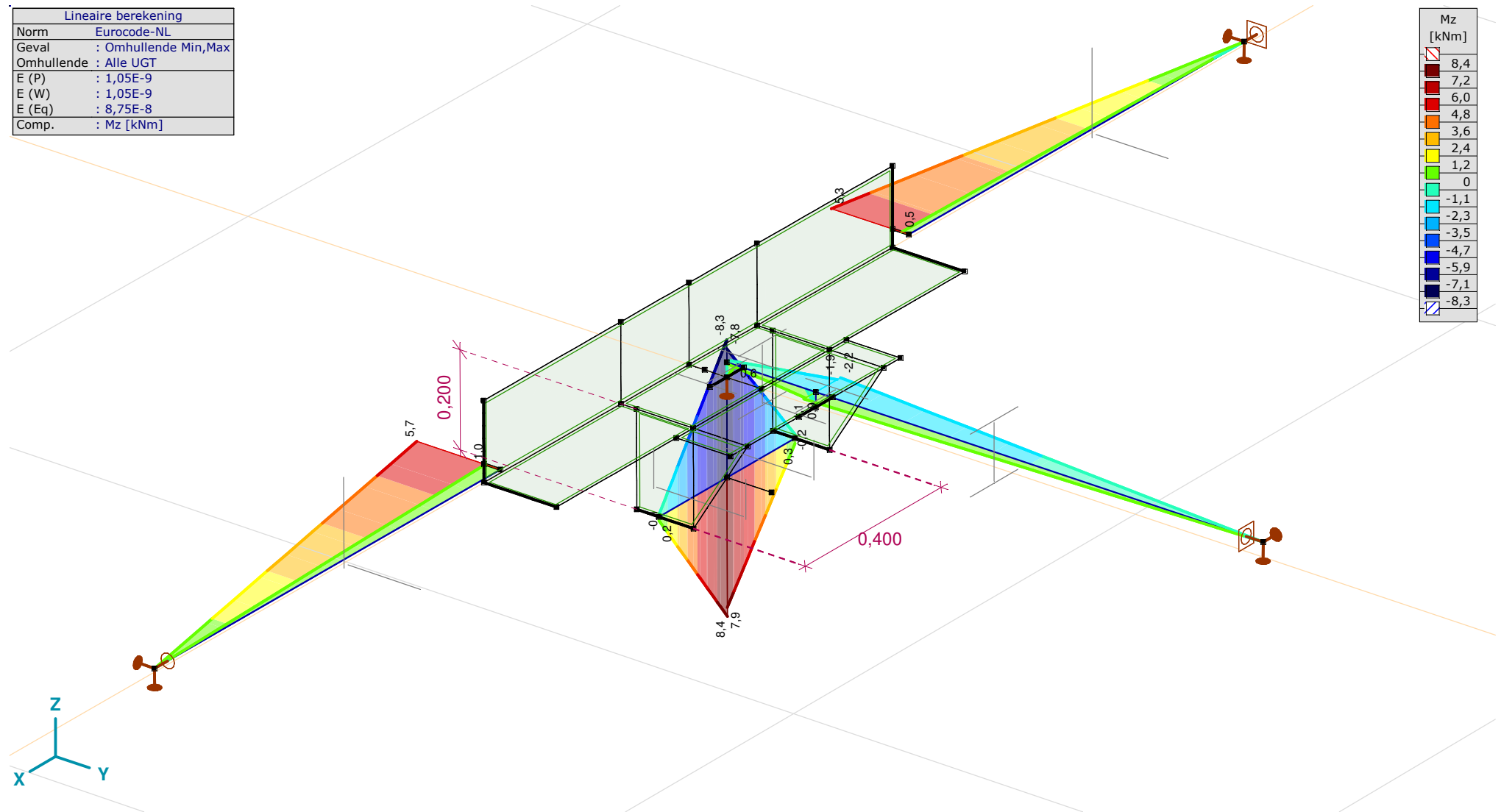


[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: Mz [kNm]



[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project:

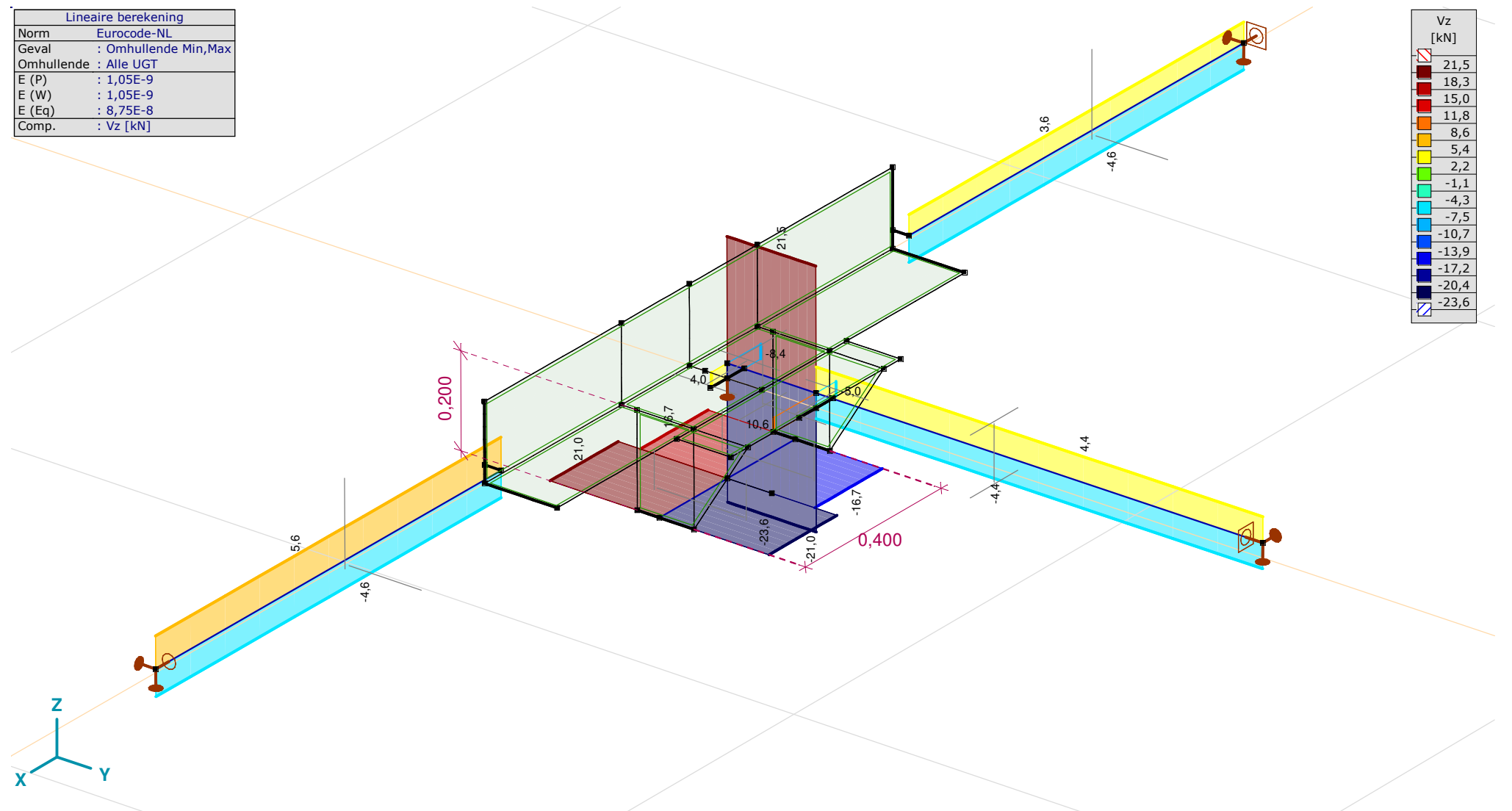
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 15

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: Vz [kN]

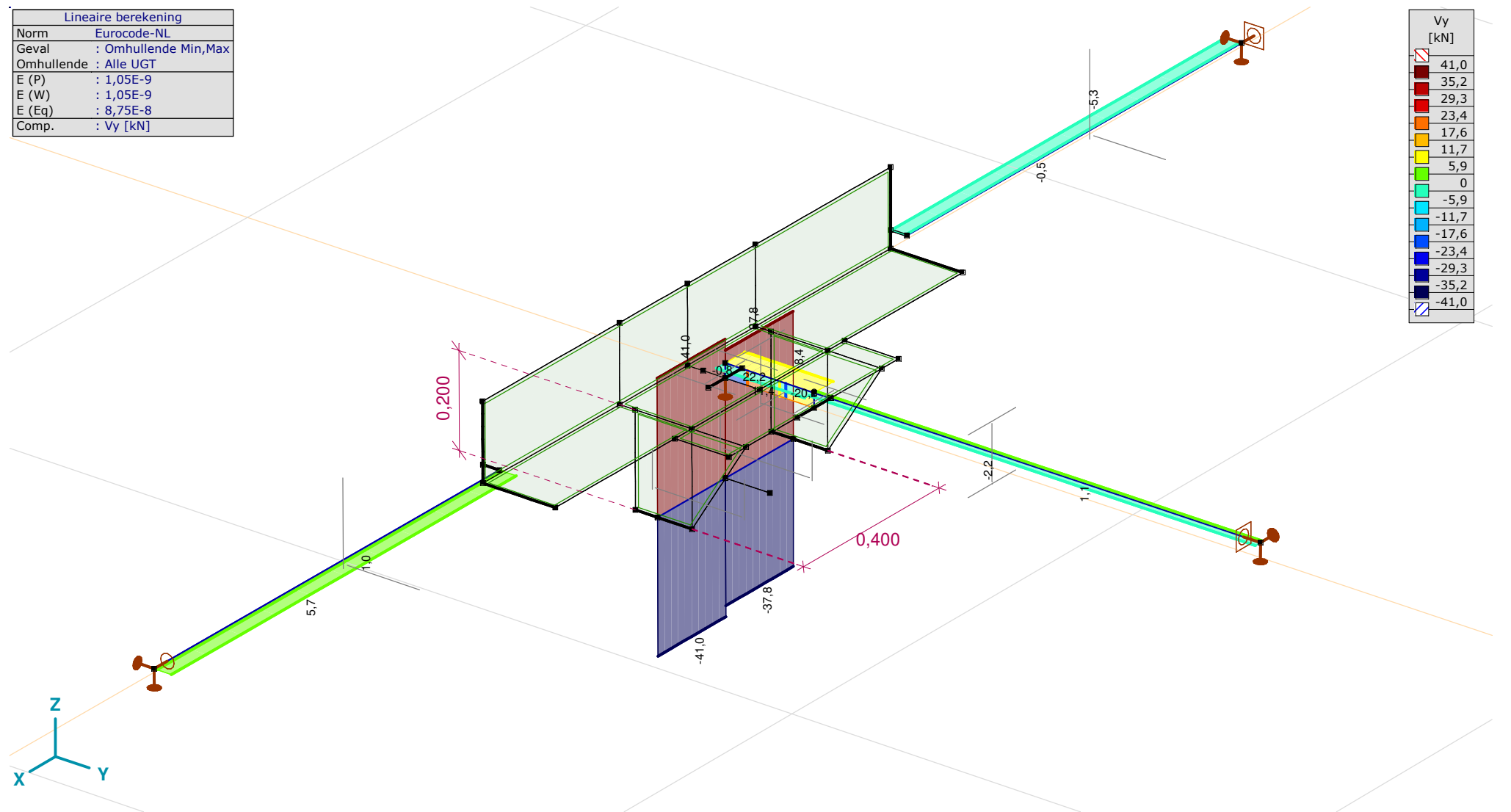


[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: Vy [kN]



[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project:

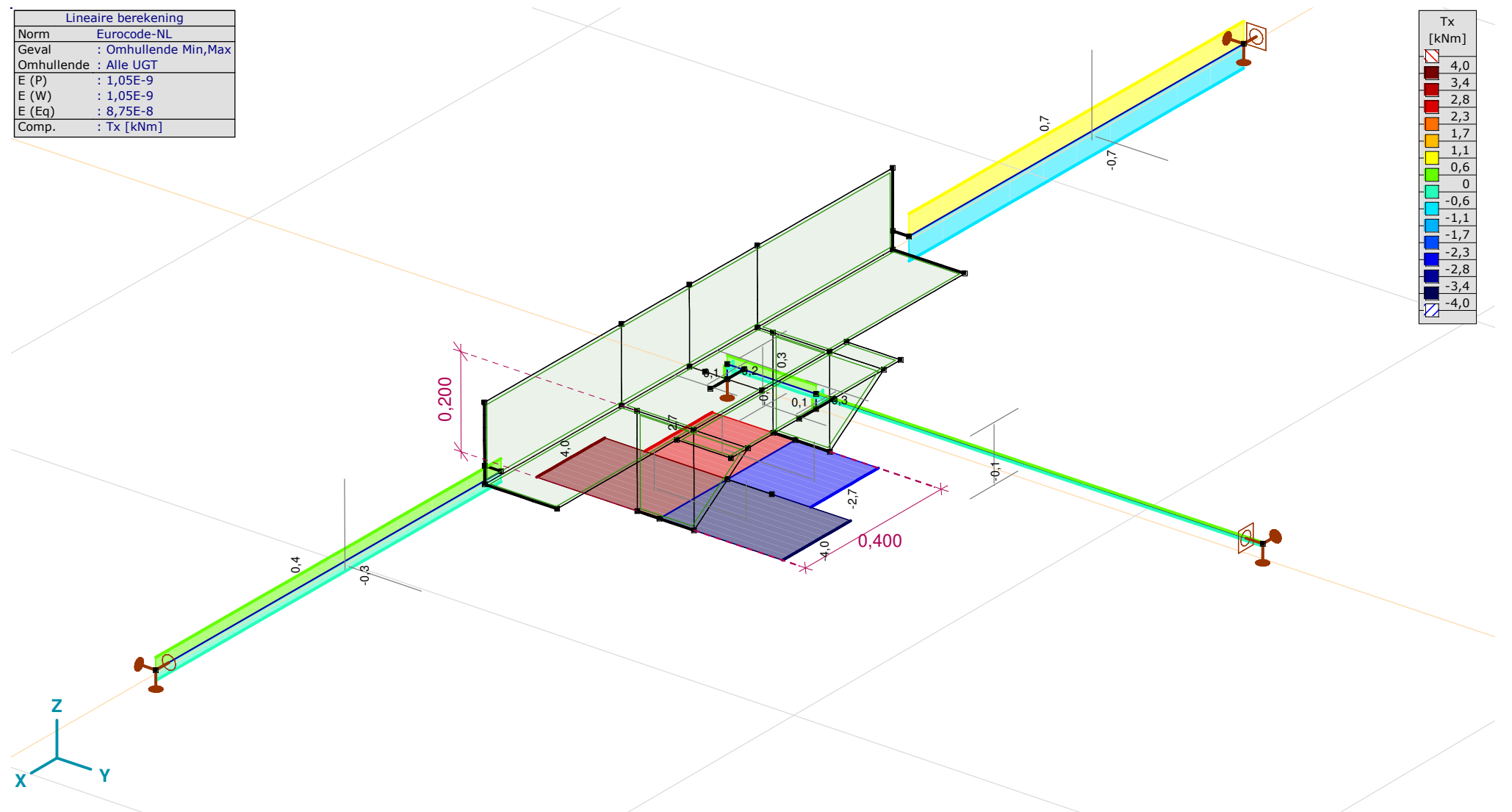
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 17

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: Tx [kNm]



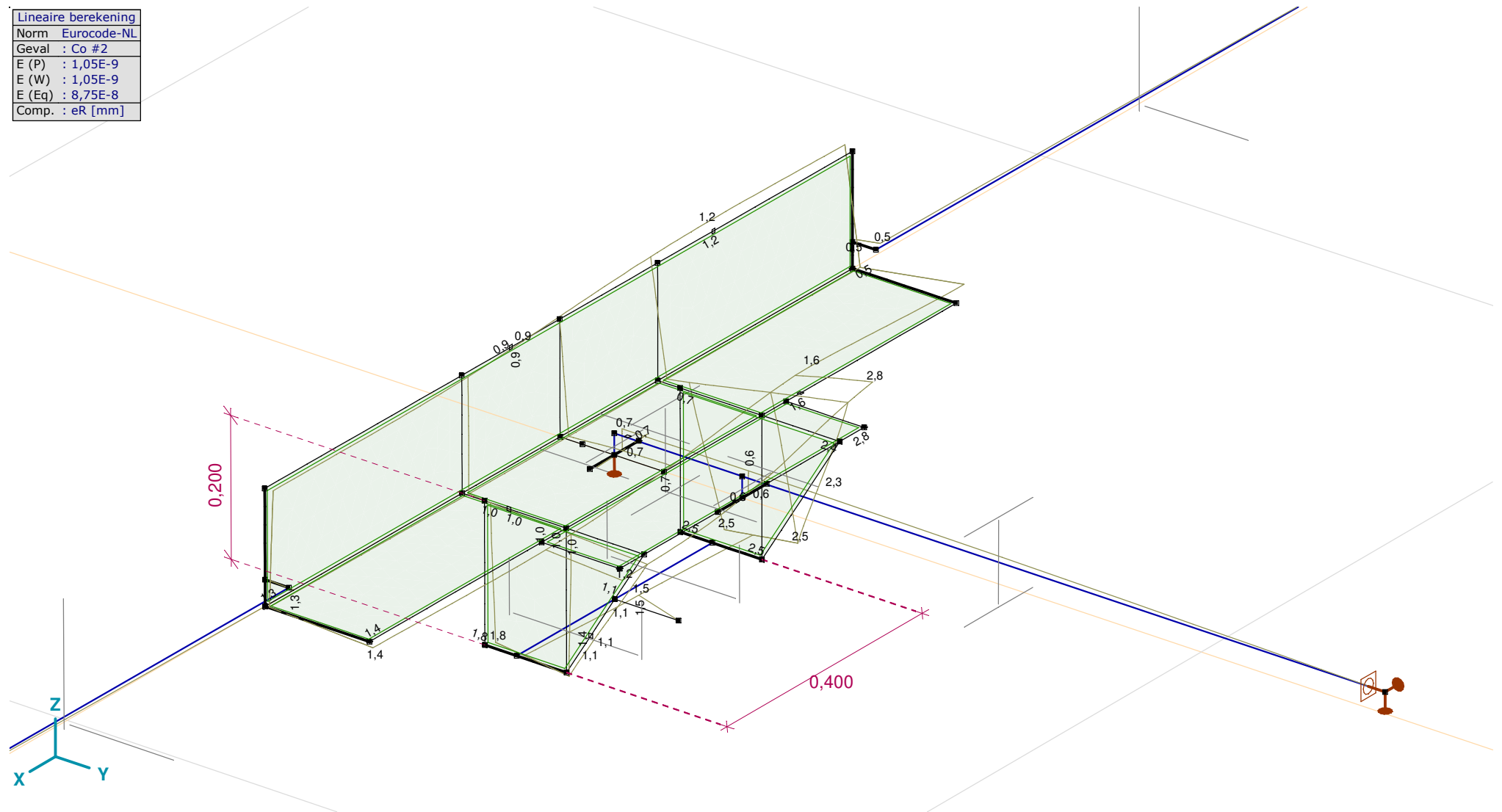
Tx [kNm]
4,0
3,4
2,8
2,3
1,7
1,1
0,6
0
-0,6
-1,1
-1,7
-2,3
-2,8
-3,4
-4,0

[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Tx, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: eR [mm]

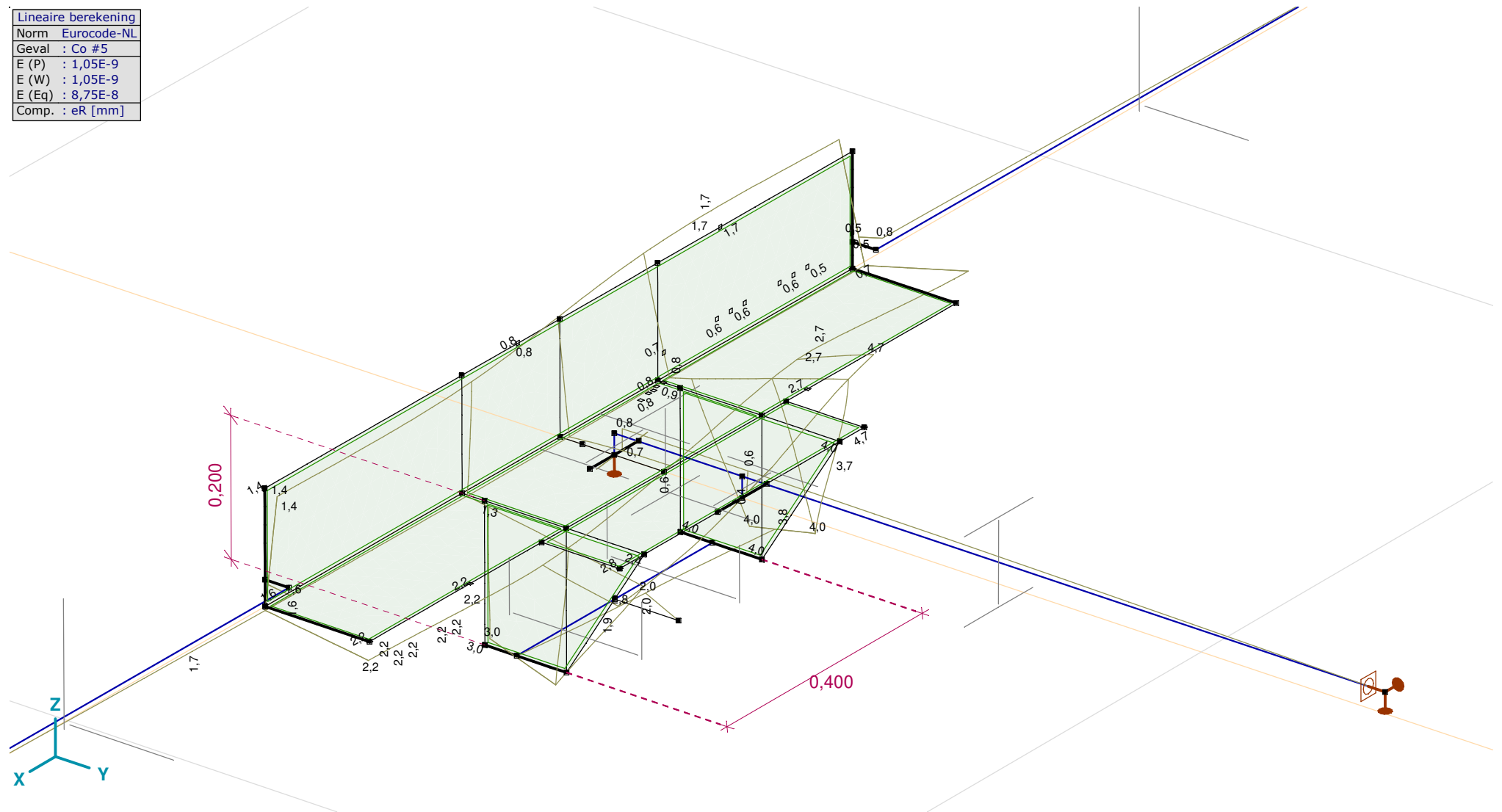


[I], Lineair, Co #2 (UGT), eR, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #5
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: eR [mm]

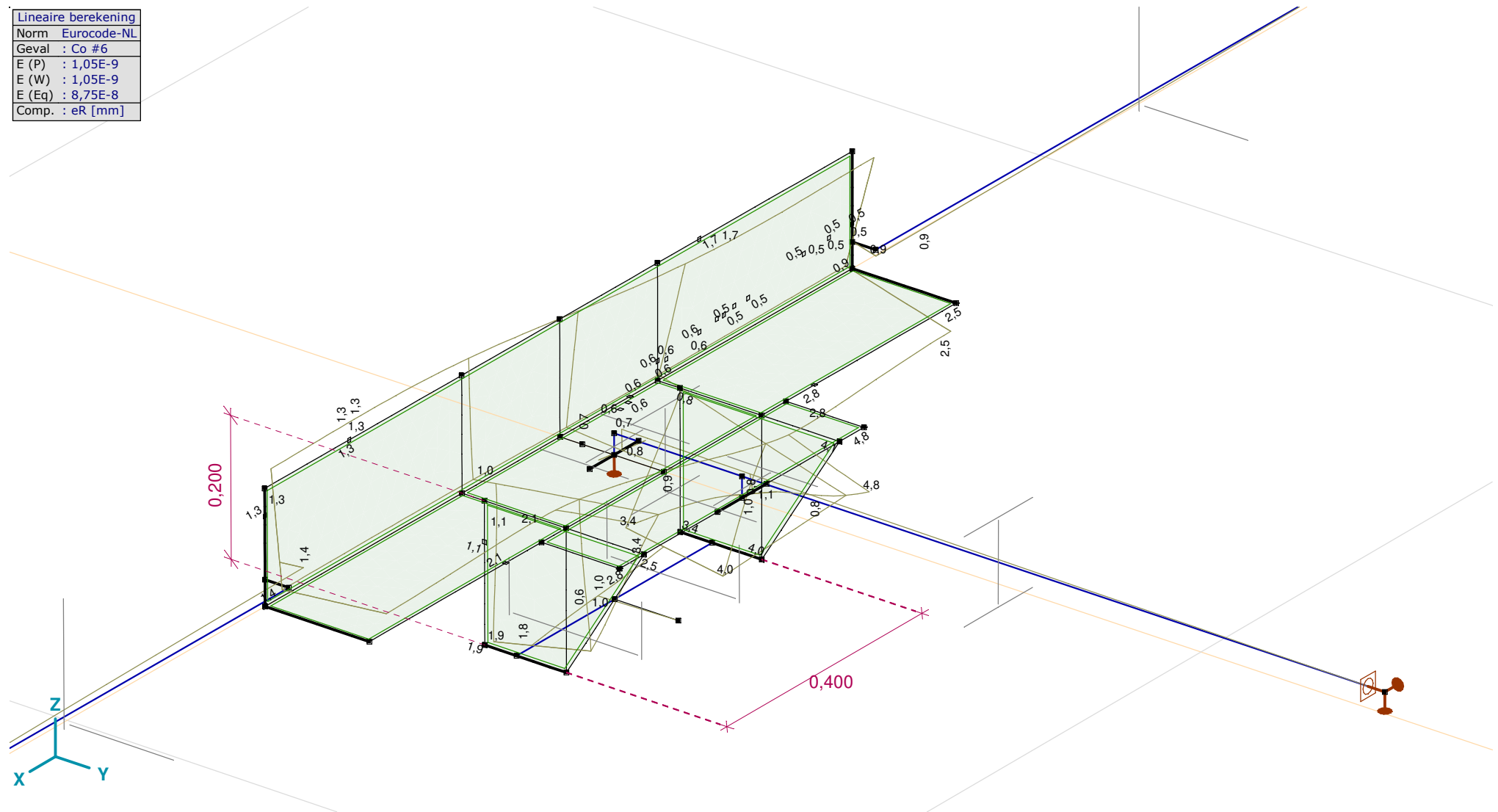


[I], Lineair, Co #5 (UGT), eR, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #6
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: eR [mm]



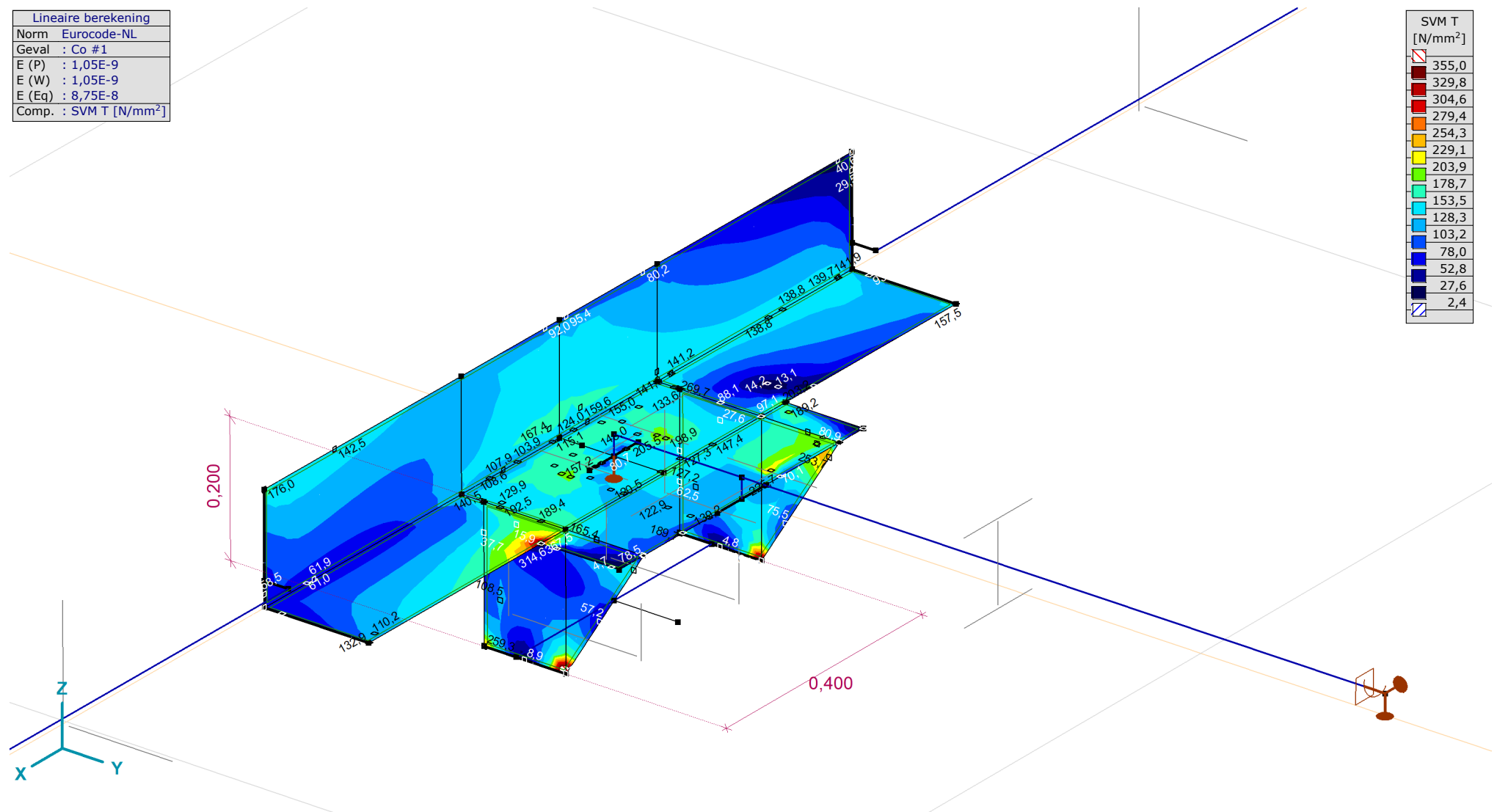
[!], Lineair, Co #6 (UGT), eR, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #1
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
[Red]	355,0
[Dark Red]	329,8
[Red-Orange]	304,6
[Orange]	279,4
[Yellow-Orange]	254,3
[Yellow]	229,1
[Light Green]	203,9
[Green]	178,7
[Cyan]	153,5
[Light Blue]	128,3
[Blue]	103,2
[Dark Blue]	78,0
[Very Dark Blue]	52,8
[Darkest Blue]	27,6
[White]	2,4



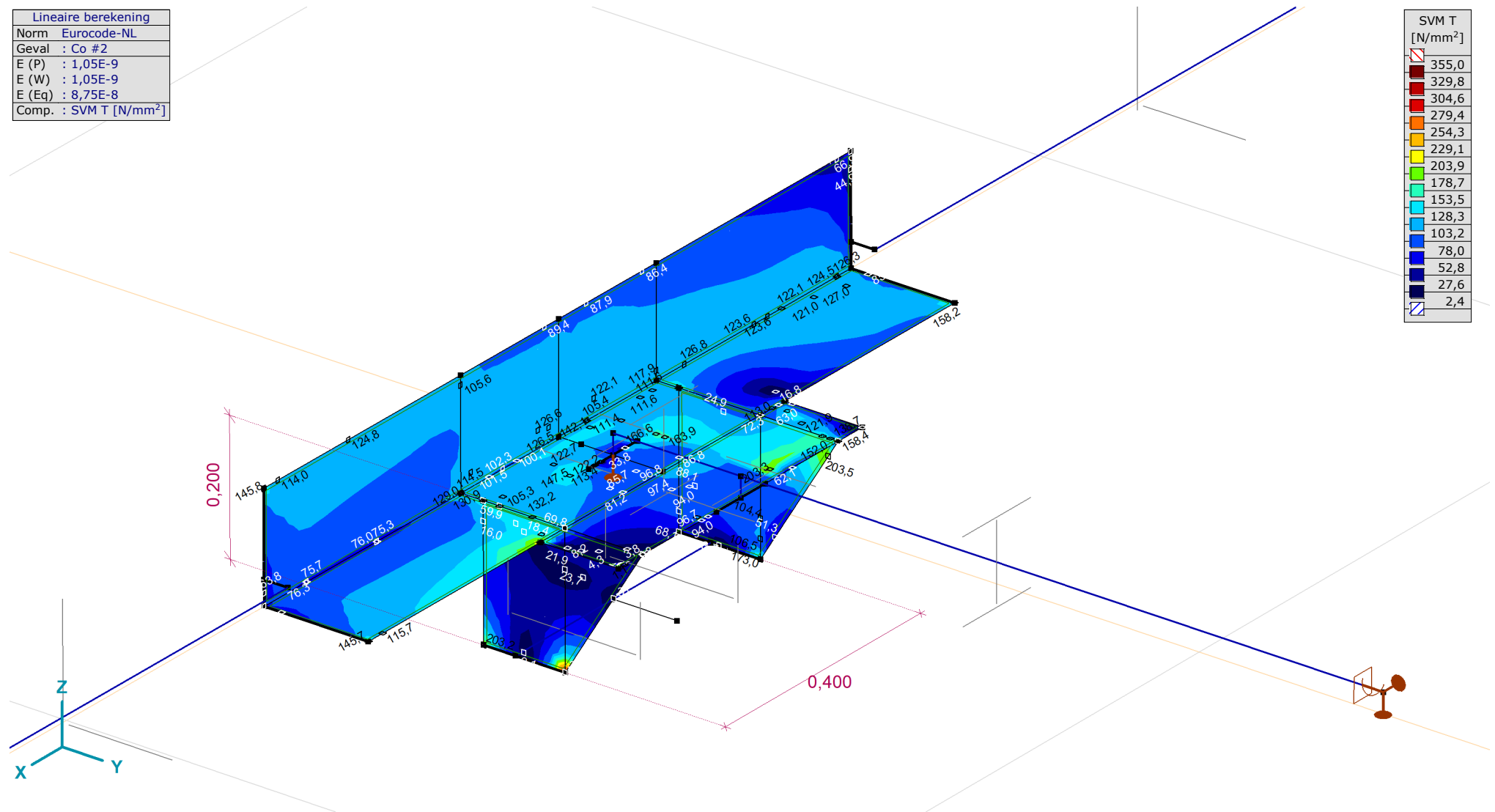
[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



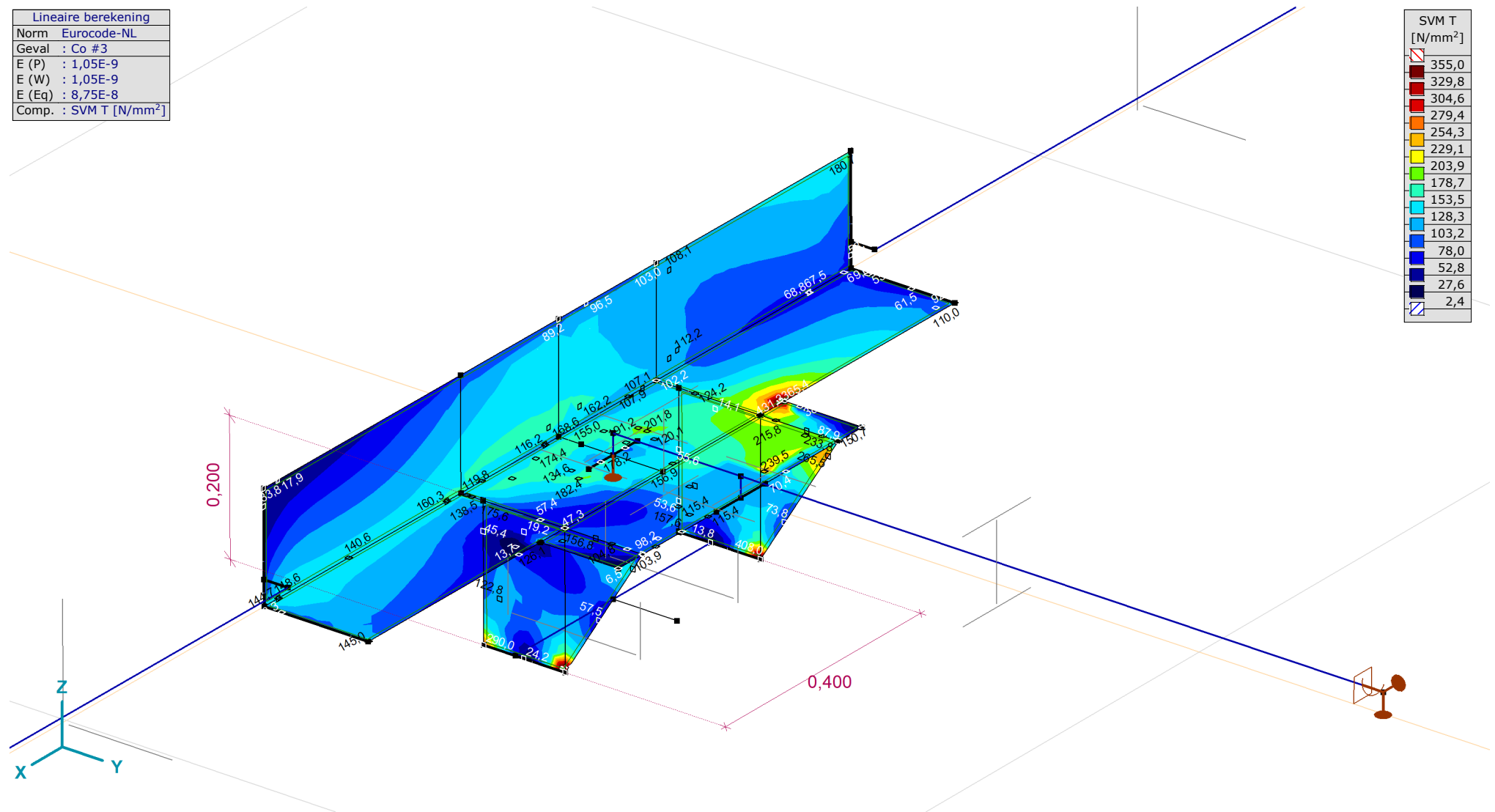
[I], Linear, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #3
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



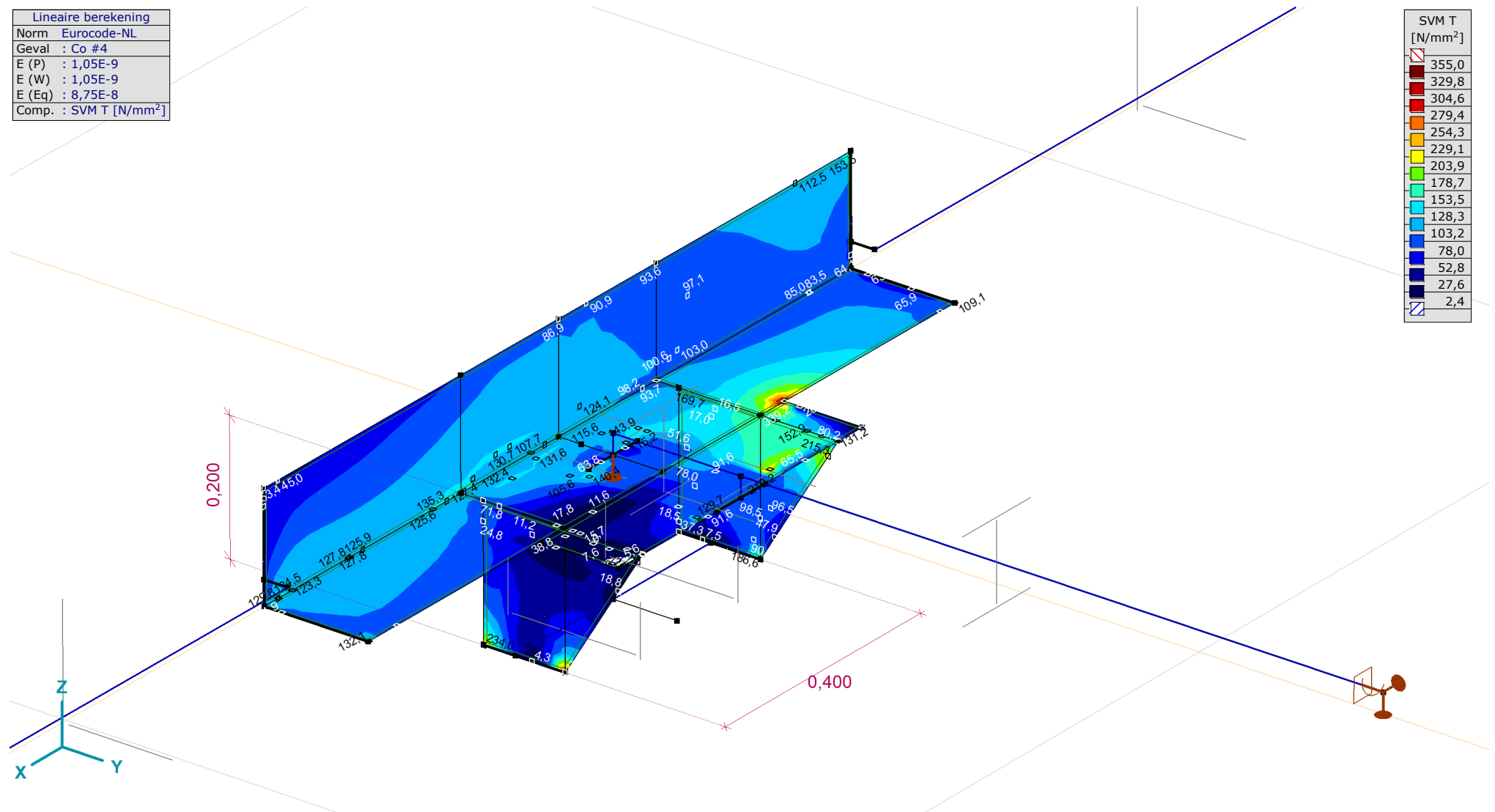
[I], Linear, Co #3 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #4
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



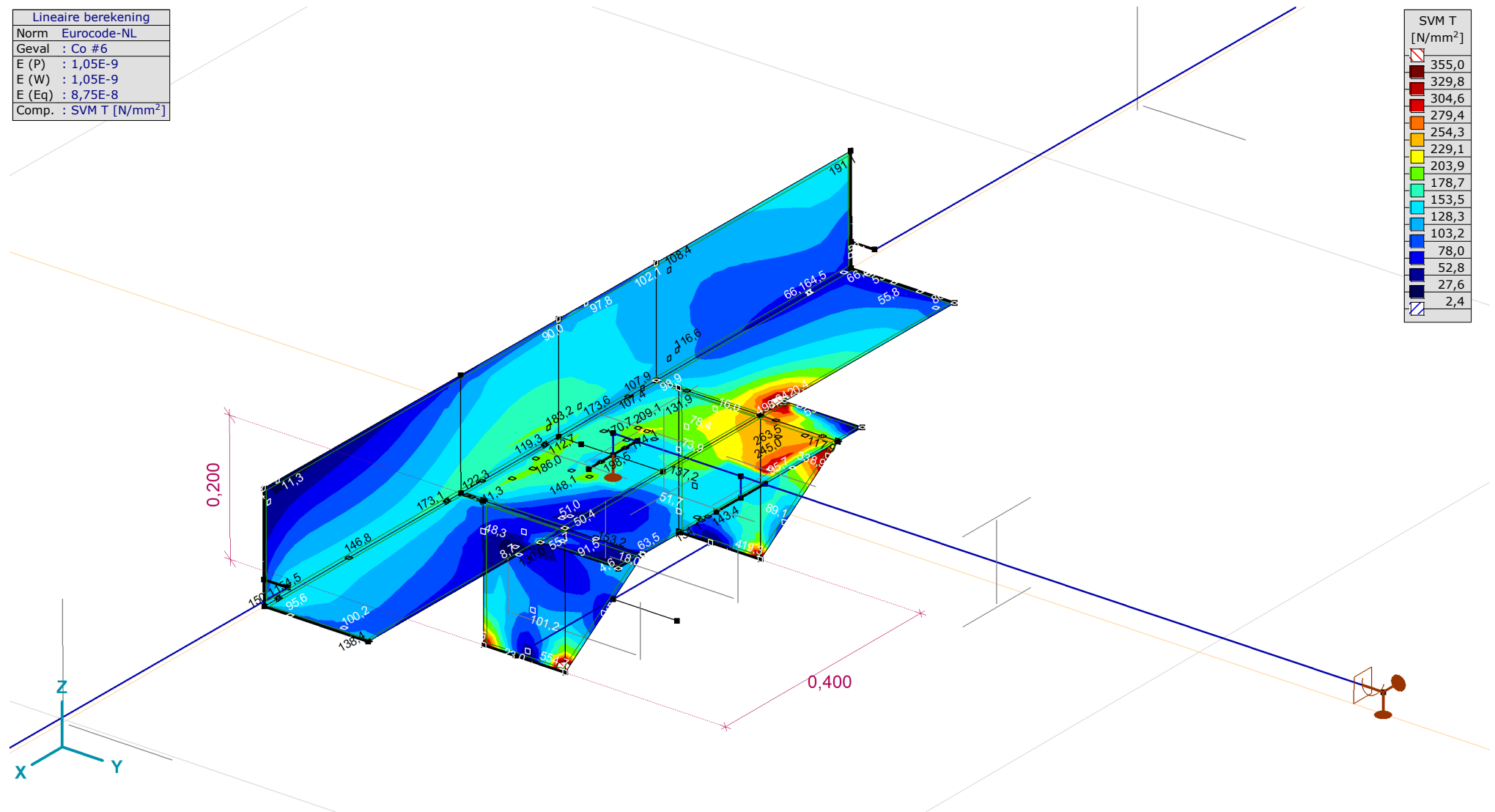
[I], Lineair, Co #4 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #6
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM T [N/mm ²]

SVM T [N/mm ²]	
355,0	
329,8	
304,6	
279,4	
254,3	
229,1	
203,9	
178,7	
153,5	
128,3	
103,2	
78,0	
52,8	
27,6	
2,4	



[I], Linear, Co #6 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

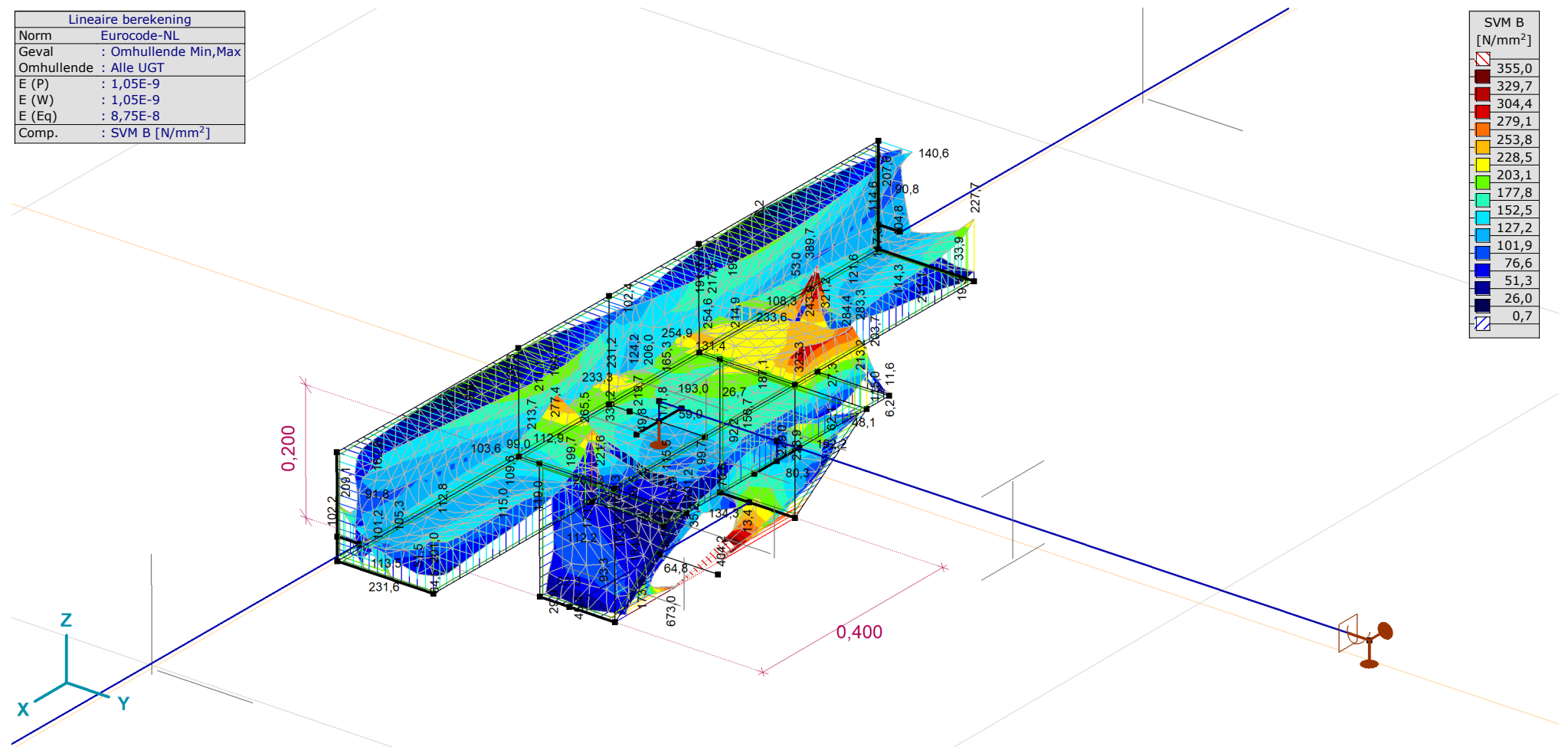
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 30

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM B [N/mm ²]



[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), SVM B, Iso vlakken 3D

Project:

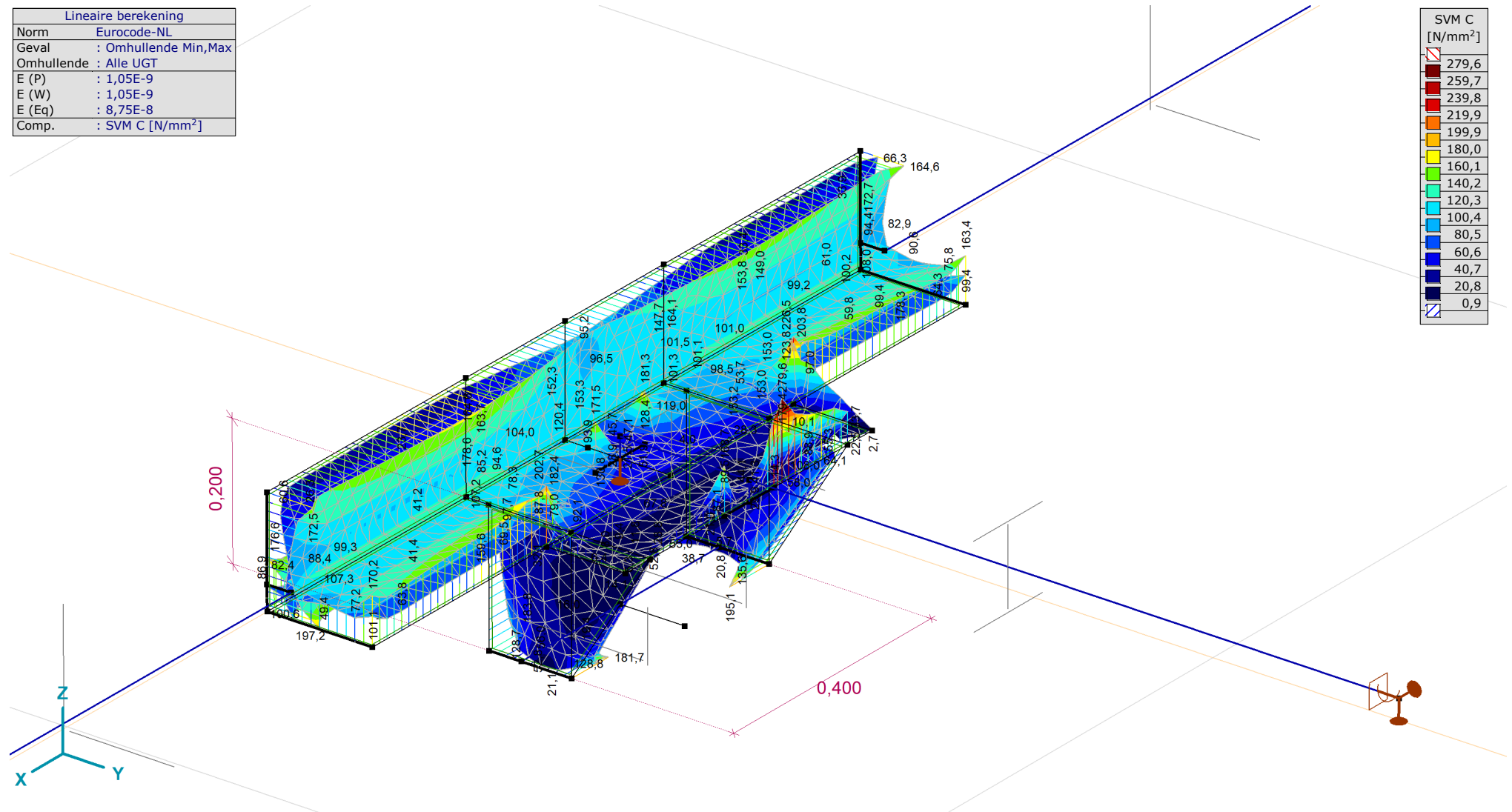
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021

Pag. 31

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: SVM C [N/mm ²]



[I], Linear, Omhullende (Alle UGT), SVM C, Iso vlakken 3D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Vlakspanningen [Linear, Omhullende (Alle UGT)]

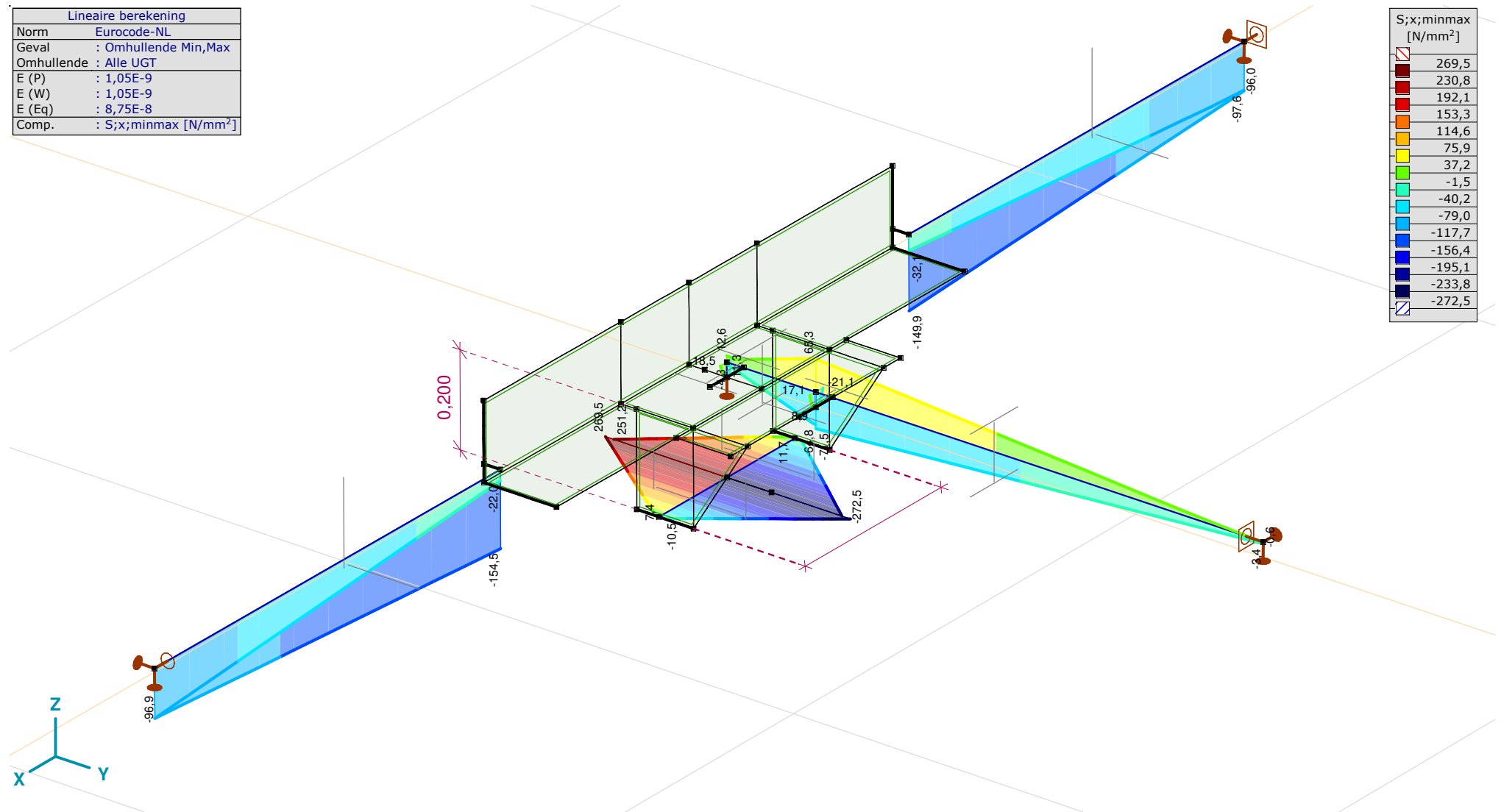
Knoop	C	min. max.	Geval	Oppervlak	Pos.	Sxx [N/mm ²]	Syy [N/mm ²]	Szz [N/mm ²]	Sxy [N/mm ²]	Sxz [N/mm ²]	Syz [N/mm ²]	SVM [N/mm ²]	S1 [N/mm ²]	S2 [N/mm ²]	aS [°]
Ext.															
40	Sxx	min	Co #6	Sch 241	T	-428,0	-113,6	0	-183,7	0	0	498,6	-29,0	-512,5	-65,28
47		max	Co #5	Sch 627	T	243,7	10,6	0	20,1	0	0	241,2	245,5	8,8	4,89
17	Syy	min	Co #5	Sch 12	B	-178,7	-677,3	0	-150,8	0	0	661,7	-136,7	-719,4	-15,58
17		max	Co #6	Sch 12	B	179,8	692,4	0	148,0	0	0	673,0	732,1	140,1	75,00
1	Szz	min	Co #1	Sch 821	T	-108,2	-1,6	0	24,3	0	0	115,4	3,6	-113,5	77,76
1		max	Co #1	Sch 821	T	-108,2	-1,6	0	24,3	0	0	115,4	3,6	-113,5	77,76
40	Sxy	min	Co #6	Sch 241	T	-428,0	-113,6	0	-183,7	0	0	498,6	-29,0	-512,5	-65,28
457		max	Co #6	Sch 622	B	-42,7	24,4	0	182,7	0	0	321,8	176,6	-194,9	50,20
49	Sxz	min	Co #5	Sch 622	C	-7,8	-7,2	0	-1,9	-155,2	-15,7	270,3	-5,6	-9,4	-49,45
49		max	Co #6	Sch 622	C	-8,1	-3,4	0	2,6	160,6	15,8	279,6	-2,3	-9,3	66,24
42	Syz	min	Co #5	Sch 650	C	-7,8	-7,2	0	-1,9	16,2	-88,7	156,4	-5,6	-9,4	-49,45
42		max	Co #6	Sch 650	C	-8,1	-3,4	0	2,6	-21,6	94,9	168,7	-2,3	-9,3	66,24
38	SVM	min	Co #4	Sch 599	T	-0,2	0,1	0	0,2	0	0	0,5	0,2	-0,3	58,95
17		max	Co #6	Sch 12	B	179,8	692,4	0	148,0	0	0	673,0	732,1	140,1	75,00
1	S1	min	Co #2	Sch 821	T	-109,7	-5,1	0	13,9	0	0	109,9	-3,3	-111,5	82,56
1		max	Co #2	Sch 821	T	-109,7	-5,1	0	13,9	0	0	109,9	-3,3	-111,5	82,56
1	S2	min	Co #5	Sch 821	T	-110,0	-6,7	0	27,2	0	0	116,8	0	-116,8	76,10
1		max	Co #5	Sch 821	T	-110,0	-6,7	0	27,2	0	0	116,8	0	-116,8	76,10
1	aS	min	Co #4	Sch 821	T	-103,1	14,6	0	-14,5	0	0	114,0	16,3	-104,9	-83,08
1		max	Co #4	Sch 821	T	-103,1	14,6	0	-14,5	0	0	114,0	16,3	-104,9	-83,08

Knoop: Index; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Oppervlak:** Vlak behorend bij knoop; **Pos.:** Punt voor spanningsberekening; **Sxx:** Normalspanning in lokale x-richting; **Syy:** Normalspanning in lokale y-richting; **Szz:** Normalspanning in lokale z-richting; **Sxy:** Torsie-/Schuifspanning; **Sxz, Syz:** Draai/afschuivingspanning; **SVM:** Von Mises spanning; **S1:** Primaire spanning 1; **S2:** Primaire spanning 2; **aS:** Richting primaire spanning;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy
 Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 1,05E-9
E (W)	: 1,05E-9
E (Eq)	: 8,75E-8
Comp.	: S;x;minmax [N/mm ²]



[1], Lineair, Omhullende (Alle UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021 Pag. 35

Staafspanningen [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [N/mm ²]	S;x;max [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	V;y;gem [N/mm ²]	V;z;gem [N/mm ²]
Ext.															
2	4	U 220	S;x;min	min	Co #5	0	(28)	-272,5	111,7	0	339,9	0,8	595,6	11,0	-5,6
8	3	HE 140 A		max	Co #6	0	(41)	8,9	8,9	30,1	41,6	53,0	72,6	3,6	3,4
3	5	L 180X180X18	S;x;max	min	Co #6	0	(31)	-97,6	-97,6	0	18,3	97,6	102,6	-0,9	-0,7
2	4	U 220		max	Co #6	0	(28)	-111,0	269,5	0	339,8	0,5	594,1	-11,0	5,6
1	4	U 220	Vmin	min	Co #1	0	(26)	-4,7	9,9	0	118,0	0,8	204,5	9,1	-4,2
8	3	HE 140 A		max	Co #6	0	(41)	8,9	8,9	30,1	41,6	53,0	72,6	3,6	3,4
4	5	L 180X180X18	Vmax	min	Co #4	0	(33)	-109,6	-82,3	0	2,2	82,3	109,6	0,3	-0,4
2	4	U 220		max	Co #5	0	(28)	-272,5	111,7	0	339,9	0,8	595,6	11,0	-5,6
2	4	U 220	Somin	min	Co #4	0,200	(27)	-1,5	1,6	0	270,0	0	467,7	-5,7	3,1
3	5	L 180X180X18		max	Co #6	0	(31)	-97,6	-97,6	0	18,3	97,6	102,6	-0,9	-0,7
6	3	HE 140 A	Somax	min	Co #1	0,900		-4,4	1,8	2,7	5,2	4,9	9,1	0,3	-0,7
2	4	U 220		max	Co #5	0	(28)	-272,5	111,7	0	339,9	0,8	595,6	11,0	-5,6
2	4	U 220	V;y;gem	min	Co #6	0	(28)	-111,0	269,5	0	339,8	0,5	594,1	-11,0	5,6
2	4	U 220		max	Co #5	0	(28)	-272,5	111,7	0	339,9	0,8	595,6	11,0	-5,6
5	3	HE 140 A	V;z;gem	min	Co #6	0	(35)	-4,3	4,8	26,1	52,0	45,4	90,0	2,7	-7,5
5	3	HE 140 A		max	Co #5	0	(35)	0,3	12,6	12,3	39,9	21,3	69,4	-1,3	6,8

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; S;x;min: Doorsnede minimum normaalspanning; S;x;max: Doorsnede maximum normaalspanning;

Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; Vmax: Doorsnede maximum afschuifspanning; Somin: Doorsnede minimum Von Mises spanning; Somax: Doorsnede maximum Von Mises spanning; V;y;gem: Afschuifspanning in lokale Y-richting;

V;z;gem: Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Post aan onderrand WA_c.axs**

8-6-2021 Pag. 36

Interne krachten knoopplegging [Lineair, Omhullende (Alle UGT)]

	<i>Knoop</i>	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>Z [m]</i>	<i>Type</i>	<i>C</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Geval</i>	<i>Rx</i> [kN]	<i>Ry</i> [kN]	<i>Rz</i> [kN]	<i>Rr</i> [kN]	<i>Rxx</i> [kNm]	<i>Ryy</i> [kNm]	<i>Rrr</i> [kNm]	<i>aR</i>
1	31	-1,600	0,037	0,037	Glob.	Rx	min	Co #6	-604,4	-5,3	-4,6	604,4	-0,7		0,7	-132,505
							max	Co #5	-594,5	-0,5	3,6	594,5	0,7	0,7	165,913	
							Ry	min	Co #6	-604,4	-5,3	-4,6	604,4	-0,7	0,7	-132,505
								max	Co #5	-594,5	-0,5	3,6	594,5	0,7	0,7	165,913
							Rz	min	Co #6	-604,4	-5,3	-4,6	604,4	-0,7	0,7	-132,505
								max	Co #5	-594,5	-0,5	3,6	594,5	0,7	0,7	165,913
2	34	1,600	0,037	0,037	Glob.	Ry	min	Co #5		-5,7	-5,6	8,0	-0,3		0,3	-1,021
							max	Co #6		-1,0	4,6	4,7	0,3	0,3	0,220	
						Rz	min	Co #5		-5,7	-5,6	8,0	-0,3	0,3	-1,021	
							max	Co #6		-1,0	4,6	4,7	0,3	0,3	0,220	
3	45	0	1,285	0,030	Glob.	Rx	min	Co #6	-2,2	10,6	-4,4	11,7		0,1	0,1	-2,457
							max	Co #5	1,1	1,9	4,4	4,9	0	0	0,508	
						Ry	min	Co #5	1,1	1,9	4,4	4,9		0	0	0,508
							max	Co #6	-2,2	10,6	-4,4	11,7		0,1	0,1	-2,457
						Rz	min	Co #6	-2,2	10,6	-4,4	11,7		0,1	0,1	-2,457
							max	Co #5	1,1	1,9	4,4	4,9		0	0	0,508
4	10	0	0,085	0	Glob.	Rz	min	Co #5			-5,6	5,6				0
							max	Co #6			7,6	7,6				0
Ext.																
1	31	-1,600	0,037	0,037	Glob.	Rx	min	Co #6	-604,4	-5,3	-4,6	604,4	-0,7		0,7	-132,505
3	45	0	1,285	0,030	Glob.		max	Co #5	1,1	1,9	4,4	4,9	0	0	0	0,508
2	34	1,600	0,037	0,037	Glob.	Ry	min	Co #5		-5,7	-5,6	8,0	-0,3		0,3	-1,021
3	45	0	1,285	0,030	Glob.		max	Co #6	-2,2	10,6	-4,4	11,7		0,1	0,1	-2,457
4	10	0	0,085	0	Glob.	Rz	min	Co #5			-5,6	5,6				0
4	10	0	0,085	0	Glob.		max	Co #6			7,6	7,6				0

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; **Rrr:** Resulterend opleggingsreactiemoment; **aR:** Verhouding verticale oplegkracht / horizontale oplegkracht;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
Model 1.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

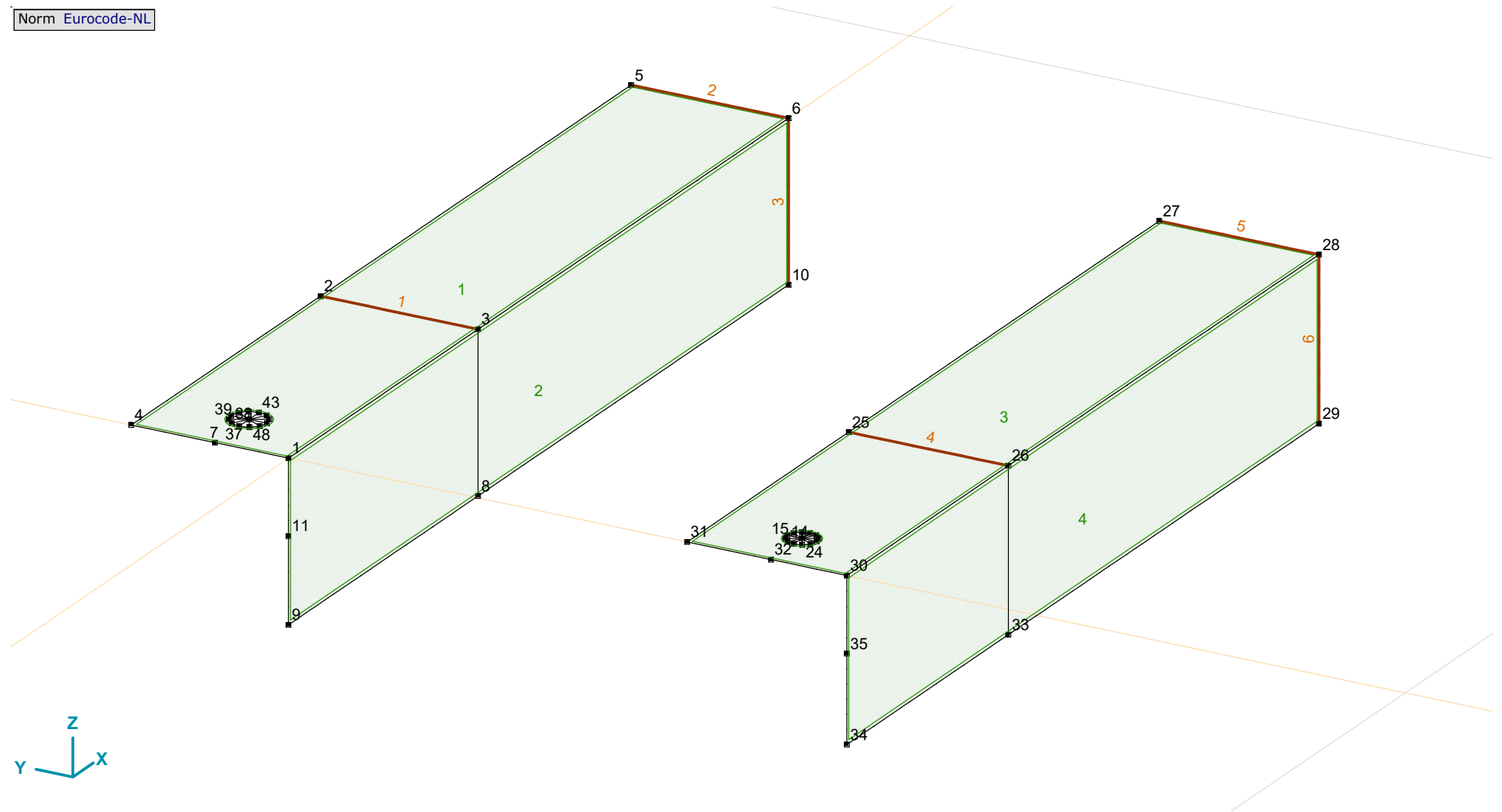
<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening	3	Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	14
Tekening2	4	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	15
Materialen	5	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D	16
Domeinen	5	[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM C, Kleuren 2D	17
Lijnopleggingen	6	[I], Lineair, Co #2 (UGT), SVM C, Kleuren 2D	18
Fx	7	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eY, Lijnen	19
Fx: Oppervlak lijnlast	8	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eY, Lijnen	20
Fy1	9	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen	21
Fy1: Oppervlak lijnlast	10	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen	22
Fy2	11	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn	23
Fy2: Oppervlak lijnlast	12	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn	24
Fz	13	[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelijn	25
Fz: Oppervlak lijnlast	14	[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelijn	26

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL



Tekening

Project:

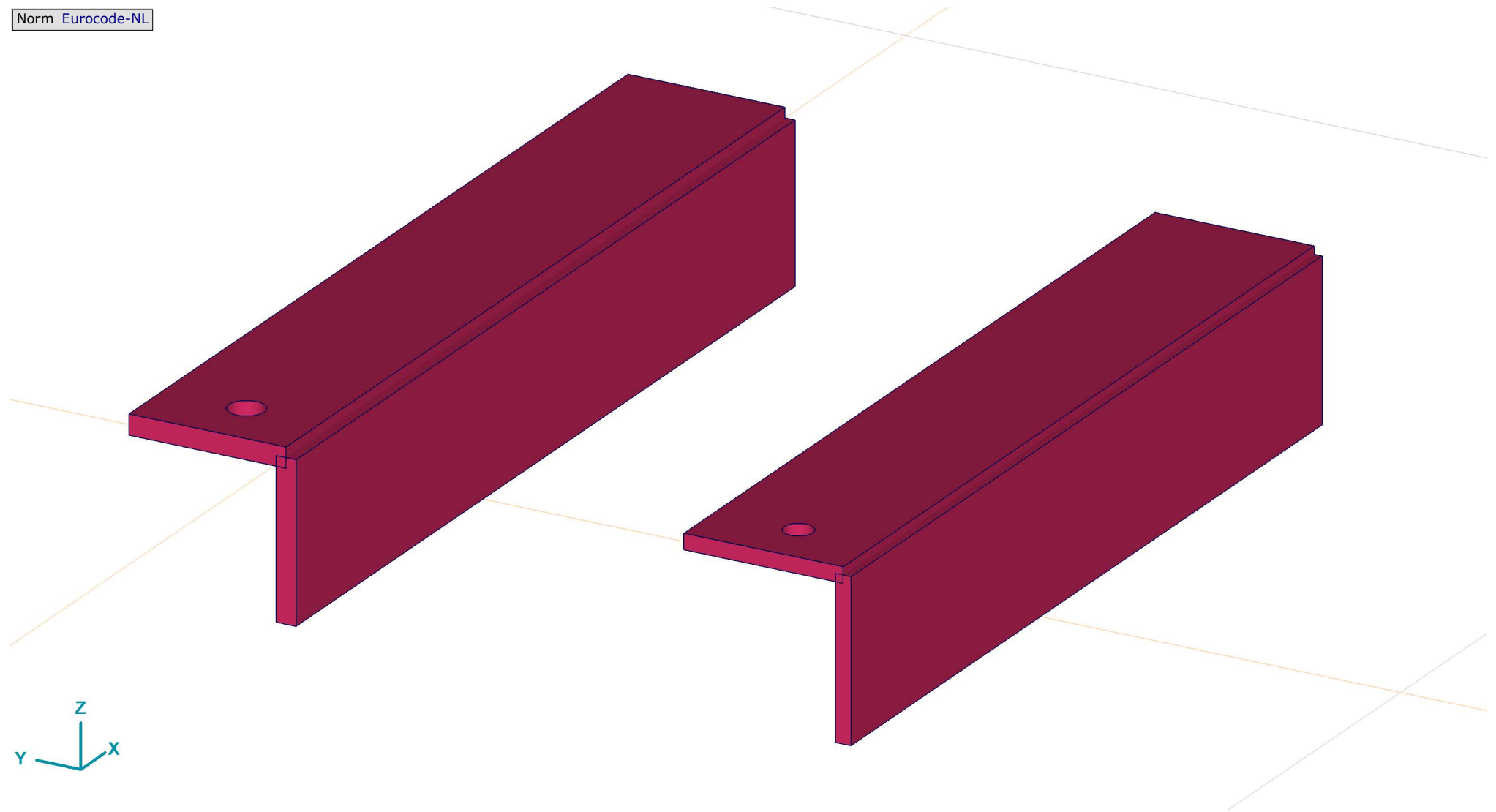
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 4

Norm Eurocode-NL



Tekening2

Project:




Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 5





Materialen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Nationale norm</i>	<i>Materiaalnorm</i>	<i>Model</i>	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	<i>Materiaal kleur</i>	<i>Contour kleur</i>	<i>Structuur</i>
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			 Steel

	<i>Naam</i>	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_y [N/mm ²] = 355,00	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_y^* [N/mm ²] = 335,00	f_u^* [N/mm ²] = 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;

Domeinen

	<i>Element type</i>	<i>Materiaal</i>	Ref_x	Ref_z	<i>Dikte [mm]</i>	<i>k, buiging []</i>	<i>k, torsie []</i>	<i>k, afschuiving []</i>	<i>Oppervlakte [m²]</i>	<i>Gat</i>	<i>Mesh</i>
1	 Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,113	1	✓
2	 Schaal	S 355	Auto	Auto	18				0,114	–	✓
3	 Schaal	S 355	Auto	Auto	14				0,108	1	✓
4	 Schaal	S 355	Auto	Auto	14				0,109	–	✓

Element type: Plaatelentype; **Ref_x :** Referentie voor lokale X-richting; **Ref_z :** Referentie voor lokale Z-richting; **k, buiging:** Buigsterkte coefficient; **k, torsie:** Torsiesterkte coefficient; **k, afschuiving:** Dwarskrachtsterkte coefficient; **Oppervlakte:** Domein oppervlak; **Gat:** Aantal gaten in domein; **Mesh:** Gegeneerde mesh;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 6

Lijnopleggingen

	<i>Lijn</i>	<i>Type</i>	<i>Ref. elem.</i>	<i>R_x</i> [kN/m/m]	<i>R_y</i> [kN/m/m]	<i>R_z</i> [kN/m/m]	<i>R_{xx}</i> [kNm/rad/m]	<i>R_{yy}</i> [kNm/rad/m]	<i>R_{zz}</i> [kNm/rad/m]	<i>NL(x)</i>	<i>NL(y)</i>	<i>NL(z)</i>
1	Rand (2034)	Glob.	Domein 1	0	1E+7	1E+7	0	0	0		Symmetrisch	Symmetrisch
2	Rand (1959)	Glob.	Domein 1	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
3	Rand (104)	Glob.	Domein 2	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
4	Rand (3938)	Glob.	Domein 3	0	1E+7	1E+7	0	0	0		Symmetrisch	Symmetrisch
5	Rand (3866)	Glob.	Domein 3	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		
6	Rand (5718)	Glob.	Domein 4	1E+10	0	0	0	0	0	Symmetrisch		

	<i>Lijn</i>	<i>NL(xx)</i>	<i>NL(yy)</i>	<i>NL(zz)</i>	<i>F(x)</i> [kN/m]	<i>F(y)</i> [kN/m]	<i>F(z)</i> [kN/m]	<i>M(x)</i> [kNm/m]	<i>M(y)</i> [kNm/m]	<i>M(z)</i> [kNm/m]
1	Rand (2034)									
2	Rand (1959)									
3	Rand (104)									
4	Rand (3938)									
5	Rand (3866)									
6	Rand (5718)									

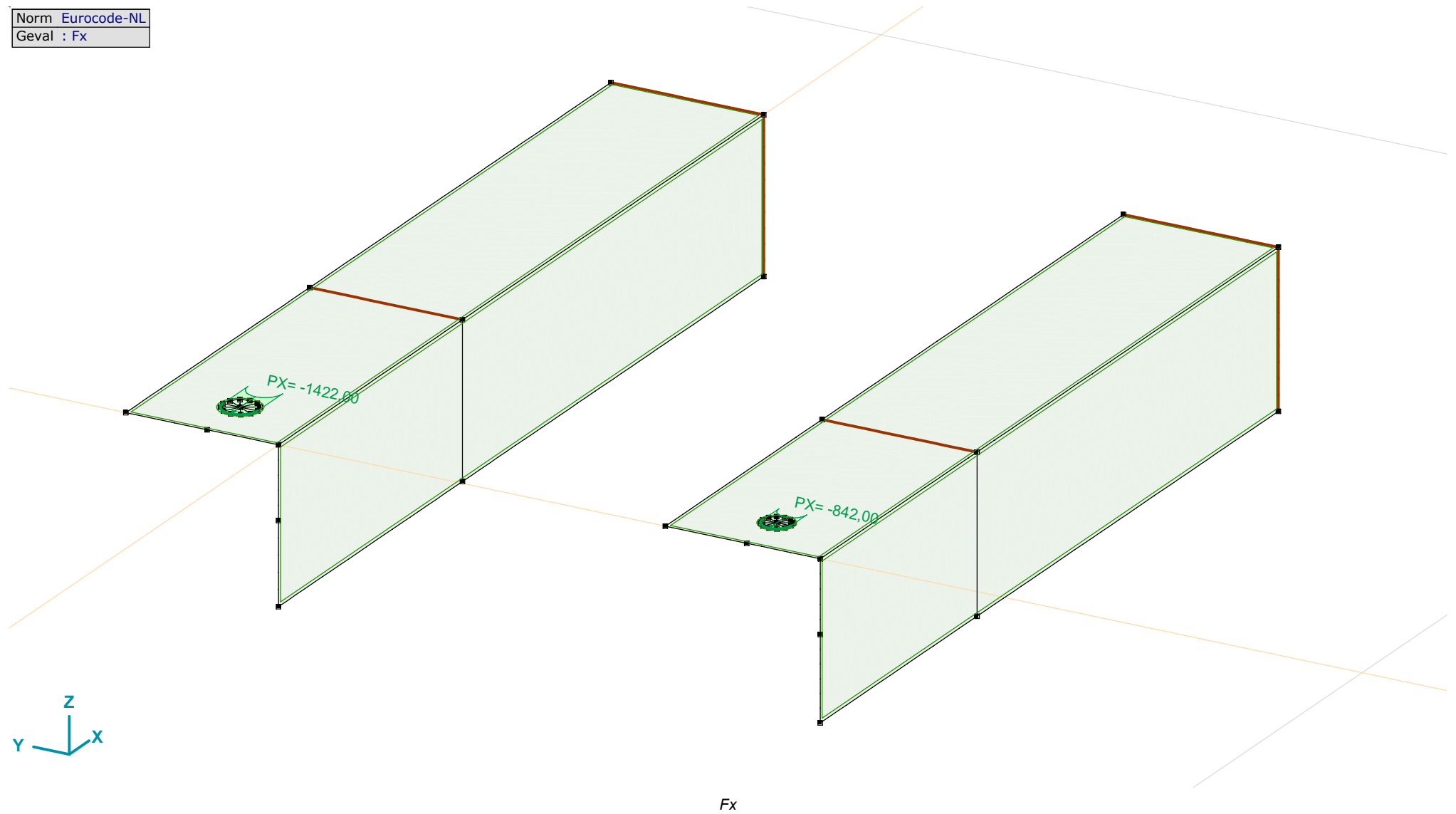
Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **R_x, R_y, R_z:** Verplaatsingsstijfheid; **R_{xx}, R_{yy}, R_{zz}:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fx



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 8

Fx: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]	pm [kNm/m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	<i>Richting</i>	dL [m]
1	Globaal	-1422,00	0	0	0	0,055	0,082	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		-1422,00	0	0	0	0,055	0,050	0	-	0,050
4	Globaal	-842,00	0	0	0	0,050	-0,419	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		-842,00	0	0	0	0,050	-0,445	0	-	0,041

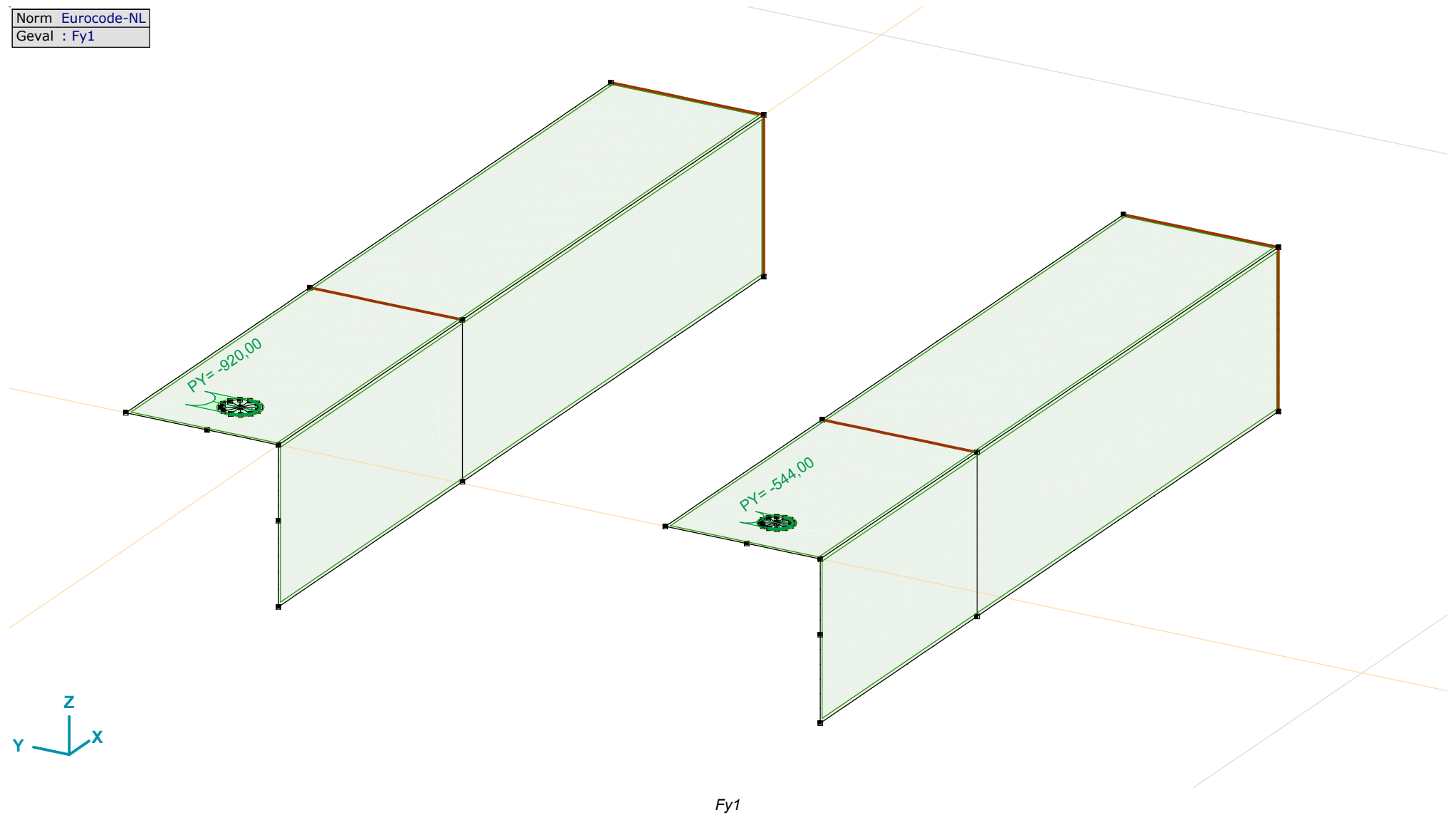
px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fy1



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 10

Fy1: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
5	Globaal	0	-920,00	0	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	-920,00	0	0	0,039	0,066	0	-	0,050
7	Globaal	0	-544,00	0	0	0,037	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	-544,00	0	0	0,063	-0,432	0	-	0,041

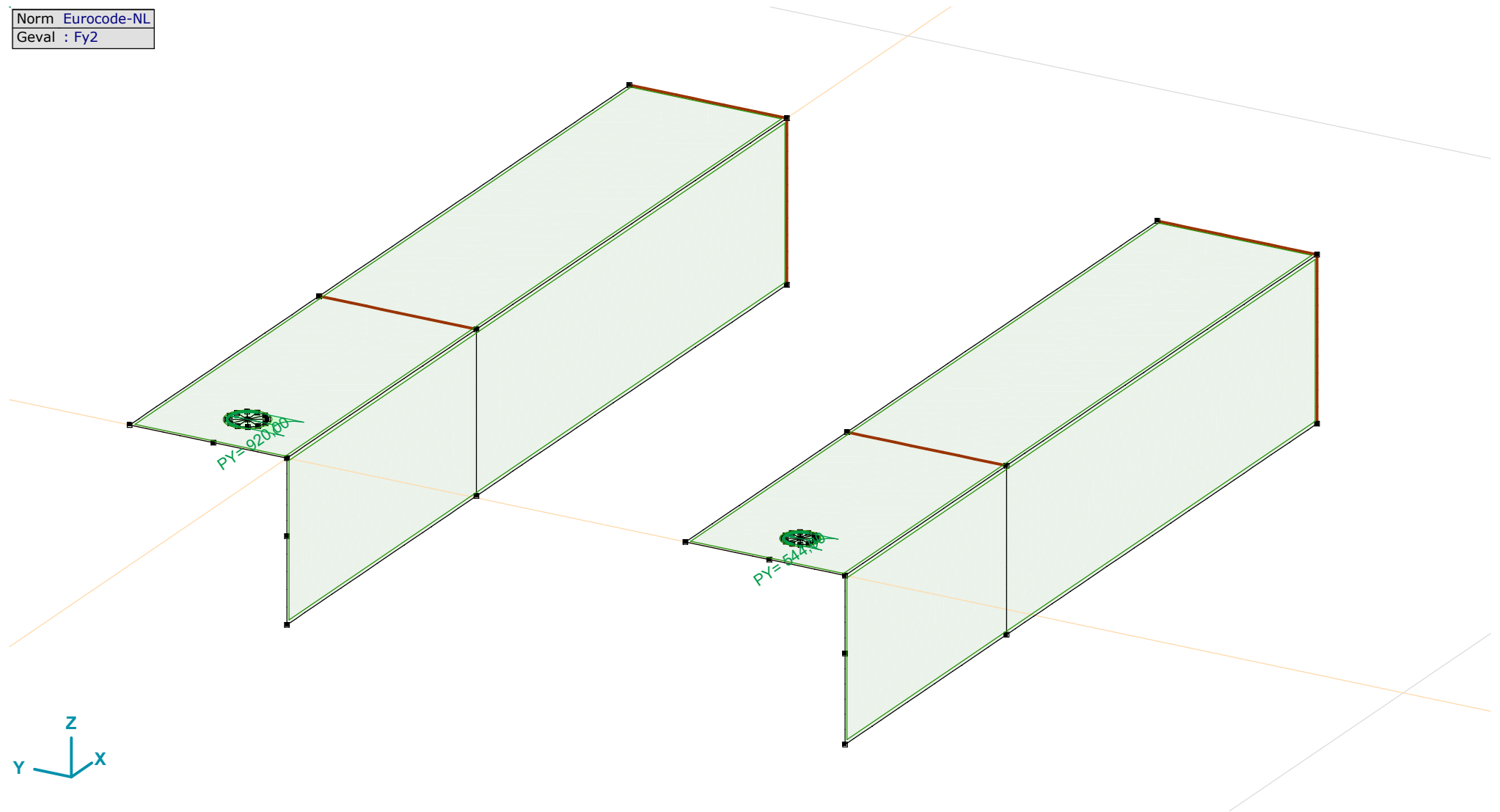
px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fy2



Fy2

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 12

Fy2: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
6	Globaal	0	920,00	0	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	920,00	0	0	0,039	0,066	0	-	0,050
8	Globaal	0	544,00	0	0	0,063	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	544,00	0	0	0,037	-0,432	0	-	0,041

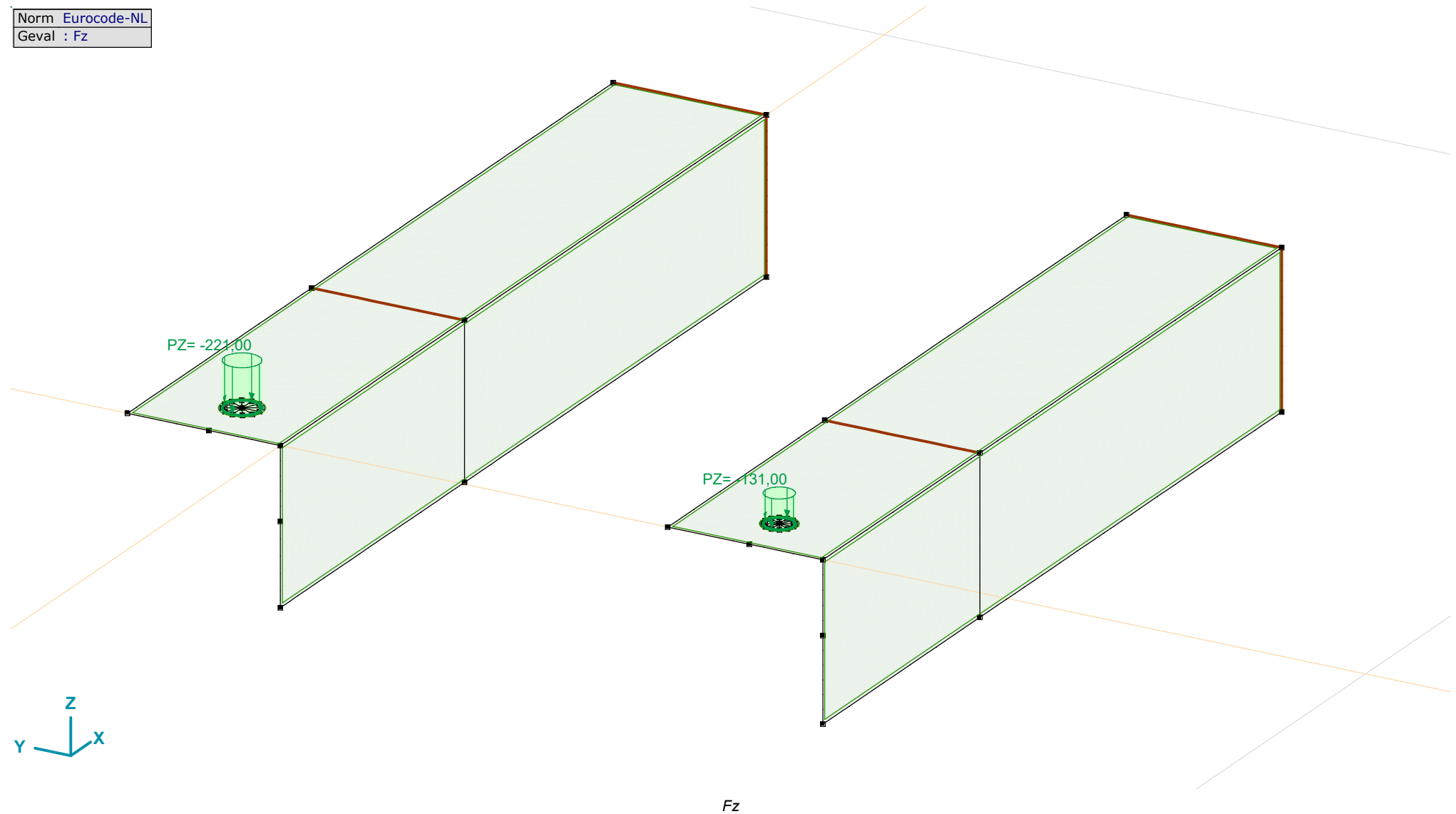
px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Norm Eurocode-NL
Geval : Fz



Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 14

Fz: Oppervlak lijnlast

	<i>Richting</i>	<i>px</i> [kN/m]	<i>py</i> [kN/m]	<i>pz</i> [kN/m]	<i>pm</i> [kNm/m]	<i>X</i> [m]	<i>Y</i> [m]	<i>Z</i> [m]	<i>Richting</i>	<i>dL</i> [m]
2	Globaal	0	0	-221,00	0	0,071	0,066	0	(0,055; 0,066; 0,000)	0
		0	0	-221,00	0	0,071	0,066	0	-	0,101
3	Globaal	0	0	-131,00	0	0,063	-0,432	0	(0,050; -0,432; 0,000)	0
		0	0	-131,00	0	0,063	-0,432	0	-	0,082

px, py, pz: Belastingkracht component; **pm:** Belastingmoment component; **X:** Belasting in X-richting; **Y:** Belasting in Y-richting; **Z:** Belasting in Z-richting;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>Fx</i>	<i>Fy1</i>	<i>Fy2</i>	<i>Fz</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	1,00	1,00	0	1,00	
2	Co #2	UGT	1,00	0	1,00	1,00	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **Fx, Fy1, Fy2, Fz:** Factor;

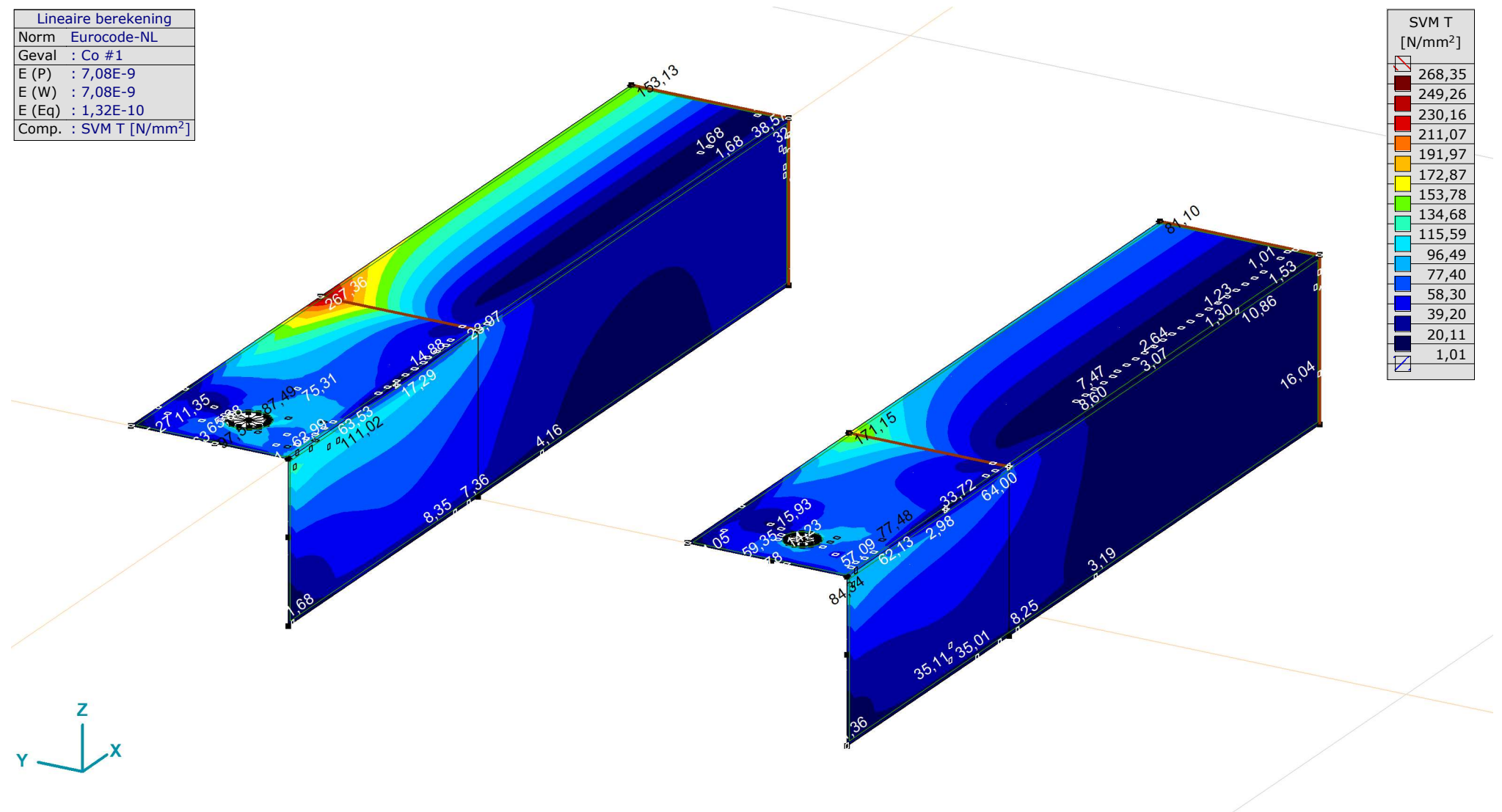
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 15

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM T [N/mm ²]



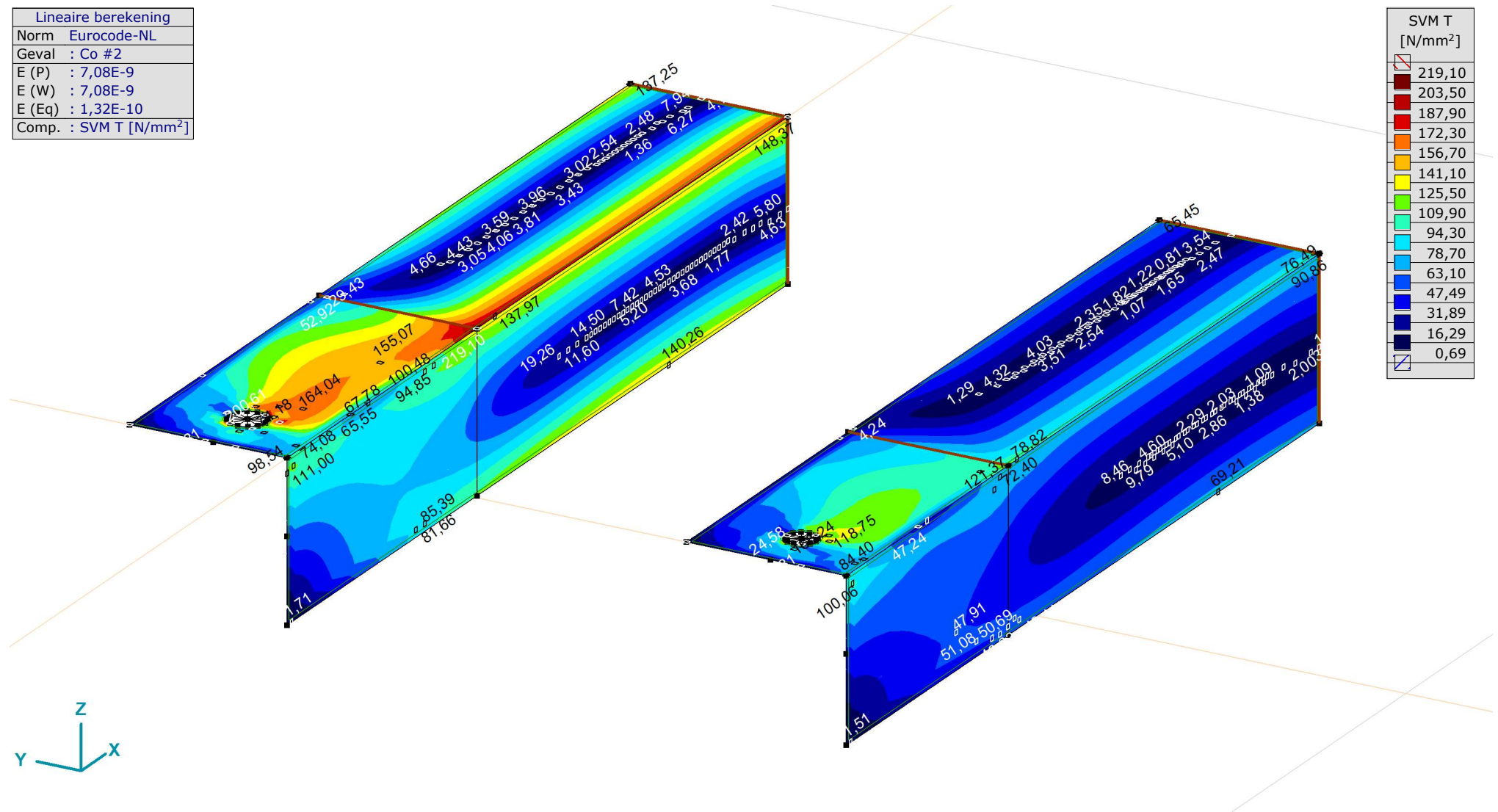
[1], Lineair, Co #1 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM T [N/mm ²]



[I], Linear, Co #2 (UGT), SVM T, Kleuren 2D

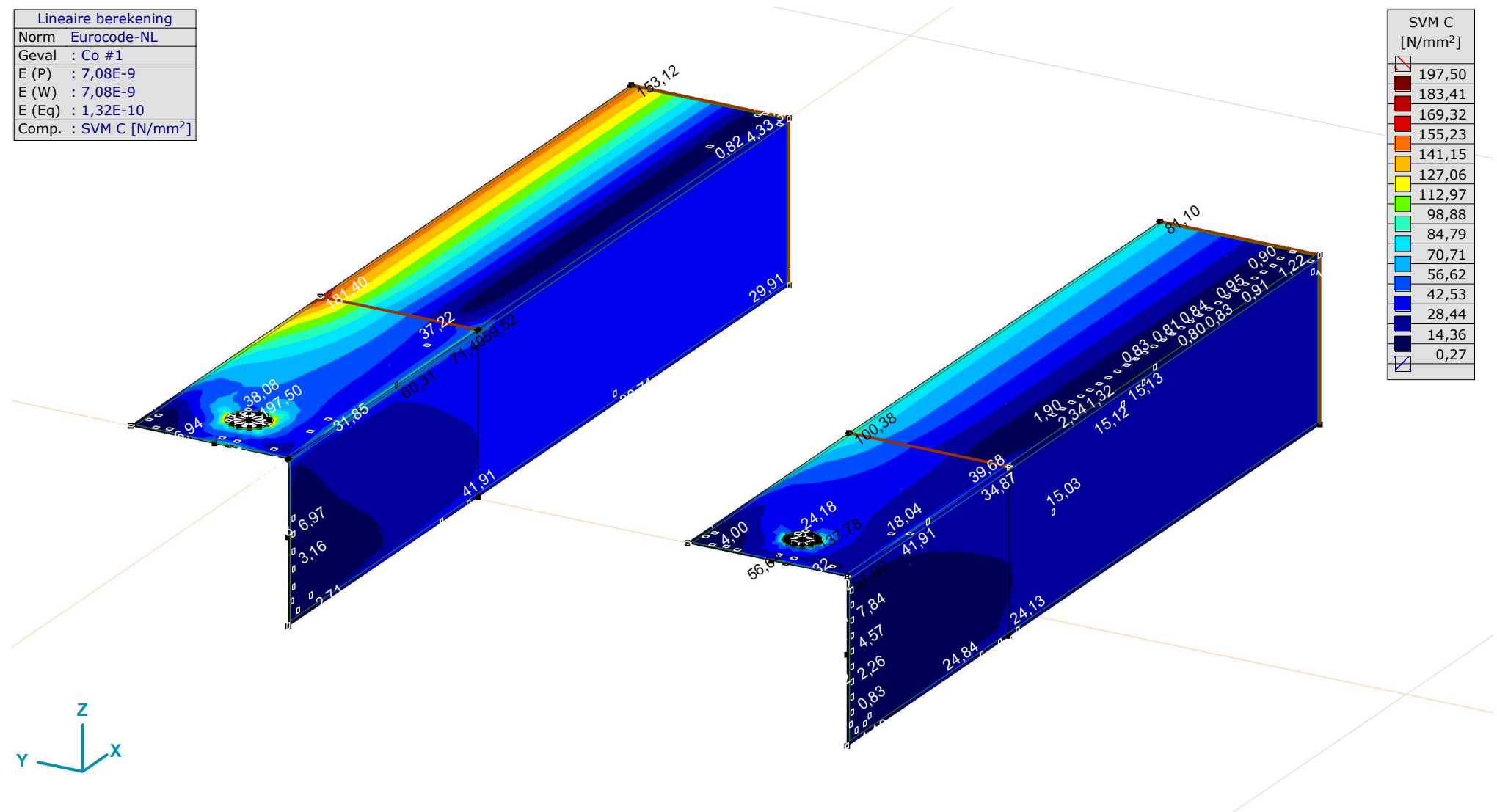
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 17

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM C [N/mm ²]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), SVM C, Kleuren 2D

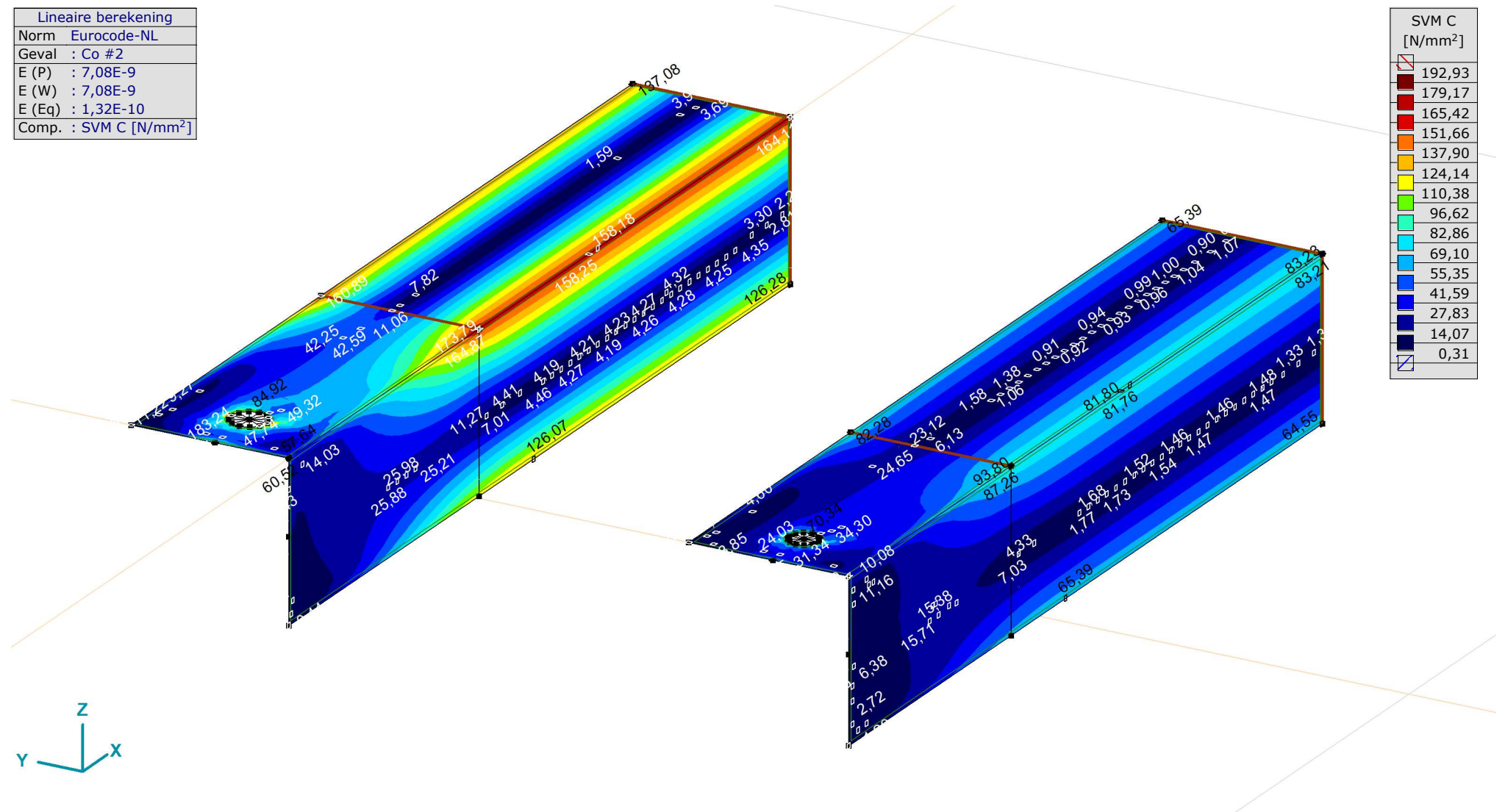
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 18

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	Co #2
E (P)	: 7,08E-9
E (W)	: 7,08E-9
E (Eq)	: 1,32E-10
Comp.	: SVM C [N/mm ²]



[I], Linear, Co #2 (UGT), SVM C, Kleuren 2D

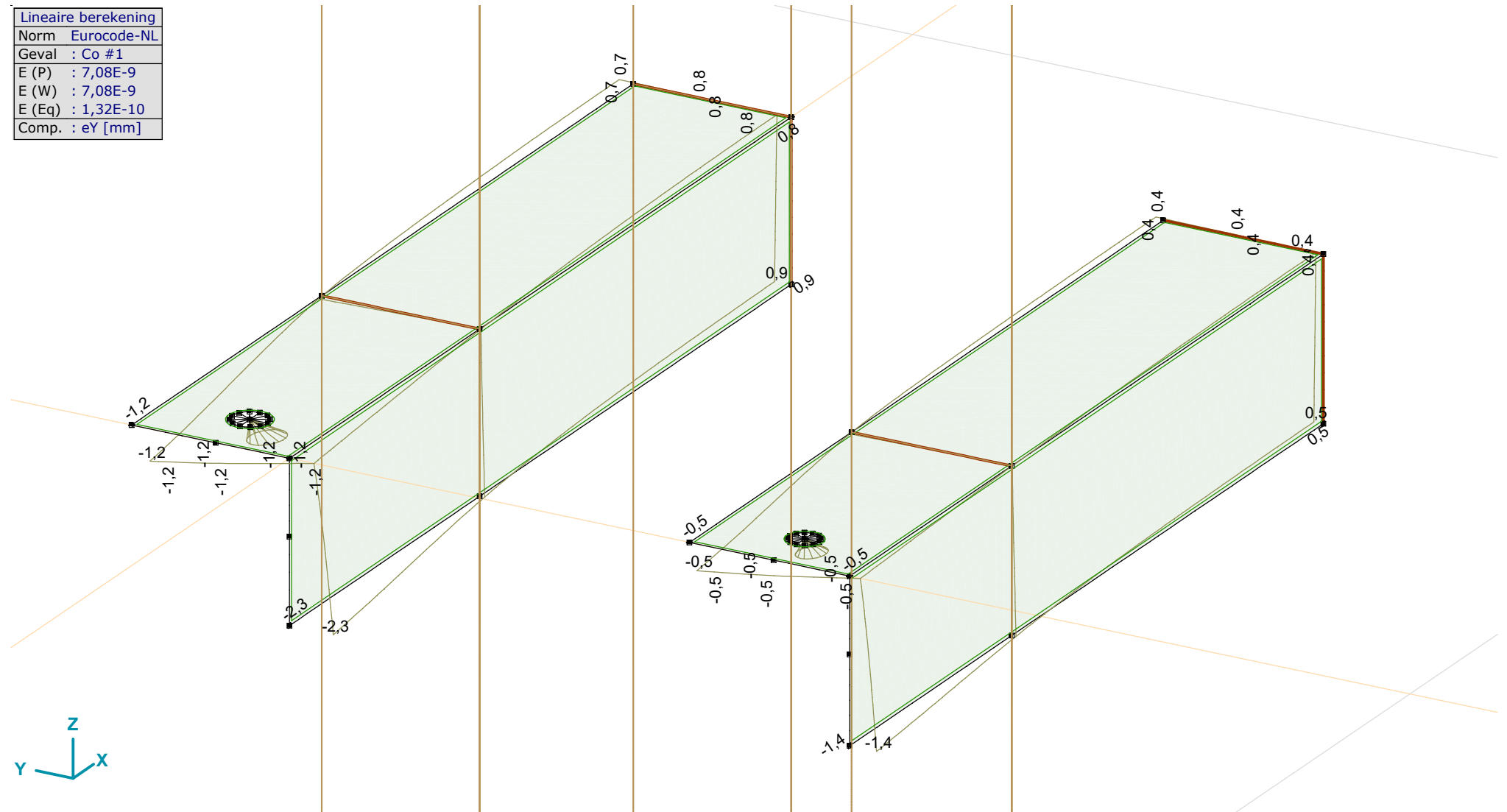
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 19

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eY [mm]



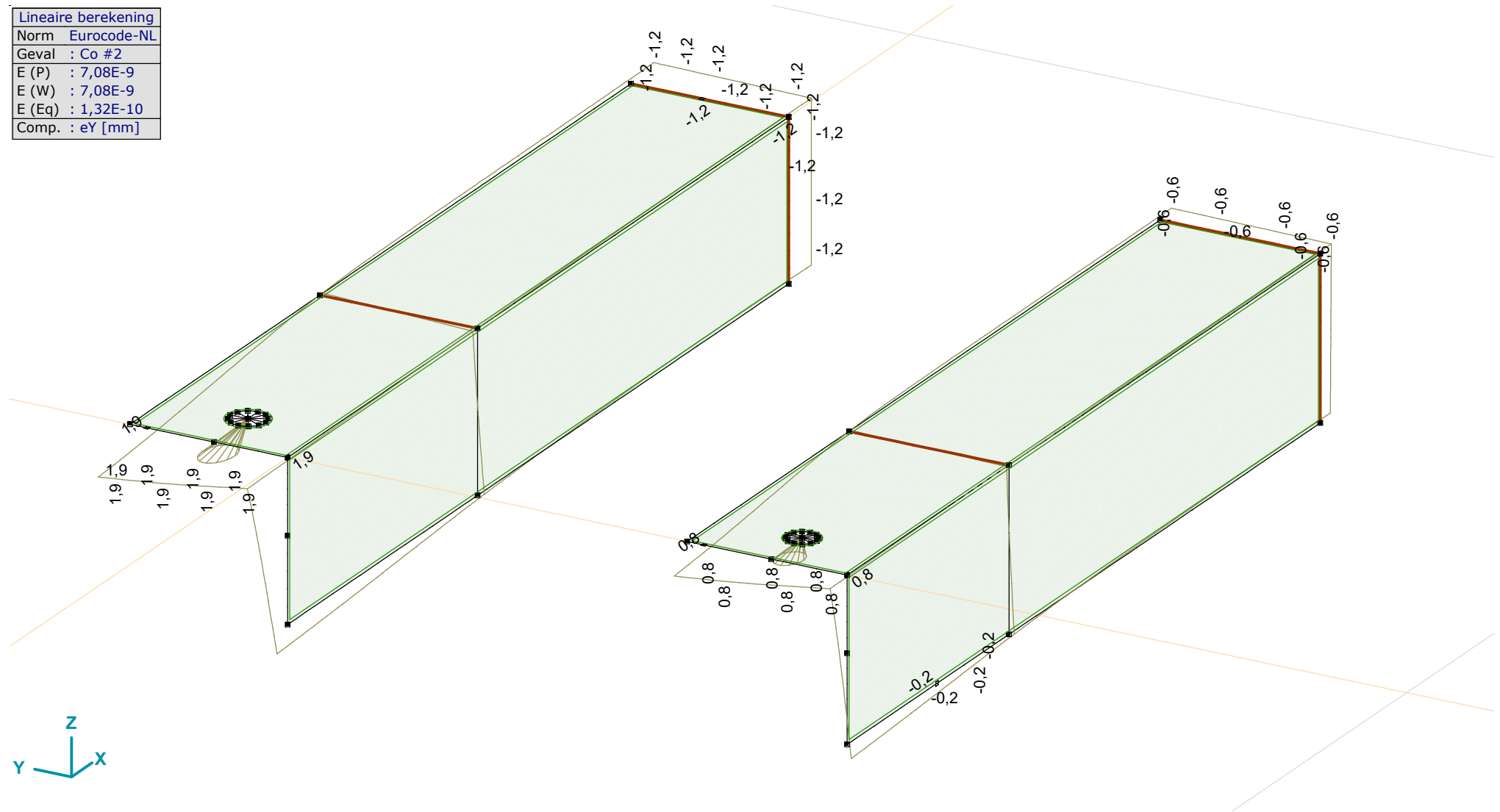
[I], Lineair, Co #1 (UGT), eY, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eY [mm]



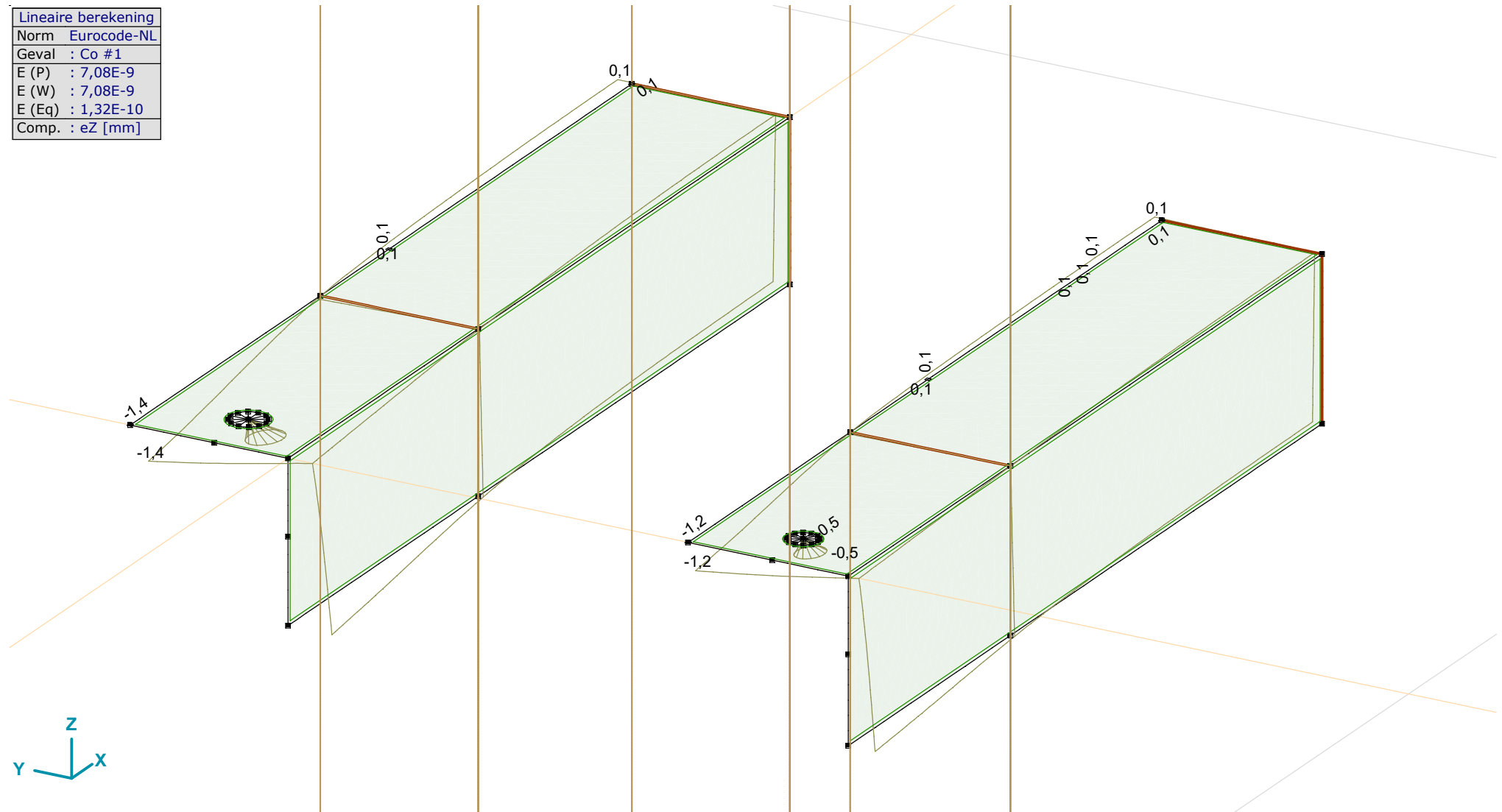
[1], Lineair, Co #2 (UGT), eY, Lijnen

Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eZ [mm]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen

Project:

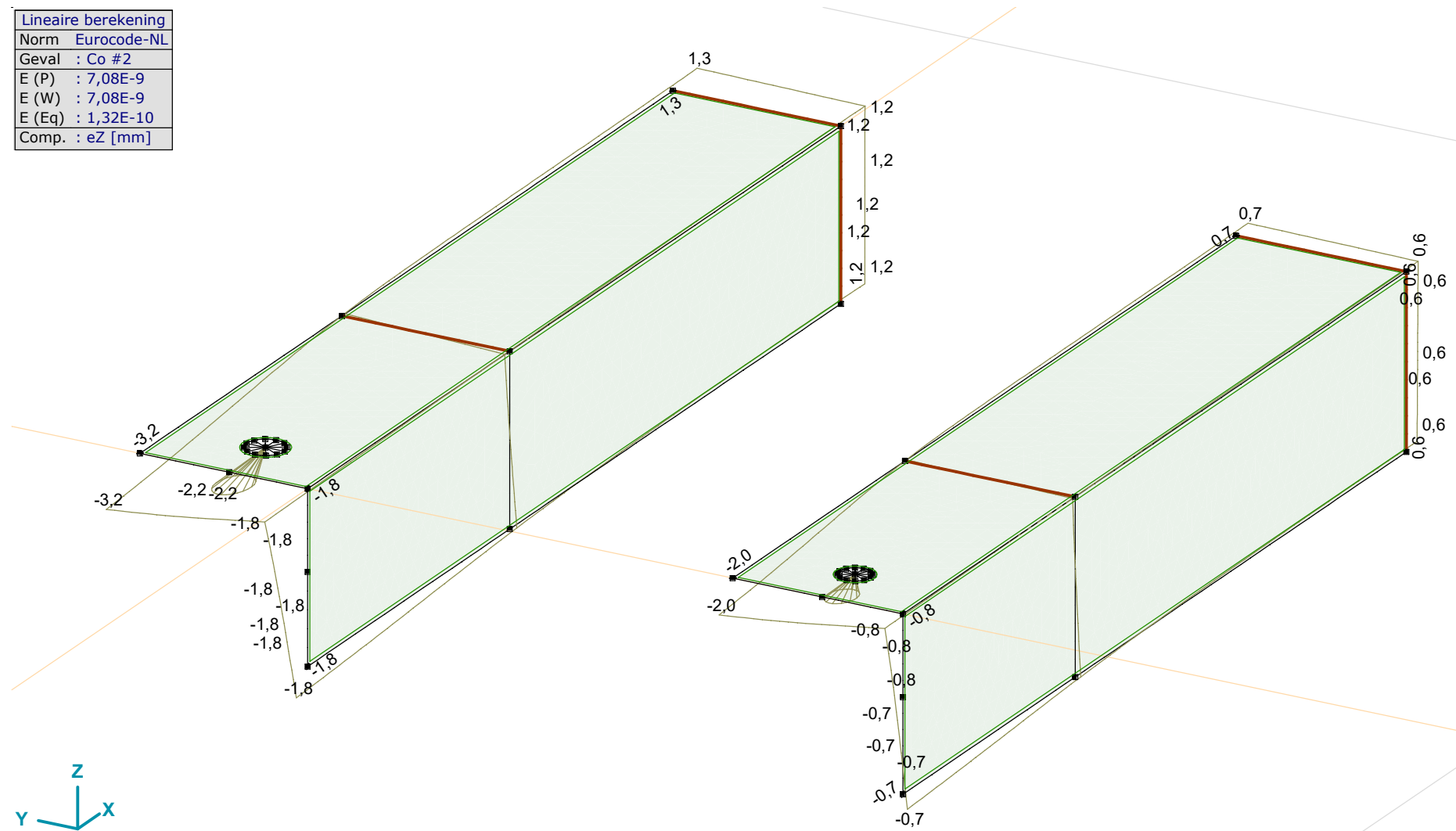
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 22

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : eZ [mm]



[1], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen

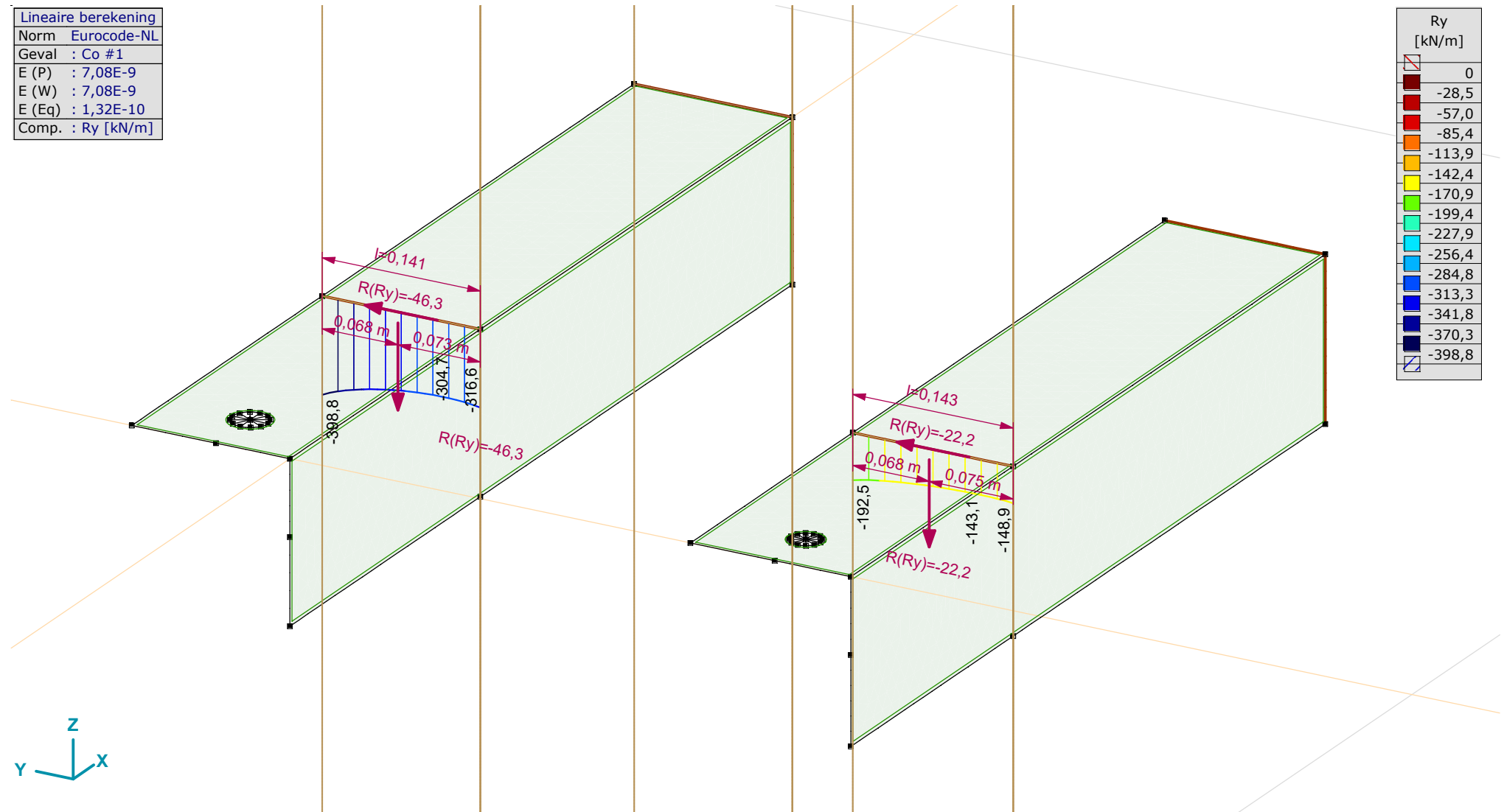
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 23

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Ry [kN/m]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelij

Project:

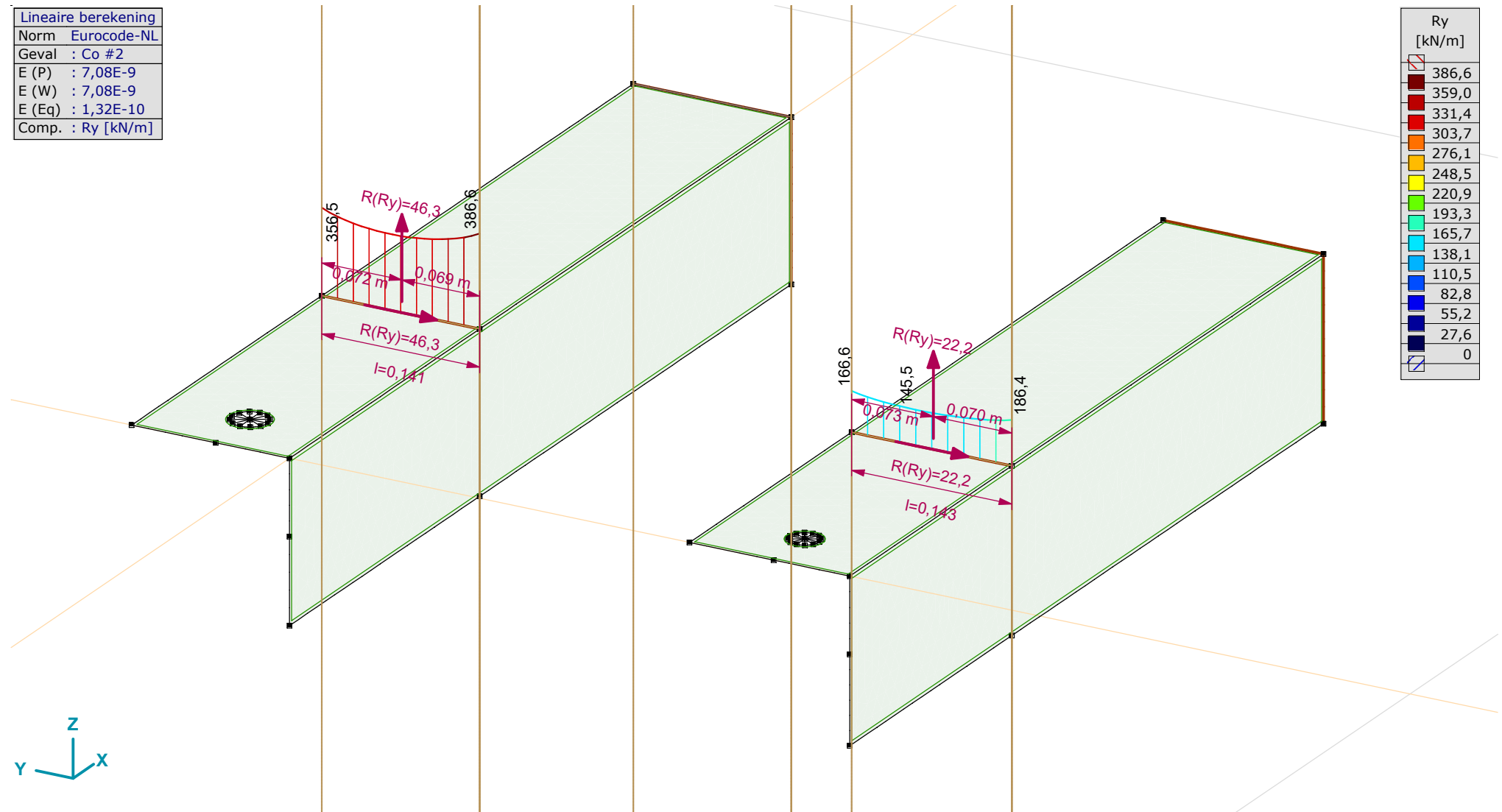
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021

Pag. 24

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Ry [kN/m]



[1], Lineair, Co #2 (UGT), Ry (lijnopp.), Doorsnedelijn

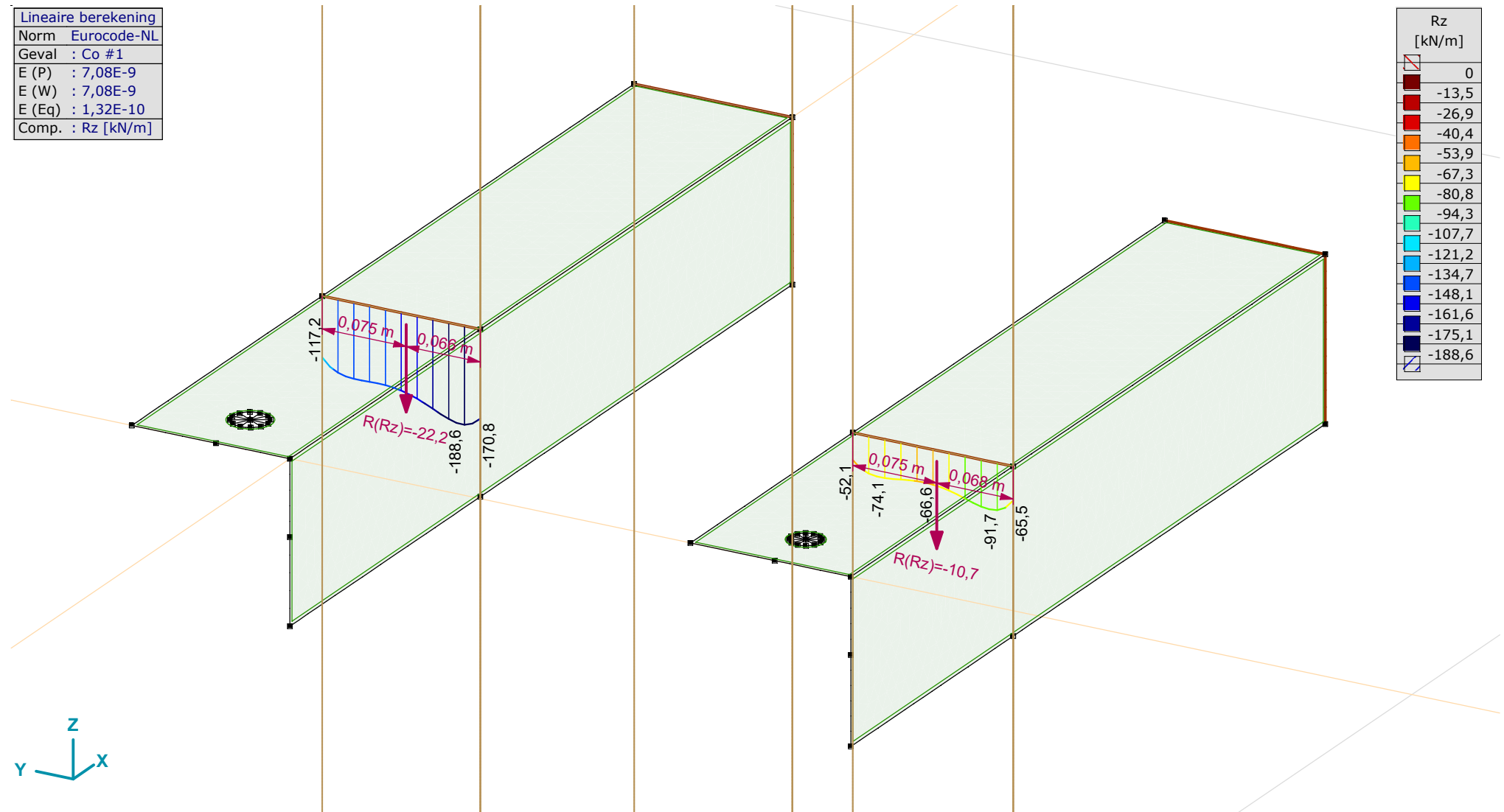
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 25

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #1
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Rz [kN/m]



[I], Lineair, Co #1 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelij

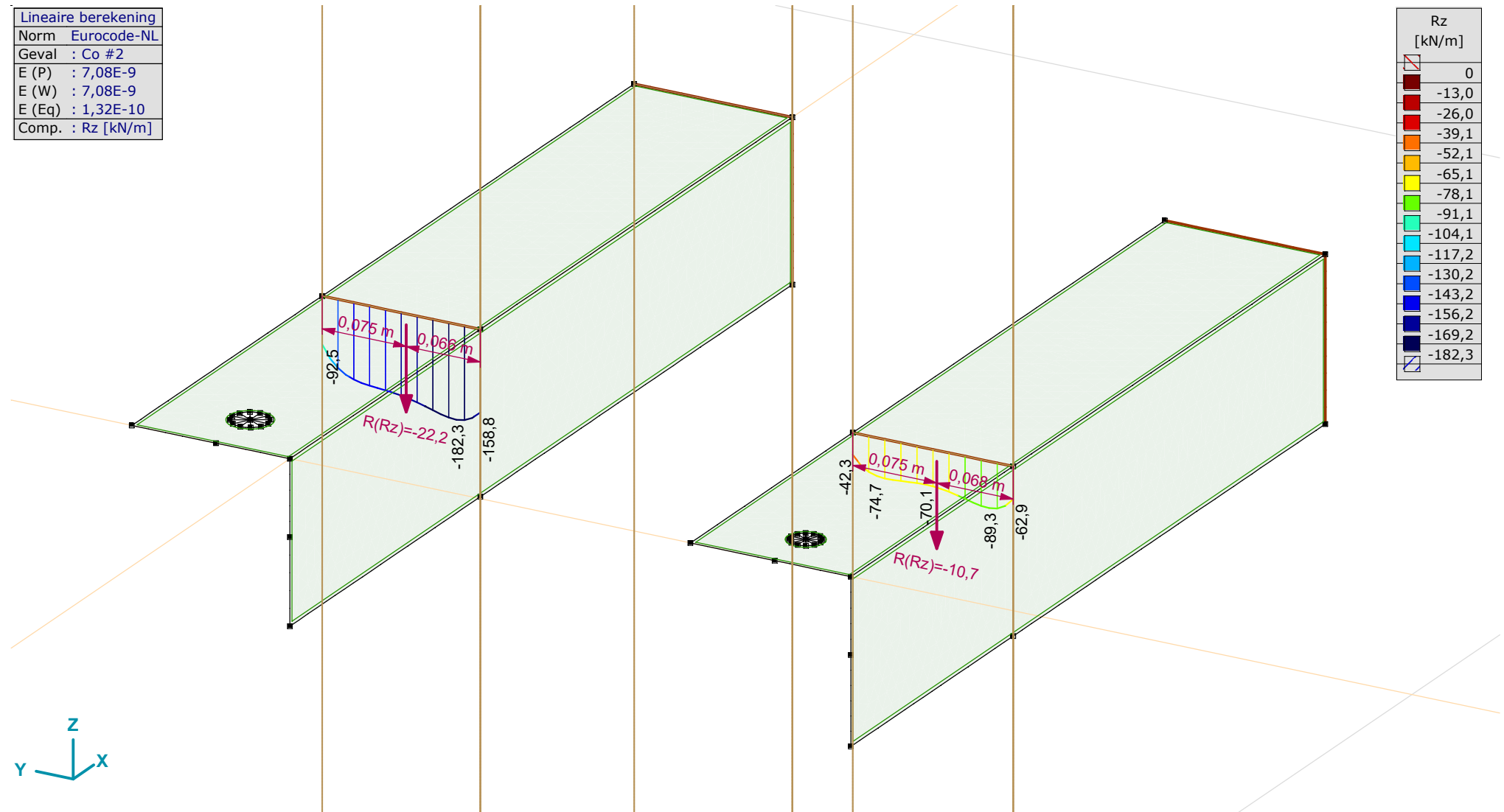
Project:

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: **Model 1.axs**

21-2-2021 Pag. 26

Lineaire berekening
Norm Eurocode-NL
Geval : Co #2
E (P) : 7,08E-9
E (W) : 7,08E-9
E (Eq) : 1,32E-10
Comp. : Rz [kN/m]



[I], Lineair, Co #2 (UGT), Rz (lijnopp.), Doorsnedelij

Project: RLL-TBG
 Mast: H_c

Steel beams in torsion
 Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-02-22
 Auteur: MRE
 Versie: 1.1

Load		Beam 1	Beam 2	Beam 3	Beam 4	
Force on insulator		6.88				kN
Angle of insulator (to vertical)		54				°
Horizontal force in direction of Horizontal force	F _h	5.6				kN
Vertical force	F _v	4.0				kN
Eccentricity of force (below beam)	e	3375				mm
Torsional moment	T	19.4				kNm
Beams						
Beam length	L	1820				mm
Yield stress	f _y	355				Mpa
Elastic modulus	E	210000				Mpa
Shear modulus	G	81000				Mpa
Profile		HEB 220				
		HEB220				
Height	h	220				mm
Width	b	220				mm
Web thickness	t _w	9.5				mm
Flange thickness	t _f	16.0				mm
Torsional constant	I _t	77				· 10 ⁴ mm ⁴
Warping constant	I _{wa}	295418				· 10 ⁶ mm ⁶
Moment of inertia	I _y	8091				· 10 ⁴ mm ⁴
	I _z	2843				· 10 ⁴ mm ⁴
Flange stiffness	I _f = I _z / 2 =	1422				mm ³
Moment of resistance	W _{y,el}	736				· 10 ³ mm ³
	W _{z,el}	258				· 10 ³ mm ³
Torsional bending constant	d	997				mm
	L/d	1.8				
	a	0.5				

Calculation of second derivative of angular deflection φ'':

$$\begin{aligned}
 A &= T / (G \cdot I_t \cdot d) = && 3.12E-07 \\
 B &= \sinh(\alpha \cdot L / d) = && 1.04E+00 \\
 C &= \tanh(L/d) = && 9.49E-01 \\
 D &= \cosh(\alpha \cdot L / d) = && 1.45E+00 \\
 F &= \sinh(0.5 \cdot L / d) = && 1.04E+00 \\
 H &= (B / C - D) \cdot F = && -3.61E-01 \\
 X &= A \cdot H = && -1.13E-07 \\
 Y &= X \cdot G \cdot I_t \cdot d / T = && -3.61E-01 \\
 \phi'' &= Y \cdot T / (G \cdot I_t \cdot d) = && -1.13E-07 \quad \text{rad/mm}^2
 \end{aligned}$$

Project: RLL-TBG
 Mast: HA+0_c

Steel beams in torsion
 Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-02-22
 Auteur: MRE
 Versie: 1.1

Acting moments:

$M_{w,Ed} = E \cdot I_T \cdot (h \cdot t_f) \cdot \phi'' / 2 =$	34.3	<i>kNm</i>
$M_{y,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.8	<i>kNm</i>
$M_{z,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	2.5	<i>kNm</i>

Capacities of beams:

$M_{w,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y / 2 =$	45.9	<i>kNm</i>
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y =$	261.1	<i>kNm</i>
$M_{z,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y =$	91.8	<i>kNm</i>

Combined check of beam:

UC 0.78

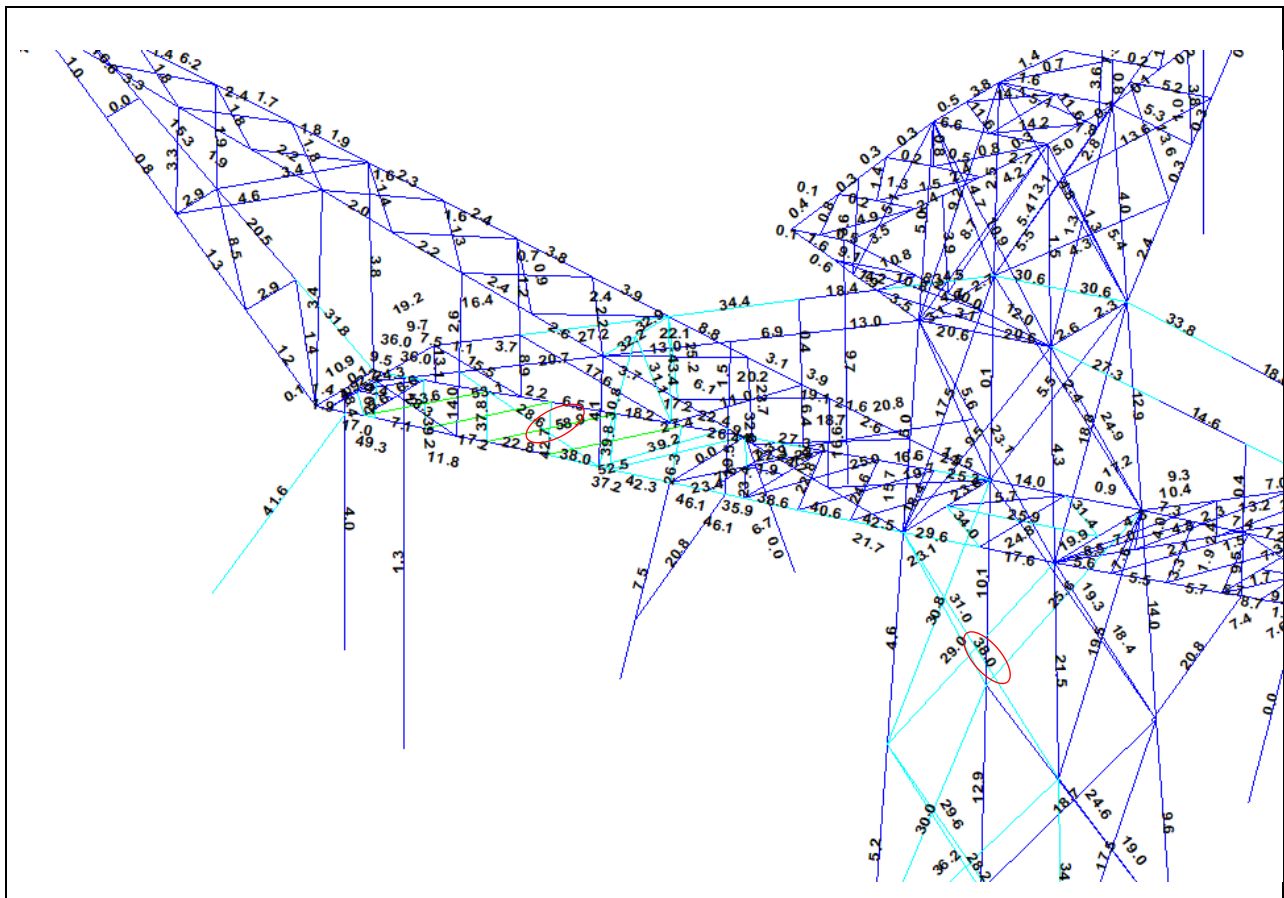
Displacements:

Factor F_{ed} / F_k		1.2	
Displacement y-direction	u_y	0.02	<i>mm</i>
Relative displacement	rel.	73062	-
Displacement z-direction	u_z	0.10	<i>mm</i>
Relative displacement	rel.	18654	-

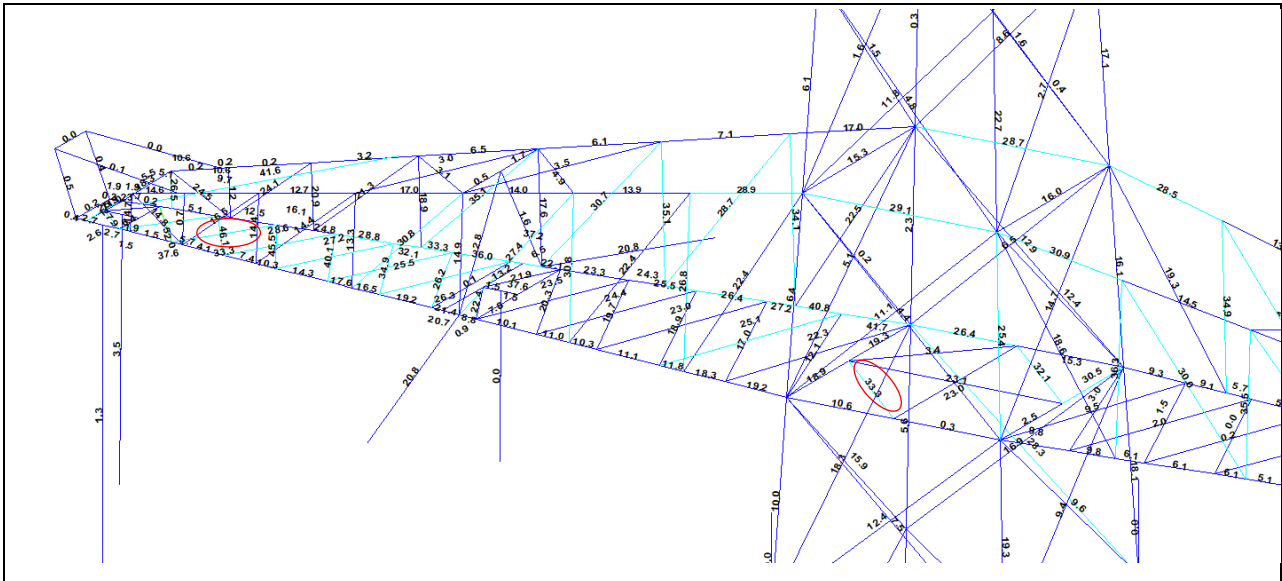
APPENDIX F

Sterkte-coördinatie

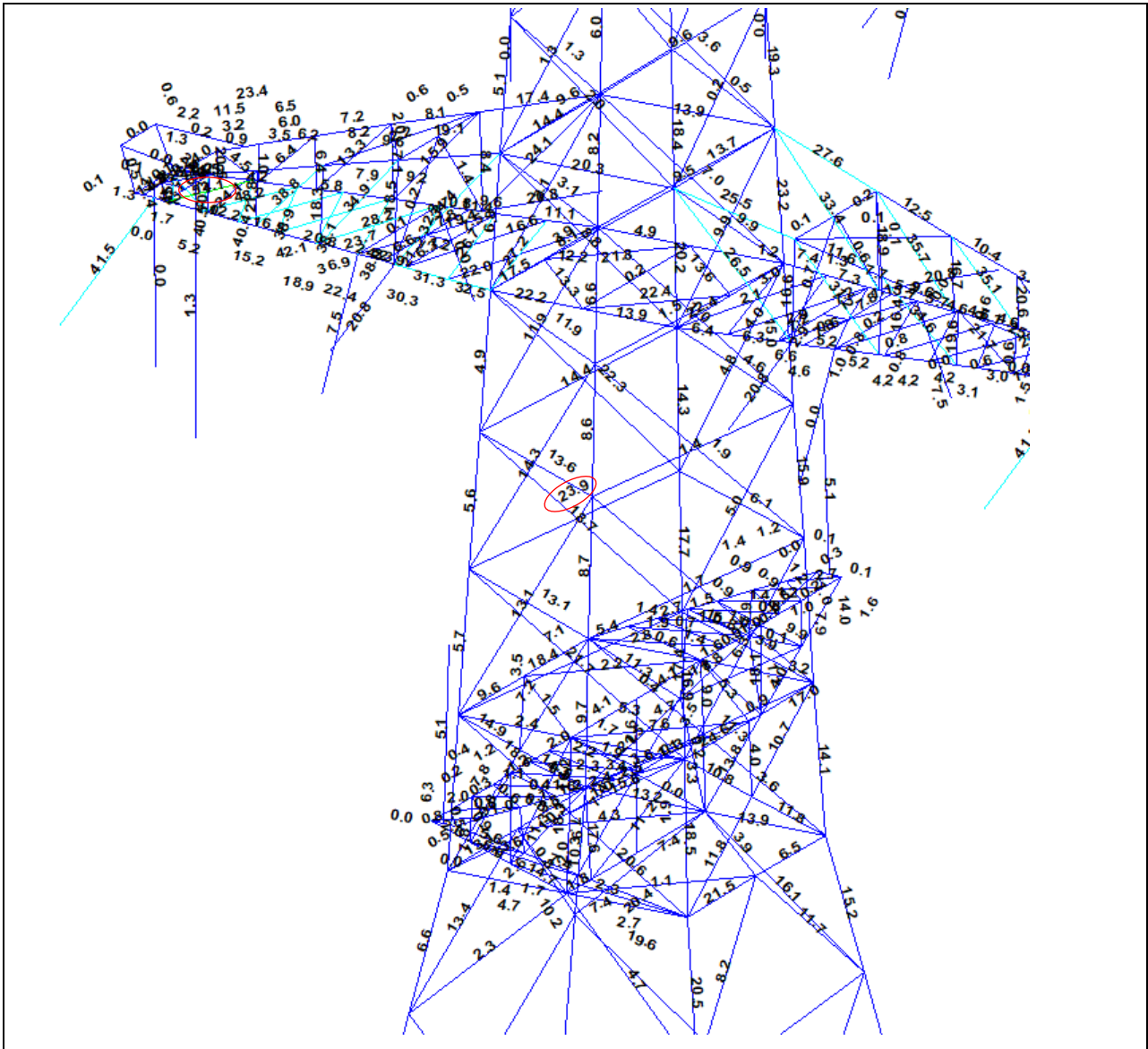
In 5.5.1 van het uitgangspuntenrapport is beschreven dat aan sterkte-coördinatie wordt voldaan als de U.C. van de staven in de traverse 10 procentpunt groter is dan de U.C. van de staven in het mastlichaam. Uitgangspunt is belastingcombinatie 5a, geleiderbreuk. In deze Appendix wordt getoetst of de U.C. van de staven in het mastlichaam voldoende laag is ten opzichte van de U.C. van de staven in de traverse.



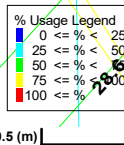
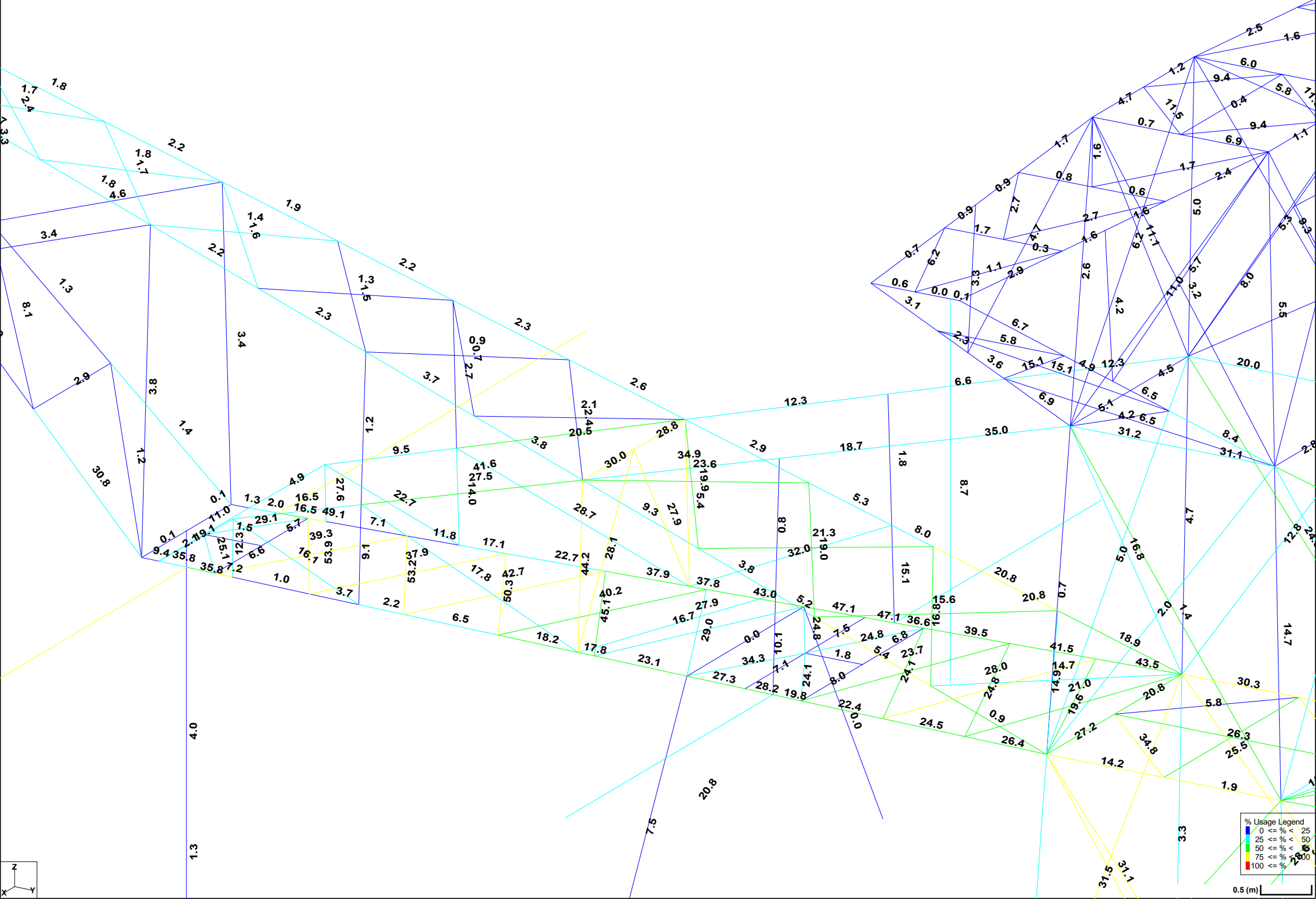
Boventraverse – diagonalen bovenstuk 2: $58,9 / 38,0 = 1,55 \geq 1,10$ OK.



Middentraverse – tussenschot: $46,1 / 33,3 = 1,38 \geq 1,10$ OK.



Ondertraverse: $52,1 / 23,9 = 2,18 \geq 1,10$ OK



APPENDIX G

Galloping

Uitgangspunten

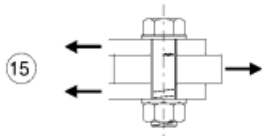
In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing $\gamma_{mf} = 1,15$. Dit komt overeen met de "Safe-life methode" met "Low consequence" van tabel 3.1 van NEN-EN 1993-1-9 of met "Damage tolerant" en "High consequence".

Assessment method	Consequence of failure	
	Low consequence	High consequence
Damage tolerant	1,00	1,15
Safe life	1,15	1,35

Voor staven met gatverzwakking met bouten in ruime gaten geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 50, met $m=3$

50		<p>13) One sided or double covered symmetrical connection with non-preloaded bolts in normal clearance holes. No load reversals.</p>	<p>13) ... net cross-section.</p>
----	---	--	-----------------------------------

Voor niet voorgespannen bouten belast op afschuiving geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 100, met $m=5$.

100		<p><u>Bolts in single or double shear</u> Thread not in the shear plane 15) - Fitted bolts - normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)</p>	<p>15) $\Delta\tau$ calculated on the shank area of the bolt.</p>
-----	---	---	--

Het belastingspectrum is in de NNA (NEN-EN 50341-2-15) als volgt gedefinieerd.

Table 4.11/NL.1 Load spectra line galloping for tension supports

Load spectra line galloping for tension supports		Number of load cycles in 50 years	
Number	Peak-to-peak load	Ice region A	Ice region B
1	2·EDS	7.000	3.000
2	1,5·EDS	36.000	17.000
3	1,0·EDS	125.000	65.000
4	0,5·EDS	482.000	265.000

Aanpak

De vier belastingen van 0,5 tot 2,0EDS hebben een vaste onderlinge verhouding. Aangezien het aantal wisselingen zich in het $m=3$ gebied van de vermoeiingskromme bevindt vanwege $n < 2 \times 10^6$, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2×10^6 wisselingen op basis van het spectrum nog net toelaatbaar is. Dit staat bekend als de equivalente spanningen methode. Via de factor lambda kan de spanningswisseling worden berekend.

$$\lambda = \left[\frac{\sum \Delta\sigma_i^m \cdot n_i}{2 \cdot 10^6} \right]^{\frac{1}{m}}$$

Toepassen van de formule voor een spanning van 1 N/mm² bij 1,0EDS levert:

Helling IJsgebied	m=3		m=5	
	A	B	A	B
Wisseling	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$
2,0EDS	5,60E+04	2,40E+04	2,24E+05	9,60E+04
1,5EDS	1,22E+05	5,74E+04	2,73E+05	1,29E+05
1,0EDS	1,25E+05	6,50E+04	1,25E+05	6,50E+04
0,5EDS	6,03E+04	3,31E+04	1,51E+04	8,28E+03
$\Sigma \sigma_i^m \times n_i$	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma \sigma_i^m \times n_i / 2 \times 10^6)^{1/m}$	0,57	0,45	0,80	0,68

Voor ijsgebied A is de toelaatbare spanningswisseling bij 1,0 EDS en 125.000 wisselingen dus 1/0,57 (175%) van de toelaatbare spanningswisseling bij een aantal wisselingen van $2,0 \times 10^6$. Er kan ook worden gesteld dat als de spanningswisselingen van 1,0 EDS 363.000 maal voorkomen, dezelfde schade wordt behaald als de vier niveaus afzonderlijk. Deze aanpak is gehanteerd.

- In de berekening van de mast wordt telkens één afspanpunt van de geleiders belast met een trekkracht in lijnrichting van 1,0 EDS.
- Het aantal wisselingen dat deze trekkracht voorkomt wordt vergroot om het hele spectrum te vervangen, dit is afhankelijk van ijsgebied en m-factor.
- Voor iedere staaf in de constructie wordt de schade berekend als gevolg van de trekkracht voor elke geleider.
- De schade wordt gesommeerd over alle geleiders.
- De toetsing is uitgedrukt als de verhouding tussen de optredende spanningswisseling bij $n = 2 \times 10^6$ wisselingen en de toelaatbare spanningswisseling (43 MPa voor het staalprofiel en 87 MPa voor de bout).

Resultaten

In de tabellen zijn de resultaten van mast WB+0/c gegeven. Vanwege de exponentiële invloed van het spanningsniveau heeft de verdeling van de U.C.'s een grote variatie. Het meest zwaar belast zijn de diagonalen in het ondervlak van de traverse in de nabijheid van de afspanpunten en de randen van de traverse. De conclusie is dat de staven en bouten voldoen.

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
100	Main leg	80x80x8	3	M20	5.8	1230	1054	5.5	50	43	0.13	8.7	314	9.2	100	87	0.11
101	Main leg	130x130x12	4	M24	20.0	3000	2688	7.4	50	43	0.17	30.1	452	16.6	100	87	0.19
102	Main leg	160x160x15	6	M24	40.9	4671	4281	9.6	50	43	0.22	59.7	452	22.0	100	87	0.25
103	Main leg	160x160x15	8	M24	56.8	4671	4281	13.3	50	43	0.30	83.9	452	23.2	100	87	0.27
104	Main leg	160x160x15	8	M24	72.9	4671	4281	17.0	50	43	0.39	103.4	452	28.6	100	87	0.33
105	Main leg	250x250x24	8	M24	103.9	11492	10868	9.6	50	43	0.22	151.6	452	41.9	100	87	0.48
106	Main leg	250x250x24	0		128.0	11492	11492	11.1	50	43	0.26	185.7	0	0.0	100	87	0.00
107	Main leg	250x250x24	12	M24	136.8	11492	10868	12.6	50	43	0.29	194.1	452	35.8	100	87	0.41
108	Main leg	200x200x24	24	M24	162.5	9060	8436	19.3	50	43	0.44	226.8	452	20.9	100	87	0.24
109	Main leg	200x200x24	20	M24	178.8	9060	8436	21.2	50	43	0.49	247.9	452	27.4	100	87	0.32
110	Main leg	250x250x24	24	M24	193.4	11492	10868	17.8	50	43	0.41	265.9	452	24.5	100	87	0.28
111	Main leg	250x250x24	28	M24	202.5	11492	10868	18.6	50	43	0.43	275.2	452	21.7	100	87	0.25
112.1	Main leg	250x250x24	28	M24	208.1	11492	10868	19.1	50	43	0.44	279.3	452	22.1	100	87	0.25
113.1	Main leg	250x250x24	0		186.7	11492	11492	16.2	50	43	0.37	247.4	0	0.0	100	87	0.00
114.1	Main leg	250x250x24	28	M24	186.2	11492	10868	17.1	50	43	0.39	246.6	452	19.5	100	87	0.22
200	Diag front face	100x100x10	2	M24	16.0	1920	1660	9.7	50	43	0.22	24.4	452	26.9	100	87	0.31
201	Diag front face	150x150x14	6	M24	101.7	4014	3650	27.9	50	43	0.64	153.5	452	56.6	100	87	0.65
202	Diag front face	150x150x14	5	M24	85.1	4014	3650	23.3	50	43	0.54	128.4	452	56.8	100	87	0.65
203	Diag front face	150x150x14	5	M24	74.9	4014	3650	20.5	50	43	0.47	112.9	452	49.9	100	87	0.57
204	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	101.1	5500	5188	19.5	50	43	0.45	144.2	452	79.8	100	87	0.92
205	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	88.0	5500	5188	17.0	50	43	0.39	125.5	452	69.4	100	87	0.80
206	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	80.2	5500	5188	15.5	50	43	0.36	111.9	452	61.9	100	87	0.71
207	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	75.5	5500	5188	14.6	50	43	0.33	100.0	452	55.3	100	87	0.64
208	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	67.9	5500	5188	13.1	50	43	0.30	89.8	452	49.7	100	87	0.57
209	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	62.1	5500	5188	12.0	50	43	0.28	82.2	452	45.4	100	87	0.52
210	Diag front face	130x130x12(15,0.33)	4	M24	64.6	6040	5728	11.3	50	43	0.26	84.9	452	47.0	100	87	0.54
211.1	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	51.4	6970	6658	7.7	50	43	0.18	68.2	452	50.3	100	87	0.58
212.1	Diag front face	130x130x12(15,0.33)	3	M24	38.0	6040	5728	6.6	50	43	0.15	50.5	452	37.3	100	87	0.43
213.1	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	37.6	6970	6658	5.6	50	43	0.13	50.0	452	36.9	100	87	0.42
300	Diag side face	80x80x8	2	M24	16.9	1230	1022	16.6	50	43	0.38	25.8	452	28.6	100	87	0.33
301	Diag side face	150x150x14	6	M24	106.7	4014	3650	29.2	50	43	0.67	161.2	452	59.4	100	87	0.68
302	Diag side face	150x150x14	5	M24	89.6	4014	3650	24.6	50	43	0.56	135.4	452	59.9	100	87	0.69
303	Diag side face	150x150x14	4	M24	72.7	4014	3650	19.9	50	43	0.46	109.8	452	60.7	100	87	0.70
304	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	97.6	5500	5188	18.8	50	43	0.43	135.7	452	75.0	100	87	0.86
305	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	85.4	5500	5188	16.5	50	43	0.38	118.7	452	65.6	100	87	0.75
306	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	3	M24	76.4	5500	5188	14.7	50	43	0.34	106.1	452	78.3	100	87	0.90

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; \sigma$	UC	Opp.	Bout	$\Delta \sigma; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; \sigma$	UC
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
307	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	85.7	5500	5188	16.5	50	43	0.38	113.8	452	62.9	100	87	0.72
308	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	78.5	5500	5188	15.1	50	43	0.35	104.2	452	57.6	100	87	0.66
309	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4	M24	73.9	5500	5188	14.2	50	43	0.33	98.1	452	54.2	100	87	0.62
310	Diag side face	130x130x12#(15,0.33)	4	M24	67.6	6040	5728	11.8	50	43	0.27	89.6	452	49.5	100	87	0.57
311.1	Diag side face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	64.5	6970	6658	9.7	50	43	0.22	86.3	452	63.7	100	87	0.73
312.1	Diag side face	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	49.3	6040	5728	8.6	50	43	0.20	65.8	452	48.6	100	87	0.56
313.1	Diag side face	150x150x12(12,0.33)	3	M24	46.6	6970	6658	7.0	50	43	0.16	62.3	452	45.9	100	87	0.53
400	Horizontal lower ca.	180x180x16	10	M24	68.6	5540	5124	13.4	50	43	0.31	104.5	452	23.1	100	87	0.27
401	Lower chord lower ca.	150x150x14	10	M24	132.9	4014	3650	36.4	50	43	0.84	202.6	452	44.8	100	87	0.52
402	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		118.1	4014	4014	29.4	50	43	0.68	180.2	0	0.0	100	87	0.00
403	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		105.0	4014	4014	26.2	50	43	0.60	160.3	0	0.0	100	87	0.00
404	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		77.3	4014	4014	19.2	50	43	0.44	118.0	0	0.0	100	87	0.00
405	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		47.2	4014	4014	11.8	50	43	0.27	72.1	0	0.0	100	87	0.00
406	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		26.5	4014	4014	6.6	50	43	0.15	40.5	0	0.0	100	87	0.00
407	Lower chord lower ca.	150x150x14	0		0.4	4014	4014	0.1	50	43	0.00	0.6	0	0.0	100	87	0.00
410	Horizontal lower ca.	130x130x12	3	M24	19.0	3000	2688	7.1	50	43	0.16	28.6	452	21.1	100	87	0.24
411	Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup	2	M24	13.3	8028	7664	1.7	50	43	0.04	20.3	452	22.5	100	87	0.26
412	Horizontal lower ca.	HEA140	0		0.6	3140	3140	0.2	50	43	0.00	0.9	0	0.0	100	87	0.00
413	Horizontal lower ca.	150x150x18 (not coup	2	M24	27.4	10200	9732	2.8	50	43	0.06	41.8	452	46.2	100	87	0.53
414	Beam lower ca.	HEB220	0		1.8	9104	9104	0.2	50	43	0.00	2.8	0	0.0	100	87	0.00
415	Horizontal lower ca.	UNP220	0		4.4	3740	3740	1.2	50	43	0.03	6.7	0	0.0	100	87	0.00
426	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M24	11.9	1920	1660	7.2	50	43	0.17	18.0	452	10.0	100	87	0.11
427	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		10.2	1920	1920	5.3	50	43	0.12	15.4	0	0.0	100	87	0.00
428	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		10.7	1920	1920	5.6	50	43	0.13	16.1	0	0.0	100	87	0.00
429	Upper chord lower ca.	100x100x10	0		11.6	1920	1920	6.0	50	43	0.14	17.5	0	0.0	100	87	0.00
430	Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M20	11.6	1920	1700	6.9	50	43	0.16	17.5	314	14.0	100	87	0.16
431	Upper chord lower ca.	100x100x10	2	M20	15.6	1920	1700	9.2	50	43	0.21	23.5	314	37.4	100	87	0.43
433	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.2	810	702	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.4	100	87	0.02
434	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.2	50	43	0.00	0.1	201	0.7	100	87	0.01
435	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
436	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
437	Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.8	50	43	0.02	0.8	201	4.1	100	87	0.05
440	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	1.9	810	702	2.6	50	43	0.06	2.8	201	14.1	100	87	0.16
441	Vertical side face lower ca.	70x70x6	1	M16	2.5	810	702	3.6	50	43	0.08	3.8	201	19.0	100	87	0.22
442	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	3.3	690	582	5.7	50	43	0.13	5.1	201	25.3	100	87	0.29
443	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.3	100	87	0.02

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F;0$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta\sigma;0$ [Mpa]	DC;0 [Mpa]	$\Delta\sigma;c;0$ [Mpa]	UC opp.	Opp. Bout [kN]	$\Delta\sigma;i;b$ [mm ²]	DC;b [Mpa]	$\Delta\sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout	
444	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	9.5	690	582	16.2	50	43	0.37	14.4	201	71.6	100	87	0.82
460	Diag side face lower ca.	80x80x6	2	M16	4.7	940	832	5.7	50	43	0.13	7.0	201	17.4	100	87	0.20
461	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	3.1	690	582	5.4	50	43	0.12	4.8	201	11.9	100	87	0.14
462	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	5.0	690	582	8.6	50	43	0.20	7.7	201	19.1	100	87	0.22
463	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	6.8	690	582	11.7	50	43	0.27	10.4	201	25.9	100	87	0.30
464	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	9.6	690	582	16.5	50	43	0.38	14.6	201	36.4	100	87	0.42
465	Stability bracing lower ca.	90x90x9	1	M16	0.3	1539	1377	0.2	50	43	0.01	0.4	201	2.0	100	87	0.02
475	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	13.8	940	808	17.0	50	43	0.39	19.3	314	30.7	100	87	0.35
476	Diag lower plane lower ca.	80x80x8	2	M20	16.1	1230	1054	15.3	50	43	0.35	22.5	314	35.8	100	87	0.41
477	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	11.4	940	808	14.1	50	43	0.32	17.0	314	27.0	100	87	0.31
478	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	14.1	940	808	17.5	50	43	0.40	21.6	314	34.4	100	87	0.40
479	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M16	15.5	810	702	22.1	50	43	0.51	23.7	201	59.0	100	87	0.68
480	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	17.5	810	678	25.8	50	43	0.59	26.7	314	42.5	100	87	0.49
481	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	20.1	810	678	29.6	50	43	0.68	30.6	314	48.8	100	87	0.56
482	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	23.4	810	678	34.6	50	43	0.79	35.8	314	57.0	100	87	0.66
483	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	26.0	810	678	38.4	50	43	0.88	39.8	314	63.3	100	87	0.73
484	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M16	12.0	810	702	17.1	50	43	0.39	18.4	201	45.7	100	87	0.53
485	Plan bracing lower ca.	120x120x10	3	M24	24.3	2320	2060	11.8	50	43	0.27	36.5	452	26.9	100	87	0.31
486	Plan bracing lower ca.	120x120x10	4	M24	0.0	2320	2060	0.0	50	43	0.00	0.1	452	0.0	100	87	0.00
500	Horizontal mid ca.	200x200x18	10	M24	122.2	6910	6442	19.0	50	43	0.44	185.6	452	41.1	100	87	0.47
501	Lower chord mid ca.	180x180x18	10	M24	207.0	6190	5722	36.2	50	43	0.83	314.4	452	69.6	100	87	0.80
502	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		200.2	6190	6190	32.3	50	43	0.74	304.5	0	0.0	100	87	0.00
503	Lower chord mid ca.	180x180x18	0		182.6	6190	6190	29.5	50	43	0.68	278.6	0	0.0	100	87	0.00
504	Lower chord mid ca.	180x180x18	8	M24	160.5	6190	5722	28.1	50	43	0.65	245.1	452	67.8	100	87	0.78
505	Lower chord mid ca.	160x160x15	8	M24	137.4	4671	4281	32.1	50	43	0.74	209.7	452	58.0	100	87	0.67
506	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		98.6	4671	4671	21.1	50	43	0.49	150.5	0	0.0	100	87	0.00
507	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		63.0	4671	4671	13.5	50	43	0.31	96.2	0	0.0	100	87	0.00
508	Lower chord mid ca.	160x160x15	0		31.4	4671	4671	6.7	50	43	0.15	47.9	0	0.0	100	87	0.00
509	Lower chord mid ca.	160x160x15	2	M20	0.3	4671	4341	0.1	50	43	0.00	0.5	314	0.8	100	87	0.01
511	Horizontal mid ca.	150x150x12	3	M24	36.8	3480	3168	11.6	50	43	0.27	56.0	452	41.3	100	87	0.48
512	Beam mid ca.	150x150x14 (not coup)	2	M24	16.1	8028	7664	2.1	50	43	0.05	22.4	452	24.8	100	87	0.29
513	Horizontal mid ca.	HEA140	0		0.2	3140	3140	0.1	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00
514	Beam mid ca.	150x150x18 (not coup)	2	M24	26.6	10200	9732	2.7	50	43	0.06	40.7	452	45.0	100	87	0.52
515	Horizontal mid ca.	HEB220	0		2.7	9104	9104	0.3	50	43	0.01	4.2	0	0.0	100	87	0.00
516	Beam mid ca.	UNP220	0		6.4	3740	3740	1.7	50	43	0.04	9.7	0	0.0	100	87	0.00
526	Upper chord mid ca.	120x120x12	4	M24	27.6	2750	2438	11.3	50	43	0.26	41.7	452	23.1	100	87	0.27

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; o$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; o$ [Mpa]	DC;o [Mpa]	$\Delta \sigma; c; o$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F; b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; i; b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma; c; b$ [Mpa]	UC bout
527	Upper chord mid ca.	120x120x12	0		28.0	2750	2750	10.2	50	43	0.23	42.4	0	0.0	100	87	0.00
528	Upper chord mid ca.	120x120x12	6	M24	27.1	2750	2438	11.1	50	43	0.26	41.1	452	15.1	100	87	0.17
529	Upper chord mid ca.	100x100x10	6	M24	25.2	1920	1660	15.2	50	43	0.35	38.2	452	14.1	100	87	0.16
530	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		24.1	1920	1920	12.6	50	43	0.29	36.7	0	0.0	100	87	0.00
531	Upper chord mid ca.	100x100x10	0		22.9	1920	1920	11.9	50	43	0.27	34.8	0	0.0	100	87	0.00
532	Upper chord mid ca.	100x100x10	4	M24	22.9	1920	1660	13.8	50	43	0.32	34.8	452	19.3	100	87	0.22
533	Upper chord mid ca.	100x100x10	2	M24	25.9	1920	1660	15.6	50	43	0.36	39.4	452	43.6	100	87	0.50
535	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.4	810	702	0.6	50	43	0.01	0.6	201	2.9	100	87	0.03
536	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.4	100	87	0.01
537	Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
538	Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00
539	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	1.1	810	702	1.6	50	43	0.04	1.5	201	7.6	100	87	0.09
540	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	2.8	940	832	3.3	50	43	0.08	3.9	201	19.3	100	87	0.22
541	Vertical side face mid ca.	80x80x6	1	M16	2.7	940	832	3.3	50	43	0.08	4.0	201	19.7	100	87	0.23
542	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	1.5	690	582	2.5	50	43	0.06	2.2	201	11.1	100	87	0.13
543	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.1	690	582	3.6	50	43	0.08	3.2	201	16.1	100	87	0.19
544	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	2.7	690	582	4.6	50	43	0.10	4.1	201	20.2	100	87	0.23
545	Vertical side face mid ca.	60x60x6	1	M16	0.3	690	582	0.4	50	43	0.01	0.4	201	1.9	100	87	0.02
546	Vertical side face mid ca.	60x60x6	2	M16	11.9	690	582	20.4	50	43	0.47	18.1	201	45.0	100	87	0.52
560	Diag side face mid ca.	80x80x6	2	M16	2.4	940	832	2.9	50	43	0.07	3.7	201	9.1	100	87	0.11
561	Diag side face mid ca.	70x70x6	2	M16	4.2	810	702	6.0	50	43	0.14	5.9	201	14.7	100	87	0.17
562	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.3	690	582	7.4	50	43	0.17	6.3	201	15.6	100	87	0.18
563	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	2.6	690	582	4.4	50	43	0.10	3.9	201	9.7	100	87	0.11
564	Diag side face mid ca.	60x60x6	2	M16	4.5	690	582	7.7	50	43	0.18	6.8	201	17.0	100	87	0.20
565	Diag side face mid ca.	60x60x6	3	M16	5.6	690	582	9.7	50	43	0.22	8.6	201	14.3	100	87	0.16
566	Diag side face mid ca.	70x70x6	3	M16	6.9	810	702	9.8	50	43	0.22	10.5	201	17.3	100	87	0.20
567	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1	M16	0.7	810	702	0.9	50	43	0.02	0.9	201	4.3	100	87	0.05
575	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	11.0	810	678	16.2	50	43	0.37	15.3	314	24.4	100	87	0.28
576	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	13.6	810	678	20.0	50	43	0.46	18.9	314	30.1	100	87	0.35
577	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	14.2	810	678	21.0	50	43	0.48	19.8	314	31.6	100	87	0.36
578	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.6	810	678	23.0	50	43	0.53	21.8	314	34.7	100	87	0.40
579	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.9	810	678	23.5	50	43	0.54	22.2	314	35.4	100	87	0.41
580	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	12.9	810	678	19.1	50	43	0.44	19.3	314	30.8	100	87	0.35
581	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	15.6	810	678	23.1	50	43	0.53	23.9	314	38.0	100	87	0.44
582	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	16.7	810	678	24.7	50	43	0.57	25.6	314	40.7	100	87	0.47
583	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	19.1	810	678	28.2	50	43	0.65	29.1	314	46.4	100	87	0.53

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle buitdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; \sigma$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; i; \sigma$	DC; σ	$\Delta \sigma; c; \sigma$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
584	Diag lower plane mid ca.	70x70x6	2	M20	21.6	810	678	31.9	50	43	0.73	33.0	314	52.6	100	87	0.61
585	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	26.3	940	808	32.5	50	43	0.75	40.1	314	63.9	100	87	0.74
586	Diag lower plane mid ca.	80x80x6	2	M20	29.2	940	808	36.1	50	43	0.83	44.6	314	71.0	100	87	0.82
587	Diag lower plane mid ca.	60x60x6	2	M16	11.5	690	582	19.8	50	43	0.46	17.6	201	43.8	100	87	0.50
588	Plan bracing mid ca.	140x140x13	5	M24	88.6	3521	3183	27.8	50	43	0.64	134.9	452	59.7	100	87	0.69
589	Plan bracing mid ca.	150x150x12	4	M24	56.9	3480	3168	18.0	50	43	0.41	86.6	452	47.9	100	87	0.55
600	Horizontal top ca.	200x200x18	10	M24	129.7	6910	6442	20.1	50	43	0.46	196.0	452	43.4	100	87	0.50
601	Lower chord top ca.	180x180x18	8	M24	170.6	6190	5722	29.8	50	43	0.69	260.3	452	72.0	100	87	0.83
602	Lower chord top ca.	180x180x18	6	M24	141.9	6190	5722	24.8	50	43	0.57	216.5	452	79.8	100	87	0.92
603	Lower chord top ca.	150x150x14	6	M24	106.2	4014	3650	29.1	50	43	0.67	162.1	452	59.8	100	87	0.69
604	Lower chord top ca.	150x150x14	0		50.2	4014	4014	12.5	50	43	0.29	76.5	0	0.0	100	87	0.00
605	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	23.8	4014	3706	6.4	50	43	0.15	36.0	314	57.3	100	87	0.66
606	Lower chord top ca.	150x150x14	2	M20	4.7	4014	3706	1.3	50	43	0.03	6.7	314	10.7	100	87	0.12
608	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	6.3	1230	1054	6.0	50	43	0.14	9.1	314	14.5	100	87	0.17
609	Earth peak lower chord	80x80x8	2	M20	5.2	1230	1054	4.9	50	43	0.11	7.3	314	11.7	100	87	0.13
610	Horizontal top ca.	130x130x12	3	M24	36.3	3000	2688	13.5	50	43	0.31	54.2	452	40.0	100	87	0.46
611	Horizontal top ca.	150x150x14 (not coup	2	M24	13.5	8028	7664	1.8	50	43	0.04	20.7	452	22.9	100	87	0.26
612	Horizontal top ca.	HEA140	0		0.7	3140	3140	0.2	50	43	0.00	1.0	0	0.0	100	87	0.00
613	Horizontal top ca.	150x150x18 (not coup	2	M24	26.5	10200	9732	2.7	50	43	0.06	40.4	452	44.7	100	87	0.51
615	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	6.0	100	87	0.07
616	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.8	690	582	1.4	50	43	0.03	1.2	201	5.8	100	87	0.07
617	Earth peak horizontal	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
618	Beam top ca.	UNP220	0		4.5	3740	3740	1.2	50	43	0.03	6.8	0	0.0	100	87	0.00
626	Upper chord top ca.	120x120x12	4	M24	38.0	2750	2438	15.6	50	43	0.36	57.9	452	32.0	100	87	0.37
627	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	15.3	1920	1660	9.2	50	43	0.21	23.1	452	17.0	100	87	0.20
628	Upper chord top ca.	100x100x10	6	M24	14.7	1920	1660	8.9	50	43	0.20	22.4	452	8.3	100	87	0.09
629	Upper chord top ca.	100x100x10	3	M24	14.9	1920	1660	9.0	50	43	0.21	22.7	452	16.8	100	87	0.19
630	Earth peak upper chord	130x130x12	0		53.8	3000	3000	17.9	50	43	0.41	73.2	0	0.0	100	87	0.00
631	Earth peak upper chord	130x130x12	4	M24	46.9	3000	2688	17.4	50	43	0.40	65.9	452	36.4	100	87	0.42
632	Earth peak upper chord	120x120x10	4	M24	44.5	2320	2060	21.6	50	43	0.50	62.5	452	34.6	100	87	0.40
633	Earth peak upper chord	120x120x10	0		38.6	2320	2320	16.6	50	43	0.38	54.2	0	0.0	100	87	0.00
634	Earth peak upper chord	120x120x10	0		30.1	2320	2320	13.0	50	43	0.30	42.2	0	0.0	100	87	0.00
635	Earth peak upper chord	120x120x10	2	M20	16.2	2320	2100	7.7	50	43	0.18	22.7	314	36.1	100	87	0.42
637	Stability bracing top ca.	70x70x7	1	M16	9.1	940	814	11.2	50	43	0.26	13.8	201	68.8	100	87	0.79
638	Earth peak horizontal	UNP160	2	M20	4.7	2400	2235	2.1	50	43	0.05	6.6	314	10.5	100	87	0.12
640	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	3.6	690	582	6.1	50	43	0.14	5.1	201	12.6	100	87	0.15

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; o$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; o$ [Mpa]	DC; o [Mpa]	$\Delta \sigma; c; o$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F; b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; i; b$ [Mpa]	DC; b [Mpa]	$\Delta \sigma; c; b$ [Mpa]	UC bout
641	Vertical side face top ca.	60x60x6	2	M16	13.8	690	582	23.7	50	43	0.55	20.9	201	51.9	100	87	0.60
642	Vertical side face top ca.	80x80x6	2	M16	2.8	940	832	3.4	50	43	0.08	4.2	201	10.4	100	87	0.12
643	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.7	100	87	0.02
644	Vertical side face top ca.	80x80x6	1	M16	6.3	940	832	7.6	50	43	0.18	9.7	201	48.1	100	87	0.55
645	Vertical side face top ca.	80x80x8	1	M16	0.1	1230	1086	0.1	50	43	0.00	0.2	201	0.9	100	87	0.01
646	Earth peak vertical side face	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.3	201	1.6	100	87	0.02
660	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M16	5.2	940	832	6.3	50	43	0.14	7.2	201	17.8	100	87	0.20
661	Diag side face top ca.	80x80x8	2	M20	4.8	1230	1054	4.5	50	43	0.10	7.2	314	11.4	100	87	0.13
662	Diag side face top ca.	80x80x6	2	M20	6.0	940	808	7.4	50	43	0.17	9.0	314	14.3	100	87	0.16
663	Earth peak diag side face	80x80x6	1	M16	0.2	940	832	0.2	50	43	0.00	0.2	201	1.2	100	87	0.01
664	Stability bracing top ca.	80x80x8	2	M16	17.4	1230	1086	16.0	50	43	0.37	26.3	201	65.4	100	87	0.75
673	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	7.5	690	582	12.9	50	43	0.30	10.5	201	26.2	100	87	0.30
674	Earth peak diag upper side	60x60x6	2	M16	5.8	690	582	10.0	50	43	0.23	8.2	201	20.3	100	87	0.23
675	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	13.1	810	678	19.3	50	43	0.44	18.2	314	29.0	100	87	0.33
676	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	16.8	810	678	24.7	50	43	0.57	23.5	314	37.4	100	87	0.43
677	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	15.2	810	678	22.5	50	43	0.52	21.3	314	33.9	100	87	0.39
678	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	12.9	810	678	19.0	50	43	0.44	19.5	314	31.1	100	87	0.36
679	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	14.8	810	678	21.8	50	43	0.50	22.6	314	35.9	100	87	0.41
680	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	16.3	810	678	24.0	50	43	0.55	24.8	314	39.5	100	87	0.45
681	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	25.7	810	678	37.9	50	43	0.87	39.2	314	62.4	100	87	0.72
682	Diag lower plane top ca.	70x70x6	2	M20	27.9	810	678	41.1	50	43	0.95	42.6	314	67.8	100	87	0.78
683	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	29.7	940	808	36.7	50	43	0.85	45.3	314	72.2	100	87	0.83
684	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2	M20	29.3	940	808	36.3	50	43	0.83	44.7	314	71.2	100	87	0.82
685	Diag lower plane top ca.	60x60x6	2	M16	11.2	690	582	19.3	50	43	0.44	17.2	201	42.7	100	87	0.49
686	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	0.4	940	814	0.5	50	43	0.01	0.6	201	2.9	100	87	0.03
687	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	2.3	940	814	2.9	50	43	0.07	3.5	201	17.4	100	87	0.20
688	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	8.5	810	702	12.1	50	43	0.28	12.7	201	31.6	100	87	0.36
689	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	9.4	810	702	13.4	50	43	0.31	14.1	201	35.0	100	87	0.40
690	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	10.1	690	582	17.3	50	43	0.40	15.0	201	37.4	100	87	0.43
691	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	11.0	690	582	18.9	50	43	0.43	16.4	201	40.9	100	87	0.47
692	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.3	690	582	4.0	50	43	0.09	3.2	201	16.1	100	87	0.19
693	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.5	690	582	4.3	50	43	0.10	3.5	201	17.7	100	87	0.20
694	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.8	690	582	4.8	50	43	0.11	3.9	201	19.5	100	87	0.22
695	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.2	690	582	5.5	50	43	0.13	4.5	201	22.3	100	87	0.26
696	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.8	690	582	6.5	50	43	0.15	5.3	201	26.5	100	87	0.31
697	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	4.6	690	582	7.9	50	43	0.18	6.5	201	32.1	100	87	0.37

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; o$	Brutto	Netto	$\Delta \sigma; o$	DC; o	$\Delta \sigma; c; o$	UC	Opp.	$\Delta F; b$	Bout	$\Delta \sigma; i; b$	DC; b	$\Delta \sigma; c; b$
					[kN]	[mm ²]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	opp.	[kN]	[mm ²]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	bout
698	Plan bracing top ca.	150x150x12	4	M24	52.9	3480	3168	16.7	50	43	0.38	79.3	452	43.9	100	87	0.50
699	Plan bracing top ca.	140x140x13	5	M24	87.1	3521	3183	27.4	50	43	0.63	130.2	452	57.6	100	87	0.66
700.1	Hor. Plan bracing hip structure	100x100x8	2	M20	2.4	1550	1374	1.7	50	43	0.04	3.1	314	5.0	100	87	0.06
701.1	Hor. Plan bracing hip structure	100x100x8	2	M20	0.5	1550	1374	0.3	50	43	0.01	0.7	314	1.0	100	87	0.01
702.1	Hor. Plan bracing hip structure	100x100x8 (not couple)	2	M20	0.0	3100	2924	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
703.1	2nd plan bacing	130x130x12#(15,0.33)	3	M24	13.8	6040	5728	2.4	50	43	0.06	18.6	452	13.7	100	87	0.16
704	2nd plan bacing	90x90x8	2	M20	2.3	1390	1214	1.9	50	43	0.04	3.3	314	5.2	100	87	0.06
705	2nd plan bacing	100x100x10	3	M24	2.2	1920	1660	1.3	50	43	0.03	2.9	452	2.1	100	87	0.02
710	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	4	M24	11.6	2320	2060	5.6	50	43	0.13	16.0	452	8.8	100	87	0.10
711	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	2	M24	1.1	2320	2060	0.5	50	43	0.01	1.5	452	1.7	100	87	0.02
712	Horizontal top of mid ca.	120x120x10	4	M24	12.3	2320	2060	6.0	50	43	0.14	17.1	452	9.5	100	87	0.11
713	Horizontal top of mid ca.	120x120x10	2	M24	1.3	2320	2060	0.6	50	43	0.01	1.7	452	1.8	100	87	0.02
714	Horizontal top of top ca.	120x120x12	4	M24	23.7	2750	2438	9.7	50	43	0.22	36.2	452	20.0	100	87	0.23
715	Horizontal top of top ca.	100x100x10	2	M24	6.7	1920	1660	4.0	50	43	0.09	10.2	452	11.3	100	87	0.13
729	additional insulator bottom	100x100x8	2	M20	5.7	1550	1374	4.1	50	43	0.10	7.5	314	12.0	100	87	0.14
730	additional insulator bottom	90x90x8	2	M20	3.9	1390	1214	3.2	50	43	0.07	5.8	314	9.3	100	87	0.11
731	additional insulator bottom	100x100x10	3	M24	2.0	1920	1660	1.2	50	43	0.03	2.6	452	1.9	100	87	0.02
732	additional insulator bottom	70x70x6	2	M20	0.0	810	678	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
733	additional insulator bottom	70x70x6	2	M16	0.0	810	702	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
734	additional insulator bottom	110x110x10	3	M24	3.2	2112	1852	1.7	50	43	0.04	4.1	452	3.1	100	87	0.04
735	additional insulator bottom	70x70x6	2	M20	0.0	810	678	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
737	additional insulator bottom	70x70x6	2	M20	2.6	810	678	3.9	50	43	0.09	3.4	314	5.4	100	87	0.06
746	additional insulator bottom	60x60x6	2	M16	8.8	690	582	15.2	50	43	0.35	13.5	201	33.5	100	87	0.39
747	additional insulator bottom	70x70x7	2	M20	0.6	940	786	0.8	50	43	0.02	0.9	314	1.5	100	87	0.02
748	additional insulator bottom	60x60x6	2	M16	1.8	690	582	3.1	50	43	0.07	2.7	201	6.7	100	87	0.08
801	#N/B	#N/B	#N/B	#N/B	2.5	#N/B	#N/B	#N/B	50	43	#N/B	3.4	0	0.0	100	87	0.00
802	Tr_bottom_bottom_chord	90x90x9	0		2.0	1539	1539	1.3	50	43	0.03	2.7	0	0.0	100	87	0.00
803	Tr_bottom_top_chord	90x90x9	3	M20	1.8	1539	1341	1.4	50	43	0.03	2.5	314	2.6	100	87	0.03
804	Tr_bottom_top_chord	100x100x8	3	M24	2.5	1550	1342	1.9	50	43	0.04	3.3	452	2.5	100	87	0.03
805	Tr_bottom_top_chord	100x100x8	0		2.2	1550	1550	1.4	50	43	0.03	2.9	0	0.0	100	87	0.00
806	Tr_bottom_top_chord	100x100x8	0		1.6	1550	1550	1.0	50	43	0.02	2.1	0	0.0	100	87	0.00
810	Tr_bottom_diagonal_and_vertical	70x70x6	2	M16	0.0	810	702	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.1	100	87	0.00
811	Tr_bottom_diagonal_and_vertical	60x60x6	2	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.1	100	87	0.00
812	Tr_bottom_diagonal_and_vertical	50x50x5	2	M16	0.1	480	390	0.2	50	43	0.01	0.1	201	0.3	100	87	0.00
813	Tr_bottom_diagonal_and_vertical	50x50x5	1	M16	0.1	480	390	0.2	50	43	0.00	0.1	201	0.5	100	87	0.01
814	Tr_bottom_diagonal_and_vertical	50x50x5	1	M16	0.1	480	390	0.3	50	43	0.01	0.2	201	0.9	100	87	0.01

Check galloping

Datum: 22-7-2021
 Auteur: TBR
 Versie: 1.0

RLL-TLB
 WB/c

Group	Omschrijving	Profiel	Aantal		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
			bouten	Bout	$\Delta F; o$ [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma; o$ [Mpa]	DC; o [Mpa]	$\Delta \sigma; c; o$ [Mpa]	UC opp.	Opp. $\Delta F; b$ [kN]	Bout [mm ²]	$\Delta \sigma; i; b$ [Mpa]	DC; b [Mpa]	$\Delta \sigma; c; b$ [Mpa]	UC bout
820	Tr_bottom_crossing_diagonal_upper	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.3	201	1.5	100	87	0.02
821	Tr_bottom_crossing_diagonal_upper	50x50x5	1	M16	0.5	480	390	1.3	50	43	0.03	0.7	201	3.4	100	87	0.04
830	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.5	480	390	1.2	50	43	0.03	0.6	201	2.9	100	87	0.03
831	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.3	480	390	0.8	50	43	0.02	0.4	201	2.1	100	87	0.02
832	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.2	480	390	0.6	50	43	0.01	0.3	201	1.5	100	87	0.02
833	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.2	480	390	0.5	50	43	0.01	0.3	201	1.4	100	87	0.02
834	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.2	480	390	0.6	50	43	0.01	0.3	201	1.5	100	87	0.02
835	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.4	480	390	1.0	50	43	0.02	0.5	201	2.7	100	87	0.03
836	Tr_bottom_crossing_diagonal_lower	50x50x5	1	M16	0.5	480	390	1.2	50	43	0.03	0.6	201	3.1	100	87	0.04
840	Tr_bottom_insulator_beam	HEA160	0		0.1	3900	3900	0.0	50	43	0.00	0.2	0	0.0	100	87	0.00
900	Tr_Top_bottom_chord	100x100x8	3	M24	1.2	1550	1342	0.9	50	43	0.02	1.8	452	1.4	100	87	0.02
901	Tr_Top_bottom_chord	100x100x8	0		0.8	1550	1550	0.5	50	43	0.01	1.2	0	0.0	100	87	0.00
902	Tr_Top_top_chord	80x80x6	3	M20	1.0	940	808	1.2	50	43	0.03	1.5	314	1.6	100	87	0.02
903	Tr_Top_top_chord	80x80x6	3	M20	1.0	940	808	1.2	50	43	0.03	1.5	314	1.6	100	87	0.02
910	Tr_Top_diagonal_and_vertical	70x70x6	1	M20	0.0	810	678	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.1	100	87	0.00
911	Tr_Top_diagonal_and_vertical	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.1	100	87	0.00
920	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.9	480	390	2.3	50	43	0.05	1.3	201	6.7	100	87	0.08
921	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.2	480	390	0.5	50	43	0.01	0.3	201	1.4	100	87	0.02
922	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.1	480	390	0.2	50	43	0.00	0.1	201	0.5	100	87	0.01
923	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.1	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00
924	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
925	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
926	Tr_Top_crossing_diagonal	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
927	Tr_Top_insulator_beam	HEA160	0		1.8	3900	3900	0.5	50	43	0.01	2.8	0	0.0	100	87	0.00
930	Tr_Top_bottom_horiztonal	50x50x5	1	M16	0.5	480	390	1.3	50	43	0.03	0.8	201	3.8	100	87	0.04
931	Tr_Top_bottom_horiztonal	50x50x5	1	M16	0.0	480	390	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.1	100	87	0.00
932	Tr_Top_bottom_cross bracing	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00



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.

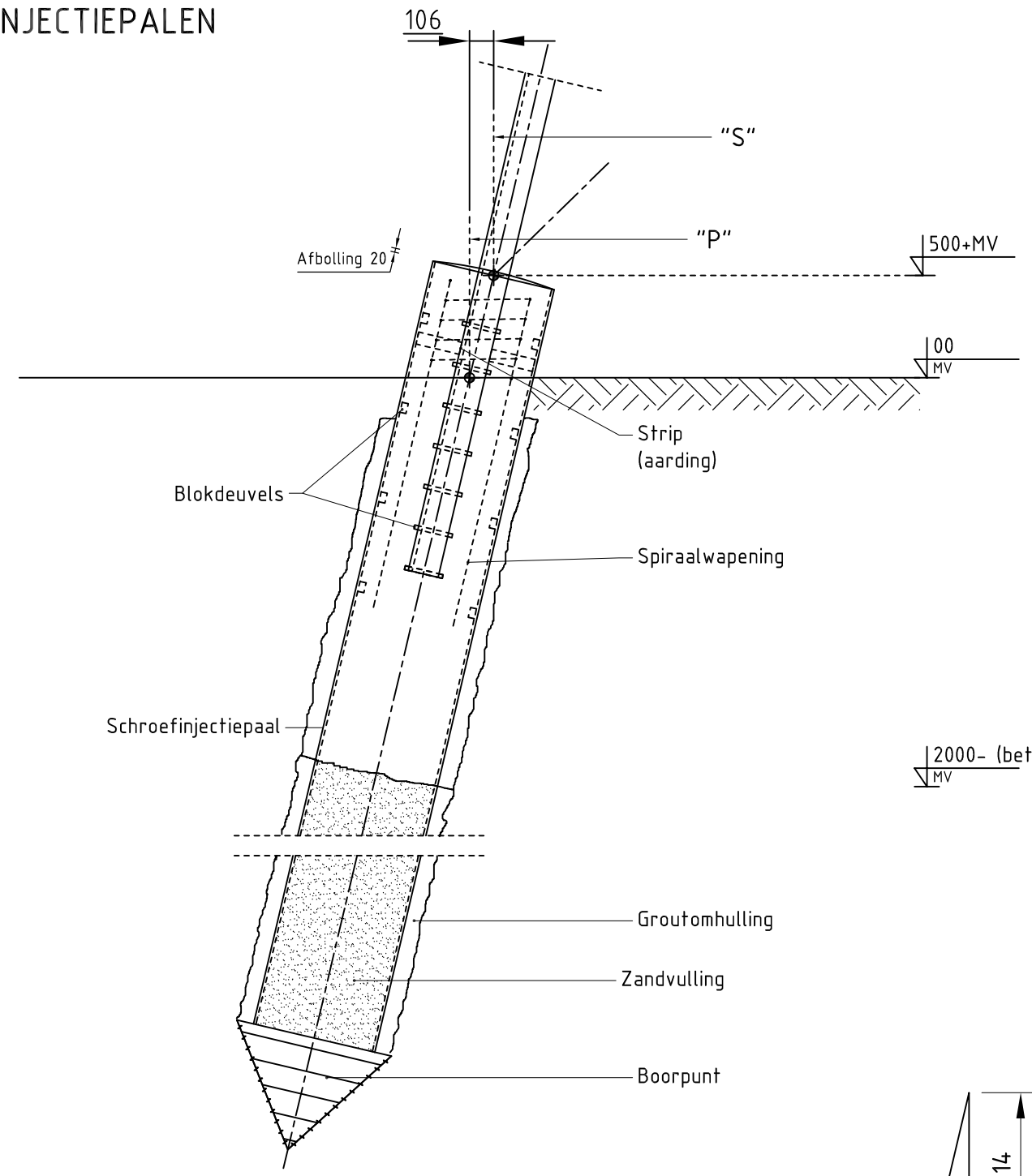
Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Gemeente Loon op Zand
 Behoort bij
 Formele aanvraag

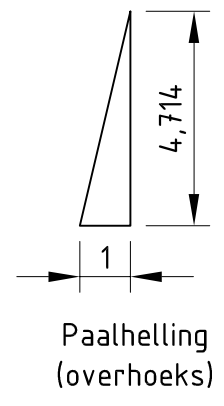
Ø 610/850
 Ø 762/950

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
 Olo-nummer : 6941285
 Glsvg-nummer : 20221471
 Doc.-nummer : 2022.27378

SCHROEFINJECTIEPALEN



2000- (betonvulling)
 MV

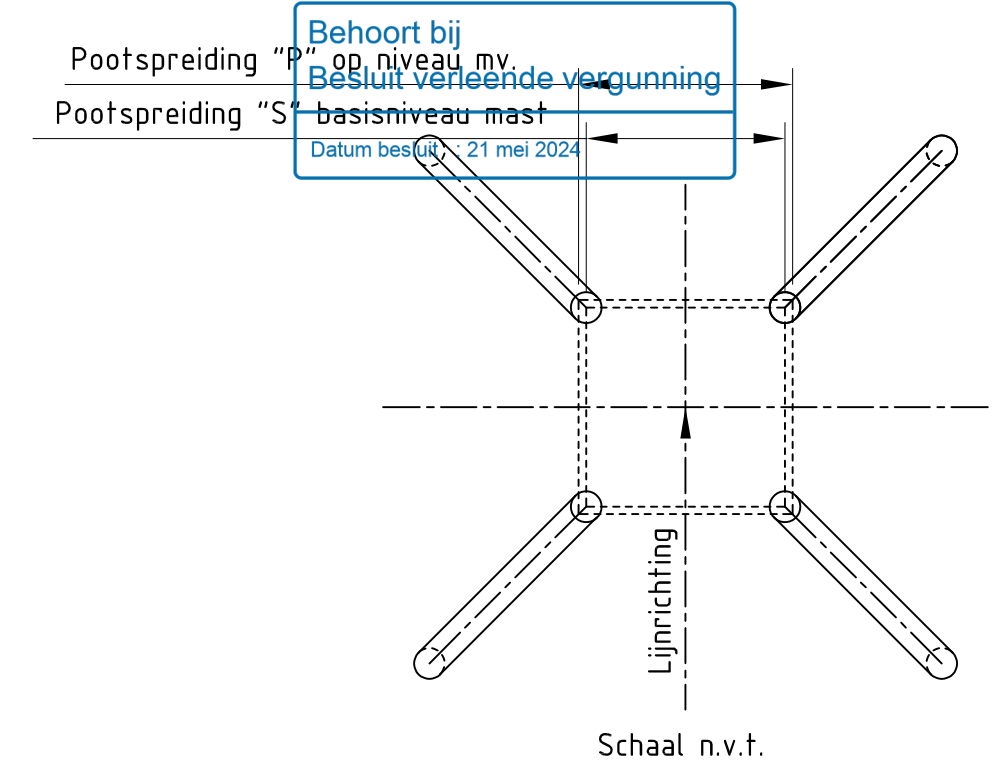


DATUM: 24-06-2022

STATUS TENNET: DEFINITIEF

REVISIE TENNET: 1.0

PAALTYPE	MASTTYPE	MASTNR.	Pootsprei "S" (m)
SI Ø	S+0/c-----	1028, 1031, 1034, 1035, 1038, 1041, 1042, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1084, 1085, 1090, 1106, 1107, 1108, 1109, 1112, 1113, 1122, 1124, 1125, 1126, 1127, 1129, 1132, 1134, 1135, 1136, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1161, 1162, 1164, 1170, 1171, 1173, 1174, 1175, 1176, 1182, 1183, 1186, 1189, 1190, 1195, 1201, 1202	9,956
	S+0/s-----	1006, 1008, 1009, 1010, 1061, 1064, 1065	9,733
	S+3/c-----	1030, 1032, 1036, 1039, 1040, 1043, 1070, 1071, 1075, 1083, 1138, 1139, 1155, 1160, 1169, 1172, 1178, 1179, 1180, 1181, 1185, 1200, 1203	10,242
	S+6/c-----	1029, 1074, 1080, 1082, 1087, 1156, 1157, 1165, 1166, 1198	11,142
	S+6/s-----	1054, 1056, 1059	10,938
	S+9/c-----	1072, 1073, 1088, 1193, 1197, 1197A	12,042
	S+9/s-----	1057	11,838
	S-3/c-----	1026, 1119, 1120, 1121, 1191	9,671
	S-3/s-----	1011	9,428



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

Aarding:
 - Koppelstrip lassen tussen randstijl en wand stalen buispaal

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

Revisie	Datum	Omschrijving
4	14-06-2022	Mastnrs. VKA2.0, bemating aangepast
3	24-12-2021	Mastnrs 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
 Datum: 15-10-2021
 Tekenaar: DMR
 Vrijgever: TBR

Schaal: 1:30
 Units: mm
 Projectnummer: 10124719
 DNV docnummer: 10124719-32-1000

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

Relatie

Thema

Categorie

Documenttype

Object ID

Tekeningnummer (oud of nieuw):

Omschrijving:

Fundatietekening enkelpaalsfundering steunmast Moldaumasten

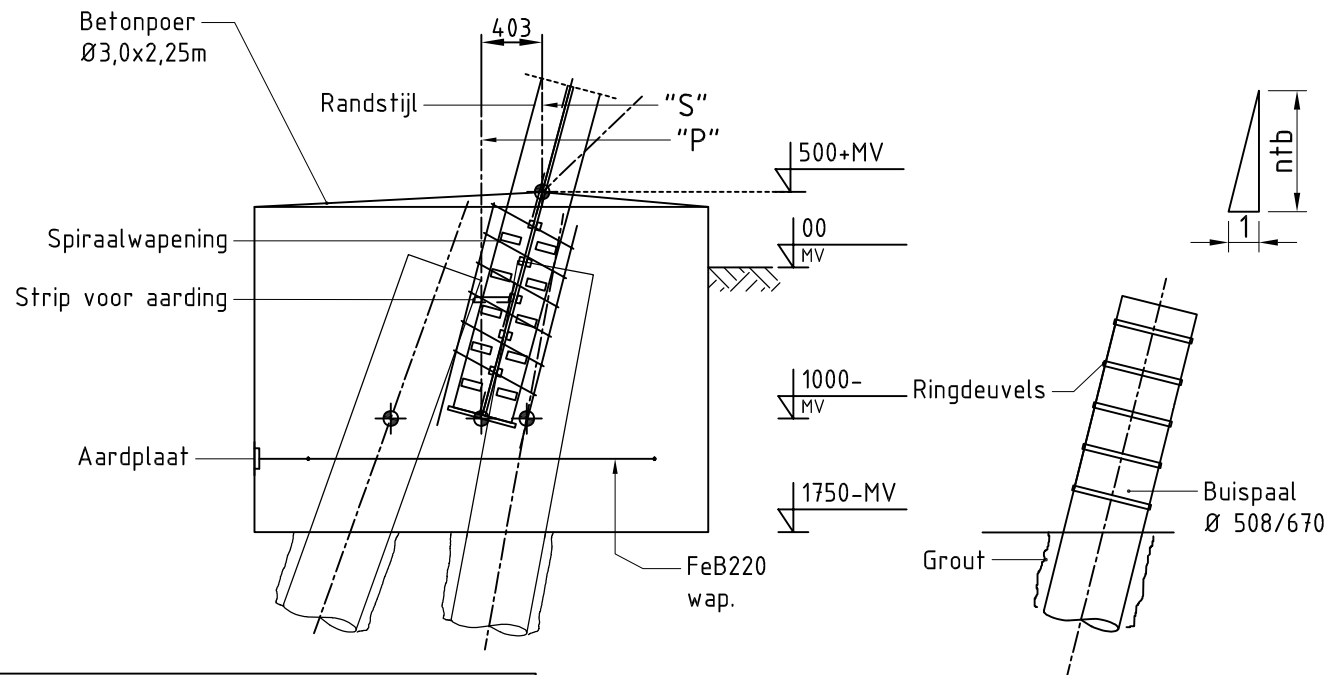
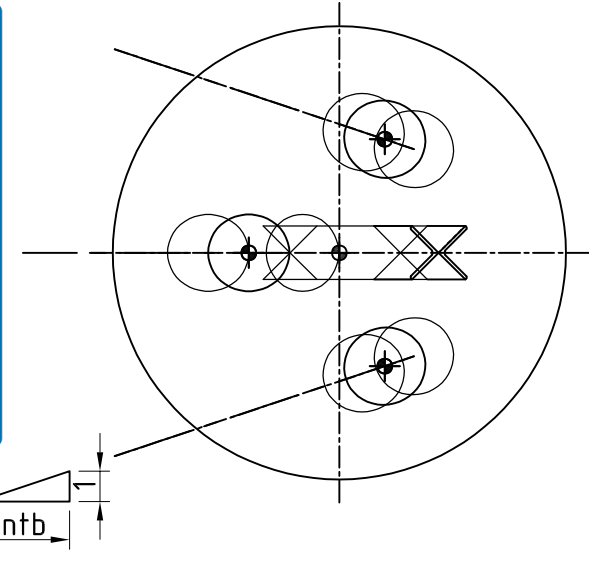
TenneT nummer:

002.678.00 0928594

Tennet
 Taking power further

Gemeente Loon op Zand
 Behoort bij
 Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
 Olo-nummer : 6941285
 Glsvg-nummer : 20221471
 Doc.-nummer : 2022.27379



MASTTYPE	MASTR:	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

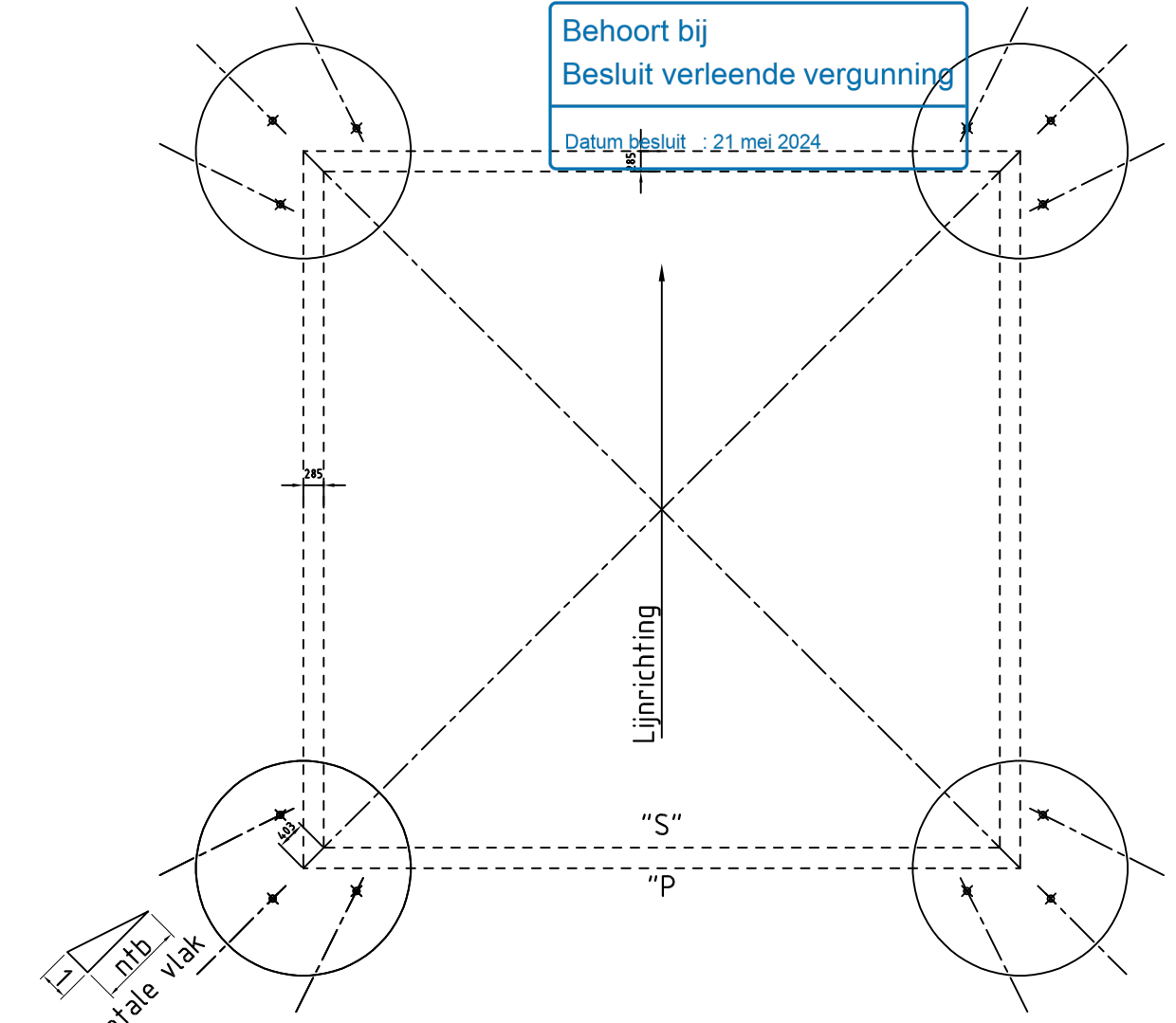
UITGANGSPUNTEN
 Betonsterkteklasse C30/37
 Milieuklasse XC4/XF3
 Wapeningstaal B500B, B220
 Staalkwaliteit S355J2H
 Gevolgklasse CC2
 Ontwerplevensduur 100 jaar

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 paaltipe afhankelijk van sonderingen en locatie



Behoort bij
 Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

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 Energy Systems Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11		Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN Status: DEFINITIEF Datum: 15-10-2021 Tekenaar: DMR Vrijgever: TBR	Schaal: 1:30 Units: mm Projectnummer: 10124719 DNV docnummer: 10124719-32-1003
--	--	---	---

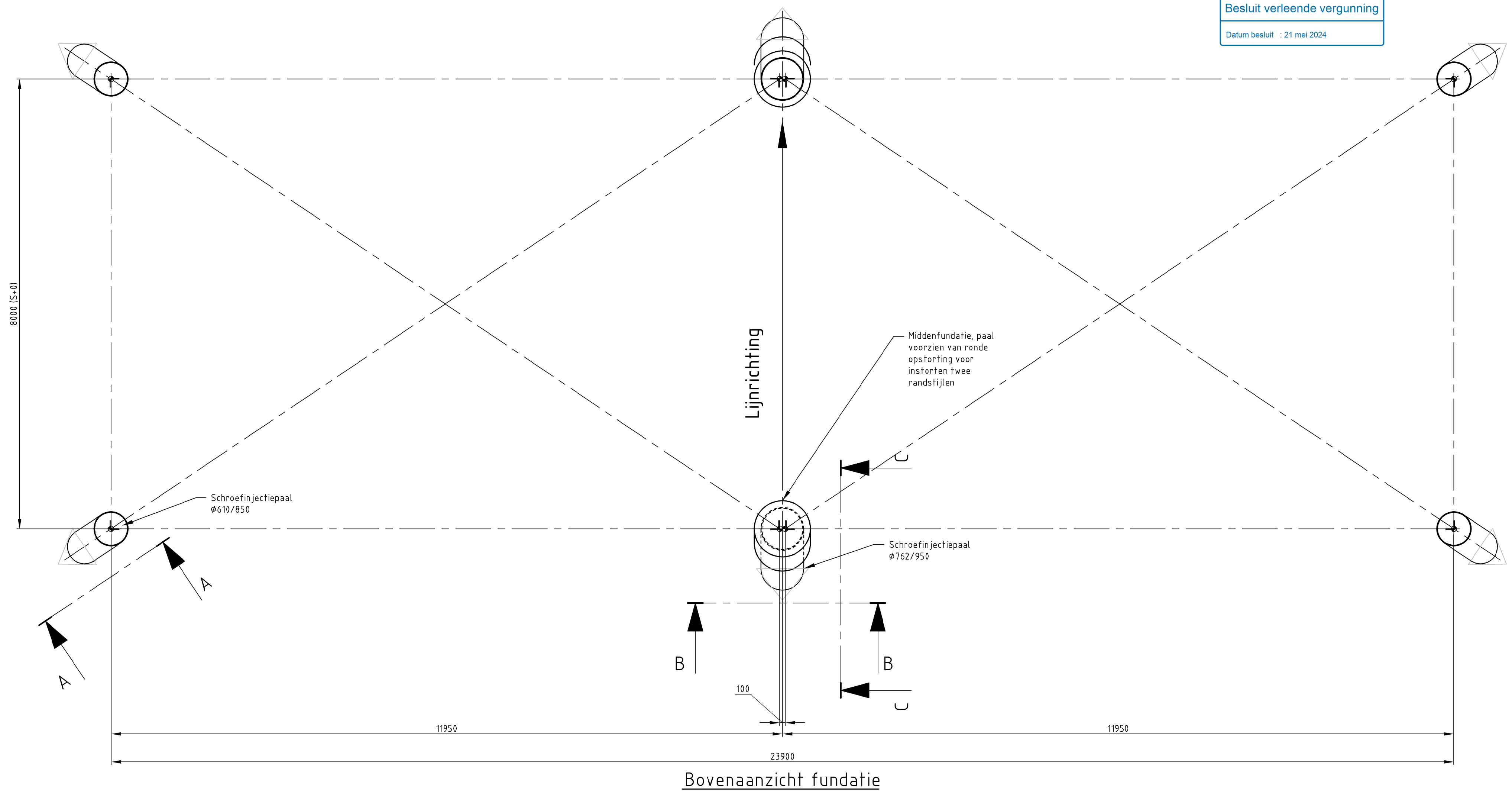
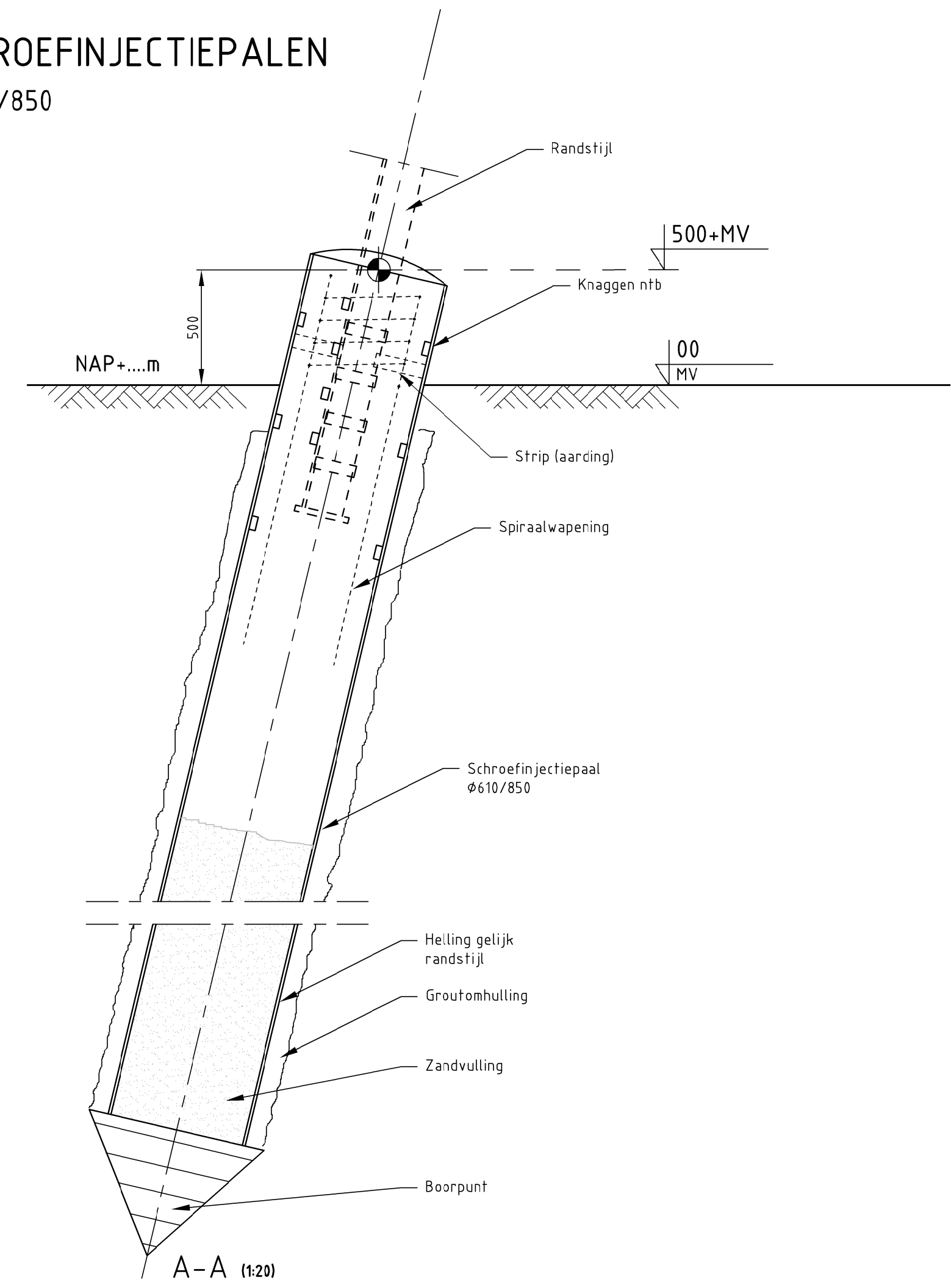
Naam: RLL-TLB380			Tekeningstatus			
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		1:30	A3

Relatie Thema Categorie Documenttype Object ID Hoekmasten Moldau Omschrijving: Fundatietekening driepaalsfundering hoekmast Moldaumasten TeneT nummer: 002.678.00 0928597	 Taking power further
---	--------------------------

SCHROEFINJECTIEPALEN

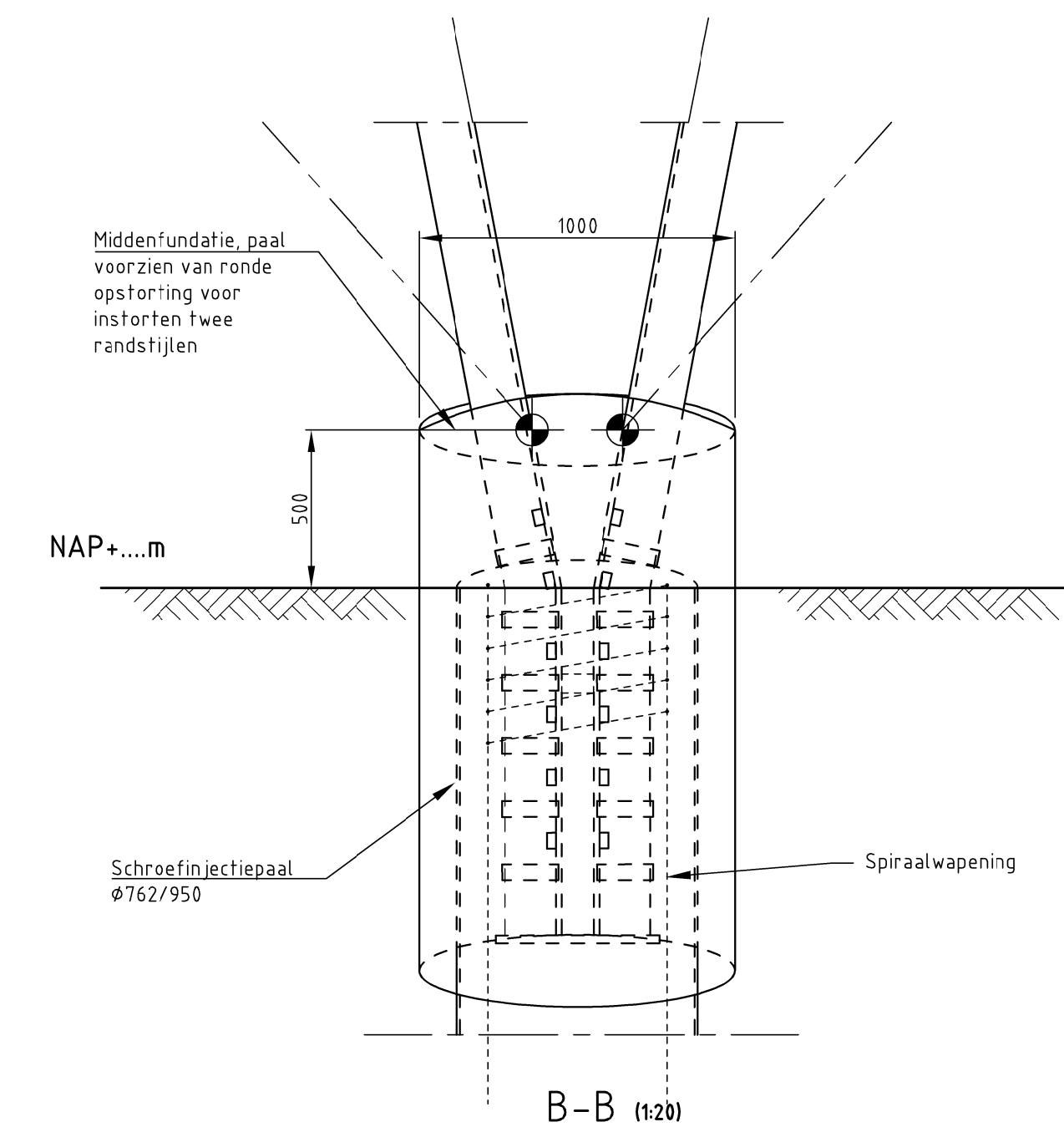
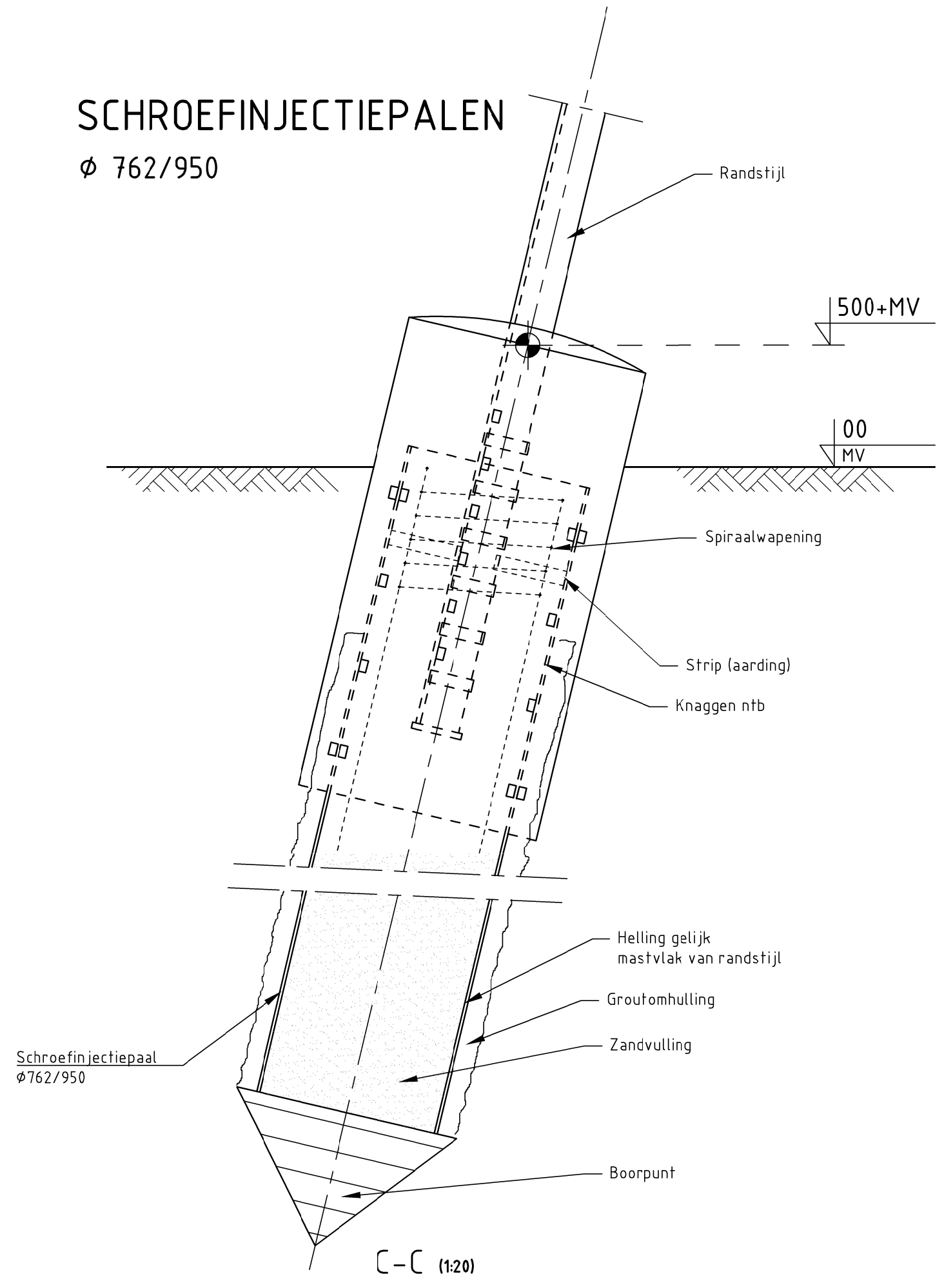
Ø 610/850

Behoort bij
 Besluit verleende vergunning
 Datum besluit : 21 mei 2024



SCHROEFINJECTIEPALEN

Ø 762/950



DATUM: 13-10-2022
STATUS TENNET: DEFINITIEF
REVISIE TENNET: 1.0

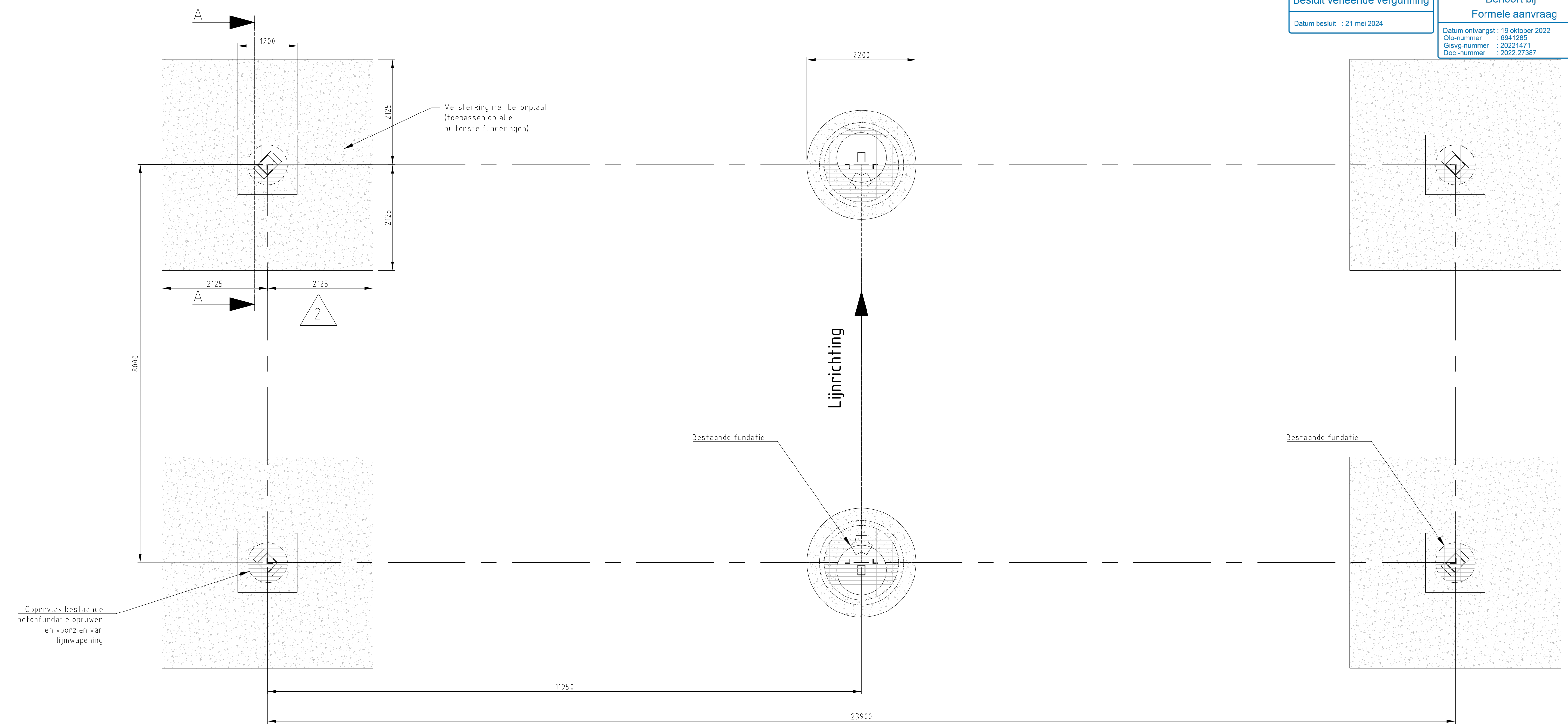
PAALTYPE	MASTTYPE - NR'S
S=0	: 43N, 44N, 45N, 49N, 54N, 55N, 56N
S=3	: 46N, 52N, 57N
S=10	: 51N, 51AN

UITGANGSPUNTEN Betonsterkteklasse C30/37 Milieuklasse XC4/XF3 Wapeningsstaal B500B, B220 Staalqualiteit S355J2H Gevolgklasse C2 Ontwerplevensduur 100 jaar	DO-RAPPORTAGE 002.678.00 0927721 21-0702 DNV Uitgangspunten DO Reconstructiemasten 002.678.00 0950648 21-1255 DNV Rapportage fundatie 3ct-steuinmasten
Aarding: - Koppelsstrip lassen tussen randstijl en wand stalen buispaal	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

1	15-09-2022	Mast 57N gewijzigd naar S=3
0	02-12-2021	Eerste uitgave

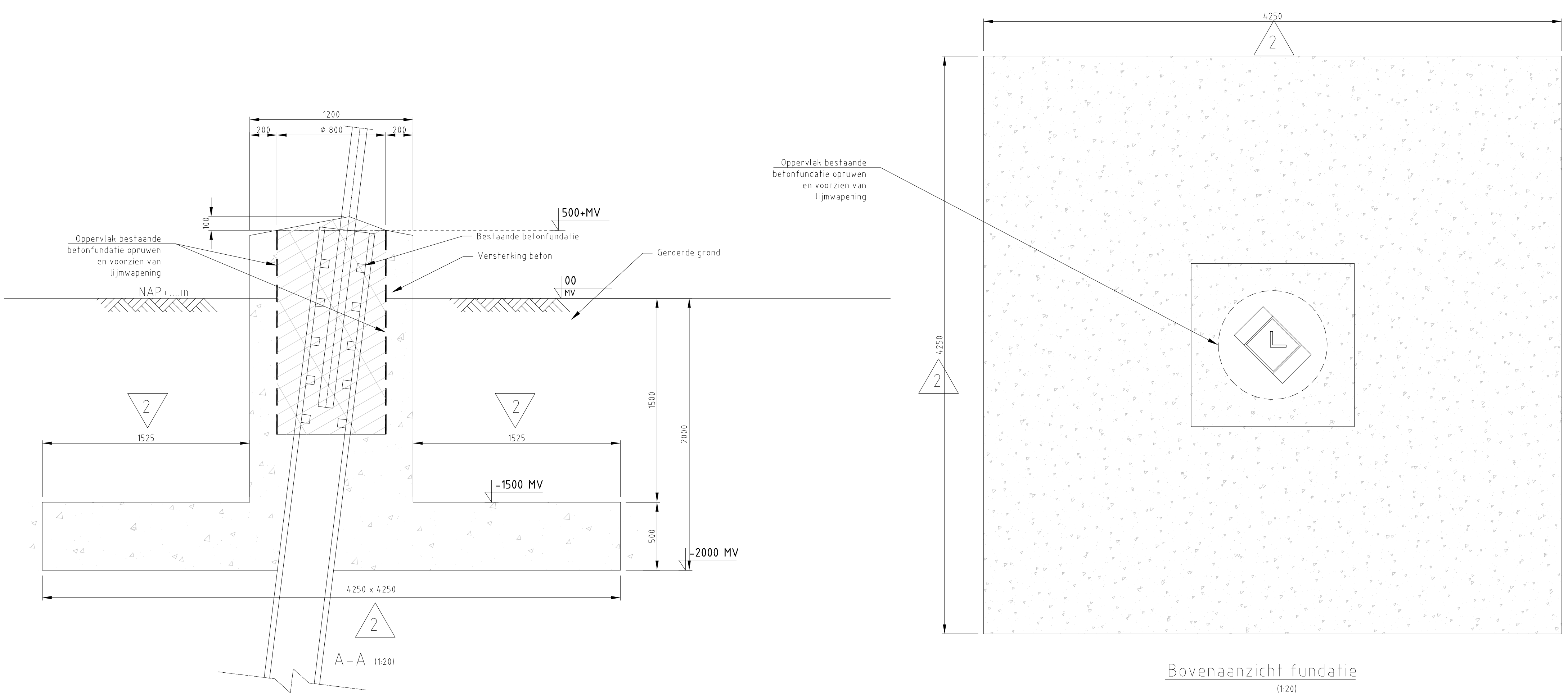
Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN Status: FIRST ISSUE Schaal: 150 (1:20) Datum: 26-11-2021 Units: mm Tekenaar: DMR Projectnummer: 10124719 Vrijgeven: MRE DNV document: 10124719-32-1070	
DNV Energy Systems Ultrrechtsweg 19, 4812 AR Amboin, Tel: +31 26 3 54 91 11	

Rev. Datum revisie Omschrijving revisie Gefabriceerd Datum As-Buil Schaal Formaat	DNV 150 (1:20) A1
Relatie Thema Categorie Documenttype Object ID Tevensnummer (of of nieuw)	Steunmast Fundatietekening steunmast enkelpaals 3ct Tekennummer: 002.678.00 0958874



Bovenaanzicht overzicht fundatie

DATUM: 30-08-2022
STATUS TENNET: DEFINITIEF
REVISIE TENNET: 1.0



Bovenaanzicht fundatie (1:20)

Maaiveld is indicatief weergegeven. Definitieve nieuwe constructie dient te worden afgestemd op werkelijke positie van bestaande betonconstructie. Daarbij is maatvoering ten opzichte van bestaande fundering leidend. Indien nodig moet het maaiveld lokaal worden verhoogd tot een minimale gronddekking van 1,5m op de nieuwe betonplaat.

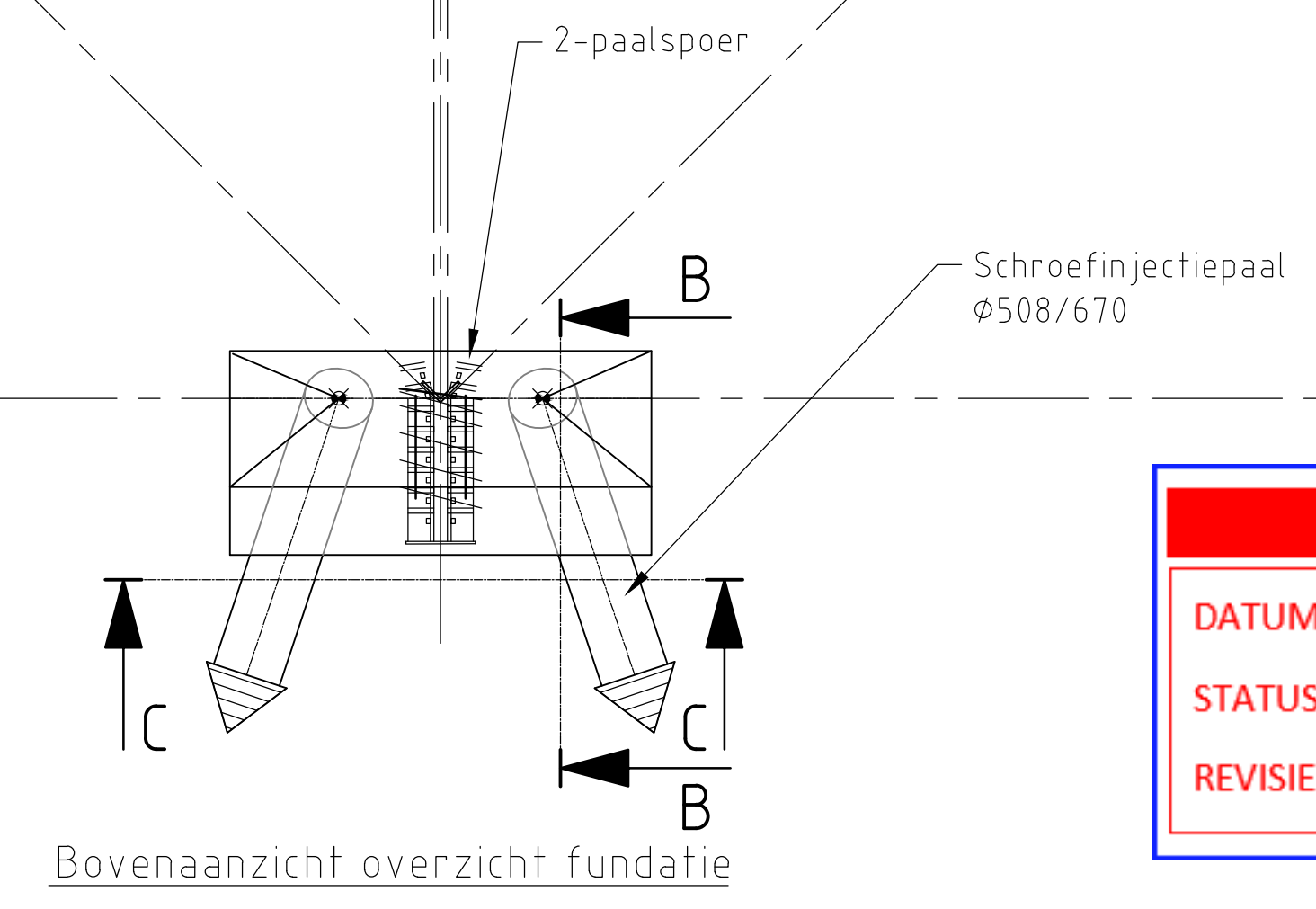
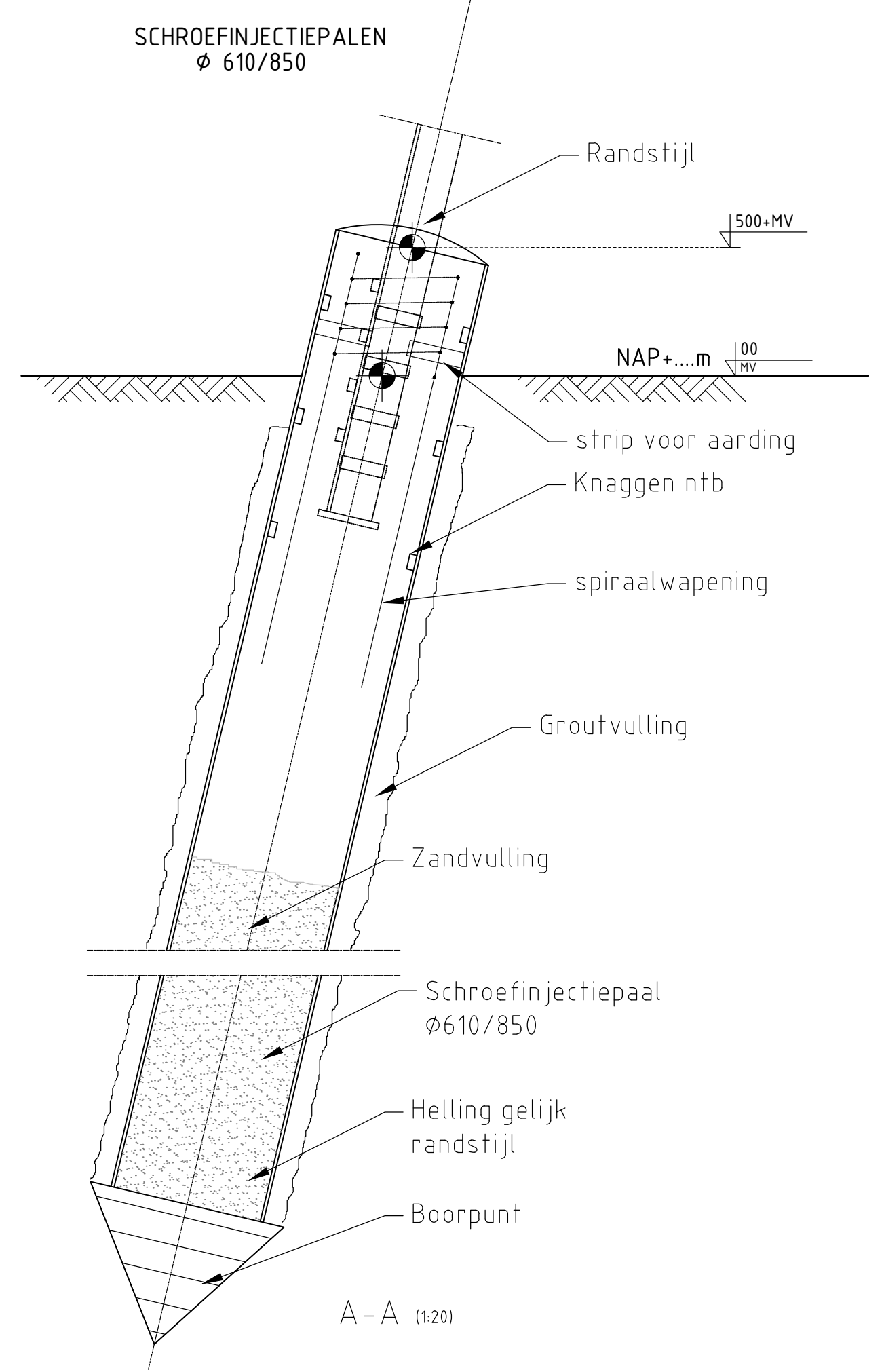
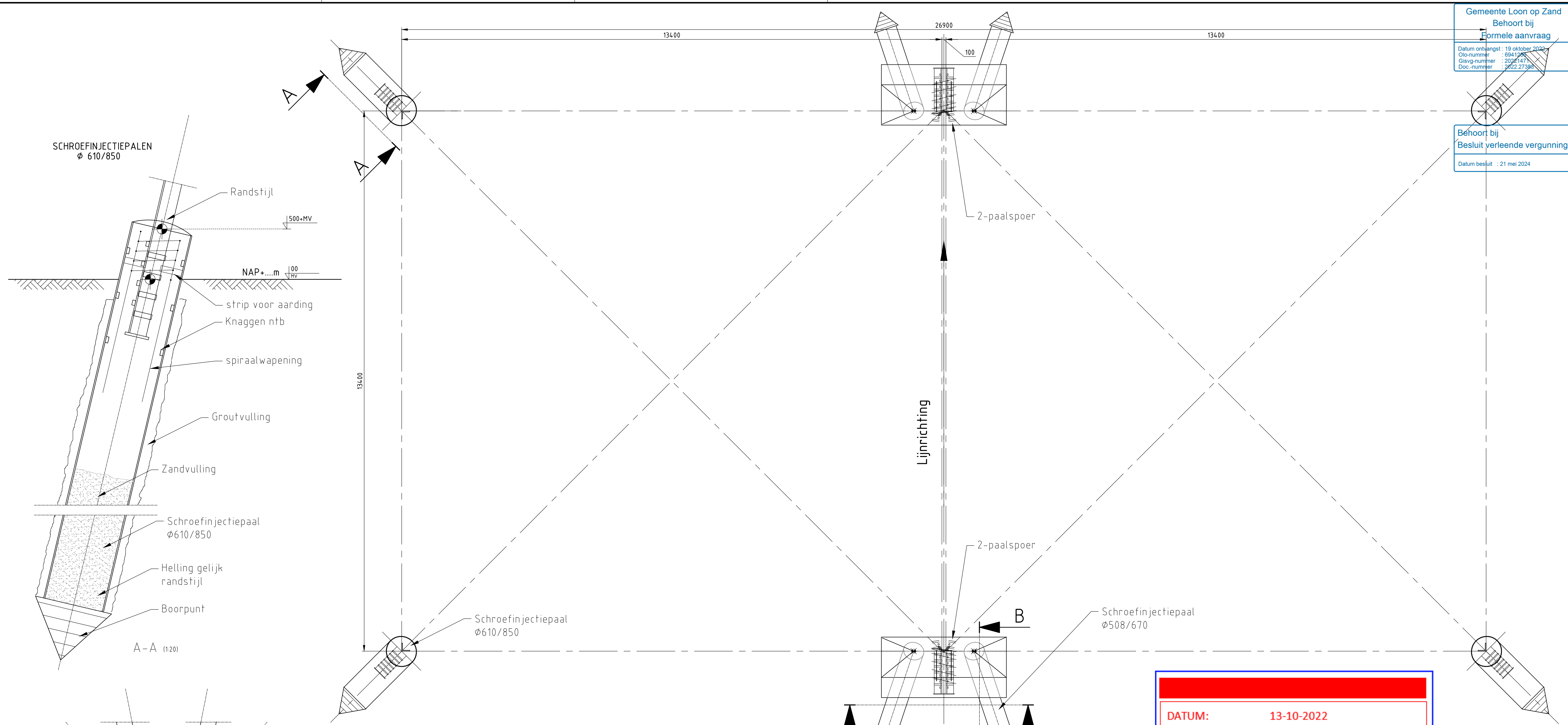
UITGANGSPUNTEN
Betonsterkteklasse C30/37
Milieuklasse XC4/XF3
Wapeningsstaal B500B, B220
Staal kwaliteitsklasse S355J2H
Gevolgklasse CC2
Ontwerplevensduur 100 jaar

DO-RAPPORTAGE
002.678.00 0927721 21-0702 DNV Uitgangspunten DO
Reconstruatiemasten
002.678.00 0950648 21-1255 DNV Rapportage
fundatie 3ct-streunmasten

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

Aarding:
- Koppelstrip lassen tussen randstijl en wand
stalen buispaal

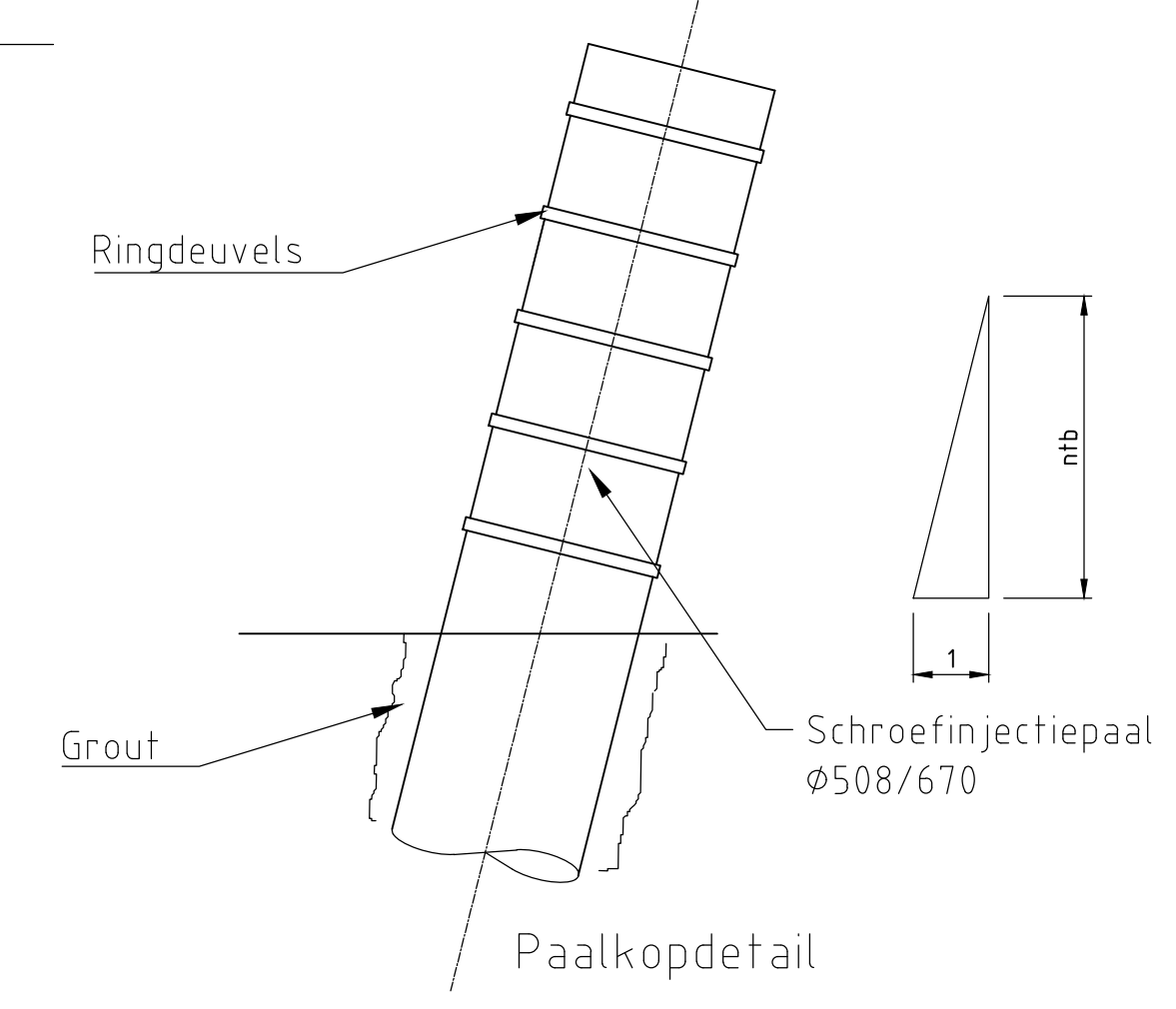
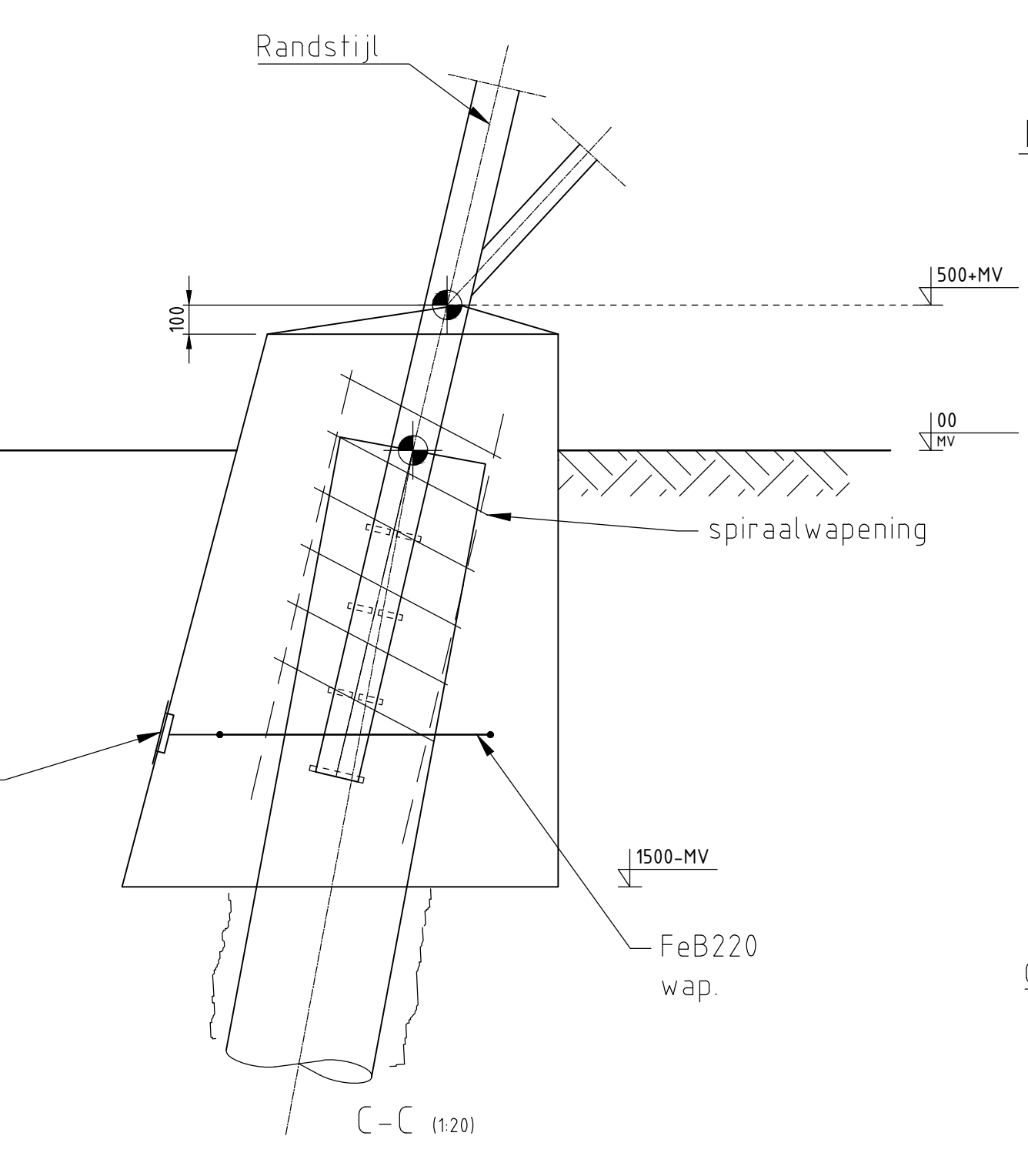
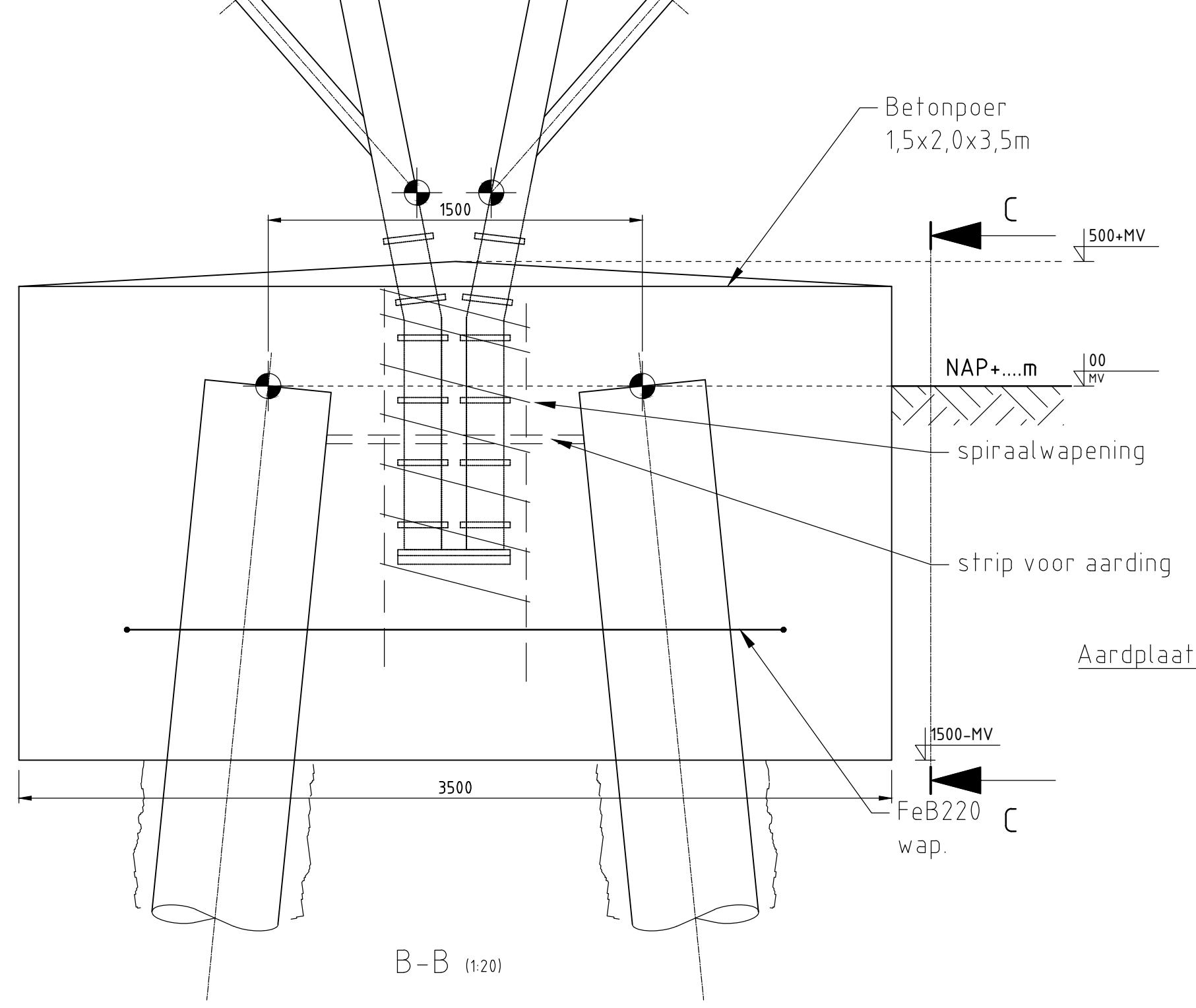
2	17-8-2022	Afmetingen fundatieplaat aangepast																
1	4-1-2022	Fundatiediepte naar 1,5m, bestaande beton aanpassing + lijnwap., nav RFA opmerkingen.																
Revisie	Datum	Omschrijving																
<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN</td> </tr> <tr> <td>Status: FIRST ISSUE</td> <td>Schaal: 150 (1:20)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Datum: 26-11-2021</td> <td>Units: mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tekenaar: DMR</td> <td>Projectnummer: 10124719</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vrijgever: MRE</td> <td>DNV documentnummer: 10124719-32-1050</td> <td></td> </tr> </table>			Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN			Status: FIRST ISSUE	Schaal: 150 (1:20)		Datum: 26-11-2021	Units: mm		Tekenaar: DMR	Projectnummer: 10124719		Vrijgever: MRE	DNV documentnummer: 10124719-32-1050		
Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN																		
Status: FIRST ISSUE	Schaal: 150 (1:20)																	
Datum: 26-11-2021	Units: mm																	
Tekenaar: DMR	Projectnummer: 10124719																	
Vrijgever: MRE	DNV documentnummer: 10124719-32-1050																	
<table border="1"> <tr> <td>Rev</td> <td>Datum revisie</td> <td>Omschrijving revisie</td> <td>Getekend</td> <td>Datum As-Built</td> <td>Schaal</td> <td>Formaat</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>DNV</td> <td></td> <td>150 (1:20)</td> <td>A1</td> </tr> </table>			Rev	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat				DNV		150 (1:20)	A1		
Rev	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat												
			DNV		150 (1:20)	A1												
<table border="1"> <tr> <td>Relatie</td> <td>Thema</td> </tr> <tr> <td>Categorie</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Documenttype</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Object ID</td> <td>S+0</td> </tr> <tr> <td>Tekeningnummer (ind of nieuw)</td> <td>Omschrijving</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fundatietekening overgangsmast 4.0</td> </tr> <tr> <td>Tekennummer</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>002.678.00 0928599</td> </tr> </table>			Relatie	Thema	Categorie		Documenttype		Object ID	S+0	Tekeningnummer (ind of nieuw)	Omschrijving		Fundatietekening overgangsmast 4.0	Tekennummer			002.678.00 0928599
Relatie	Thema																	
Categorie																		
Documenttype																		
Object ID	S+0																	
Tekeningnummer (ind of nieuw)	Omschrijving																	
	Fundatietekening overgangsmast 4.0																	
Tekennummer																		
	002.678.00 0928599																	



DATUM: 13-10-2022

STATUS TENNET: DEFINITIEF

REVISIE TENNET: 1.0



PAALTYPE	MASTTYPE = NRS	DO-RAPPORTAGE
SI Ø	HA-O : 42N, 48N, 50N, 53N	002.678.00 0..... 21..... DNV Uitgangspunten DD Reconstructiemasten
	HB-O : 45N, 58N	002.678.00 0..... 21..... DNV Rapportage fundatie 3ct-hoekmasten
	HC-O : 47N	
	EA-O : 53N	

UITGANGSPUNTEN Betonsterkteklasse C30/37 Milieuklasse XC4/XF3 Wapeningsstaal B500B, B220 Staalwalslief S355J2H Gevolgklasse CC2 Ontwerplevensduur 100 jaar Aarding: - Koppelstrip lassen tussen randstijl en wand stalen buispaal		DO-FASE Afmetingen indicatief in DO-fase Paalafmeting definitief in UD-fase Paalpuntniveau definitief in UD-fase Paallengte en paaltype afhankelijk van sonderingen en locatie				
0	02-12-2021	Eerste uitgave				
Revisie	Datum	Omschrijving				
Projectnaam: ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN Status: FIRST ISSUE Datum: 26-11-2021 Tekenaar: DMR Vrijgever: MRE						
Schaal: 150 (1:20) Units: mm Projectnummer: 10124719 DNV document: 10124719-32-1072		rekenningsstatus				
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
			DNV		150 (1:20)	A1
Relatie 10124719-35-1108 002.678.00 0934593		Thema Categorie Documenttype Object ID Hoekmast	Omschrijving Fundatietekening hoekmast 3ct			
Tekeningnummer (ind of nieuw) 10124719-35-1108 002.678.00 0934593		Tenuet nummer 002.678.00 0958876				



Gemeente Loon op Zand
Behoort bij
Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : 20221471
Doc.-nummer : 2022.27389

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapportage GT-TLB 3-ct. S+0/n, S+3/n & S+10/n

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0934579

Rapport nr.: 21-0894, Rev. 3

Datum: 15-09-2022



Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapportage GT-TLB 3-ct. S+0/n, S+3/n & S+10/n	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	Guido Volman	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	15-09-2022	
Project nr.:	10124719	
Organisatie unit:	TDT	Tel: 026 356 9111
Meridian doc.nr.:	002.678.00 0934579	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-0894, Rev. 3	

Geschreven door:




B.J.T. Jansen

Beoordeeld door:



A.J. Börger

Goedgekeurd door:



H. Meijs

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

DNV Distributie:

- Open
- Intern
- Commercieel vertrouwelijk
- Vertrouwelijk
- Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	18-06-2021	Eerste uitgave	B.J.T. Jansen	A.J. Börger	H. Meijs
1	29-07-2021	RFA-commentaar verwerkt	B.J.T. Jansen	A.J. Börger	H. Meijs
2	27-08-2021	RFA-commentaar verwerkt	B.J.T. Jansen	A.J. Börger	H. Meijs
3	15-09-2022	Wijziging mast 57N verwerkt	B.J.T. Jansen	A.J. Börger	H. Meijs

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	2
2.1	Normen	2
2.2	TenneT-specificaties	2
2.3	Eisenverificatie	2
2.4	Ontwerprapporten	2
2.5	Materialen	2
2.6	Software	3
3	MASTONTWERP	4
3.1	Mastbeelden	4
3.2	Uitgangspunten berekening	8
3.3	Mastenlijst	8
3.4	Geleiderbelastingen	8
3.5	Reacties op de fundering	9
3.6	Modellering	9
3.7	Overige controles	9
3.8	Mastgewicht	9
4	TOETSING	11
4.1	Resultaat PLS-TOWER	11
4.2	Toetsing overige onderdelen	14
Appendix A	Geleiderbelastingen	
Appendix B	Resultaten PLS-TOWER	
Appendix C	Knikverkorters	
Appendix D	Blokdeuvels	
Appendix E	Liggers	
Appendix F	Galloping	

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor de verbinding GT-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 opstijpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van masttype S+0/n, S+3/n, S+10/n 3-circuit masten voor de reconstructie. Deze mast is gebaseerd op het bestaande S+0 of "type A" masttype uit de verbinding GT-TLB380 met de aanpassingen om te voldoen aan de belasting uit de nieuwe situatie en de huidige ontwerpeisen van TenneT.

In deze rapportage is de toetsing van de mast van de steunmasten S+0/n, S+3/n, S+10/n 3-circuit opgenomen. De toetsing bestaat uit controle van:

- de profielen en boutverbindingen onderdeel van de hoofd draagconstructie
- de knikverkorters
- de verbinding met de fundatie via blokdeuvels
- de liggers voor de isolatorkettingen.

Buiten de scope van dit DO-rapport valt de controle van de schetsplaten en overige verbindingdetails in de constructie. Dit moet in de UO-fase worden uitgewerkt. Ook de voorzieningen voor de bordessen vallen onder uitwerking in UO-fase.

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

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 1993-3-1:2007/NB:2011 nl	"Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten"
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"

2.2 TenneT-specificaties

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.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

2.3 Eisenverificatie

Voor de eisenverificatie wordt verwezen naar het rapport "Verificatierapport eisen reconstructies".

2.4 Ontwerprapporten

Voor de achtergrond van het ontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport "D1.3 Uitgangspunten reconstructies", DNV rapport 21-0702, Meridiannummer 002.678.00 0927721.

2.5 Materialen

Voor het ontwerp van de mastconstructies en fundaties wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 3.

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

Voor de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M16/M20/M24;
- Voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- Minimale plaatdikte 6 mm.

Mocht het noodzakelijk zijn M30 toe te passen, bij grote plaatdiktes is dit als afwijking door TenneT toegestaan.

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 4.

Tabel 4 Toegepaste software

Software		Versie
Mastontwerp	PLS-CADD	16.65
Mastberekeningen	PLS-TOWER	16.65
Constructieve analyse	AxisVM	X5 R4h

3 MASTONTWERP

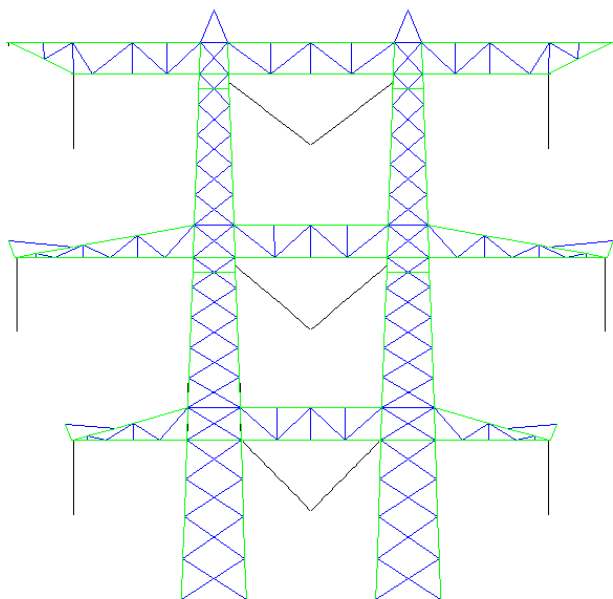
3.1 Mastbeelden

In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, de figuren zijn ontleend aan de bij deze rapportage horende tekeningen van de masttypen. Het gaat om de volgende tekeningen:

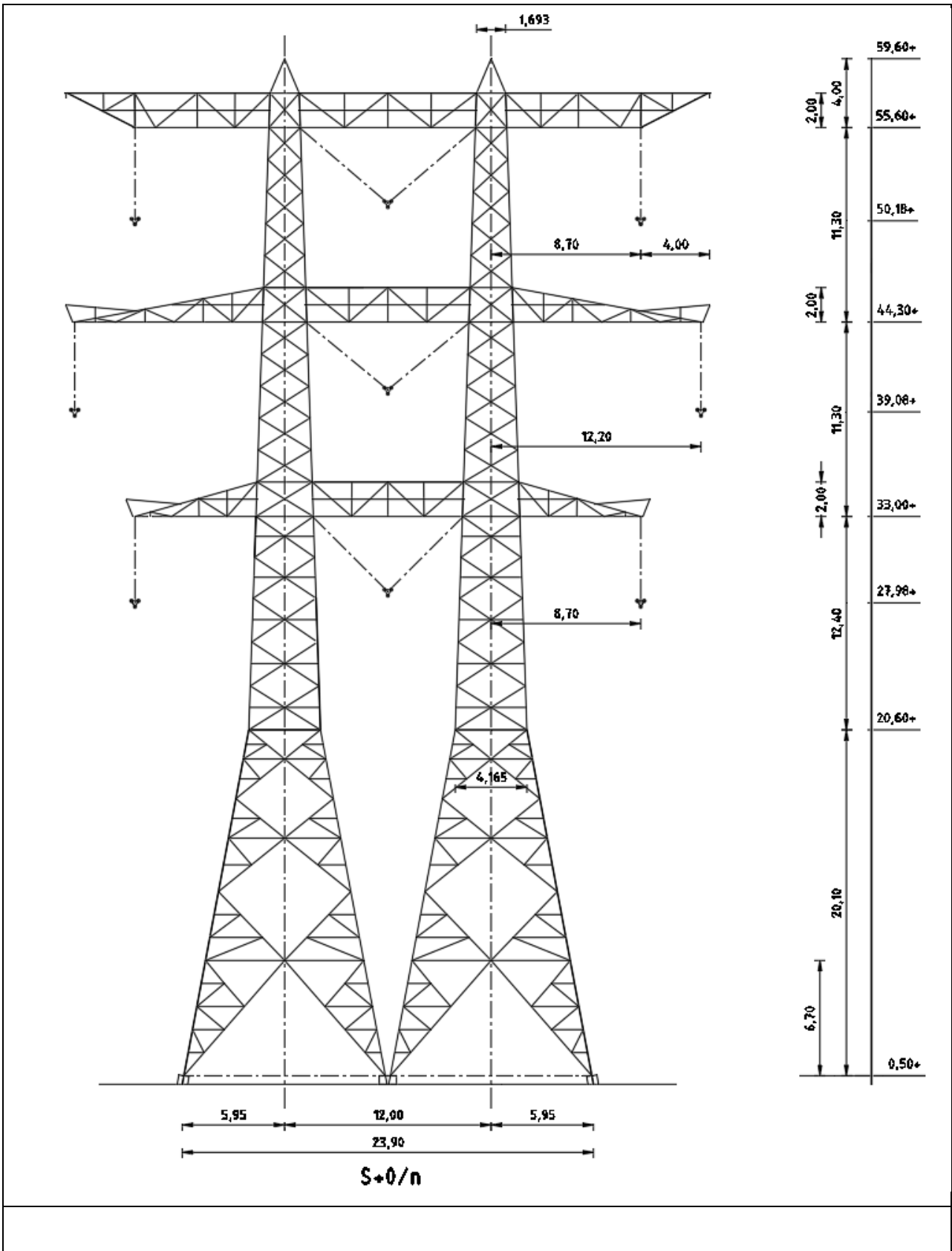
- Overzichtstekening S+0/n, Meridiannummer 002.678.00 0934596
- Overzichtstekening S+3/n, Meridiannummer 002.678.00 0934597
- Overzichtstekening S+10/n, Meridiannummer 002.678.00 0934598
- Principedetails GT-TLB, Meridiannummer 002.678.00 0935109.

Masttype reconstructie S+0/n, S+3/n +10/n zijn steunmasten voor drie circuits 380 kV.

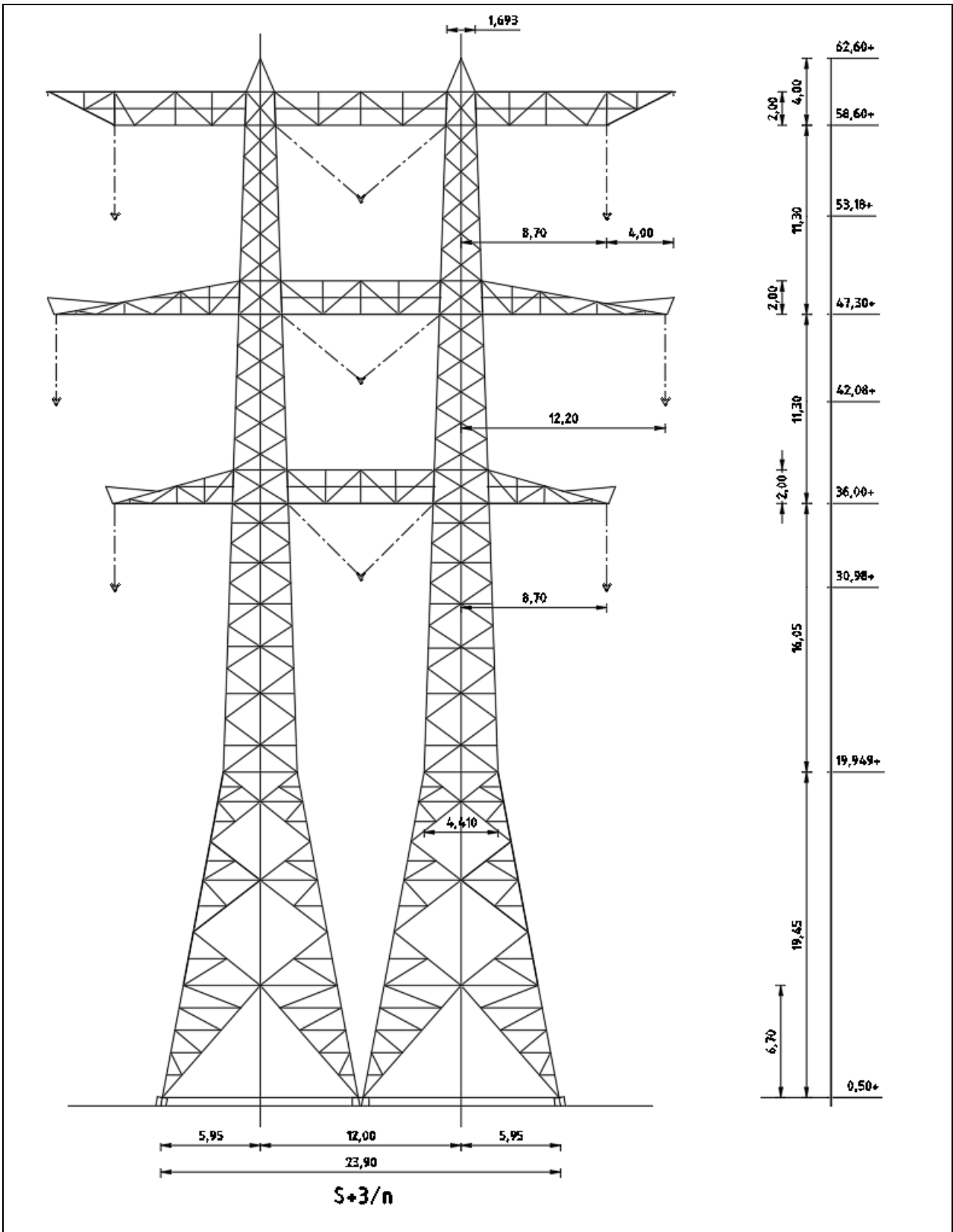
De drie steunmasten hebben een gedeelde mastkop en een gedeeld gedeelte van het tussenstuk, dit deel is voor alle types gelijk en berekend met belastingen van hoogste type S+10/n. Zie Figuur 1.



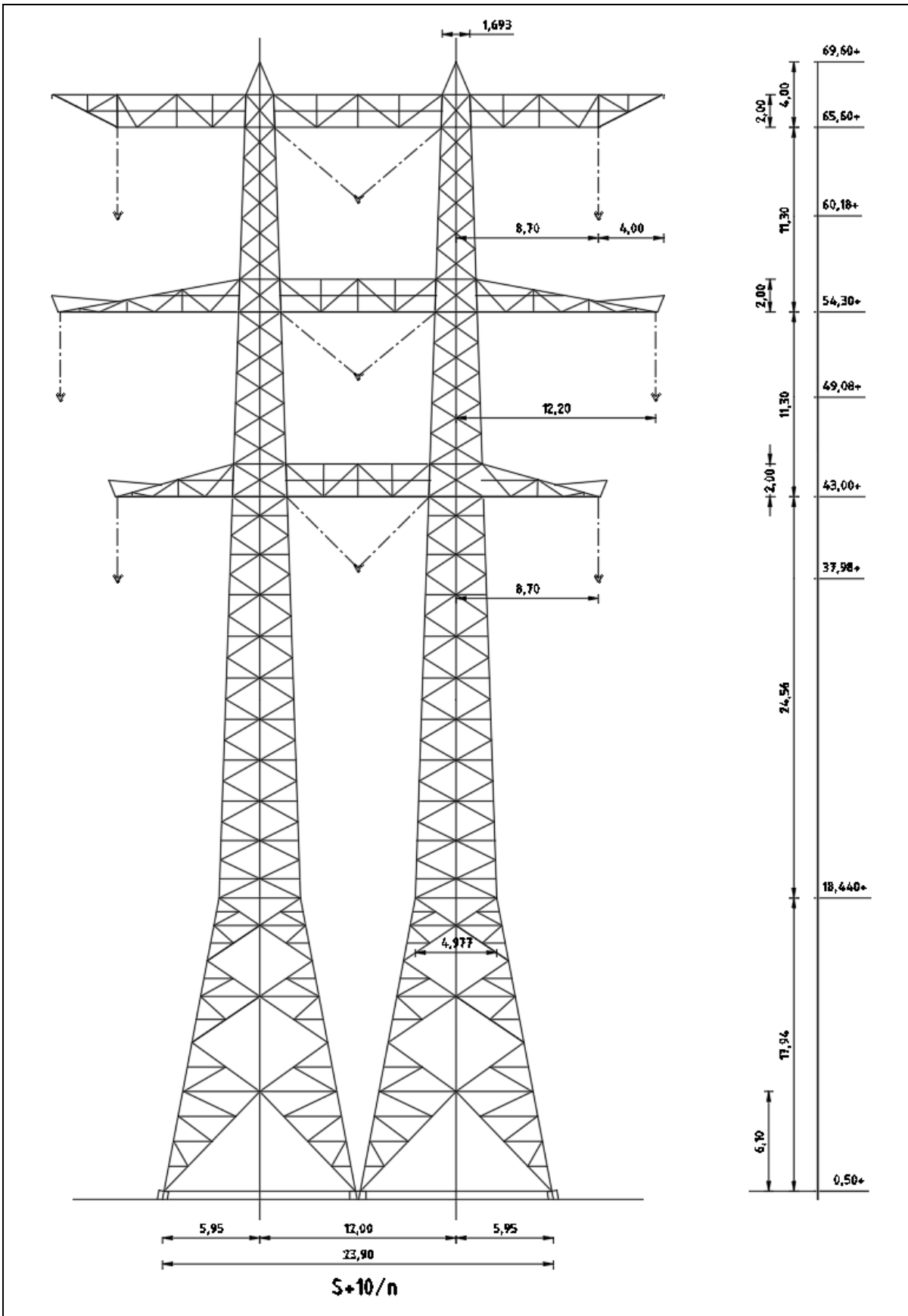
Figuur 1 Gedeeld mastkop en tussenstuk van de 3-ct. steunmasten



Figuur 2 Mastbeeld masttype S+0/n 3-ct



Figuur 3 Mastbeeld masttype S+3/n 3-ct



Figuur 4 Mastbeeld masttype S+10/n 3-ct

3.2 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 5 zijn van toepassing.

Tabel 5 Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Windgebied	III
Windsnelheid (m/s)	24,5
Terreincategorie	II
Reductiefactor c_{dir}	1,00
IJsgebied fasegeleider	B
IJsgebied bliksemgeleider	A

3.3 Mastenlijst

In Tabel 6 zijn alle masten in het tracé van het type S+0, S+3 en S+10/n opgenomen. De mast met grootste wind span is vetgedrukt aangegeven. De masttypen zullen niet met deze wind en weight span worden berekend maar met generieke wind en weight span, zie uitgangspuntenrapport.

Tabel 6 Mastenlijst S+0 +3 +10

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
43N	S+0	180,0	324,8	326,0	0,2	0,7	-0,5
44N	S+0	180,0	340,4	339,7	-0,2	0,5	-0,6
45N	S+0	180,0	348,2	350,4	0,5	0,6	-0,1
49N	S+0	180,0	355,7	362,7	1,7	1,7	0,0
54N	S+0	180,0	381,9	382,6	0,2	0,4	-0,2
55N	S+0	180,0	370,6	371,8	0,3	0,2	0,1
56N	S+0	180,0	357,1	356,3	-0,2	-0,1	-0,1

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
47N	S+3	180,0	352,5	380,1	6,9	3,8	3,1
52N	S+3	180,0	303,1	265,3	-4,5	-6,7	2,1
57N	S+3	180,0	374,1	422,2	5,6	3,3	2,3

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
51N	S+10	180,0	280,0	367,2	17,3	10,6	6,7
51AN	S+10	180,0	213,7	269,5	8,7	1,0	7,7

3.4 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV. De belastingen op de mastconstructie zijn bepaald op basis van de modellering in PLS-TOWER (staafoppervlaktes). Voor de toeslagen op eigen gewicht en windoppervlakte wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

Opmerking: De trekparameter tussen uitgangspunten en Appendix A verschilt, zie het uitgangspuntenrapportage voor nadere toelichting.

3.5 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van PLS-TOWER. Door de vorm van de 3-ct masten dienen andere belastingen dan die de geleiderbelastingen te worden genomen. Deze zijn apart berekend. De uitvoer is opgenomen bij de blokdeuvels in Appendix D

3.6 Modelling

Op basis van de ontwerptekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd, niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten, deze worden separaat getoetst. De profielen zijn in PLS-TOWER inclusief de boutverbindingen ingevoerd en getoetst, de controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

De gewichts- en windbelasting op de mastconstructie wordt door PLS-TOWER automatisch bepaald. Via toeslagfactoren wordt de invloed van niet gemodelleerde elementen als knikverkorters, bordesconstructies en klimvoorzieningen meegenomen. Voor schetsplaten, zinklaag en bouten is een aanvullende toeslag op het gewicht van 20% toeslag gerekend.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep.

3.7 Overige controles

In PLS-TOWER zijn niet alle elementen getoetst. Knikverkortersprofielen en overige profielen voor beloopbaarheid worden separaat getoetst. In Appendix C is dit opgenomen. De verbinding met de fundatie bestaat uit ingestorte profielen voorzien van blokdeuvels. Dit is in Appendix D opgenomen. De liggers van isolatorkettingen worden belast op buiging. Deze zijn hierop onderzocht, dit is in Appendix E opgenomen.

3.8 Mastgewicht

Het totale mastgewicht per masttype is met de uitgangspunten van paragraaf 3.6 bepaald op:

Het gewicht van masttype S+0/n 3-ct is bepaald op 55,9 ton

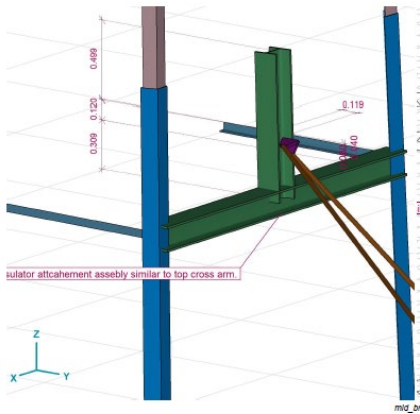
Het gewicht van masttype S+3/n 3-ct is bepaald op 57,0 ton

Het gewicht van masttype S+10/n 3-ct is bepaald op 66,2 ton.

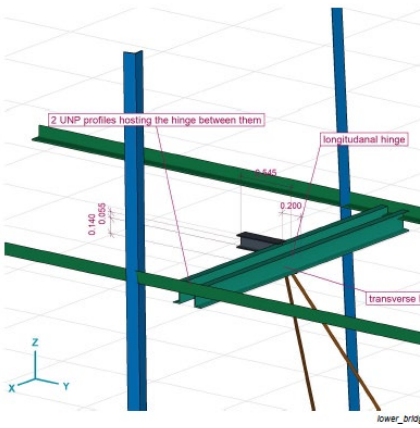
3.9 Aanpassingen ten opzichte van bestaande constructie S+0 (type A)

De bestaande mastconstructie is overgenomen wat betreft geleiderposities en hoofdafmetingen van de constructie. De diagonaalverbanden zijn grotendeels gelijk ingedeeld, maar wijken af in het tussenstuk, met toevoeging van diagonalen. In de traverse en de brug zijn stabiliteitsverbanden toegevoegd en diagonaalindelingen gewijzigd vanwege veiligheidseisen.

Grootste constructieve wijziging is de bevestiging van de isolatorkettingen van het middelste circuit. In de huidige constructie zijn deze bevestigd aan liggers uitgevoerd als hoekstaal. Deze liggers zijn in de nieuwbouwsituatie vervangen door dubbele UNP-profielen op de onderbrug, en een constructie van HEB-profielen bij de midden- en onderbrug. Zie hiervoor Figuur 5 en Figuur 6.



Figuur 5 HEB-liggers midden en bovenbrug



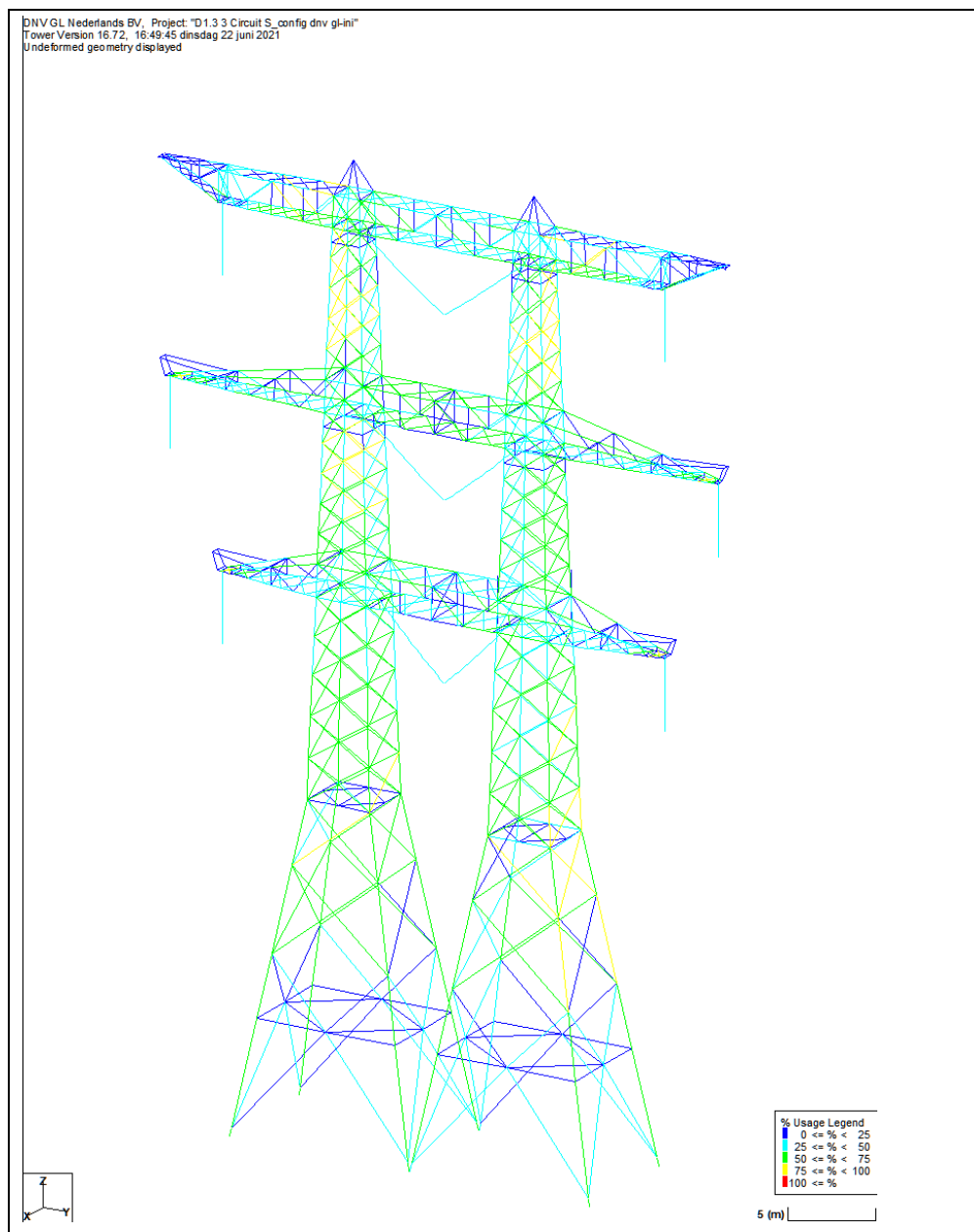
Figuur 6 UNP-dubbelligger onderbrug

4 TOETSING

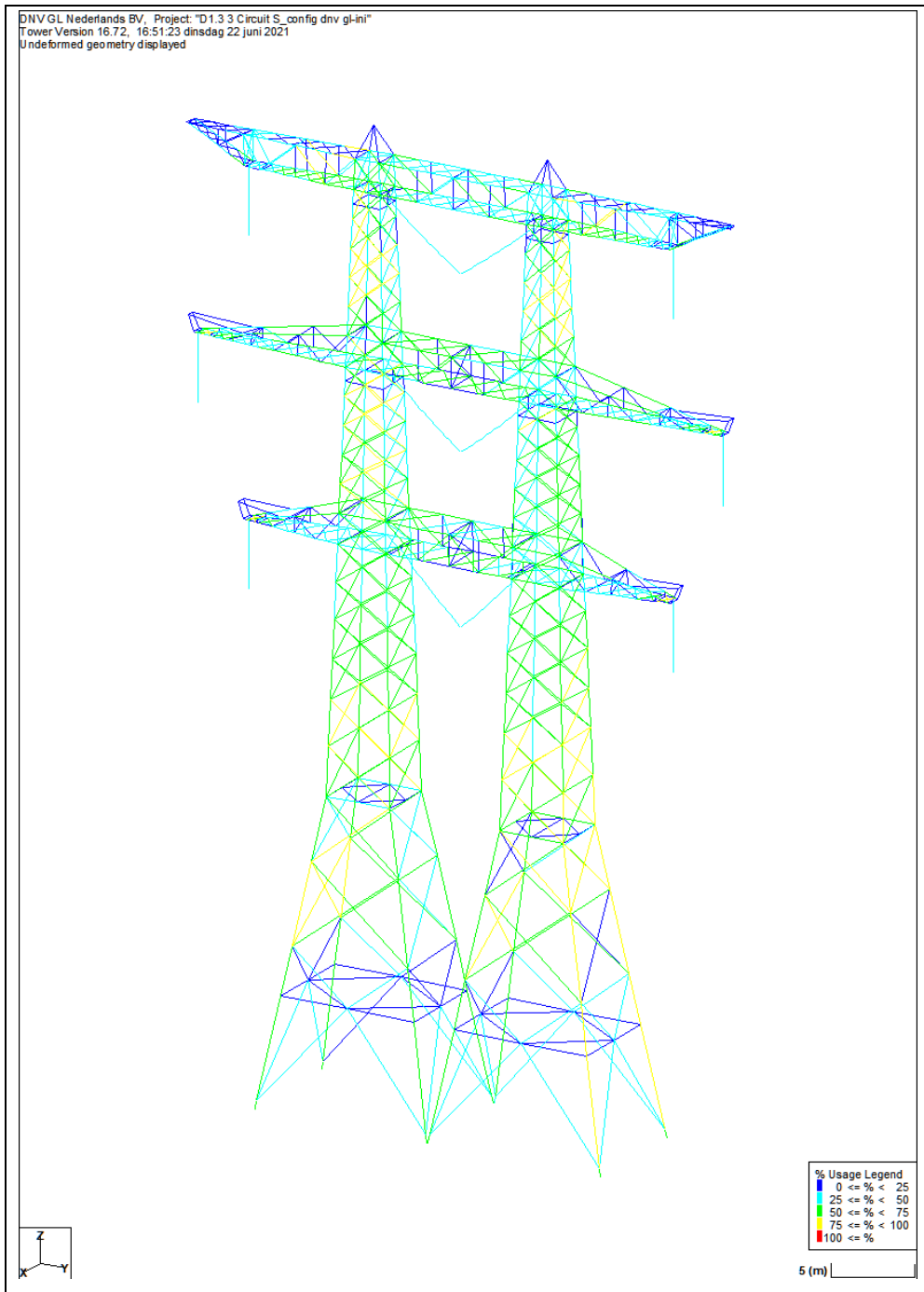
4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 7, Figuur 8 en Figuur 9. Voor elk masttype zijn de belastingen apart bepaald.

De uitnutting van de constructie loopt op van blauw (0-25%) tot geel (75-100%). Uit de figuur wordt geconcludeerd dat alle profielen en boutverbindingen voldoen.

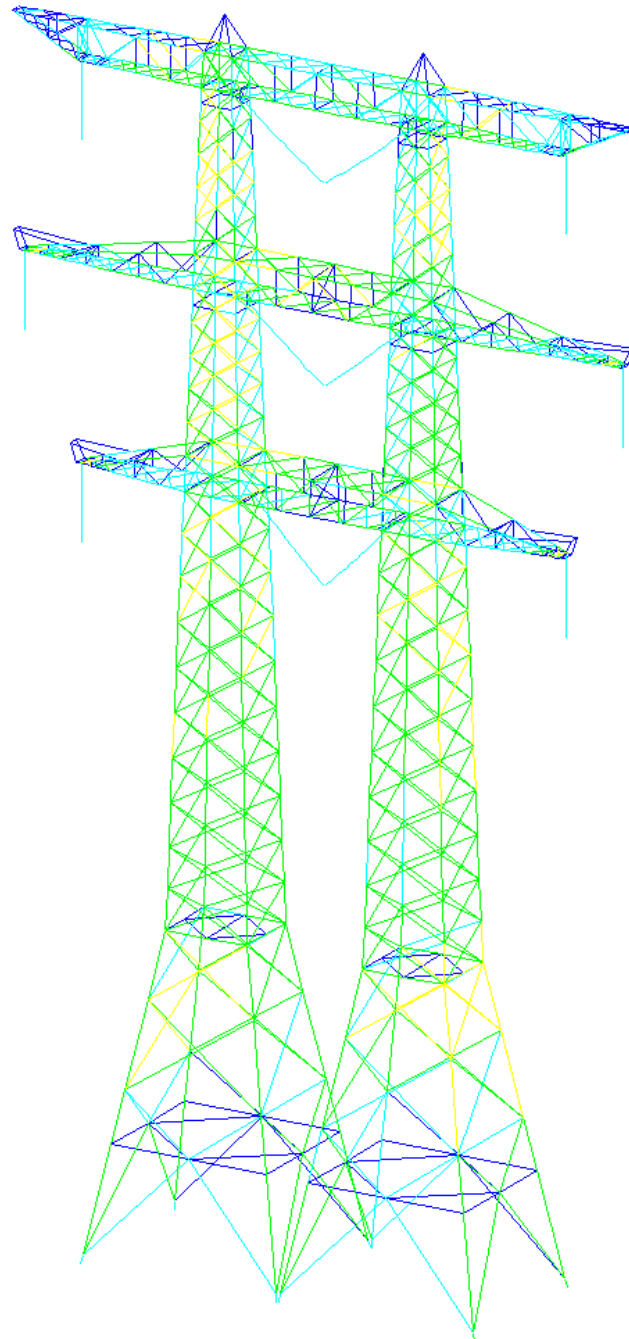


Figuur 7 Resultaat PLS-TOWER voor de steunmast S+0/n 3-ct



Figuur 8 Resultaat PLS-TOWER voor de steunmast S+3/n 3-ct

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3.3 Circuit S_config dnv gl-nl"
 Tower Version 16.72, 16:54:25 dinsdag 22 juni 2021
 Undeformed geometry displayed



% Usage Legend	
Blue	0 <= % < 25
Cyan	25 <= % < 50
Green	50 <= % < 75
Yellow	75 <= % < 100
Red	100 <= %

5 (m) 

Figuur 9 Resultaat PLS-TOWER voor de steunmast S+10/n 3-ct

4.2 Toetsing overige onderdelen

In Tabel 7 zijn de resultaten van de uitgevoerde toetsingen weergegeven.

Tabel 7 Samenvatting uitgevoerde controles

Controle van	Beoordeling	Referentie
Profielen	Voldoen	Figuur 7, Figuur 8, Figuur 9 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoen	Appendix E

APPENDIX A

Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype S+0/n
- Masttype S+3/n
- Masttype S+10/n.

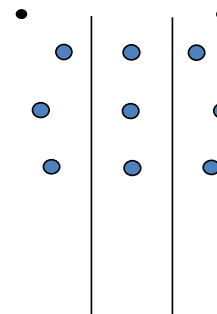
Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Auteur: TBR
 Versie: v11.9

Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming S+0_n 3ct
 Masttype Steunmast
 Aantal circuits 3
 Configuratie 3-circuit-verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2



Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 0
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor C_{dir} 1,00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A

Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Circuit 2	V-ketting	5,40	4,50	2,40
Circuit 3	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	51,1 m	55,6 m	-14,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	39,8 m	44,3 m	-18,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28,5 m	33,0 m	-14,7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	51,1 m	55,6 m	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	39,8 m	44,3 m	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	28,5 m	33,0 m	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	51,1 m	55,6 m	14,7 m
Circuit 3	31	380ct3f2	39,8 m	44,3 m	18,2 m
Circuit 3	32	380ct3f3	28,5 m	33,0 m	14,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	57,4 m	57,6 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	57,4 m	57,6 m	18,7 m

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	5,0 m	5,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-5,0 m	-5,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

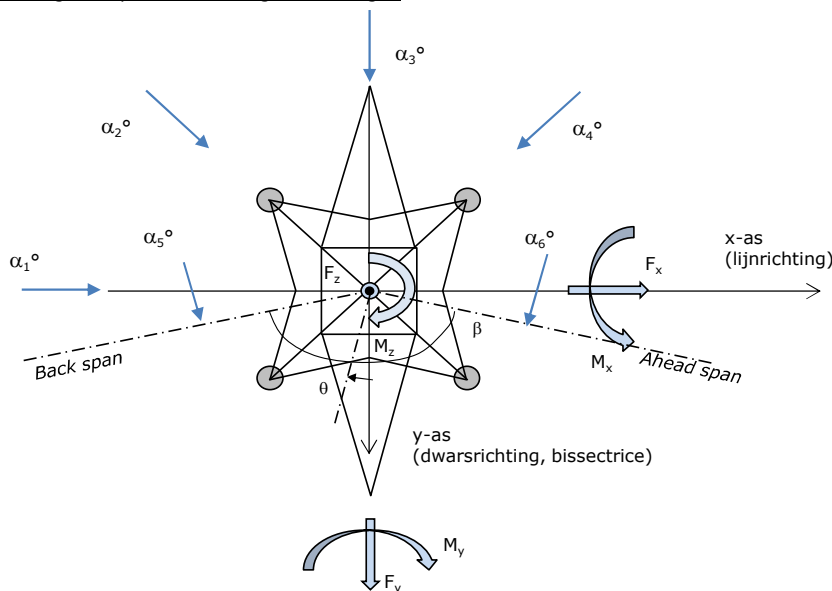
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh_{back}	Δh_{ahead}	Δy_{back}	Δy_{ahead}
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	31	380ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	32	380ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	400,0	400,0 m
Lijnhoek	180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	0 °	
Vaklengte	800	800 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	0 °	
Windrichtingen volgens:	45 °	
Geleiderbelastingen	90 °	
	135 °	
	- °	
	- °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

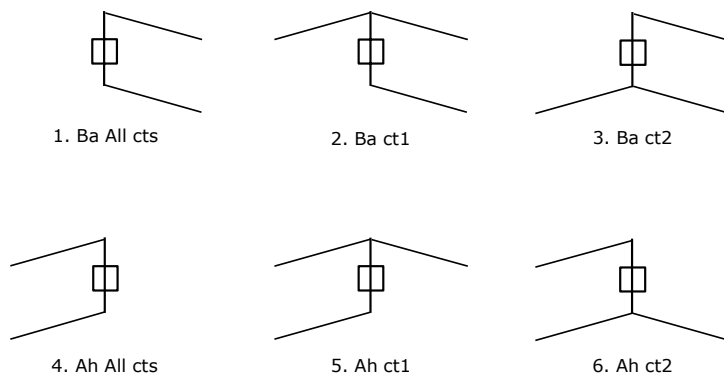
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

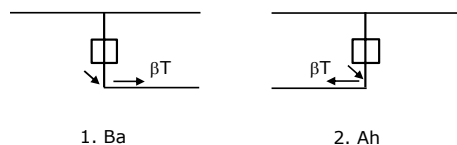
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

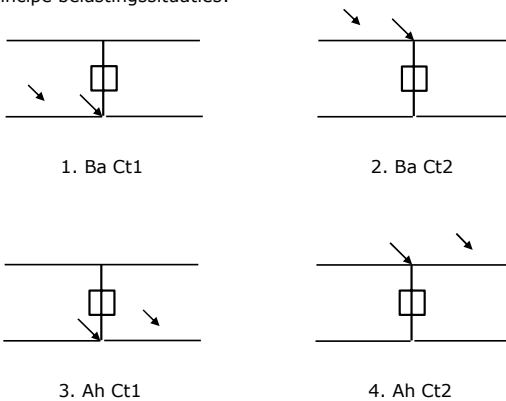
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



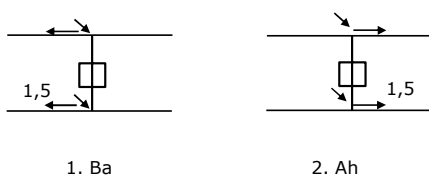
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steenmast fase	0,866 W	1,5 W
Steenmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Steunmast	
Mastbenaming	S+0_n 3ct	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	59,6 m	
Gewicht mast	540,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	16,00	23,90 m
Helling van de randstijl	0,214	0,382 -
Factor spatkracht	1,3	1,3 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk1	7,20	23,90	18,39	7,20	0,382	152,26	17,00	0,11	3,35
Tussenstuk1	20,60	18,39	8,33	13,40	0,376	179,05	24,79	0,14	3,21
Tussenstuk2	33,00	8,33	6,67	12,40	0,067	93,01	17,25	0,19	2,99
Bovenstuk1	44,30	6,67	5,16	11,30	0,067	66,87	14,90	0,22	2,83
Bovenstuk2	57,60	5,16	3,44	13,30	0,065	57,22	14,52	0,25	2,71
Topstuk	59,60	3,44		2,00		3,44	0,52	0,15	3,15
Ondertraverse	33,00	11,36	4,40	2,00		36,35	5,05	0,14	3,21
Middentraverse	44,30	15,62	4,75	2,00		52,74	6,16	0,12	3,32
Boventraverse	55,60	17,00	12,95	2,00		127,08	6,39	0,05	3,67

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk1	7,20	16,00	12,92	7,20	0,382	152,26	13,53	0,09	3,46
Tussenstuk1	20,60	12,92	7,18	13,40	0,376	179,05	20,20	0,11	3,34
Tussenstuk2	33,00	7,18	5,93	12,40	0,067	93,01	14,63	0,16	3,12
Bovenstuk1	44,30	5,93	4,78	11,30	0,067	66,87	10,89	0,16	3,10
Bovenstuk2	57,60	4,78	3,44	13,30	0,065	57,22	10,94	0,19	2,97
Topstuk	59,60	3,44		2,00		3,44	0,69	0,20	2,93
Ondertraverse	33,00	11,36	4,40	2,00		36,35	2,84	0,08	3,52
Middentraverse	44,30	15,62	4,75	2,00		52,74	4,07	0,08	3,52
Boventraverse	55,60	17,00	12,95	2,00		127,08	6,59	0,05	3,66

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting wordt in berekening gereduceerd.

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Windoppervlak feeders telecommunicaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk1				
Tussenstuk1				
Tussenstuk2				
Bovenstuk1				
Bovenstuk2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk1	0,70	39,9	30,9	0,0	-30,9	3,6	143,6	111,1	0,0	-111,1
Tussenstuk1	0,78	62,4	48,9	0,0	-48,9	13,9	867,1	679,5	0,0	-679,5
Tussenstuk2	0,96	49,4	39,5	0,0	-39,5	26,8	1325,3	1059,7	0,0	-1059,7
Bovenstuk1	1,06	44,9	34,3	0,0	-34,3	38,7	1736,2	1325,4	0,0	-1325,4
Bovenstuk2	1,14	44,9	34,8	0,0	-34,8	51,0	2285,6	1770,8	0,0	-1770,8
Topstuk	1,18	1,9	1,8	0,0	-1,8	58,6	113,8	107,6	0,0	-107,6
Ondertraverse	1,02	33,1	17,5	0,0	-17,5	33,7	1114,6	589,4	0,0	-589,4
Middentraverse	1,10	45,2	24,6	0,0	-24,6	45,0	2031,9	1104,1	0,0	-1104,1
Boventraverse	1,17	55,0	32,9	0,0	-32,9	56,3	3091,9	1851,4	0,0	-1851,4
Totaal		376,7	265,1	0,0	-265,1		12710,1	8599,1	0,0	-8599,1

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk1	0,70	0,0	30,9	32,9	30,9	3,6	0,0	111,1	118,3	111,1
Tussenstuk1	0,78	0,0	48,9	52,8	48,9	13,9	0,0	679,5	734,5	679,5
Tussenstuk2	0,96	0,0	39,5	43,7	39,5	26,8	0,0	1059,7	1172,5	1059,7
Bovenstuk1	1,06	0,0	34,3	35,9	34,3	38,7	0,0	1325,4	1387,8	1325,4
Bovenstuk2	1,14	0,0	34,8	37,1	34,8	51,0	0,0	1770,8	1888,3	1770,8
Topstuk	1,18	0,0	1,8	2,4	1,8	58,6	0,0	107,6	139,8	107,6
Ondertraverse	1,02	0,0	17,5	8,2	17,5	33,7	0,0	589,4	274,7	589,4
Middentraverse	1,10	0,0	24,6	12,7	24,6	45,0	0,0	1104,1	570,5	1104,1
Boventraverse	1,17	0,0	32,9	22,6	32,9	56,3	0,0	1851,4	1271,9	1851,4
Totaal		0,0	265,1	248,3	265,1		0,0	8599,1	7558,1	8599,1

Resulterende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	540	0	0	0
Windrichting 0°	377	0	0	0	12710	0
Windrichting 45°	265	265	0	8599	8599	0
Windrichting 90°	0	248	0	7558	0	0
Windrichting 135°	-265	265	0	8599	-8599	0

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	53,85	1,16	1,2	3,33
380ct1f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	42,55	1,09	1,2	3,13
380ct1f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	31,25	1,00	1,2	2,88
380ct2f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	53,85	1,16	1,2	3,33
380ct2f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	42,55	1,09	1,2	3,13
380ct2f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	31,25	1,00	1,2	2,88
380ct3f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	53,85	1,16	1,2	3,33
380ct3f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	42,55	1,09	1,2	3,13
380ct3f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	31,25	1,00	1,2	2,88
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	58,00	1,18	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	58,00	1,18	1,2	0,14

Project: GT-TLB380
 Tower: S+0_n 3ct
 Number: 54N

Windbelasting back

Geleider	hoogte		Stuwdruk [kN/m ²]	G _{c,dwars} [-]	G _{c,trek} [-]	C _c [-]	d _{toeslag} [mm]	w _y [N/m]	w _{y,vak} [N/m]	D _{ijs,toeslag} [mm]	W _{y,ijs} [N/m]	W _{y,ijs,vak} [N/m]
	wind [m]											
380ct1f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct1f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct1f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
380ct2f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct2f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct2f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
380ct3f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct3f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct3f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
bl1	52,1	1,15	0,62	0,62	1,18	22,24	18,7	18,7	63,1	53,9	53,9	
bl2	52,1	1,15	0,62	0,62	1,19	22,13	18,7	18,7	63,0	53,9	53,9	

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		Stuwdruk [kN/m ²]	G _{c,dwars} [-]	G _{c,trek} [-]	C _c [-]	d _{toeslag} [mm]	w _y [N/m]	w _{y,vak} [N/m]	D _{ijs,toeslag} [mm]	W _{y,ijs} [N/m]	W _{y,ijs,vak} [N/m]
	wind [m]											
380ct1f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct1f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct1f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
380ct2f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct2f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct2f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
380ct3f1	45,8	1,11	0,61	0,61	1,07	28,25	61,2	61,2	46,9	114,4	114,4	
380ct3f2	34,5	1,03	0,59	0,59	1,09	28,25	55,8	55,8	46,9	102,1	102,1	
380ct3f3	23,2	0,92	0,56	0,56	1,12	28,25	48,5	48,5	46,9	86,3	86,3	
bl1	52,1	1,15	0,62	0,62	1,18	22,24	18,7	18,7	63,1	53,9	53,9	
bl2	52,1	1,15	0,62	0,62	1,19	22,13	18,7	18,7	63,0	53,9	53,9	

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+0_n 3ct
 Mast: 54N

Auteur: TBR
 Versie: v11.9

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019				γ _Q			γ _a
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k	
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0	
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0	
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0	
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0	
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0	
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0	
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0	
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0	
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q Q _{pk} Q _{wk} Q _{ik}			A _k	
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0	
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0	
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0	
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0	
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0	
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0	
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0	
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k	
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0	
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0	
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0	
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0	
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0	

Aantal windrichtingen 4
 Aantal belastingcombinaties ULS 51
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0
 Aantal belastingcombinaties SLS 11
 Aantal knooplasten 682

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+0_n 3ct
 Mast: 54N

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-62,9	62,9	5,7	5,7	10,3	10,3
380ct1f1	-161,2	161,2	20,9	20,9	24,8	24,8
380ct1f2	-158,3	158,3	19,1	19,1	24,8	24,8
380ct1f3	-154,9	154,9	16,7	16,7	24,8	24,8
380ct2f1	-161,2	161,2	20,9	20,9	24,8	24,8
380ct2f2	-158,3	158,3	19,1	19,1	24,8	24,8
380ct2f3	-154,9	154,9	16,7	16,7	24,8	24,8
380ct3f1	-161,2	161,2	20,9	20,9	24,8	24,8
380ct3f2	-158,3	158,3	19,1	19,1	24,8	24,8
380ct3f3	-154,9	154,9	16,7	16,7	24,8	24,8
bl2	-62,1	62,1	5,7	5,7	10,2	10,2

Min. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1		
	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	440,0	447,2	440,0
380ct1f1	440,0	445,7	440,0
380ct1f2	440,0	445,5	440,0
380ct1f3	440,0	445,2	440,0
380ct2f1	440,0	445,7	440,0
380ct2f2	440,0	445,5	440,0
380ct2f3	440,0	445,2	440,0
380ct3f1	440,0	445,7	440,0
380ct3f2	440,0	445,5	440,0
380ct3f3	440,0	445,2	440,0
bl2	440,0	447,4	440,0

Max. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1	
	ULS 1a	ULS 3
bl1	487,0	433,4
380ct1f1	468,8	441,2
380ct1f2	465,1	440,4
380ct1f3	460,2	439,6
380ct2f1	468,8	441,2
380ct2f2	465,1	440,4
380ct2f3	460,2	439,6
380ct3f1	468,8	441,2
380ct3f2	465,1	440,4
380ct3f3	460,2	439,6
bl2	488,3	433,2

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding	
Max. weight span	488,3 m	1,221 -
Min. weight span	285,1 m	0,713 -

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+0_n 3ct
 Mast: 54N

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkraft geleider**

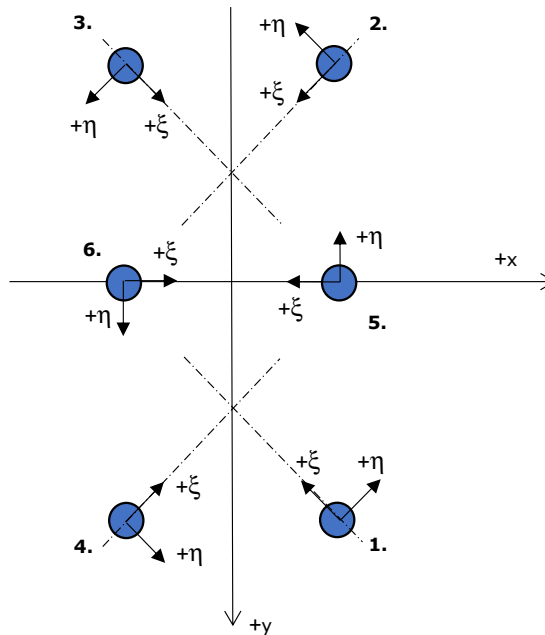
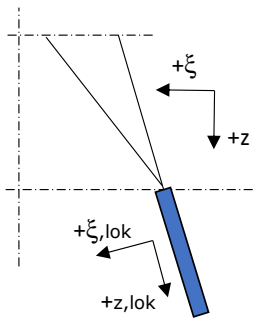
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	22,9	11,4	20,5	-62,9	62,9
380ct1f1	58,7	41,7	49,7	-161,2	161,2
380ct1f2	58,7	38,2	49,6	-158,3	158,3
380ct1f3	58,7	33,4	49,5	-154,9	154,9
380ct2f1	58,7	41,7	49,7	-161,2	161,2
380ct2f2	58,7	38,2	49,6	-158,3	158,3
380ct2f3	58,7	33,4	49,5	-154,9	154,9
380ct3f1	58,7	41,7	49,7	-161,2	161,2
380ct3f2	58,7	38,2	49,6	-158,3	158,3
380ct3f3	58,7	33,4	49,5	-154,9	154,9
bl2	22,3	11,4	20,3	-62,1	62,1

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,3	-15,3	15,3
380ct1f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct1f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct1f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
bl2	0,0	0,0	4,2	-14,9	14,9

Controle uplift SLS-wind

Combinati	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2,2	2,2
	380ct1f1	12,9	12,9
	380ct1f2	12,9	12,9
	380ct1f3	12,9	12,9
	380ct2f1	12,9	12,9
	380ct2f2	12,9	12,9
	380ct2f3	12,9	12,9
	380ct3f1	12,9	12,9
	380ct3f2	12,9	12,9
	380ct3f3	12,9	12,9
	bl2	2,1	2,1



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	-121,02	-211,35	940,84	-17,01	-218,14	-14,20	940,84
2	ULS 1a_0	-82,45	151,42	675,19	15,72	-152,75	-6,39	675,19
3	ULS 8 Ba	40,84	91,65	409,08	-17,05	-84,92	3,75	409,08
4	ULS 1a_135	121,02	-211,35	940,82	17,01	-218,14	-14,20	940,82
5	ULS 1a_0	-169,38	3,15	1378,51	3,15	-169,38	89,46	1378,51
6	ULS 1a_135	148,13	-75,33	1199,71	75,33	-148,13	77,14	1199,71

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	11,07	46,11	-197,90	16,45	34,85	-8,05	-197,90
2	ULS 1a_0.9_0.9_135	95,91	-170,14	-749,09	-14,95	174,35	11,97	-749,09
3	ULS 1a_0.9_0.9_45	-95,92	-170,14	-749,10	14,94	174,36	11,98	-749,10
4	ULS 1a_0.9_0.9_0	-57,29	109,97	-487,47	-13,57	108,78	3,12	-487,47
5	ULS 1a_0.9_0.9_135	89,33	-74,16	-766,54	-74,16	89,33	-54,60	-766,54
6	ULS 1a_0.9_0.9_0	-110,61	-2,67	-946,30	2,67	110,61	-67,08	-946,30

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	11,07	46,11	-197,90	16,45	34,85	-8,05	-197,90
2	ULS 8 Ah	-40,83	91,65	409,07	17,06	-84,91	3,76	409,07
3	ULS 8 Ah	-11,54	-46,42	-200,45	16,23	35,41	-8,04	-200,45
4	ULS 8 Ba	40,67	-91,79	408,77	17,27	-84,86	3,75	408,77
5	ULS 5a Ah 11	-14,59	52,64	44,93	52,64	-14,59	-6,15	44,93
6	ULS 1a_90	34,91	-105,79	255,75	105,79	-34,91	13,11	255,75

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ah	-40,67	-91,80	408,79	-17,27	-84,86	3,75	408,79
2	ULS 8 Ba	11,55	-46,42	-200,46	-16,23	35,42	-8,03	-200,46
3	ULS 8 Ba	40,84	91,65	409,08	-17,05	-84,92	3,75	409,08
4	ULS 8 Ah	-11,06	46,12	-197,92	-16,47	34,85	-8,05	-197,92
5	ULS 1a_90	-34,92	-105,78	255,73	-105,78	-34,92	13,10	255,73
6	ULS 5a Ba 11	14,59	52,64	44,95	-52,64	-14,59	-6,15	44,95

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	11,07	46,11	-197,90	16,45	34,85	-8,05	-197,90
2	ULS 1a_0.9_0.9_135	95,91	-170,14	-749,09	-14,95	174,35	11,97	-749,09
3	ULS 1a_0.9_0.9_45	-95,92	-170,14	-749,10	14,94	174,36	11,98	-749,10
4	ULS 1a_0.9_0.9_0	-57,29	109,97	-487,47	-13,57	108,78	3,12	-487,47
5	ULS 1a_0.9_0.9_135	89,33	-74,16	-766,54	-74,16	89,33	-54,60	-766,54
6	ULS 1a_0.9_0.9_45	-89,33	-74,16	-766,50	74,16	89,33	-54,60	-766,50

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	-13,30	-20,78	94,98	-0,51	-22,61	-2,02	94,98
2	SLS 7	-13,13	20,54	93,80	0,52	-22,34	-2,00	93,80
3	SLS 7	13,14	20,54	93,81	-0,51	-22,35	-2,01	93,81
4	SLS 7	13,30	-20,77	94,96	0,50	-22,61	-2,02	94,96
5	SLS 7	-28,58	0,23	208,19	0,23	-28,58	10,51	208,19
6	SLS 7	28,58	0,23	208,21	-0,23	-28,58	10,52	208,21

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-121,02	-211,35	940,84	-17,01	-218,14	-14,20	940,84
Max. trek	ULS 1a_0.9_0.9_45	-95,92	-170,14	-749,10	14,94	174,36	11,98	-749,10
Max. pos. torsie	ULS 8 Ba	40,67	-91,79	408,77	17,27	-84,86	3,75	408,77
Max. neg. torsie	ULS 8 Ah	-40,67	-91,80	408,79	-17,27	-84,86	3,75	408,79
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0.9_0.9_135	95,91	-170,14	-749,09	-14,95	174,35	11,97	-749,09

Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-169,38	3,15	1378,51	3,15	-169,38	89,46	1378,51
Max. trek	ULS 1a_0.9_0.9_0	-110,61	-2,67	-946,30	2,67	110,61	-67,08	-946,30
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	34,91	-105,79	-255,75	105,79	-34,91	13,11	255,75
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	-34,92	-105,78	-255,73	-105,78	-34,92	13,10	255,73
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0.9_0.9_135	89,33	-74,16	-766,54	-74,16	89,33	-54,60	-766,54

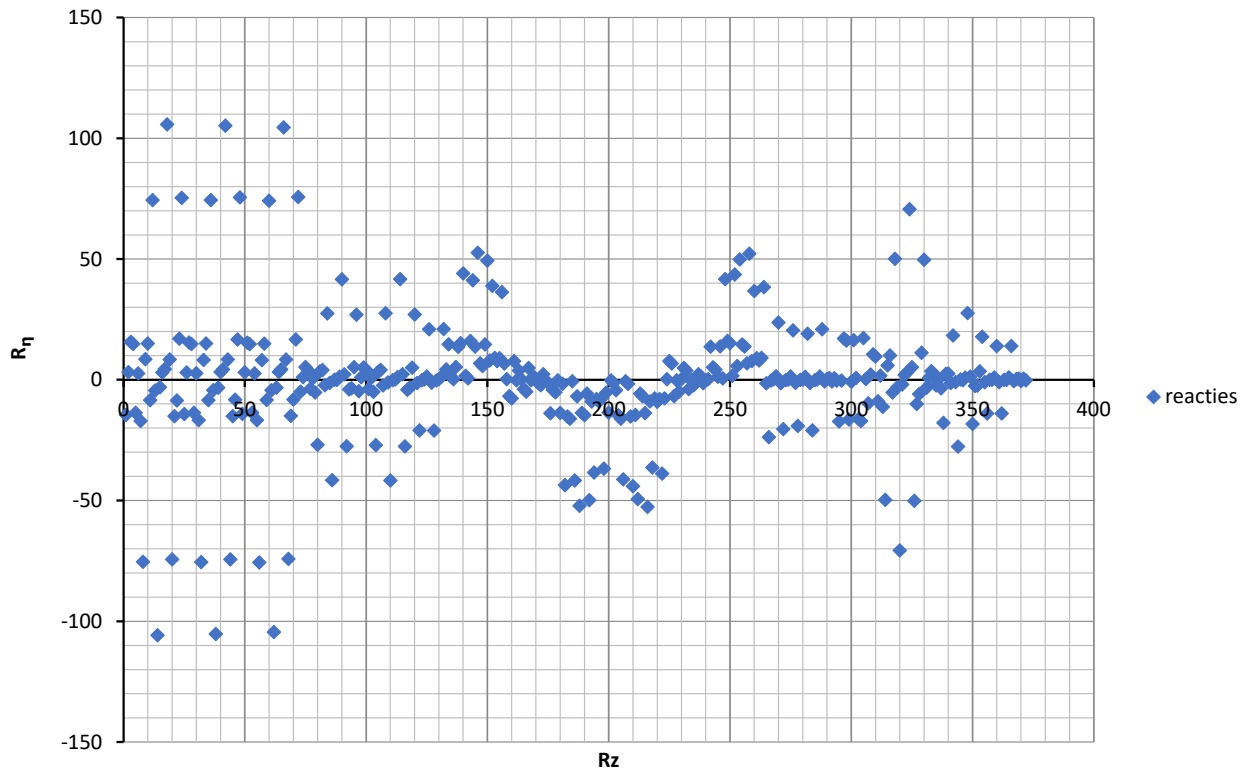
Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	-83,77	-145,30	647,15	-11,22	-150,44	-10,16	647,15
2	SLS 1a_0	-57,64	105,06	468,53	10,55	-106,34	-4,78	468,53
3	ULS 1a_135	24,33	51,73	238,09	-8,56	-49,00	2,61	238,09
4	ULS 1a_135	121,02	-211,35	940,82	17,01	-218,14	-14,20	940,82
5	SLS 1a_0	-118,74	2,15	959,98	2,15	-118,74	61,52	959,98
6	ULS 1a_135	148,13	-75,33	1199,71	75,33	-148,13	77,14	1199,71

Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_135	-8,72	2,06	-7,87	8,39	-6,10	-7,81	-7,87
2	ULS 1a_135	91,25	-163,34	-717,80	-15,04	166,69	11,10	-717,80
3	SLS 1a_45	-57,89	-104,52	-458,48	10,04	106,25	6,87	-458,48
4	SLS 1a_0	-32,59	64,65	-285,60	-8,88	63,05	1,14	-285,60
5	ULS 1a_135	79,18	-74,39	-696,09	-74,39	79,18	-51,52	-696,09
6	SLS 1a_0	-61,59	-1,69	-543,57	1,69	61,59	-40,48	-543,57

Reacties R_z en R_n



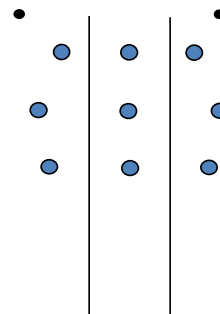
Project: GT-TLB380
Tower: S+3 3ct
Number: 57N

Auteur: TBR
Versie: v11.9

Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming S+3 3ct
Masttype Steunmast
Aantal circuits 3
Configuratie 3-circuit-verticaal
Aantal bliksemgeleiders 2



Configuratie geleiders

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 50 jaar
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
Windgebied III
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
Terreincategorie II
Reductiefactor C_{dir} 1,00
IJsgebied fasegeleider B
IJsgebied bliksemgeleider A

Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Circuit 2	V-ketting	5,40	4,50	2,40
Circuit 3	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	54,1 m	58,6 m	-14,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	43,0 m	47,5 m	-18,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	31,5 m	36,0 m	-14,7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	54,1 m	58,6 m	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	43,0 m	47,5 m	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	31,5 m	36,0 m	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	54,1 m	58,6 m	14,7 m
Circuit 3	31	380ct3f2	43,0 m	47,5 m	18,2 m
Circuit 3	32	380ct3f3	31,5 m	36,0 m	14,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	60,4 m	60,6 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	60,4 m	60,6 m	18,7 m

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	5,0 m	5,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-5,0 m	-5,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

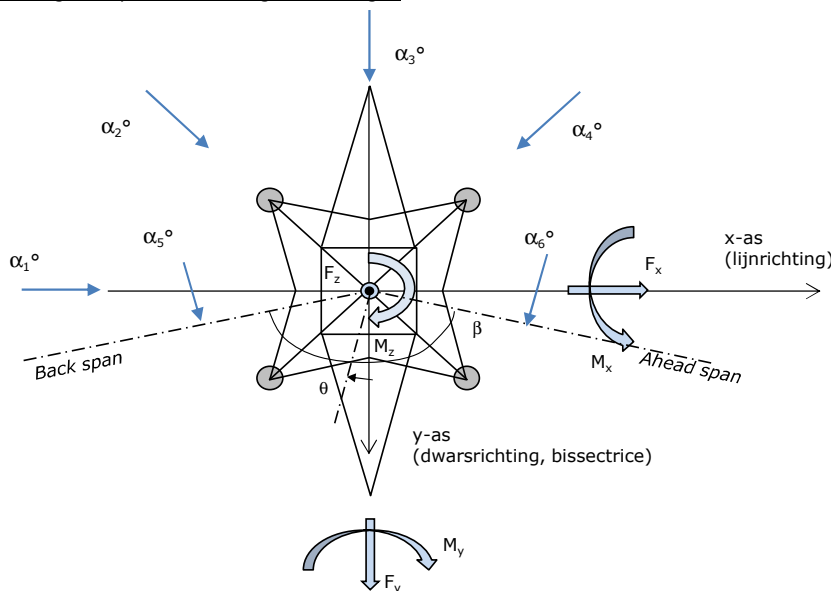
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	31	380ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	32	380ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$	400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	180 °
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °
Vaklengte	800	800 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °
Geleiderbelastingen	α_3	90 °
	α_4	135 °
	α_5	- °
	α_6	- °

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

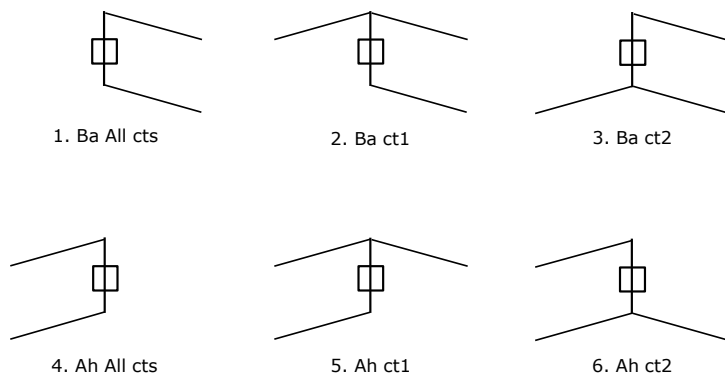
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

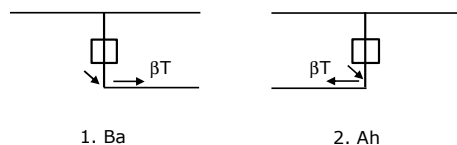
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

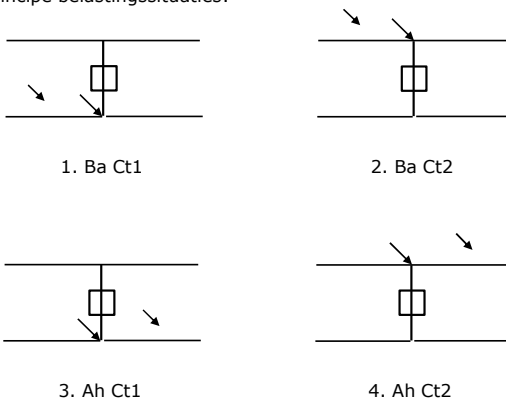
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



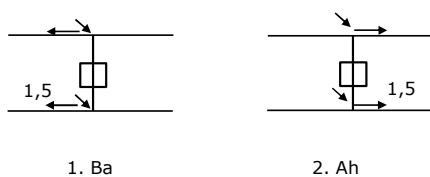
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steenmast fase	0,866 W	1,5 W
Steenmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Steunmast	
Mastbenaming	S+3 3ct	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	62,6 m	
Gewicht mast	550,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	16,00	23,90 m
Helling van de randstijl	0,189	0,599 -
Factor spatkracht	1,3	1,3 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk1	7,20	23,90	15,27	7,20	0,599	141,02	17,00	0,12	3,30
Tussenstuk1	19,95	15,27	8,80	12,75	0,254	153,46	24,79	0,16	3,10
Tussenstuk2	36,00	8,80	6,67	16,05	0,066	124,16	17,25	0,14	3,21
Bovenstuk 1	47,30	6,67	5,16	11,30	0,067	66,87	14,90	0,22	2,83
Bovenstuk 2	60,60	5,16	3,44	13,30	0,065	57,22	14,52	0,25	2,71
Topstuk	62,60	3,44		2,00		3,44	0,52	0,15	3,15
Ondertraverse	38,00	14,20	7,50	1,90		66,74	5,05	0,08	3,53
Middentraverse	49,30	18,20	7,10	1,90		81,90	6,16	0,08	3,54
Boventraverse	60,60	18,70	14,70	1,90		155,21	6,39	0,04	3,72

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk1	7,20	16,00	13,28	7,20	0,599	141,02	13,70	0,10	3,42
Tussenstuk1	19,95	13,28	7,20	12,75	0,254	153,46	19,58	0,13	3,27
Tussenstuk2	36,00	7,20	5,92	16,05	0,066	124,16	18,95	0,15	3,15
Bovenstuk 1	47,30	5,92	4,80	11,30	0,067	66,87	10,90	0,16	3,10
Bovenstuk 2	60,60	4,80	1,70	13,30	0,065	57,22	8,65	0,15	3,15
Topstuk	62,60	1,70		2,00		3,44	0,34	0,10	3,41
Ondertraverse	38,00	14,20	7,50	1,90		66,74	3,71	0,06	3,64
Middentraverse	49,30	18,20	7,10	1,90		81,90	4,81	0,06	3,63
Boventraverse	60,60	18,70	14,70	1,90		155,21	6,98	0,04	3,70

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting wordt in berekening gereduceerd.

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Windoppervlak feeders telecommunicaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk1				
Tussenstuk1				
Tussenstuk2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk1	0,70	39,3	30,6	0,0	-30,6	3,6	141,6	110,3	0,0	-110,3
Tussenstuk1	0,78	59,8	46,5	0,0	-46,5	13,6	811,6	630,7	0,0	-630,7
Tussenstuk2	0,97	53,7	47,3	0,0	-47,3	28,0	1501,8	1322,8	0,0	-1322,8
Bovenstuk 1	1,09	45,8	35,0	0,0	-35,0	41,7	1908,6	1457,3	0,0	-1457,3
Bovenstuk 2	1,16	45,5	32,7	0,0	-32,7	54,0	2456,3	1764,7	0,0	-1764,7
Topstuk	1,20	2,0	1,4	0,0	-1,4	61,6	121,2	87,7	0,0	-87,7
Ondertraverse	1,06	37,8	20,9	0,0	-20,9	38,6	1461,5	807,9	0,0	-807,9
Middentraverse	1,14	49,5	27,7	0,0	-27,7	49,9	2470,0	1383,2	0,0	-1383,2
Boventraverse	1,20	56,9	34,6	0,0	-34,6	61,2	3485,8	2121,2	0,0	-2121,2
Totaal		390,4	276,8	0,0	-276,8		14358,4	9685,9	0,0	-9685,9

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk1	0,70	0,0	30,6	32,9	30,6	3,6	0,0	110,3	118,3	110,3
Tussenstuk1	0,78	0,0	46,5	49,7	46,5	13,6	0,0	630,7	674,8	630,7
Tussenstuk2	0,97	0,0	47,3	57,8	47,3	28,0	0,0	1322,8	1616,1	1322,8
Bovenstuk 1	1,09	0,0	35,0	36,6	35,0	41,7	0,0	1457,3	1526,4	1457,3
Bovenstuk 2	1,16	0,0	32,7	31,6	32,7	54,0	0,0	1764,7	1703,2	1764,7
Topstuk	1,20	0,0	1,4	1,4	1,4	61,6	0,0	87,7	85,6	87,7
Ondertraverse	1,06	0,0	20,9	11,5	20,9	38,6	0,0	807,9	442,8	807,9
Middentraverse	1,14	0,0	27,7	15,8	27,7	49,9	0,0	1383,2	790,2	1383,2
Boventraverse	1,20	0,0	34,6	24,7	34,6	61,2	0,0	2121,2	1514,0	2121,2
Totaal		0,0	276,8	262,0	276,8		0,0	9685,9	8471,4	9685,9

Resulterende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	550	0	0	0
Windrichting 0°	390	0	0	0	14358	0
Windrichting 45°	277	277	0	9686	9686	0
Windrichting 90°	0	262	0	8471	0	0
Windrichting 135°	-277	277	0	9686	-9686	0

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	56,85	1,17	1,2	3,38
380ct1f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	45,75	1,11	1,2	3,20
380ct1f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	34,25	1,03	1,2	2,95
380ct2f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	56,85	1,17	1,2	3,38
380ct2f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	45,75	1,11	1,2	3,20
380ct2f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	34,25	1,03	1,2	2,95
380ct3f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	56,85	1,17	1,2	3,38
380ct3f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	45,75	1,11	1,2	3,20
380ct3f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	34,25	1,03	1,2	2,95
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	61,00	1,20	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	61,00	1,20	1,2	0,14

Project: GT-TLB380
 Tower: S+3 3ct
 Number: 57N

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct1f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct1f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
380ct2f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct2f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct2f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
380ct3f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct3f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct3f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
bl1	55,1	1,16	0,62	0,62	1,18	22,24	19,1	19,1	63,1	55,1	55,1
bl2	55,1	1,16	0,62	0,62	1,18	22,13	19,0	19,0	63,0	55,0	55,0

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G _{c,dwars}	G _{c,trek}	C _c	d _{toeslag}	w _y	w _{y,vak}	D _{ijs,toeslag}	W _{y,ijs}	W _{y,ijs,vak}
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct1f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct1f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
380ct2f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct2f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct2f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
380ct3f1	48,8	1,13	0,62	0,62	1,06	28,25	62,5	62,5	46,9	117,3	117,3
380ct3f2	37,7	1,05	0,60	0,60	1,08	28,25	57,5	57,5	46,9	105,9	105,9
380ct3f3	26,2	0,95	0,57	0,57	1,11	28,25	50,7	50,7	46,9	91,0	91,0
bl1	55,1	1,16	0,62	0,62	1,18	22,24	19,1	19,1	63,1	55,1	55,1
bl2	55,1	1,16	0,62	0,62	1,18	22,13	19,0	19,0	63,0	55,0	55,0

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+3 3ct
 Mast: 57N

Auteur: TBR
 Versie: v11.9

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q Q _{pk} Q _{wk}		Q _{ik}	A _k
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 4
 Aantal belastingcombinaties ULS 51
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0
 Aantal belastingcombinaties SLS 11
 Aantal knooplasten 682

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+3 3ct
 Mast: 57N

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-63,1	63,1	5,8	5,8	10,3	10,3
380ct1f1	-161,9	161,9	21,3	21,3	24,9	24,9
380ct1f2	-159,2	159,2	19,6	19,6	24,8	24,8
380ct1f3	-155,9	155,9	17,4	17,4	24,8	24,8
380ct2f1	-161,9	161,9	21,3	21,3	24,9	24,9
380ct2f2	-159,2	159,2	19,6	19,6	24,8	24,8
380ct2f3	-155,9	155,9	17,4	17,4	24,8	24,8
380ct3f1	-161,9	161,9	21,3	21,3	24,9	24,9
380ct3f2	-159,2	159,2	19,6	19,6	24,8	24,8
380ct3f3	-155,9	155,9	17,4	17,4	24,8	24,8
bl2	-62,3	62,3	5,8	5,8	10,2	10,2

Min. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1		
	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	440,0	447,3	440,0
380ct1f1	440,0	445,8	440,0
380ct1f2	440,0	445,5	440,0
380ct1f3	440,0	445,3	440,0
380ct2f1	440,0	445,8	440,0
380ct2f2	440,0	445,5	440,0
380ct2f3	440,0	445,3	440,0
380ct3f1	440,0	445,8	440,0
380ct3f2	440,0	445,5	440,0
380ct3f3	440,0	445,3	440,0
bl2	440,0	447,5	440,0

Max. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1	
	ULS 1a	ULS 3
bl1	488,1	433,5
380ct1f1	469,7	441,3
380ct1f2	466,3	440,6
380ct1f3	461,7	439,8
380ct2f1	469,7	441,3
380ct2f2	466,3	440,6
380ct2f3	461,7	439,8
380ct3f1	469,7	441,3
380ct3f2	466,3	440,6
380ct3f3	461,7	439,8
bl2	489,4	433,3

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding	
Max. weight span	489,4 m	1,224 -
Min. weight span	283,6 m	0,709 -

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+3 3ct
 Mast: 57N

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkraft geleider**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	22,9	11,7	20,5	-63,1	63,1
380ct1f1	58,7	42,5	49,7	-161,9	161,9
380ct1f2	58,7	39,3	49,6	-159,2	159,2
380ct1f3	58,7	34,8	49,6	-155,9	155,9
380ct2f1	58,7	42,5	49,7	-161,9	161,9
380ct2f2	58,7	39,3	49,6	-159,2	159,2
380ct2f3	58,7	34,8	49,6	-155,9	155,9
380ct3f1	58,7	42,5	49,7	-161,9	161,9
380ct3f2	58,7	39,3	49,6	-159,2	159,2
380ct3f3	58,7	34,8	49,6	-155,9	155,9
bl2	22,3	11,6	20,4	-62,3	62,3

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,3	-15,3	15,3
380ct1f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct1f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct1f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct2f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f1	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f2	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
380ct3f3	0,0	0,0	25,6	-73,3	73,3
bl2	0,0	0,0	4,2	-14,9	14,9

Controle uplift SLS-wind

Combinati	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2,2	2,2
	380ct1f1	12,9	12,9
	380ct1f2	12,9	12,9
	380ct1f3	12,9	12,9
	380ct2f1	12,9	12,9
	380ct2f2	12,9	12,9
	380ct2f3	12,9	12,9
	380ct3f1	12,9	12,9
	380ct3f2	12,9	12,9
	380ct3f3	12,9	12,9
	bl2	2,1	2,1

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+3 3ct
 Mast: 57N

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, vanuit geleiders

Combinatie	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	373	300	18245	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	373	231	18246	0	0
ULS 3_90		0	202	488	10018	0	0
ULS 3_0,9_90		0	202	410	10018	0	0
SLS 7		0	0	239	-2	0	0

ULS-fundatiebelasting combinatie 1 en 3 wind haaks op de lijn of bissectrice en EDS, totaal geleiders en mast

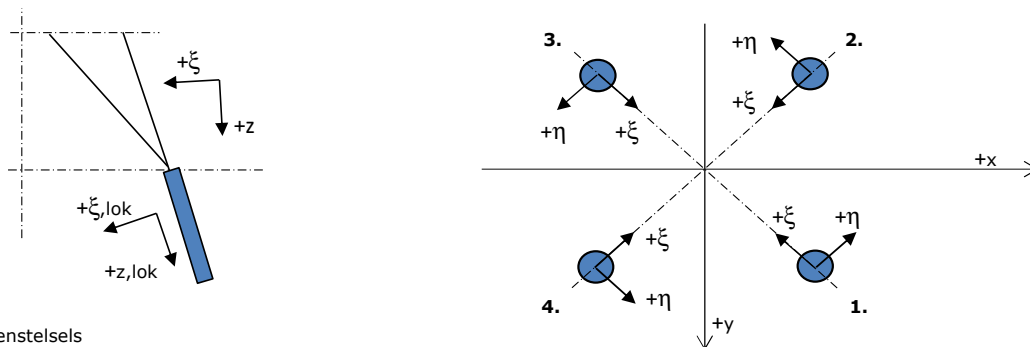
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	766	960	30953	0	0
ULS 3_90	0	320	1148	13830	0	0
SLS 7	0	0	789	-2	0	0

Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	766	661	30954	0	0
ULS 1a_0	600	0	946	-3	22248	0
ULS 5a Ba 11	59	0	790	181	2787	-1068
ULS 1a_0,9_0,9_45	426	611	672	24082	15031	0

Noot: grootste waarden kunnen in meerdere combinaties voorkomen, een combinatie is weergegeven.

Oplegreacties op fundering per randstijl



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	288	704	1211	-424	-631	130	1430
2	ULS 1a_0	208	-726	932	487	-577	9	1100
3	ULS 8 Ba	-105	-420	539	-291	-321	18	637
4	ULS 1a_135	-288	704	1211	424	-631	130	1430

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	4	-76	-98	65	39	-22	-115
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-189	388	-805	-217	373	-133	-951
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	189	388	-805	217	373	-133	-951
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	108	-409	-526	-280	318	-12	-621

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_0,9_0,9_135	59	-82	202	101	-3	124	239
2	ULS 1a_0	208	-726	932	487	-577	9	1100
3	ULS 1a_0,9_0,9_0	108	409	-526	280	318	-12	-621
4	ULS 1a_135	-288	704	1211	424	-631	130	1430

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_0	208	726	932	-487	-577	9	1100
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-189	388	-805	-217	373	-133	-951
3	ULS 1a_135	-41	-398	204	-308	-256	-128	240
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	108	-409	-526	-280	318	-12	-621

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+3 3ct
 Mast: 57N

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_0	208	726	932	-487	-577	9	1100
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-189	388	-805	-217	373	-133	-951
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	189	388	-805	217	373	-133	-951
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	108	-409	-526	-280	318	-12	-621

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	154	197	-101	-126	-2	233
2	SLS 7	48	-154	197	101	-126	-2	233
3	SLS 7	-48	-154	197	-101	-126	-2	233
4	SLS 7	-48	154	197	101	-126	-2	233

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	288	704	1211	-424	-631	130	1430
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	189	388	-805	217	373	-133	-951
Max. pos. torsie	ULS 1a_0	208	-726	932	487	-577	9	1100
Max. neg. torsie	ULS 1a_0	208	726	932	-487	-577	9	1100
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	189	388	-805	217	373	-133	-951

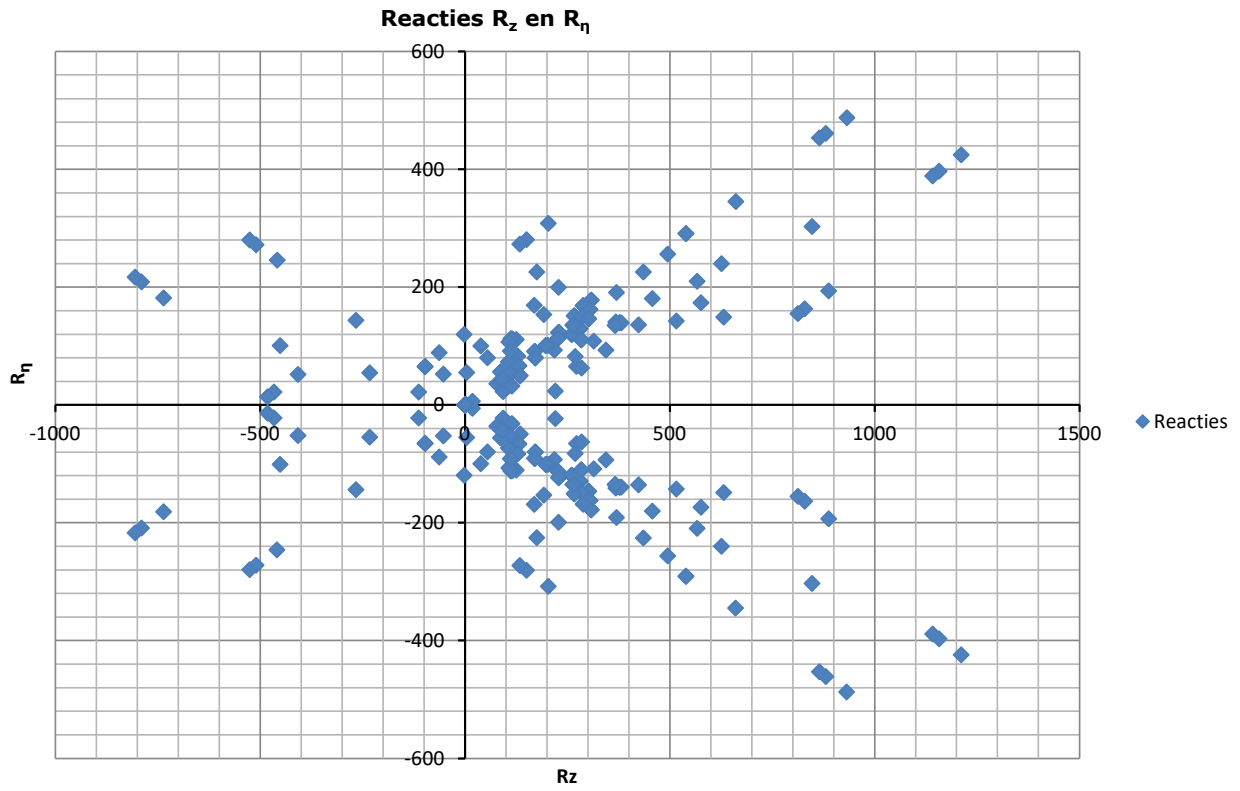
Maximale trekbelasting SLS

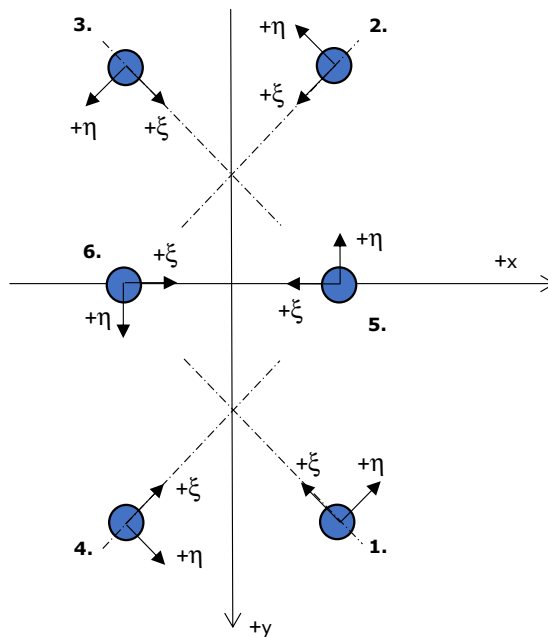
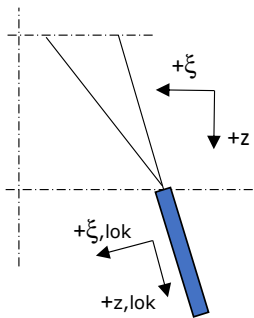
Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	48	154	197	-101	-126	-2	233
2	SLS 1a_135	-105	192	-451	-101	194	-90	-533
3	SLS 1a_45	105	192	-451	101	194	-90	-533
4	SLS 1a_0	52	-207	-266	-144	158	-9	-315

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	202	500	847	-303	-446	86	1000
2	SLS 1a_0	148	-515	661	345	-410	5	780
3	SLS 7	-48	-154	197	-101	-126	-2	233
4	SLS 1a_135	-202	500	847	303	-446	86	1000

Project: GT-TLB380
Masttype: S+3 3ct
Mast: 57N





Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	-122,97	-219,49	1027,48	-19,92	-224,29	-3,16	1027,48
2	ULS 1a_0	-84,62	157,31	737,27	17,19	-157,83	0,84	737,27
3	ULS 8 Ba	40,09	91,90	431,18	-17,81	-84,44	8,36	431,18
4	ULS 1a_135	122,97	-219,49	1027,47	19,92	-224,29	-3,16	1027,47
5	ULS 1a_0	-173,29	3,03	1500,70	3,03	-173,29	108,42	1500,70
6	ULS 1a_135	151,16	-77,09	1303,19	77,09	-151,16	93,47	1303,19

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	11,86	47,18	-216,27	16,39	36,10	-10,44	-216,27
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	99,93	-179,06	-834,15	-16,57	182,65	3,13	-834,15
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	-99,93	-179,07	-834,16	16,58	182,66	3,13	-834,16
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	-60,89	116,32	-545,91	-14,11	115,31	-2,18	-545,91
5	ULS 1a_0,9_0,9_135	95,50	-75,23	-864,06	-75,23	95,50	-66,70	-864,06
6	ULS 1a_0,9_0,9_0	-117,72	-2,58	-1063,09	2,58	117,72	-81,84	-1063,09

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	11,86	47,18	-216,27	16,39	36,10	-10,44	-216,27
2	ULS 8 Ah	-40,08	91,90	431,18	17,82	-84,43	8,37	431,18
3	ULS 1a_0,9_45	-98,96	-177,75	-827,38	16,65	181,12	3,05	-827,38
4	ULS 1a_135	122,97	-219,49	1027,47	19,92	-224,29	-3,16	1027,47
5	ULS 5a Ah 11	-12,98	48,54	35,60	48,54	-12,98	-6,30	35,60
6	ULS 1a_90	33,05	-107,33	259,21	107,33	-33,05	15,61	259,21

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_45	-122,97	-219,49	1027,48	-19,92	-224,29	-3,16	1027,48
2	ULS 1a_0,9_135	98,96	-177,74	-827,37	-16,64	181,11	3,05	-827,37
3	ULS 8 Ba	40,09	91,90	431,18	-17,81	-84,44	8,36	431,18
4	ULS 8 Ah	-11,85	47,18	-216,28	-16,40	36,09	-10,45	-216,28
5	ULS 1a_90	-33,05	-107,32	259,20	-107,32	-33,05	15,61	259,20
6	ULS 5a Ba 11	12,97	48,54	35,61	-48,54	-12,97	-6,29	35,61

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	11,86	47,18	-216,27	16,39	36,10	-10,44	-216,27
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	99,93	-179,06	-834,15	-16,57	182,65	3,13	-834,15
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	-99,93	-179,07	-834,16	16,58	182,66	3,13	-834,16
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	-60,89	116,32	-545,91	-14,11	115,31	-2,18	-545,91
5	ULS 1a_0,9_0,9_135	95,50	-75,23	-864,06	-75,23	95,50	-66,70	-864,06
6	ULS 1a_0,9_0,9_45	-95,50	-75,23	-864,03	75,23	95,50	-66,69	-864,03

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	-12,61	-20,36	96,72	-0,85	-21,80	-0,99	96,72
2	SLS 7	-12,46	20,13	95,55	0,84	-21,55	-0,99	95,55
3	SLS 7	12,47	20,13	95,55	-0,84	-21,56	-1,00	95,55
4	SLS 7	12,61	-20,35	96,71	0,84	-21,80	-0,99	96,71
5	SLS 7	-26,97	0,22	210,24	0,22	-26,97	12,50	210,24
6	SLS 7	26,97	0,22	210,25	-0,22	-26,97	12,50	210,25

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-122,97	-219,49	1027,48	-19,92	-224,29	-3,16	1027,48
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	-99,93	-179,07	-834,16	16,58	182,66	3,13	-834,16
Max. pos. torsie	ULS 1a_135	122,97	-219,49	1027,47	19,92	-224,29	-3,16	1027,47
Max. neg. torsie	ULS 1a_45	-122,97	-219,49	1027,48	-19,92	-224,29	-3,16	1027,48
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-99,93	-179,07	-834,16	16,58	182,66	3,13	-834,16

Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-173,29	3,03	1500,70	3,03	-173,29	108,42	1500,70
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_0	-117,72	-2,58	-1063,09	2,58	117,72	-81,84	-1063,09
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	33,05	-107,33	-259,21	107,33	-33,05	15,61	259,21
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	-33,05	-107,32	-259,20	-107,32	-33,05	15,61	259,20
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	95,50	-75,23	-864,06	-75,23	95,50	-66,70	-864,06

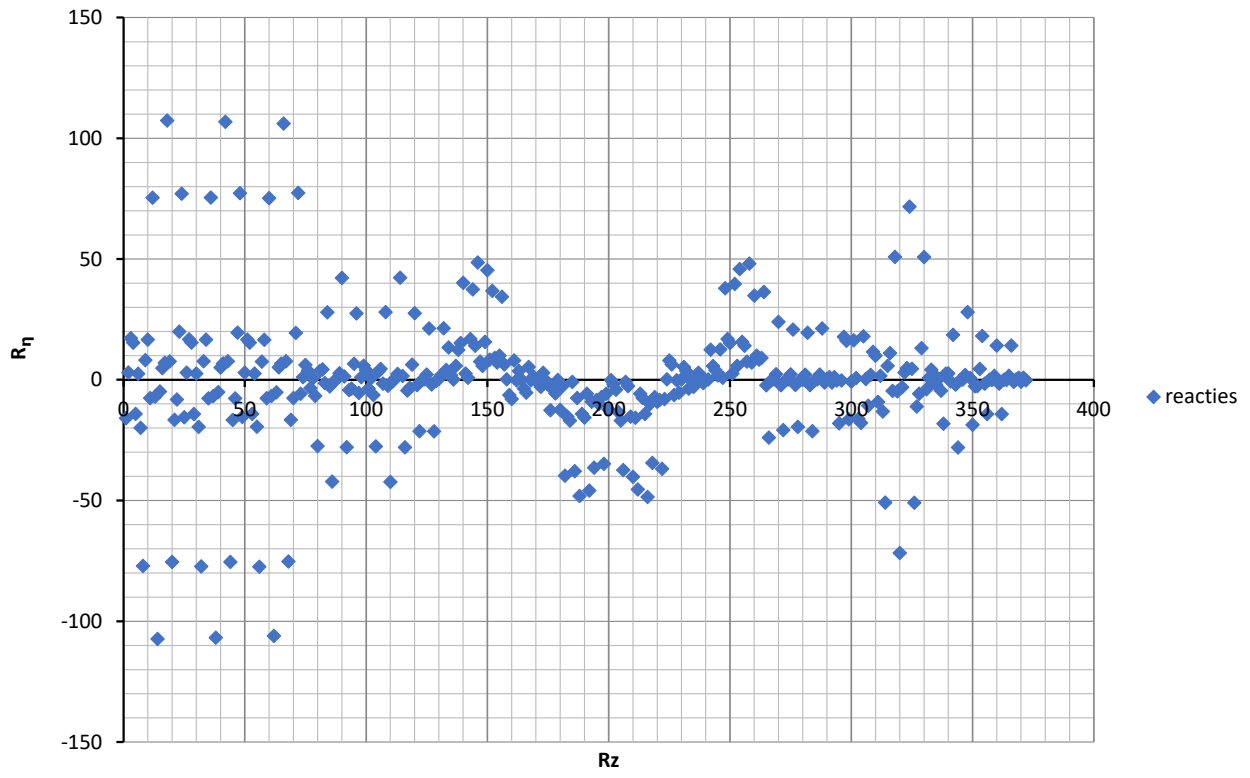
Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	-85,01	-150,61	705,44	-13,14	-154,43	-2,60	705,44
2	SLS 1a_0	-58,95	108,83	510,11	11,56	-109,53	0,26	510,11
3	ULS 1a_135	25,80	53,18	256,55	-8,14	-51,02	4,19	256,55
4	ULS 1a_135	122,97	-219,49	1027,47	19,92	-224,29	-3,16	1027,47
5	SLS 1a_0	-121,01	2,07	1041,52	2,07	-121,01	74,50	1041,52
6	ULS 1a_135	151,16	-77,09	1303,19	77,09	-151,16	93,47	1303,19

Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 1a_0,9_0,9_135	-1,96	10,85	-51,72	7,66	4,41	-6,72	-51,72
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	99,93	-179,06	-834,15	-16,57	182,65	3,13	-834,15
3	SLS 1a_45	-60,78	-110,67	-514,30	11,06	112,07	1,39	-514,30
4	SLS 1a_0	-35,29	69,13	-324,00	-9,13	67,78	-1,95	-324,00
5	ULS 1a_0,9_0,9_135	95,50	-75,23	-864,06	-75,23	95,50	-66,70	-864,06
6	SLS 1a_0	-67,05	-1,63	-621,01	1,63	67,05	-49,53	-621,01

Reacties R_z en R_n

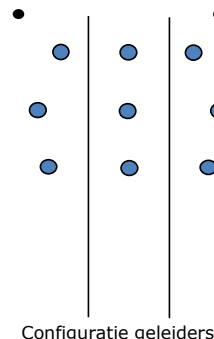


Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Geleiderbelastingen Auteur: TBR
 Versie: v11.9

Algemeen

Benaming S+10_n 3ct
 Masttype Steunmast
 Aantal circuits 3
 Configuratie 3-circuit-verticaal
 Aantal bliksemgeleiders 2



Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
 Gevolgklasse initieel CC2
 Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
 Referentieperiode initieel 50 jaar
 0
 Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
 Windgebied III
 Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
 Terreincategorie II
 Reductiefactor C_{dir} 1,00
 IJsg gebied fasegeleider B
 IJsg gebied bliksemgeleider A

Geleiders Back

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Geleiders Ahead

Omschrijving	Spanning	Geleider Ahead	Bundel Ah	IJsg gebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter	Intrekwaarden P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Circuit 3	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Circuit 2	V-ketting	5,40	4,50	2,40
Circuit 3	Halfverankering	5,40	4,50	2,40
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	61,2 m	65,7 m	-14,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	49,8 m	54,3 m	-18,4 m
Circuit 1	12	380ct1f3	38,5 m	43,0 m	-14,7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	61,2 m	65,7 m	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	49,8 m	54,3 m	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	38,5 m	43,0 m	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	61,2 m	65,7 m	14,7 m
Circuit 3	31	380ct3f2	49,8 m	54,3 m	18,4 m
Circuit 3	32	380ct3f3	38,5 m	43,0 m	14,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	67,4 m	67,6 m	-18,8 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	67,4 m	67,6 m	18,8 m

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	5,0 m	5,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-10,0 m	-10,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

Hoogteafwijking mastbeeld naastgelegen masten en richtingsverandering t.o.v. Lijnrichting

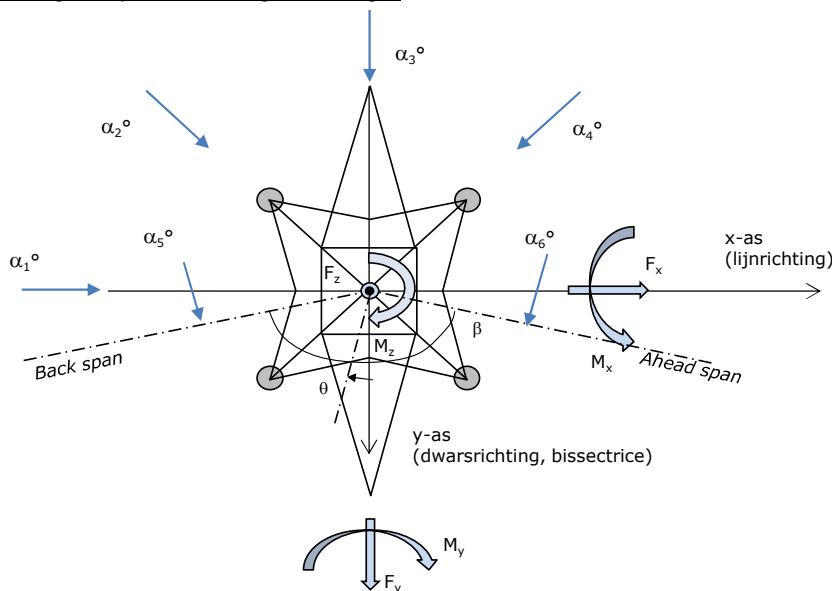
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh_{back}	Δh_{ahead}	Δy_{back}	Δy_{ahead}
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	30	380ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	31	380ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	32	380ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemendraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemendraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	400,0	400,0 m
Lijnhoek	180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	0 °	
Vaklengte	800	800 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	0 °	
Windrichtingen volgens:	45 °	
Geleiderbelastingen	90 °	
	135 °	
	- °	
	- °	

Windrichtingen gelden t.o.v. hoofdrichting mastconstructie, niet t.o.v. bissectrice.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

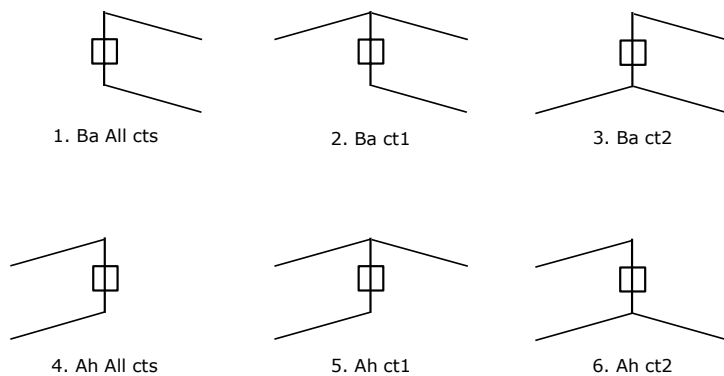
Geleiderafval

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 3	380ct3f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

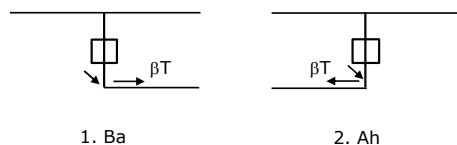
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

Beschouwde situaties geleiderbreuk 5a: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Principe belastingssituaties:



Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

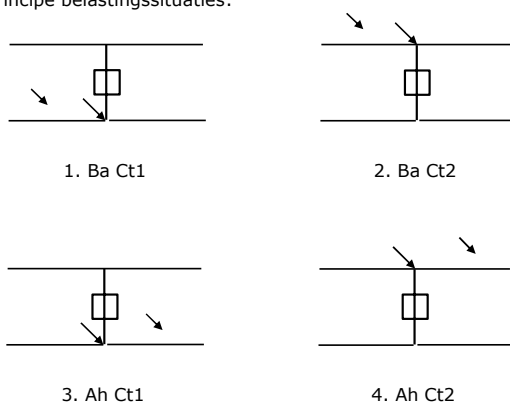
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:



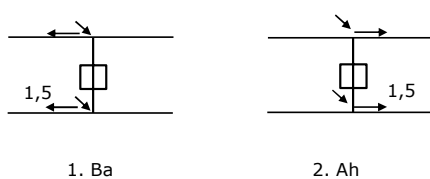
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steenmast fase	0,866 W	1,5 W
Steenmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

Belasting bestaat uit EDS-trekbelasting in één van de geleiders aan één zijde van de mast

Door gebruiker via het belastingspectrum van tabel 4.11/NL.1 om te zetten naar spanningspectrum

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Steunmast
Mastbenaming	S+10_n 3ct
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	69,6 m
Gewicht mast	620,0 kN

<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	19,64	23,40 m
Helling van de randstijl	0,315	0,346 -
Factor spatkracht	1,3	1,3 -

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	6,60	23,40	18,83	6,60	0,346	139,36	17,00	0,12	3,29
Tussenstuk1	18,44	18,83	8,00	11,84	0,457	158,83	24,79	0,16	3,13
Tussenstuk2	43,00	8,00	6,39	24,56	0,033	176,68	17,25	0,10	3,42
Bovenstuk 1	54,30	6,39	4,98	11,30	0,062	64,25	14,90	0,23	2,80
Bovenstuk 2	67,60	4,98	3,34	13,30	0,062	55,33	14,52	0,26	2,67
Topstuk	69,60	3,34		2,00		3,34	0,52	0,16	3,13
Ondertraverse	43,00	14,20	4,40	2,00		45,43	5,05	0,11	3,35
Middentraverse	49,80	18,20	4,75	2,00		61,46	6,16	0,10	3,40
Boventraverse	63,10	18,70	12,95	2,00		139,78	6,39	0,05	3,70

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	6,60	19,64	15,48	6,60	0,346	139,36	15,07	0,11	3,36
Tussenstuk1	18,44	15,48	8,00	11,84	0,457	158,83	20,85	0,13	3,25
Tussenstuk2	43,00	8,00	5,92	24,56	0,033	176,68	30,77	0,17	3,05
Bovenstuk 1	54,30	5,92	4,80	11,30	0,062	64,25	10,90	0,17	3,07
Bovenstuk 2	67,60	4,80	3,40	13,30	0,062	55,33	10,91	0,20	2,94
Topstuk	69,60	3,40		2,00		3,34	0,68	0,20	2,91
Ondertraverse	38,50	14,20	4,40	2,00		45,43	3,35	0,07	3,54
Middentraverse	49,80	18,20	4,75	2,00		61,46	4,59	0,07	3,54
Boventraverse	63,10	18,70	12,95	2,00		139,78	6,96	0,05	3,67

NB: oppervlakte traverse dwarsrichting wordt in berekening gereduceerd.

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Windoppervlak feeders telecommunicaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk				
Tussenstuk1				
Tussenstuk2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0,70	39,3	31,7	0,0	-31,7	3,3	129,6	104,7	0,0	-104,7
Tussenstuk1	0,76	58,7	46,6	0,0	-46,6	12,5	734,9	584,0	0,0	-584,0
Tussenstuk2	1,00	58,7	64,5	0,0	-64,5	30,7	1802,6	1980,2	0,0	-1980,2
Bovenstuk 1	1,13	47,1	36,0	0,0	-36,0	48,7	2291,1	1752,0	0,0	-1752,0
Bovenstuk 2	1,19	46,4	36,0	0,0	-36,0	61,0	2827,3	2191,3	0,0	-2191,3
Topstuk	1,23	2,0	1,9	0,0	-1,9	68,6	137,7	129,4	0,0	-129,4
Ondertraverse	1,06	36,0	19,6	0,0	-19,6	39,2	1409,5	765,8	0,0	-765,8
Middentraverse	1,14	47,8	26,5	0,0	-26,5	50,5	2410,3	1339,4	0,0	-1339,4
Boventraverse	1,21	57,1	34,7	0,0	-34,7	63,8	3642,3	2214,5	0,0	-2214,5
Totaal		393,0	297,5	0,0	-297,5		15385,2	11061,3	0,0	-11061,3

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	31,7	35,5	31,7	3,3	0,0	104,7	117,3	104,7
Tussenstuk1	0,76	0,0	46,6	51,3	46,6	12,5	0,0	584,0	641,7	584,0
Tussenstuk2	1,00	0,0	64,5	93,3	64,5	30,7	0,0	1980,2	2864,8	1980,2
Bovenstuk 1	1,13	0,0	36,0	37,8	36,0	48,7	0,0	1752,0	1838,5	1752,0
Bovenstuk 2	1,19	0,0	36,0	38,4	36,0	61,0	0,0	2191,3	2337,6	2191,3
Topstuk	1,23	0,0	1,9	2,4	1,9	68,6	0,0	129,4	167,3	129,4
Ondertraverse	1,06	0,0	19,6	10,1	19,6	39,2	0,0	765,8	395,6	765,8
Middentraverse	1,14	0,0	26,5	14,8	26,5	50,5	0,0	1339,4	746,6	1339,4
Boventraverse	1,21	0,0	34,7	24,7	34,7	63,8	0,0	2214,5	1577,3	2214,5
Totaal		0,0	297,5	308,3	297,5		0,0	11061,3	10686,6	11061,3

Resulterende belastingen vanuit mastconstructie incl. antenne zonder geleiders niveau fundatie (kar. waarde)

Belasting / windrichting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Permanente belasting	0	0	620	0	0	0
Windrichting 0°	393	0	0	0	15385	0
Windrichting 45°	298	298	0	11061	11061	0
Windrichting 90°	0	308	0	10687	0	0
Windrichting 135°	-298	298	0	11061	-11061	0

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 3	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 3	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	63,94	1,21	1,2	3,48
380ct1f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	52,55	1,15	1,2	3,31
380ct1f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	41,25	1,08	1,2	3,11
380ct2f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	63,94	1,21	1,2	3,48
380ct2f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	52,55	1,15	1,2	3,31
380ct2f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	41,25	1,08	1,2	3,11
380ct3f1	5,40	1	5,4	4,5	2,4	63,94	1,21	1,2	3,48
380ct3f2	5,40	1	5,4	4,5	2,4	52,55	1,15	1,2	3,31
380ct3f3	5,40	1	5,4	4,5	2,4	41,25	1,08	1,2	3,11
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	68,00	1,23	1,2	0,15
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	68,00	1,23	1,2	0,15

Project: GT-TLB380
 Tower: S+10_n 3ct
 Number: 51N

Windbelasting back

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct1f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct1f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
380ct2f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct2f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct2f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
380ct3f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct3f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct3f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
bl1	62,1	1,20	0,63	0,63	1,17	22,24	19,8	19,8	63,1	57,6	57,6
bl2	62,1	1,20	0,63	0,63	1,17	22,13	19,8	19,8	63,0	57,6	57,6

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		$G_{c,dwars}$	$G_{c,trek}$	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct1f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct1f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
380ct2f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct2f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct2f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
380ct3f1	55,8	1,17	0,63	0,63	1,05	28,25	65,2	65,2	46,9	123,5	123,5
380ct3f2	44,5	1,10	0,61	0,61	1,07	28,25	60,7	60,7	46,9	113,1	113,1
380ct3f3	33,2	1,02	0,59	0,59	1,09	28,25	55,0	55,0	46,9	100,5	100,5
bl1	62,1	1,20	0,63	0,63	1,17	22,24	19,8	19,8	63,1	57,6	57,6
bl2	62,1	1,20	0,63	0,63	1,17	22,13	19,8	19,8	63,0	57,6	57,6

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+10_n 3ct
 Mast: 51N

Auteur: TBR
 Versie: v11.9

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
 Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			γ _Q			γ _a
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G G _{k,mast}	γ _G G _{k,geleider}	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)				γ _G G _k	γ _Q			A _k
					Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)				G _k	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	A _k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 4
 Aantal belastingcombinaties ULS 51
 Aantal belastingcombinaties SPLS 0
 Aantal belastingcombinaties SLS 11
 Aantal knooplasten 682

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+10_n 3ct
 Mast: 51N

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

- De maximale geleiderbelasting in het globale assenstelsel, gesplitst in aandeel van back en ahead span
- De gecombineerde geleiderbelasting (Ba+Ah) in het globale assenstelsel met in het lokale assenstelsel de maximaal optredende trekkracht. Componenten Fx en Fy als absolute waarde
- De alledaagse (EDS) waarden van de gecombineerde geleiderbelastingen (Ba+Ah) met bijbehorende trekkrachten
- Controle op uplift, waar een negatieve waarde duidt op uplift

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-63,6	63,6	6,1	6,1	11,1	11,1
380ct1f1	-163,5	163,5	22,2	22,2	26,9	26,9
380ct1f2	-160,9	160,9	20,7	20,7	26,8	26,8
380ct1f3	-157,9	157,9	18,8	18,8	26,8	26,8
380ct2f1	-163,5	163,5	22,2	22,2	26,9	26,9
380ct2f2	-160,9	160,9	20,7	20,7	26,8	26,8
380ct2f3	-157,9	157,9	18,8	18,8	26,8	26,8
380ct3f1	-163,5	163,5	22,2	22,2	26,9	26,9
380ct3f2	-160,9	160,9	20,7	20,7	26,8	26,8
380ct3f3	-157,9	157,9	18,8	18,8	26,8	26,8
bl2	-62,8	62,8	6,0	6,0	11,0	11,0

Min. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1		
	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	480,0	495,1	480,0
380ct1f1	480,0	491,7	480,0
380ct1f2	480,0	491,4	480,0
380ct1f3	480,0	490,9	480,0
380ct2f1	480,0	491,7	480,0
380ct2f2	480,0	491,4	480,0
380ct2f3	480,0	490,9	480,0
380ct3f1	480,0	491,7	480,0
380ct3f2	480,0	491,4	480,0
380ct3f3	480,0	490,9	480,0
bl2	480,0	495,4	480,0

Max. Weight span (m)

Geleider	Weight sp: Combinatie1	
	ULS 1a	ULS 3
bl1	580,9	467,6
380ct1f1	543,0	483,5
380ct1f2	536,9	482,1
380ct1f3	529,3	480,6
380ct2f1	543,0	483,5
380ct2f2	536,9	482,1
380ct2f3	529,3	480,6
380ct3f1	543,0	483,5
380ct3f2	536,9	482,1
380ct3f3	529,3	480,6
bl2	583,7	467,2

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)

Voor alle geleiders	Wind / Weight span verhouding	
Max. weight span	583,7 m	1,459 -
Min. weight span	280,2 m	0,701 -

Project: GT-TLB380
 Masttype: S+10_n 3ct
 Mast: 51N

Maximale waarden back+ahead span **Maximale waarden trekkraft geleider**

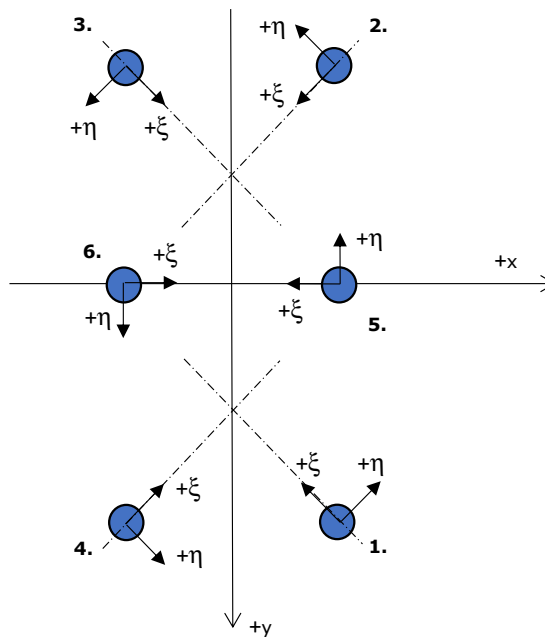
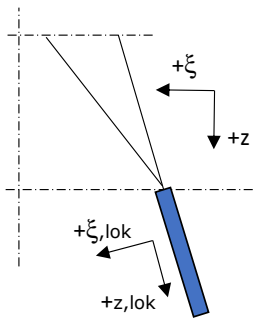
Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	22,9	12,1	22,1	-63,6	63,6
380ct1f1	58,7	44,3	53,8	-163,5	163,5
380ct1f2	58,7	41,4	53,7	-160,9	160,9
380ct1f3	58,7	37,7	53,6	-157,9	157,9
380ct2f1	58,7	44,3	53,8	-163,5	163,5
380ct2f2	58,7	41,4	53,7	-160,9	160,9
380ct2f3	58,7	37,7	53,6	-157,9	157,9
380ct3f1	58,7	44,3	53,8	-163,5	163,5
380ct3f2	58,7	41,4	53,7	-160,9	160,9
380ct3f3	58,7	37,7	53,6	-157,9	157,9
bl2	22,3	12,1	21,9	-62,8	62,8

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,7	-15,3	15,3
380ct1f1	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct1f2	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct1f3	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct2f1	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct2f2	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct2f3	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct3f1	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct3f2	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
380ct3f3	0,0	0,0	27,4	-73,3	73,3
bl2	0,0	0,0	4,6	-14,9	14,9

Controle uplift SLS-wind

Combinati	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2,4	2,4
	380ct1f1	14,0	14,0
	380ct1f2	14,0	14,0
	380ct1f3	14,0	14,0
	380ct2f1	14,0	14,0
	380ct2f2	14,0	14,0
	380ct2f3	14,0	14,0
	380ct3f1	14,0	14,0
	380ct3f2	14,0	14,0
	380ct3f3	14,0	14,0
	bl2	2,4	2,4



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	-173,36	-232,34	1145,19	-13,57	-281,45	-1,00	1145,19
2	ULS 1a_0	-102,99	161,39	769,12	22,89	-182,04	6,32	769,12
3	ULS 8 Ba	49,40	92,85	443,37	-20,78	-97,12	11,46	443,37
4	ULS 1a_135	173,36	-232,34	1145,16	13,57	-281,45	-1,01	1145,16
5	ULS 1a_0	-211,10	2,95	1566,36	2,95	-211,10	83,65	1566,36
6	ULS 1a_135	186,30	-86,37	1366,28	86,37	-186,30	70,80	1366,28

Maximale trekbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_259	35,24	56,49	-261,21	8,64	63,09	-0,88	-261,21
2	ULS 1a_0.9_0.9_135	136,84	-187,32	-930,54	-13,20	224,65	-3,23	-930,54
3	ULS 1a_0.9_0.9_45	-136,85	-187,32	-930,55	13,20	224,66	-3,23	-930,55
4	ULS 1a_0.9_0.9_0	-64,84	115,06	-551,90	-22,96	123,15	-12,01	-551,90
5	ULS 1a_0.9_0.9_135	99,82	-83,38	-871,79	-83,38	99,82	-64,23	-871,79
6	ULS 1a_0.9_0.9_0	-125,06	-2,49	-1076,29	2,49	125,06	-77,47	-1076,29

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_135	-40,71	-7,61	74,17	26,62	-36,28	-18,12	74,17
2	SLS 1a_0	-46,68	105,33	398,29	30,81	-102,94	-5,40	533,95
3	SLS 1a_45	-65,98	-121,43	-518,46	26,12	128,07	1,10	-571,34
4	SLS 1a_90	63,94	-118,93	541,31	26,11	-124,91	7,65	603,03
5	ULS 5a Ah 11	-27,56	43,96	72,84	43,96	-27,56	-13,85	72,84
6	ULS 1a_90	52,07	-117,80	297,52	117,80	-52,07	3,92	297,52

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	-66,64	-152,50	611,05	-45,33	-148,31	1,33	787,02
2	ULS 8 Ba	6,48	-42,78	-202,86	-22,15	32,17	-17,51	-202,86
3	SLS 1a_259	40,76	93,55	373,85	-27,90	-90,89	0,67	373,85
4	ULS 1a_45	40,71	-7,60	74,13	-26,63	-36,28	-18,12	74,13
5	ULS 1a_90	-52,07	-117,80	297,48	-117,80	-52,07	3,91	297,48
6	SLS 1a_259	34,08	65,40	277,00	-65,40	-34,08	18,05	277,00

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_259	35,24	56,49	-261,21	8,64	63,09	-0,88	-261,21
2	ULS 1a_0.9_0.9_135	136,84	-187,32	-930,54	-13,20	224,65	-3,23	-930,54
3	ULS 1a_0.9_0.9_45	-136,85	-187,32	-930,55	13,20	224,66	-3,23	-930,55
4	ULS 1a_0.9_0.9_0	-64,84	115,06	-551,90	-22,96	123,15	-12,01	-551,90
5	ULS 1a_0.9_0.9_135	99,82	-83,38	-871,79	-83,38	99,82	-64,23	-871,79
6	ULS 1a_0.9_0.9_45	-99,82	-83,37	-871,74	83,37	99,82	-64,22	-871,74

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	-19,53	-22,93	109,78	0,53	-29,65	-2,76	109,78
2	SLS 7	-19,33	22,71	108,60	-0,52	-29,35	-2,76	108,60
3	SLS 7	19,33	22,71	108,61	0,52	-29,35	-2,76	108,61
4	SLS 7	19,53	-22,92	109,74	-0,54	-29,64	-2,77	109,74
5	SLS 7	-41,62	0,21	236,97	0,21	-41,62	2,97	236,97
6	SLS 7	41,62	0,22	237,00	-0,22	-41,62	2,98	237,00

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-173,36	-232,34	1145,19	-13,57	-281,45	-1,00	1145,19
Max. trek	ULS 1a_0.9_0.9_45	-136,85	-187,32	-930,55	13,20	224,66	-3,23	-930,55
Max. pos. torsie	SLS 1a_0	-46,68	105,33	398,29	30,81	-102,94	-5,40	398,29
Max. neg. torsie	SLS 1a_45	-66,64	-152,50	611,05	-45,33	-148,31	1,33	611,05
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0.9_0.9_135	136,84	-187,32	-930,54	-13,20	224,65	-3,23	-930,54

Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-211,10	2,95	1566,36	2,95	-211,10	83,65	1566,36
Max. trek	ULS 1a_0.9_0.9_0	-125,06	-2,49	-1076,29	2,49	125,06	-77,47	-1076,29
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	52,07	-117,80	-297,52	117,80	-52,07	3,92	297,52
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	-52,07	-117,80	-297,48	-117,80	-52,07	3,91	297,48
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0.9_0.9_135	99,82	-83,38	-871,79	-83,38	99,82	-64,23	-871,79

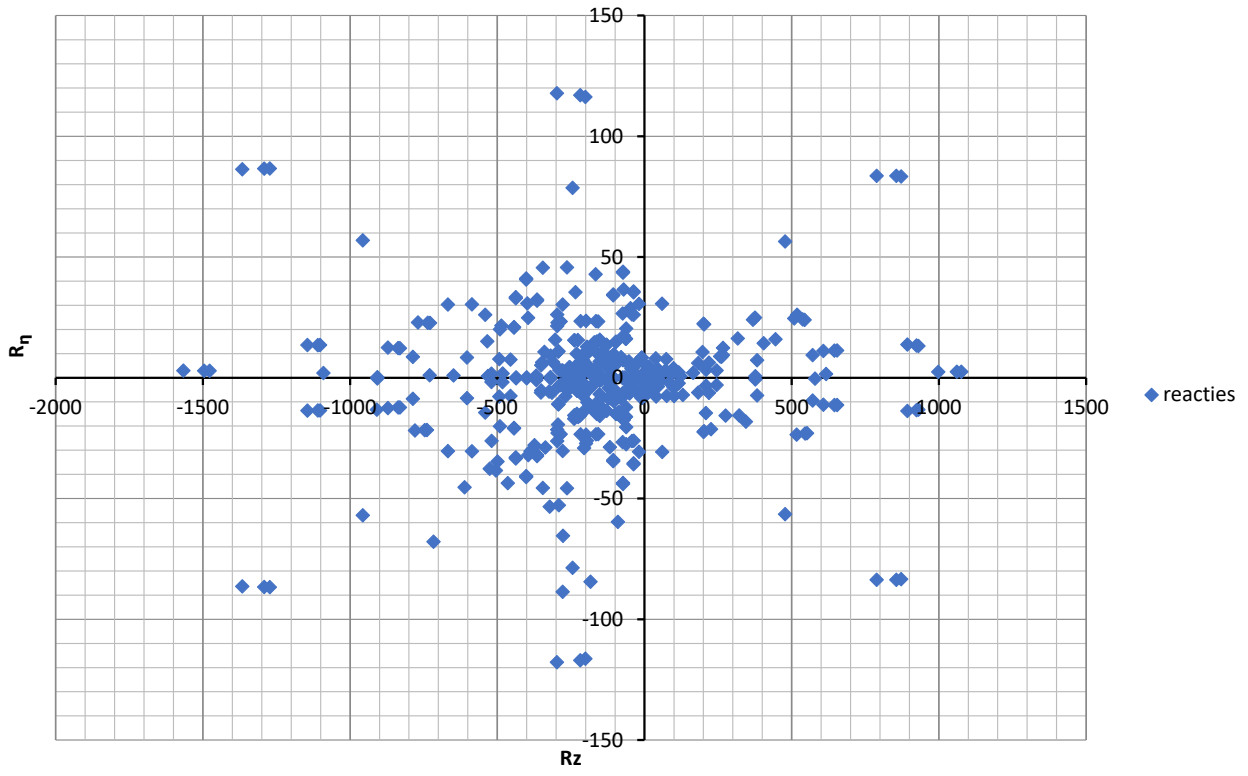
Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_45	-120,06	-159,75	787,02	-8,67	-194,18	-1,45	787,02
2	SLS 1a_0	-72,53	112,03	533,95	15,09	-127,16	3,60	533,95
3	SLS 1a_259	40,76	93,55	373,85	-27,90	-90,89	0,67	373,85
4	ULS 1a_135	173,36	-232,34	1145,16	13,57	-281,45	-1,01	1145,16
5	SLS 1a_0	-149,07	2,01	1090,64	2,01	-149,07	56,16	1090,64
6	ULS 1a_135	186,30	-86,37	1366,28	86,37	-186,30	70,80	1366,28

Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 1a_259	35,24	56,49	-261,21	8,64	63,09	-0,88	-261,21
2	ULS 1a_135	129,75	-179,55	-893,19	-13,75	214,24	-4,49	-893,19
3	SLS 1a_45	-82,16	-114,77	-571,34	9,39	136,34	-3,57	-571,34
4	SLS 1a_0	-34,91	67,08	-321,78	-15,62	69,56	-9,24	-321,78
5	ULS 1a_135	84,32	-83,62	-788,41	-83,62	84,32	-64,04	-788,41
6	SLS 1a_0	-65,43	-1,58	-616,64	1,58	65,43	-50,61	-616,64

Reacties R_z en R_n





APPENDIX B

Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten voor de toetsing van profielen en bouten uit PLS-TOWER voor masttype S+0/n, S+3/n en S+10/n.



Date 25-6-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+0/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compress)	Buckling	Shear (Comp) aring (Comp)	U.C. (Comp) sedance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens) rring (Tens)	U.C. (Tens) ance (Tens)			
200	Section 7 Mast Top Leg	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	30 25 55	1.00	1.00	1.00	200	-5.7 ULS 5a Ba 10	44.0	120.6	141.1	0.13	5.7 ULS 5a Ba 10	106.5	120.6	91.5	0.06
100A	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	7M20-8.8t	1	45 35 70	1.00	1.00	1.00	114	-103.5 ULS 3 90	205.7	658.6	926.1	0.50	102.8 ULS 1a 90	403.3	658.6	841.9	0.25
100B	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	2	45 45 90	1.00	1.00	1.00	106	-94.7 ULS 1a 135	233.5	542.2	635.0	0.41	56.2 ULS 1a 0.9 0.9 0	377.8	542.2	597.0	0.15
100C	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355		1		1.00	1.00	1.00	106	-113.2 ULS 1a 135	233.5	0.0	0.0	0.48	145.8 ULS 1a 90	546.3	0.0	0.0	0.27
108C	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355		1		1.00	1.00	1.00	96	-205.2 ULS 1a 135	337.6	0.0	0.0	0.61	159.5 ULS 1a 45	681.6	0.0	0.0	0.23
108A	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	2	45 45 90	1.00	1.00	1.00	95	-148.9 ULS 1a 45	347.0	542.2	705.6	0.43	103.0 ULS 1a 0.9 135	493.9	542.2	663.4	0.21
108B	Section 6 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	4M20-8.8t	2	45 45 80	1.00	1.00	1.00	39	-245.4 ULS 1a 135	881.3	752.6	705.6	0.35	208.0 ULS 1a 0.9 0.9 135	783.9	752.6	641.5	0.32
115C	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355				1.00	1.00	1.00	79	-377.0 ULS 1a 45	623.0	0.0	0.0	0.61	295.9 ULS 1a 0.9 0.9 135	976.3	0.0	0.0	0.30
115A	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t			1.00	1.00	1.00	79	-275.4 ULS 1a 0	622.3	813.3	1270.1	0.44	192.8 ULS 1a 0.9 0.9 135	750.1	813.3	1194.1	0.26
115B	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t	2	55 40 80	1.00	1.00	1.00	43	-422.9 ULS 1a 45	622.3	813.3	1270.1	0.68	358.5 ULS 1a 0.9 0.9 135	750.1	813.3	1194.1	0.48
120C	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	8M24-8.8t			0.50	0.50	0.50	79	-596.1 ULS 1a 135	1100.1	2168.8	1834.6	0.54	432.7 ULS 1a 0.9 0.9 135	1003.6	2168.8	1724.8	0.43
120A	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	6M24-8.8t	2	55 40 80	1.00	1.00	1.00	73	-419.8 ULS 1a 135	860.5	813.3	1375.9	0.52	306.7 ULS 1a 0.9 0.9 135	1003.6	813.3	1293.6	0.38
120B	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55 40 80	0.50	0.50	0.50	46	-668.6 ULS 1a 135	1078.6	0.0	0.0	0.62	513.1 ULS 1a 0.9 0.9 135	1249.9	0.0	0.0	0.41
122C	Section 3 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	8M24-8.8t	2	55 40 80	0.50	0.50	0.50	46	-852.7 ULS 1a 45	1078.6	2168.8	1834.6	0.79	698.6 ULS 1a 0.9 0.9 135	1003.6	2168.8	1724.8	0.70
122A	Section 3 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55 40 80	0.50	0.50	0.50	46	-786.5 ULS 1a 135	1078.6	0.0	0.0	0.73	623.5 ULS 1a 0.9 0.9 135	1249.9	0.0	0.0	0.50
123C	Section 1&2 Mast Leg	EA	150x150x14	S355	8M24-8.8t	2	55 50 80	0.27	0.27	0.27	38	-840.4 ULS 1a 45	1295.0	2168.8	1975.7	0.65	694.5 ULS 1a 0.9 0.9 135	1159.3	2168.8	1857.5	0.60
124A	Section 1&2 Mast Leg	EA	150x150x14	S355	6M24-8.8t	2	55 50 80	0.27	0.27	0.27	51	-999.5 ULS 1a 45	1194.5	1626.6	1481.8	0.84	808.7 ULS 1a 0.9 0.9 135	1159.3	1626.6	1393.1	0.70
124B	Section 1&2 Mast Leg	EA	150x150x14	S355	6M24-8.8t	2	55 40 80	0.33	0.33	0.33	46	-861.5 ULS 1a 45	1230.1	1626.6	1481.8	0.70	707.9 ULS 1a 0.9 0.9 45	1159.3	1626.6	1393.1	0.61
125	Base Mast Leg	EA	150x150x14	S355	6M24-8.8t	2	55 40 80	0.21	0.21	0.21	49	-867.2 ULS 1a 45	1209.2	1626.6	1481.8	0.72	702.7 ULS 1a 0.9 0.9 45	1159.3	1626.6	1393.1	0.61
104A	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	55 40 80	1.00	1.23	1.00	95	-27.7 ULS 5a Ah 30	231.6	406.7	423.4	0.12	192.2 ULS 8 Ba	253.1	406.7	394.9	0.76
104B	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55 45 80	2.36	1.00	1.00	133	-32.8 ULS 8 Ba	149.4	271.1	282.2	0.22	78.6 ULS 8 Ba	179.2	271.1	265.4	0.44
104C	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355				2.88	6.75	1.00	133	-67.8 ULS 8 Ba	149.3	0.0	0.0	0.45	183.4 ULS 8 Ba	493.5	0.0	0.0	0.37
102A	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55 45 80	2.68	1.00	1.00	73	-240.1 ULS 8 Ah	377.0	542.2	635.0	0.64	83.4 ULS 5a Ba 30	460.4	542.2	597.0	0.18
102C	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355				1.59	1.00	1.00	9	-235.5 ULS 8 Ah	377.1	0.0	0.0	0.62	103.3 ULS 5a Ba 30	546.3	0.0	0.0	0.19
102B	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355				1.00	2.00	1.00	9	-9.3 ULS 1a 90	493.5	0.0	0.0	0.02	9.0 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	0.0	0.0	0.02
111	Middle Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45 45 80	1.00	0.50	0.50	131	0.0	152.4	406.7	423.4	0.00	170.6 ULS 3 45	253.1	406.7	325.7	0.67
112A	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45 40 70	1.00	0.50	0.50	126	0.0	159.9	406.7	423.4	0.00	165.0 ULS 3 45	238.8	406.7	325.7	0.69
112B	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	45 45 70	3.42	1.00	1.00	152	-19.5 ULS 5a Ba 31	125.8	271.1	282.2	0.16	137.1 ULS 3 0	196.0	271.1	217.1	0.70
112C	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355				1.00	1.00	1.00	136	0.0	152.8	0.0	0.00	155.0 ULS 3 45	493.5	0.0	0.0	0.31	
109A	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55 40 80	1.93	1.00	1.00	65	-299.0 ULS 5a Ah 31	408.9	542.2	635.0	0.73	154.6 ULS 5a Ah 31	460.4	542.2	597.0	0.34
109B	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45 45 70	1.48	1.00	1.00	65	-214.6 ULS 5a Ah 31	406.7	813.3	952.6	0.53	95.8 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.25
109C	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355				2.08	1.88	1.00	65	-286.6 ULS 5a Ah 31	408.9	0.0	0.0	0.70	144.3 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.26
110A	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45 45 70	3.08	1.81	1.00	62	-193.0 ULS 5a Ah 31	418.1	813.3	952.6	0.46	74.0 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.20
110B	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45 45 70	1.00	2.00	1.00	9	-8.6 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	376.3	470.4	0.02	8.6 ULS 1a 0.9 0.9 90	263.9	376.3	427.6	0.03
110C	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355				2.23	3.81	1.00	62	-193.0 ULS 5a Ah 31	417.5	0.0	0.0	0.46	73.9 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.14
118A	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	3M20-8.8t	1	45 35 70	1.00	0.50	0.50	144	0.0	91.1	282.2	264.6	0.00	107.8 ULS 3 90	175.6	282.2	240.5	0.61
118B	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	4M20-8.8t	1	45 35 70	4.17	1.00	1.00	158	0.0	80.7	376.3	352.8	0.00	92.5 ULS 3 135	175.6	376.3	320.7	0.53
118C	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355				1.00	1.40	1.00	112	0.0	131.0	0.0	0.00	102.2 ULS 3 90	333.7	0.0	0.0	0.31	
119A	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55 40 80	1.91	1.00	1.00	62	-171.2 ULS 5a Ba 32	419.0	542.2	635.0	0.41	84.5 ULS 5a Ba 32	460.4	542.2	597.0	0.18
119B	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355	4M16-8.8t	1	30 25 55	1.00	2.00	1.00	9	-9.9 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	241.2	376.3	0.04	9.9 ULS 1a 0.9 0.9 90	265.9	241.2	244.1	0.04
119C	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355				2.06	2.10	1.00	62	-159.9 ULS 5a Ba 32	418.9	0.0	0.0	0.38	74.0 ULS 5a Ba 32	546.3	0.0	0.0	0.14
106A	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M24-8.8t	1	55 40 80	1.52	1.00	1.00	98	-44.6 ULS 8 Ah	215.6	542.2	564.5	0.21	151.9 ULS 8 Ah	253.1	542.2	526.0	0.60
106B	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45 35 70	1.45	1.00	1.00	99	-44.5 ULS 8 Ah	221.3	376.3	470.4	0.20	151.9 ULS 8 Ah	366.2	376.3	427.6	0.41
106C	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355				2.91	1.87	1.00	96	-40.7 ULS 8 Ah	215.6	0.0	0.0	0.19	155.4 ULS 8 Ah	493.5	0.0	0.0	0.32
107A	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55 40 80	3.51	1.00	1.00	94	-145.5 ULS 1a 90	280.2	542.2	635.0	0.52	78.2 ULS 1a 0.9 0.9 45	279.4	542.2	591.8	0.28
107C	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355				3.76	6.70	1.00	94	-146.7 ULS 1a 90	279.6	0.0	0.0	0.52	60.1 ULS 8 Ba	377.8	542.2	597.0	0.16
113A	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	4M24-8.8t	1	55 40 80	1.00	1.00	1.00	128	-122.8 ULS 1a 0.9 0.9 90	183.9	542.2	564.5	0.67	130.4 ULS 1a 90	287.3	542.2	526.0	0.45
113B	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	3M24-8.8t	1	55 40 80	1.00	1.00	1.00	116	-125.9 ULS 1a 0.9 0.9 90	207.6	406.7	423.4	0.61	134.3 ULS 1a 90				



Assessment of angle groups

Date 25-6-2021
Author BJT
Version 4.3

GT-TLB
S+0/n 3ct

Table with columns: Group Label, Description, Type, Profile, Steel Quali Bolts, #sh, p1, e1, e2, p1, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression Load Case (Compress Buckling), Shear (Comp) aring (Comp), U.C. (Comp) eadance (Comp), Tension Load Case (Tension), Net Section ear (Tens) ring (Tens), U.C. (Tens) ance (Tens). Rows include structural details like 237T, 238L, 238T, etc.

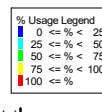
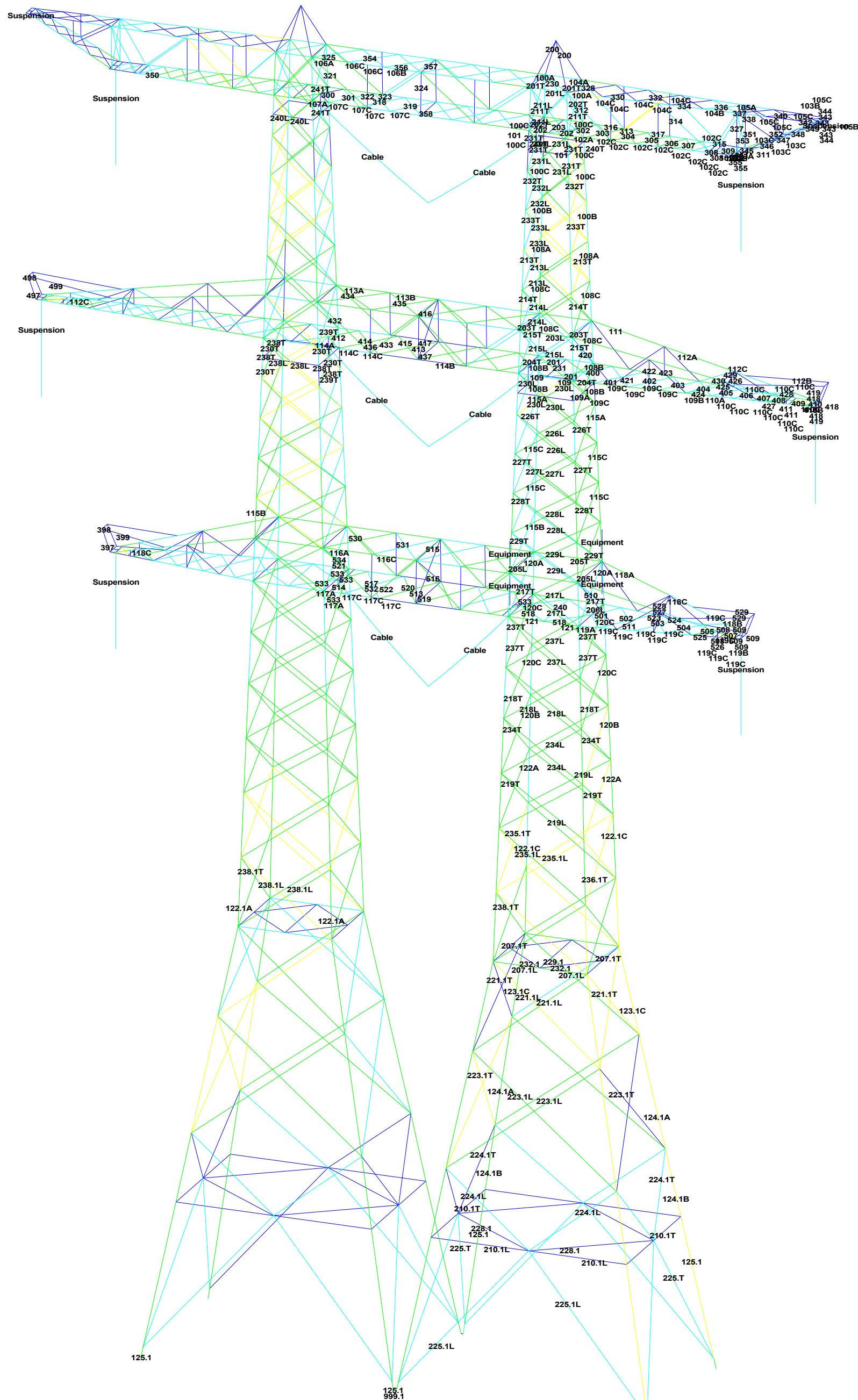


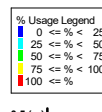
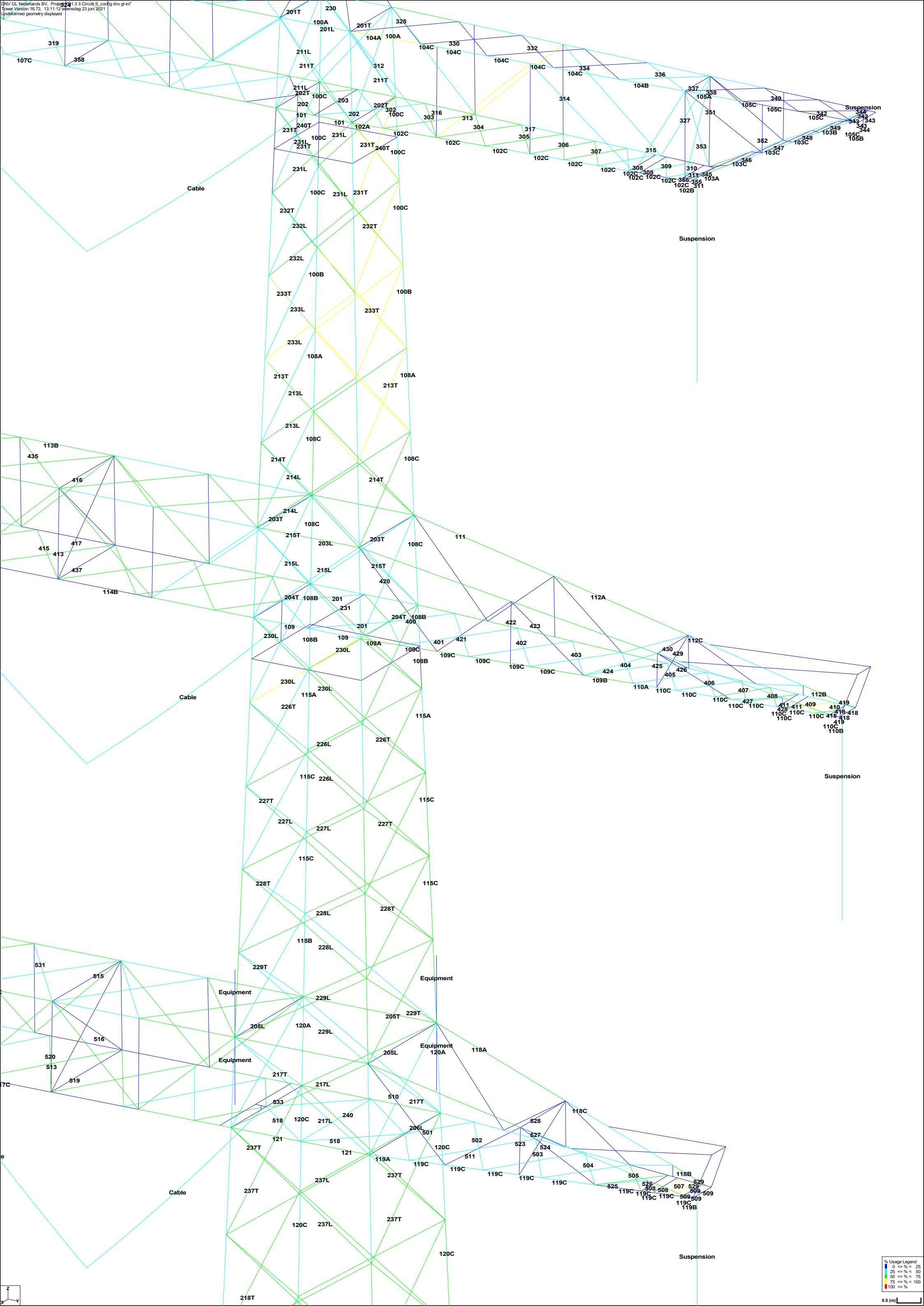
Date 25-6-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+0/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compress Buckling)	Shear (Comp) aring (Comp)	U.C. (Comp) eadance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens) rring (Tens)	U.C. (Tens) ance (Tens)					
345	Top CA under CD 1 raised	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	82	-7.4 ULS 8 Ba	72.8	60.3	58.8	0.13	4.8	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.11
346	Top CA under CD 2 raised	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	70	-5.7 ULS 8 Ba	82.3	60.3	58.8	0.10	6.5	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.15
347	Top CA under CD 3 raised	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	64	-6.5 ULS 8 Ba	85.4	60.3	58.8	0.11	6.1	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.14
348	Top CA under CD 4 raised	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	58	-6.1 ULS 8 Ba	88.3	60.3	58.8	0.10	6.8	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.15
349	Top CA under CD 5 raised	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	62	-8.4 ULS 8 Ba	86.2	60.3	58.8	0.14	7.3	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.16
351	Top CA Front diag 5	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.90	0.90	162	0.0	47.9	60.3	70.6	0.00	1.9	ULS 1a_90	75.3	60.3	53.4	0.04
352	Top CA Front vert 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	110	-0.7 ULS 7	54.4	60.3	58.8	0.01	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00
353	Top CA CD Section A A	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	116	-2.2 ULS 8 Ba	51.4	60.3	58.8	0.04	17.0	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.38
105A	Top CA Main member top 2	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	45	80	1.35	1.00	1.00	76	-32.5 ULS 8 Ah	278.9	271.1	282.2	0.12	50.1	ULS 8 Ah	179.2	271.1	265.4	0.28
105B	Top CA Main member top 2	EA	90x90x8	S355	4M16-8.8t	1	30	25	55	2.00	2.00	2.00	11	-3.3 ULS 1a_0.9_0.9_90	443.3	241.2	376.3	0.01	3.3	ULS 1a_0.9_0.9_90	265.9	241.2	244.1	0.01
105C	Top CA Main member top 2	EA	90x90x8	S355						1.55	2.45	1.00	76	-18.7 ULS 8 Ah	264.4	0.0	0.0	0.07	37.1	ULS 8 Ah	493.5	0.0	0.0	0.08
300	Top girder under diag	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	120	-13.8 ULS 5a Ah 30	61.3	60.3	58.8	0.24	8.8	ULS 5a Ah 10	62.7	60.3	38.1	0.23
301	Top girder under CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.50	0.50	0.50	120	-9.9 ULS 5a Ah 30	61.6	60.3	58.8	0.17	12.4	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	38.1	0.33
318	Top girder under CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.50	0.50	0.50	120	-12.0 ULS 5a Ah 30	61.7	60.3	58.8	0.20	10.3	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	38.1	0.27
319	Top girder under CD 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.50	0.50	0.50	120	-10.7 ULS 5a Ah 30	61.5	60.3	58.8	0.18	11.5	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	38.1	0.30
321	Top girder front bracing 1	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	90	1.00	0.60	0.60	134	-63.6 ULS 1a_0.9_90	99.9	188.2	176.4	0.64	69.9	ULS 1a_90	187.2	188.2	160.4	0.44
322	Top girder front bracing 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.60	0.60	132	-1.1 ULS 8 Ah	34.6	60.3	58.8	0.03	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00
323	Top girder front bracing 3	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	90	1.00	0.60	0.60	130	-65.8 ULS 1a_90	103.5	188.2	176.4	0.64	64.5	ULS 1a_90	187.2	188.2	160.4	0.40
324	Top girder front bracing 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	206	-0.1 ULS 8 Ah	29.1	60.3	58.8	0.00	0.6	ULS 8 Ah	62.7	60.3	38.1	0.02
325	Top girder top bracing 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	126	-9.1 ULS 5a Ah 30	46.6	60.3	58.8	0.19	12.9	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	44.5	0.29
354	Top girder top bracing 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	124	-12.7 ULS 5a Ah 30	47.3	60.3	58.8	0.27	9.1	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	44.5	0.20
356	Top girder top bracing 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	126	-9.2 ULS 5a Ah 30	46.4	60.3	58.8	0.20	13.0	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	44.5	0.29
357	Top girder top bracing 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	177	-6.3 ULS 3_90	29.2	60.3	58.8	0.22	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00
358	Top girder under bracing	HEA	HEA140	S355						1.00	1.00	1.00	52	-0.9 ULS 5a Ba 20	655.7	0.0	0.0	0.00	0.0		1114.7	0.0	0.0	0.00
230L	Section 5 last CD	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		1.00	1.00	1.00	105	-69.9 ULS 1a_90	125.9	94.1	88.2	0.79	72.3	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.82
230T	Section 5 last CD	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	114	-58.3 ULS 5a Ba 31	99.2	94.1	88.2	0.66	57.0	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.71
400	Middle CA under diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	149	-10.5 ULS 5a Ah 11	37.3	60.3	58.8	0.28	8.4	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.19
401	Middle CA under CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	145	-11.6 ULS 5a Ba 11	38.7	60.3	58.8	0.30	12.6	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.28
402	Middle CA under CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	128	-13.8 ULS 5a Ah 11	45.4	60.3	58.8	0.31	12.6	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.28
403	Middle CA under CD 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	115	-14.7 ULS 5a Ah 11	52.1	60.3	58.8	0.28	15.4	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.35
404	Middle CA under CD 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	103	-17.6 ULS 5a Ah 11	58.5	60.3	58.8	0.30	16.7	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.38
405	Middle CA under CD 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	91	-19.1 ULS 5a Ah 11	66.4	60.3	58.8	0.33	18.7	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.42
406	Middle CA under CD 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	81	-22.1 ULS 5a Ba 11	73.4	60.3	58.8	0.38	20.5	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.46
407	Middle CA under CD 7	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	70	-20.3 ULS 5a Ba 11	82.1	60.3	58.8	0.35	22.6	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.51
408	Middle CA under CD 8	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	65	-34.2 ULS 5a Ba 11	84.7	60.3	58.8	0.58	30.4	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.68
409	Middle CA under CD 9	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	56	-42.1 ULS 5a Ba 11	89.3	60.3	58.8	0.72	36.6	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.82
410	Middle CA under 10	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.53	0.53	0.53	27	-23.2 ULS 5a Ah 11	103.9	60.3	58.8	0.39	24.2	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	38.1	0.63
411	Middle CA horiz 1&2 under	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	60	80	1.00	1.00	1.00	36	0.0	653.5	271.1	352.8	0.00	6.3	ULS 3_90	331.1	271.1	331.7	0.02
418	Middle CA horiz 3&4 under	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	60	80	2.00	2.00	2.00	28	-8.2 ULS 1a_90	685.1	271.1	352.8	0.03	11.5	ULS 5a Ba 31	331.1	271.1	331.7	0.04
419	Middle CA horiz link piece	HEB	HEB160	S355						1.00	1.00	1.00	3	-23.7 ULS 1a_90	1529.5	0.0	0.0	0.02	22.3	ULS 1a_90	1927.7	0.0	0.0	0.01
420	Middle CA front bracing 1	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	80	1.00	0.60	0.60	110	0.0	126.7	188.2	176.4	0.00	4.7	ULS 1a_0	169.9	188.2	160.4	0.03
421	Middle CA front bracing 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.75	0.75	168	-5.3 ULS 5a Ba 11	31.3	60.3	58.8	0.17	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00
422	Middle CA front bracing 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.80	0.80	112	-0.4 ULS 5a Ah 31	51.7	60.3	58.8	0.01	1.2	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.03
423	Middle CA front bracing 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.80	0.80	179	0.0	28.8	60.3	58.8	0.00	5.4	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	44.5	0.12
424	Middle CA front bracing 5	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	27		1.00	1.00	1.00	175	-9.9 ULS 5a Ba 31	37.3	60.3	70.6	0.27	0.0	ULS 5a Ah 31	84.7	60.3	61.0	0.00
425	Middle CA front bracing 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	77	-1.1 ULS 3_0	76.9	60.3	58.8	0.02	1.4	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	44.5	0.03
426																								







Date 28-7-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+3/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compress Buckling)	Shear (Comp) aring (Comp)	U.C. (Comp) eadance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens) rring (Tens)	U.C. (Tens) eadance (Tens)		
200	Section 7 Mast Top Leg	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	200	-5.7 ULS 5a Ba 10	120.6	0.13	5.7 ULS 5a Ba 10	106.5	120.6	91.5	0.06
100A	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	7M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	114	-104.6 ULS 3 90	205.7	0.51	105.9 ULS 1a 90	403.3	658.6	841.9	0.26
100B	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	2	45	45	90	1.00	1.00	1.00	106	-94.6 ULS 1a 135	233.5	0.41	57.4 ULS 1a 0,9 0,9 0	377.8	542.2	597.0	0.15
100C	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355		1				1.00	1.00	1.00	106	-115.6 ULS 1a 135	233.5	0.0	151.1 ULS 1a 90	546.3	0.0	0.0	0.28
108C	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355		1				1.00	1.00	1.00	96	-205.8 ULS 1a 135	337.6	0.0	161.0 ULS 1a 135	681.6	0.0	0.0	0.24
108A	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	2	45	45	90	1.00	1.00	1.00	95	-148.8 ULS 1a 45	347.0	0.43	103.6 ULS 1a 0,9 135	493.9	542.2	663.4	0.21
108B	Section 6 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	4M20-8.8t	2	45	45	80	1.00	1.00	1.00	39	-260.3 ULS 1a 135	881.3	0.37	222.8 ULS 1a 0,9 0,9 135	783.9	752.6	641.5	0.35
115C	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355						1.00	1.00	1.00	79	-376.2 ULS 1a 45	623.0	0.0	295.8 ULS 1a 0,9 0,9 135	976.3	0.0	0.0	0.30
115A	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t					1.00	1.00	1.00	79	-284.0 ULS 1a 135	627.9	0.45	207.3 ULS 1a 0,9 0,9 135	750.1	813.3	1194.1	0.28
115B	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	79	-423.8 ULS 1a 45	622.3	0.68	360.3 ULS 1a 0,9 0,9 135	750.1	813.3	1194.1	0.48
120C	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	8M24-8.8t					0.50	0.50	0.50	43	-577.5 ULS 1a 135	1100.1	0.53	415.9 ULS 1a 0,9 0,9 135	1003.6	2168.8	1724.8	0.41
120A	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	6M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	73	-446.3 ULS 1a 45	860.5	0.55	340.2 ULS 1a 0,9 0,9 135	1003.6	813.3	1293.6	0.42
120B	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	46	-676.4 ULS 1a 135	1078.6	0.0	514.7 ULS 1a 0,9 0,9 135	1249.9	0.0	0.0	0.41
122A	Section 3 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	46	-773.8 ULS 1a 135	1078.6	0.0	610.1 ULS 1a 0,9 0,9 135	1249.9	0.0	0.0	0.49
104A	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.23	1.00	95	-27.7 ULS 5a Ah 30	231.6	0.12	192.2 ULS 8 Ba	253.1	406.7	394.9	0.76
104B	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	45	80	2.36	1.00	1.00	133	-32.9 ULS 8 Ba	149.4	0.22	78.6 ULS 8 Ba	179.2	271.1	265.4	0.44
104C	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355						2.88	6.75	1.00	133	-67.9 ULS 8 Ba	149.3	0.0	183.4 ULS 8 Ba	493.5	0.0	0.0	0.37
102A	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	45	80	2.68	1.00	1.00	73	-240.1 ULS 8 Ah	377.0	0.64	83.6 ULS 5a Ba 30	460.4	542.2	597.0	0.18
102C	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355						1.59	1.00	1.00	73	-235.5 ULS 8 Ah	377.1	0.0	103.4 ULS 5a Ba 30	546.3	0.0	0.0	0.19
102B	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355						1.00	2.00	1.00	9	-9.4 ULS 1a 90	493.5	0.0	9.2 ULS 1a 0,9 0,9 90	493.5	0.0	0.0	0.02
111	Middle Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45	45	80	1.00	0.50	0.50	131	0.0	152.4	0.0	170.7 ULS 3 45	253.1	406.7	325.7	0.67
112A	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45	40	70	1.00	0.50	0.50	126	0.0	159.9	0.0	165.1 ULS 3 45	238.8	406.7	325.7	0.69
112B	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	45	45	70	3.42	1.00	1.00	152	-19.6 ULS 5a Ba 31	125.8	0.16	137.2 ULS 3 0	196.0	271.1	217.1	0.70
112C	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355						1.00	1.00	1.00	136	0.0	152.8	0.0	155.1 ULS 3 45	493.5	0.0	0.0	0.31
109A	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.93	1.00	1.00	65	-299.0 ULS 5a Ah 31	408.9	0.73	154.7 ULS 5a Ah 31	460.4	542.2	597.0	0.34
109B	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45	45	70	1.48	1.00	1.00	65	-214.6 ULS 5a Ah 31	406.7	0.53	95.9 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.25
109C	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355						2.08	1.88	1.00	65	-286.6 ULS 5a Ah 31	408.9	0.0	144.4 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.26
110A	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45	45	70	3.08	1.81	1.00	62	-193.0 ULS 5a Ah 31	418.1	0.46	74.1 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.20
110B	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45	45	70	1.00	2.00	1.00	9	-8.8 ULS 1a 0,9 0,9 90	493.5	0.02	8.9 ULS 1a 0,9 0,9 90	263.9	376.3	427.6	0.03
110C	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355						2.23	3.81	1.00	62	-193.0 ULS 5a Ah 31	417.5	0.0	74.0 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.14
118A	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	3M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	0.50	0.50	144	0.0	91.1	0.0	107.8 ULS 3 90	175.6	282.2	240.5	0.61
118B	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	4M20-8.8t	1	45	35	70	4.17	1.00	1.00	158	0.0	80.7	0.0	92.6 ULS 3 135	175.6	376.3	320.7	0.53
118C	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355						1.00	1.40	1.00	112	0.0	131.0	0.0	102.3 ULS 3 90	333.7	0.0	0.0	0.31
119A	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.91	1.00	1.00	62	-171.2 ULS 5a Ba 32	419.0	0.41	84.5 ULS 5a Ba 32	460.4	542.2	597.0	0.18
119B	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355	4M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	2.00	1.00	9	-10.3 ULS 1a 0,9 0,9 90	493.5	0.04	10.3 ULS 1a 0,9 0,9 90	265.9	241.2	244.1	0.04
119C	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355						2.06	2.10	1.00	62	-159.9 ULS 5a Ba 32	418.9	0.0	74.0 ULS 5a Ba 32	546.3	0.0	0.0	0.14
106A	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.52	1.00	1.00	98	-44.8 ULS 8 Ah	215.6	0.21	151.9 ULS 8 Ah	253.1	542.2	526.0	0.60
106B	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45	35	70	1.45	1.00	1.00	99	-44.6 ULS 8 Ah	221.3	0.20	152.0 ULS 8 Ah	366.2	376.3	427.6	0.42
106C	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355						2.91	1.87	1.00	96	-40.9 ULS 8 Ah	215.6	0.19	155.5 ULS 8 Ah	493.5	0.0	0.0	0.32
107A	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	3.51	1.00	1.00	94	-149.8 ULS 1a 90	280.2	0.53	81.6 ULS 1a 0,9 0,9 90	279.4	542.2	591.8	0.29
107C	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355						3.76	6.70	1.00	94	-151.0 ULS 1a 90	279.6	0.0	60.3 ULS 8 Ba	377.8	542.2	597.0	0.16
113A	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	128	-131.3 ULS 1a 0,9 0,9 90	183.9	0.71	138.9 ULS 1a 90	287.3	542.2	526.0	0.48
113B	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	116	-134.6 ULS 1a 0,9 0,9 90	207.6	0.65	143.0 ULS 1a 90	287.3	406.7	394.9	0.50
114A	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8t	1	55	55	80	2.60	1.00	1.00	73	-311.6 ULS 1a 90	516.9	0.60	266.6 ULS 1a 0,9 0,9 90	653.4	542.2	663.4	0.49
114B	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8t	1	55	45	80	1.20	1.00	1.00	87	-94.3 ULS 5a Ah 11	427.2	0.22	59.9 ULS 5a Ah 11	561.7	542.2	663.4	0.11
114C	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355						1.62	1.25	1.00	72	-313.7 ULS 1a 90	518.8	0.0	262.8 ULS 1a 0,9 0,9 90	749.8	0.0	0.0	0.35
116A	Bottom Girder Upper	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8t	1	55	55	80	1.00	1.00	1.00	107	-207.1 ULS 1a 0,9 0,9 90	309.6	0.67	211.4 ULS 1a 90	396.5	542.2	663.4	0.53
116C	Bottom Girder Upper	EA	110x110x10	S355						1.00	1.00	1.00	97	-210.2 ULS 1a 0,9 0,9 90	344.1	0.0	215.2 ULS 1a 90	749.8	0.0	0.0	0.29
117A	Bottom Girder Lower	EA	120x120x12	S355		1	55	40	80	3.60	1.00	1.00	61	-459.0 ULS 1a 90	754.2	0.0	417.7 ULS 1a 0,9 0,9 90	860.1	813.3	1194.1	0.51
117C	Bottom Girder Lower	EA	120x120x12	S355						1.66	1.26	1.00	61	-464.1 ULS 1a 90	754.7	0.0	417.0 ULS 1a 0,9 0,9 90	976.3	0.0	0.0	0.43
201L	Top Cross-Arm-Mast Hr Top Trans	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	1	55														



Date 28-7-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+3/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compress	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	iring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
230	Top CA Upper diag	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	177	-15.4	ULS 5a Ba 30	57.2	94.1	102.9	0.27	22.9	ULS 5a Ah 10	131.7	94.1	93.5	0.25		
202	Top Cross-Arm Mast Internal Bracing 1	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	30	30		1.00	1.00	1.00	110	-22.2	ULS 5a Ah 30	78.2	60.3	70.6	0.37	28.8	ULS 5a Ah 30	98.8	60.3	52.3	0.55		
203	Top Cross-Arm Mast Internal Bracing 2	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	172	-8.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	38.3	60.3	70.6	0.22	3.3	ULS 1a_90	75.3	60.3	45.8	0.07		
412	Middle Girder Diag under 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		1.00	1.00	1.00	157	-19.5	ULS 5a Ah 11	34.8	60.3	58.8	0.56	15.2	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.40		
413	Middle Girder Vert Bracing Trans	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	0.50	0.50	132	-0.7	ULS 5a Ba 11	34.6	60.3	58.8	0.02	1.2	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	38.1	0.03		
414	Middle Girder Underside CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.50	0.50	0.50	157	-16.2	ULS 5a Ba 31	34.8	60.3	58.8	0.47	19.7	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.52		
415	Middle Girder Underside CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.50	0.50	0.50	157	-19.4	ULS 5a Ba 31	34.8	60.3	58.8	0.56	16.3	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.43		
416	Middle Girder Topside Hrз Bracing	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	27	55	1.00	1.00	1.00	167	-0.2	ULS 1a_0,9_0,9_90	53.7	60.3	70.6	0.00	0.3	ULS 3_0	84.7	60.3	52.3	0.01		
417	Middle Girder Internal Box X-Diags	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.50	0.50	0.50	159	-1.4	ULS 8 Ba	34.2	60.3	58.8	0.04	2.0	ULS 8 Ba	62.7	60.3	38.1	0.05		
201	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 1	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	30	30	55	1.00	1.00	1.00	150	-26.6	ULS 5a Ba 31	53.0	120.6	141.1	0.50	31.4	ULS 5a Ba 31	106.5	120.6	104.5	0.30		
231	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 2	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	30	55	1.00	1.00	1.00	175	-9.8	ULS 1a_0,9_0,9_90	50.4	60.3	70.6	0.19	4.6	ULS 1a_90	98.8	60.3	52.3	0.09		
501	Bottom Cross-Arm Underside diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	166	-9.2	ULS 5a Ah 12	32.2	60.3	58.8	0.29	8.5	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.19		
502	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	167	-11.5	ULS 5a Ba 32	31.9	60.3	58.8	0.36	12.2	ULS 5a Ba 12	62.7	60.3	44.5	0.27		
503	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	135	-14.8	ULS 5a Ah 12	42.7	60.3	58.8	0.35	13.7	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.31		
504	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	113	-17.0	ULS 5a Ah 32	52.7	60.3	58.8	0.32	18.0	ULS 5a Ba 12	62.7	60.3	44.5	0.40		
505	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	92	-28.5	ULS 5a Ba 12	65.4	60.3	58.8	0.49	26.8	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.60		
507	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	65	-39.8	ULS 5a Ba 12	84.9	60.3	58.8	0.68	33.8	ULS 5a Ba 12	62.7	60.3	44.5	0.76		
508	Bottom Cross-Arm horiz 1&2	EA	120x120x10	S355	2M16-8.8t	1	35	60	55	2.00	2.00	2.00	44	0.0		620.4	120.6	235.2	0.00	5.9	ULS 3_90	358.5	120.6	203.3	0.05		
509	Bottom Cross-Arm horiz 3&4	EA	120x120x10	S355	2M16-8.8t	1	35	60	55	2.00	2.00	2.00	36	-20.2	ULS 5a Ah 12	656.8	120.6	235.2	0.17	25.0	ULS 5a Ah 32	358.5	120.6	203.3	0.21		
510	Bottom Cross-Arm front diag 1	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	0.60	0.60	146	0.0		44.2	60.3	70.6	0.00	3.3	ULS 1a_135	98.8	60.3	61.0	0.05		
511	Bottom Cross-Arm front diag 2	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	0.75	0.75	127	-4.5	ULS 5a Ah 32	62.0	60.3	70.6	0.08	0.0		98.8	60.3	61.0	0.00		
523	Bottom Cross-Arm front diag 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.85	0.85	92	-0.4	ULS 1a_0,9_0	64.1	60.3	58.8	0.01	1.1	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.02		
524	Bottom Cross-Arm front diag 4	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.85	0.85	144	0.0		56.2	60.3	70.6	0.00	4.8	ULS 5a Ah 32	75.3	60.3	53.4	0.09		
525	Bottom Cross-Arm front diag 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	123	-14.3	ULS 5a Ah 32	47.9	60.3	58.8	0.30	3.7	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.08		
526	Bottom Cross-Arm front diag 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	26	-1.5	ULS 5a Ah 32	104.3	60.3	58.8	0.02	4.9	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.11		
527	Bottom Cross-Arm Section AA CD	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	112	-0.5	ULS 1a_0,9_0,9_45	53.3	60.3	58.8	0.01	1.2	ULS 1a_135	62.7	60.3	44.5	0.03		
528	Bottom Cross-Arm Section AA horiz	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	194	-0.8	ULS 3_90	25.6	60.3	58.8	0.03	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00		
529	Bottom Cross-Arm link piece	HEB	HEB160	S355						1.00	1.00	1.00	3	-18.3	ULS 1a_90	1529.5	0.0	0.0	0.01	17.2	ULS 1a_90	1927.7	0.0	0.0	0.01		
513	Bottom Girder Vert Bracing Trans	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	0.60	0.60	132	-0.4	ULS 1a_0,9_0,9_0	34.6	60.3	58.8	0.01	1.2	ULS 1a_0	62.7	60.3	38.1	0.03		
514	Bottom Girder under 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	178	-16.0	ULS 5a Ba 30	29.1	60.3	58.8	0.55	9.2	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.21		
515	Bottom Girder Topside Hrз Bracing	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	35	55	1.00	1.00	1.00	209	-0.3	ULS 1a_0,9_0,9_90	38.5	60.3	70.6	0.01	0.2	ULS 1a_0	122.3	60.3	52.3	0.00		
516	Bottom Girder Internal Box X-Diags	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	30	27	55	0.50	0.50	0.50	167	-0.6	ULS 8 Ah	39.9	60.3	70.6	0.02	1.3	ULS 8 Ah	84.7	60.3	52.3	0.02		
517	Bottom Girder CD under 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	176	-11.9	ULS 5a Ba 30	29.5	60.3	58.8	0.40	15.0	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.34		
518	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 1	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	163	-18.2	ULS 5a Ba 12	55.7	94.1	88.2	0.33	25.6	ULS 1a_90	112.9	94.1	80.2	0.32		
519	Bottom hor	HEA	HEA140	S355						1.00	1.00	1.00	84	0.0		507.2	0.0	0.0	0.00	2.5	ULS 3_90	1114.7	0.0	0.0	0.00		
240	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 2	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	216	-17.3	ULS 1a_0,9_0,9_90	36.5	94.1	88.2	0.47	6.2	ULS 1a_90	112.9	94.1	80.2	0.08		
520	Bottom Girder CD under 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	177	-14.6	ULS 5a Ba 30	29.2	60.3	58.8	0.50	12.4	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.28		
302	Top CA Under diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		1.00	1.00	1.00	118	-19.0	ULS 5a Ba 10	50.4	60.3	58.8	0.38	16.2	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	38.1	0.42		
303	Top CA Under CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	114	-19.8	ULS 5a Ba 30	58.9	60.3	58.8	0.34	20.8	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.55		
304	Top CA Under CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	105	-21.7	ULS 5a Ba 10	64.4	60.3	58.8	0.37	20.5	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	38.1	0.54		
305	Top CA Under CD 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	97	-22.5	ULS 5a Ba 30	70.1	60.3	58.8	0.38	22.9	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.60		
306	Top CA Under CD 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	85	-23.3	ULS 5a Ba 10	79.3	60.3	58.8	0.40	23.0	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	38.1	0.60		
307	Top CA Under CD 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	82	-23.6	ULS 5a Ba 30	82.3	60.3	58.8	0.40	24.1	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.63		
350	Top CA Under CD 6	EA	50x50x5	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	75	-32.4	ULS 5a Ba 10	97.3	120.6	117.6	0.33	31.2	ULS 5a Ba 30	71.3	120.6	89.0	0.44		
308	Top CA Under horiz																										



Assessment of angle groups

Date 28-7-2021
Author BJT
Version 4.3

GT-TLB
S+3/n 3ct

Table with columns: Group Label, Description, Type, Profile, Steel Quali Bolts, #sh, p1, e2, p1, RLX, RLY, RLZ, Slenderness, Compression Load Case (Compress Buckling), Shear (Comp) aring (Comp), U.C. (Comp) eedance (Comp), Tension Load Case (Tension), Net Section ear (Tens) iring (Tens), U.C. (Tens) ance (Tens). Rows include various structural components like Top girder under bracing, Middle CA under diags, and Mast Legs.



Date 24-6-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+10/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression Load Case (Compress)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	edance (Comp)	Tension Load Case (Tension)	Net Section ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
200	Section 7 Mast Top Leg	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	200	-5.8 ULS 5a Ba 10	44.0	120.6	141.1	0.13	5.7 ULS 5a Ba 10	106.5	120.6	91.5	0.06	
100A	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	7M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	114	-111.9 ULS 3 90	205.7	658.6	926.1	0.54	114.6 ULS 1a 90	403.3	658.6	841.9	0.28	
100B	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	2	45	45	90	1.00	1.00	1.00	105	-99.6 ULS 1a 45	236.8	542.2	635.0	0.42	62.4 ULS 1a 0.9 0.9 45	377.8	542.2	597.0	0.17	
100C	Section 7 Mast Leg	EA	90x90x9	S355		1				1.00	1.00	1.00	106	-123.2 ULS 1a 135	233.5	0.0	0.0	0.53	164.6 ULS 1a 90	546.3	0.0	0.0	0.30	
108C	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355		1				1.00	1.00	1.00	96	-211.7 ULS 1a 135	337.6	0.0	0.0	0.63	91.8 ULS 1a 0.9 0.9 0	522.1	376.3	534.5	0.24	
108A	Section 6 Mast Leg	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	2	45	45	90	1.00	1.00	1.00	95	-153.5 ULS 1a 0	347.0	542.2	705.6	0.44	105.4 ULS 1a 0.9 135	493.9	542.2	663.4	0.21	
108B	Section 6 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	4M20-8.8t	2	45	45	80	1.00	1.00	1.00	39	-285.4 ULS 1a 135	881.3	752.6	705.6	0.40	247.1 ULS 1a 0.9 0.9 135	783.9	752.6	641.5	0.39	
115C	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355						1.00	1.00	1.00	79	-380.0 ULS 1a 45	623.0	0.0	0.0	0.61	299.4 ULS 1a 0.9 0.9 135	976.3	0.0	0.0	0.31	
115A	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t					1.00	1.00	1.00	79	-310.3 ULS 1a 135	627.9	813.3	1270.1	0.49	230.7 ULS 1a 0.9 0.9 135	750.1	813.3	1194.1	0.31	
115B	Section 5 Mast Leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	43	-430.1 ULS 1a 45	622.3	813.3	1270.1	0.69	367.4 ULS 1a 0.9 0.9 135	750.1	813.3	1194.1	0.49	
120C	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	8M24-8.8t					0.50	0.50	0.50	43	-617.1 ULS 1a 45	1100.1	2168.8	1834.6	0.56	483.7 ULS 1a 0.9 0.9 135	1003.6	2168.8	1724.8	0.48	
120A	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355	6M24-8.8t	2	55	40	80	1.00	1.00	1.00	73	-507.5 ULS 1a 45	860.5	813.3	1375.9	0.62	394.6 ULS 1a 0.9 0.9 135	1003.6	813.3	1293.6	0.49	
120B	Section 4 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	46	-673.2 ULS 1a 135	1078.6	0.0	0.0	0.62	505.5 ULS 1a 0.9 0.9 135	1249.9	0.0	0.0	0.40	
122A	Section 3 Mast Leg	EA	140x140x13	S355		2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	46	-788.9 ULS 1a 135	1078.6	0.0	0.0	0.73	614.5 ULS 1a 0.9 0.9 135	1249.9	0.0	0.0	0.49	
104A	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.23	1.00	95	-25.5 ULS 5a Ah 30	231.6	406.7	423.4	0.11	200.2 ULS 8 Ba	253.1	406.7	394.9	0.79	
104B	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	45	80	2.36	1.00	1.00	133	-32.2 ULS 8 Ba	149.4	271.1	282.2	0.22	80.7 ULS 8 Ba	179.2	271.1	265.4	0.45	
104C	Top Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355						2.88	6.75	1.00	133	-67.7 ULS 8 Ba	149.3	0.0	0.0	0.45	191.3 ULS 8 Ba	493.5	0.0	0.0	0.39	
102A	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	45	80	2.68	1.00	1.00	73	-251.2 ULS 8 Ah	377.0	542.2	635.0	0.67	80.9 ULS 5a Ba 30	460.4	542.2	597.0	0.18	
102C	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355						1.59	1.00	1.00	73	-246.0 ULS 8 Ah	377.1	0.0	0.0	0.65	102.0 ULS 5a Ba 30	546.3	0.0	0.0	0.19	
102B	Top Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355						1.00	2.00	1.00	9	-9.8 ULS 1a 90	493.5	0.0	0.0	0.02	9.6 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	0.0	0.0	0.02	
111	Middle Cross-Arm Upper 1	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45	45	80	1.00	0.50	0.50	131	0.0	152.4	406.7	423.4	0.00	181.8 ULS 3 90	253.1	406.7	325.7	0.72	
112A	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	45	40	70	1.00	0.50	0.50	126	0.0	159.9	406.7	423.4	0.00	175.8 ULS 3 90	238.8	406.7	325.7	0.74	
112B	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	45	45	70	3.42	1.00	1.00	152	-17.5 ULS 5a Ba 31	125.8	271.1	282.2	0.14	146.5 ULS 3 0	196.0	271.1	217.1	0.75	
112C	Middle Cross-Arm Upper 2	EA	90x90x8	S355						1.00	1.00	1.00	136	0.0	152.8	0.0	0.00	165.7 ULS 3 45	493.5	0.0	0.0	0.34		
109A	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.93	1.00	1.00	65	-301.4 ULS 5a Ah 31	408.9	542.2	635.0	0.74	152.2 ULS 5a Ah 31	460.4	542.2	597.0	0.33	
109B	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45	45	70	1.48	1.00	1.00	65	-217.1 ULS 5a Ah 31	406.7	813.3	952.6	0.53	93.5 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.25	
109C	Middle Cross-Arm Lower 1	EA	90x90x9	S355						2.08	1.88	1.00	65	-289.1 ULS 5a Ah 31	408.9	0.0	0.0	0.71	141.9 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.26	
110A	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355	6M24-8.8t	1	45	45	70	3.08	1.81	1.00	62	-195.5 ULS 5a Ah 31	418.1	813.3	952.6	0.47	71.6 ULS 5a Ah 31	377.8	813.3	732.7	0.19	
110B	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45	45	70	1.00	2.00	1.00	9	-9.3 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	376.3	470.4	0.02	9.3 ULS 1a 0.9 0.9 90	263.9	376.3	427.6	0.04	
110C	Middle Cross-Arm Lower 2	EA	90x90x9	S355						2.23	3.81	1.00	62	-195.5 ULS 5a Ah 31	417.5	0.0	0.0	0.47	71.5 ULS 5a Ah 31	546.3	0.0	0.0	0.13	
118A	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	3M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	0.50	0.50	144	0.0	91.1	282.2	264.6	0.00	115.3 ULS 3 90	175.6	282.2	240.5	0.66	
118B	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355	4M20-8.8t	1	45	35	70	4.17	1.00	1.00	158	0.0	80.7	376.3	352.8	0.00	99.1 ULS 3 90	175.6	376.3	320.7	0.56	
118C	Bottom Cross-Arm Upper	EA	80x80x6	S355						1.00	1.40	1.00	112	0.0	131.0	0.0	0.00	109.7 ULS 3 90	333.7	0.0	0.0	0.33		
119A	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.91	1.00	1.00	62	-172.7 ULS 5a Ba 32	419.0	542.2	635.0	0.41	82.9 ULS 5a Ba 32	460.4	542.2	597.0	0.18	
119B	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x8	S355	4M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	2.00	1.00	9	-11.1 ULS 1a 0.9 0.9 90	493.5	241.2	376.3	0.05	11.2 ULS 1a 0.9 0.9 90	265.9	241.2	244.1	0.05	
119C	Bottom Cross-Arm Lower	EA	90x90x9	S355						2.06	2.10	1.00	62	-161.4 ULS 5a Ba 32	418.9	0.0	0.0	0.39	72.3 ULS 5a Ba 32	546.3	0.0	0.0	0.13	
106A	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.52	1.00	1.00	98	-45.1 ULS 8 Ah	215.6	542.2	564.5	0.21	158.6 ULS 8 Ah	253.1	542.2	526.0	0.63	
106B	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355	4M20-8.8t	1	45	35	70	1.45	1.00	1.00	99	-44.9 ULS 8 Ah	221.3	376.3	470.4	0.20	158.7 ULS 8 Ah	366.2	376.3	427.6	0.43	
106C	Top Girder Upper	EA	90x90x8	S355						2.91	1.87	1.00	96	-40.9 ULS 8 Ah	215.6	0.0	0.0	0.19	162.4 ULS 8 Ah	493.5	0.0	0.0	0.33	
107A	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	3.51	1.00	1.00	94	-161.3 ULS 1a 90	280.2	542.2	635.0	0.58	88.9 ULS 1a 0.9 0.9 90	279.4	542.2	591.8	0.32	
107C	Top Girder Lower	EA	90x90x9	S355						3.76	6.70	1.00	94	-162.7 ULS 1a 90	279.6	0.0	0.0	0.58	61.3 ULS 8 Ba	377.8	542.2	597.0	0.16	
113A	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	128	-145.4 ULS 1a 0.9 0.9 90	183.9	542.2	564.5	0.79	153.5 ULS 1a 90	287.3	542.2	526.0	0.53	
113B	Middle Girder Upper	EA	100x100x8	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	116	-149.2 ULS 1a 0.9 0.9 90	207.6	406.7	423.4	0.72	158.1 ULS 1a 90	287.3	406.7	394.9	0.55	
114A	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8t	1	55	55	80	2.60	1.00	1.00	73	-343.9 ULS 1a 90	516.9	542.2	705.6	0.67	296.2 ULS 1a 0.9 0.9 90	653.4	542.2	663.4	0.55	
114B	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8t	1	55	45	80	1.20	1.00	1.00	87	-95.5 ULS 8 Ba	427.2	542.2	705.6	0.22	59.2 ULS 5a Ah 11	561.7	542.2	663.4	0.11	
114C	Middle Girder Lower	EA	110x110x10	S355						1.62	1.25	1.00	72	-346.2 ULS 1a 90	518.8	0.0	0.0	0.67	292.3 ULS 1a 0.9 0.9 90	749.8	0.0	0.0	0.39	
116A	Bottom Girder Upper	EA	110x110x10	S355	4M24-8.8																			



Date 24-6-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+10/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compress)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
230	Top CA Upper diag	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	177		-15.4 ULS 5a Ba 30	57.2	94.1	102.9	0.27	23.2	ULS 5a Ah 10	131.7	94.1	93.5	0.25		
202	Top Cross-Arm Mast Internal Bracing 1	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	30	30		1.00	1.00	1.00	110		-22.3 ULS 5a Ah 30	78.2	60.3	70.6	0.37	29.3	ULS 5a Ah 30	98.8	60.3	52.3	0.56		
203	Top Cross-Arm Mast Internal Bracing 2	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	1.00	1.00	172		-8.7 ULS 1a_0_9_0_9_90	38.3	60.3	70.6	0.23	3.4	ULS 1a_90	75.3	60.3	45.8	0.07		
412	Middle Girder Diag under 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		1.00	1.00	1.00	157		-19.6 ULS 5a Ah 11	34.8	60.3	58.8	0.56	15.1	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.40		
413	Middle Girder Vert Bracing Trans	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	0.50	0.50	132		-0.7 ULS 5a Ba 11	34.6	60.3	58.8	0.02	1.2	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	38.1	0.03		
414	Middle Girder Underside CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.50	0.50	0.50	157		-16.1 ULS 5a Ba 31	34.8	60.3	58.8	0.46	19.7	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.52		
415	Middle Girder Underside CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.50	0.50	0.50	157		-19.4 ULS 5a Ba 31	34.8	60.3	58.8	0.56	16.2	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	38.1	0.43		
416	Middle Girder Topside Hr Bracing	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	27	55	1.00	1.00	1.00	167		-0.2 ULS 1a_0_9_0_9_90	53.7	60.3	70.6	0.00	0.3	ULS 3_0	84.7	60.3	52.3	0.01		
417	Middle Girder Internal Box X-Diags	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.50	0.50	0.50	159		-1.5 ULS 8 Ba	34.2	60.3	58.8	0.04	2.1	ULS 8 Ba	62.7	60.3	38.1	0.05		
201	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 1	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	30	30	55	1.00	1.00	1.00	150		-26.7 ULS 5a Ba 31	53.0	120.6	141.1	0.50	31.7	ULS 5a Ba 31	106.5	120.6	104.5	0.30		
231	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 2	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	30	55	1.00	1.00	1.00	175		-10.6 ULS 1a_0_9_0_9_90	50.4	60.3	70.6	0.21	4.9	ULS 1a_90	98.8	60.3	52.3	0.09		
501	Bottom Cross-Arm Underside diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	166		-9.3 ULS 5a Ah 12	32.2	60.3	58.8	0.29	8.5	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.19		
502	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	167		-11.5 ULS 5a Ba 32	31.9	60.3	58.8	0.36	12.2	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.27		
503	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	135		-14.9 ULS 5a Ah 12	42.7	60.3	58.8	0.35	13.7	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.31		
504	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	113		-17.0 ULS 5a Ah 32	52.7	60.3	58.8	0.32	18.0	ULS 5a Ba 32	62.7	60.3	44.5	0.40		
505	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	92		-28.6 ULS 5a Ba 12	65.4	60.3	58.8	0.49	26.8	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.60		
507	Bottom Cross-Arm Underside X-Diag 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	65		-40.0 ULS 5a Ba 12	84.9	60.3	58.8	0.68	33.7	ULS 5a Ba 12	62.7	60.3	44.5	0.76		
508	Bottom Cross-Arm horiz 1&2	EA	120x120x10	S355	2M16-8.8t	1	35	60	55	2.00	1.00	1.00	44		0.0	620.4	120.6	235.2	0.00	6.4	ULS 3_90	358.5	120.6	203.3	0.05		
509	Bottom Cross-Arm horiz 3&4	EA	120x120x10	S355	2M16-8.8t	1	35	60	55	2.00	2.00	2.00	36		-20.1 ULS 5a Ah 12	656.8	120.6	235.2	0.17	25.1	ULS 5a Ah 32	358.5	120.6	203.3	0.21		
510	Bottom Cross-Arm front diag 1	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	0.60	0.60	146		0.0	44.2	60.3	70.6	0.00	3.3	ULS 1a_0	98.8	60.3	61.0	0.06		
511	Bottom Cross-Arm front diag 2	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	0.75	0.75	127		-4.5 ULS 5a Ah 32	62.0	60.3	70.6	0.08	0.0		98.8	60.3	61.0	0.00		
523	Bottom Cross-Arm front diag 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.85	0.85	92		-0.4 ULS 1a_0_9_0	64.1	60.3	58.8	0.01	1.1	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.02		
524	Bottom Cross-Arm front diag 4	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.85	0.85	144		0.0	56.2	60.3	70.6	0.00	4.8	ULS 5a Ah 32	75.3	60.3	53.4	0.09		
525	Bottom Cross-Arm front diag 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	123		-14.5 ULS 5a Ah 32	47.9	60.3	58.8	0.30	3.6	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.08		
526	Bottom Cross-Arm front diag 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	26		-1.4 ULS 5a Ah 32	104.3	60.3	58.8	0.02	5.0	ULS 5a Ah 32	62.7	60.3	44.5	0.11		
527	Bottom Cross-Arm Section AA CD	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	112		-0.5 ULS 1a_0_9_0_9_45	53.3	60.3	58.8	0.01	1.3	ULS 1a_135	62.7	60.3	44.5	0.03		
528	Bottom Cross-Arm Section AA horiz	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	194		-0.8 ULS 3_90	25.6	60.3	58.8	0.03	0.0	ULS 1a_0_9_0_9_90	62.7	60.3	44.5	0.00		
529	Bottom Cross-Arm link piece	HEB	HEB160	S355						1.00	1.00	1.00	3		-19.9 ULS 1a_90	1529.5	0.0	0.0	0.01	18.7	ULS 1a_90	1927.7	0.0	0.0	0.01		
513	Bottom Girder Vert Bracing Trans	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	1.00	0.60	0.60	132		-0.5 ULS 1a_0_9_0	34.6	60.3	58.8	0.02	1.3	ULS 1a_0	62.7	60.3	38.1	0.03		
514	Bottom Girder under 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	178		-17.3 ULS 5a Ba 30	29.1	60.3	58.8	0.59	10.1	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.23		
515	Bottom Girder Topside Hr Bracing	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	30	35	55	1.00	1.00	1.00	209		-0.4 ULS 1a_0_9_0_9_90	38.5	60.3	70.6	0.01	0.2	ULS 1a_0	122.3	60.3	52.3	0.00		
516	Bottom Girder Internal Box X-Diags	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	30	27	55	0.50	0.50	0.50	167		-0.6 ULS 8 Ah	39.9	60.3	70.6	0.01	1.2	ULS 8 Ah	84.7	60.3	52.3	0.02		
517	Bottom Girder CD under 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	176		-12.9 ULS 5a Ba 30	29.5	60.3	58.8	0.44	16.3	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.37		
518	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 1	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	163		-19.0 ULS 5a Ba 12	55.7	94.1	88.2	0.34	28.6	ULS 1a_90	112.9	94.1	80.2	0.36		
519	Bottom hor	HEA	HEA140	S355						1.00	1.00	1.00	84		0.0	507.2	0.0	0.0	0.00	2.7	ULS 3_90	1114.7	0.0	0.0	0.00		
240	Middle Cross-Arm Mast Internal Brace 2	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	216		-19.5 ULS 1a_0_9_0_9_90	36.5	94.1	88.2	0.53	7.4	ULS 1a_90	112.9	94.1	80.2	0.09		
520	Bottom Girder CD under 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	177		-15.8 ULS 5a Ba 30	29.2	60.3	58.8	0.54	13.4	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	44.5	0.30		
302	Top CA Under diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		1.00	1.00	1.00	118		-19.0 ULS 5a Ba 10	50.4	60.3	58.8	0.38	16.1	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	38.1	0.42		
303	Top CA Under CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	114		-19.8 ULS 5a Ba 30	58.9	60.3	58.8	0.34	20.8	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.55		
304	Top CA Under CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	105		-21.7 ULS 5a Ba 10	64.4	60.3	58.8	0.37	20.5	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	38.1	0.54		
305	Top CA Under CD 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	97		-22.5 ULS 5a Ba 30	70.1	60.3	58.8	0.38	22.9	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.60		
306	Top CA Under CD 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	85		-23.3 ULS 5a Ba 10	79.3	60.3	58.8	0.40	23.0	ULS 5a Ba 30	62.7	60.3	38.1	0.60		
307	Top CA Under CD 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25	55	0.53	0.53	0.53	82		-23.6 ULS 5a Ba 30	82.3	60.3	58.8	0.40	24.1	ULS 5a Ba 10	62.7	60.3	38.1	0.63		
350	Top CA Under CD 6	EA	50x50x5	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	75		-32.4 ULS 5a Ba 10	97.3	120.6	117.6	0.33	31.2	ULS 5a Ba 30	71.3	120.6	89.0	0.44		
308	Top CA Under horiz 1&2	EA	120x120x10</																								



Date 24-6-2021
 Author BJT
 Version 4.3

Assessment of angle groups

GT-TLB
 S+10/n 3ct

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compress)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
358	Top girder under bracing	HEA	HEA140	S355						1.00	1.00	1.00			-0.9 ULS 5a Ba 20	655.7	0.0	0.0	0.00	0.0		1114.7	0.0	0.0	0.0	0.00	
230L	Section 5 last CD	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		1.00	1.00	1.00	105		-76.1 ULS 1a_90	125.9	94.1	88.2	0.86	79.1	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.90		
230T	Section 5 last CD	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	114		-58.9 ULS 5a Ba 31	99.2	94.1	88.2	0.67	57.5	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.72		
400	Middle CA under diag 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	149		-10.5 ULS 5a Ah 31	37.3	60.3	58.8	0.28	8.4	ULS 5a Ah 31	62.7	60.3	44.5	0.19		
401	Middle CA under CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	145		-11.6 ULS 5a Ba 31	38.7	60.3	58.8	0.30	12.7	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.28		
402	Middle CA under CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	128		-13.9 ULS 5a Ah 11	45.4	60.3	58.8	0.31	12.6	ULS 5a Ah 31	62.7	60.3	44.5	0.28		
403	Middle CA under CD 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	115		-14.7 ULS 5a Ah 31	52.1	60.3	58.8	0.28	15.4	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.35		
404	Middle CA under CD 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	103		-17.6 ULS 5a Ah 11	58.5	60.3	58.8	0.30	16.7	ULS 5a Ah 31	62.7	60.3	44.5	0.38		
405	Middle CA under CD 5	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	91		-19.1 ULS 5a Ah 31	66.4	60.3	58.8	0.33	18.7	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	44.5	0.42		
406	Middle CA under CD 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	81		-22.1 ULS 5a Ba 11	73.4	60.3	58.8	0.38	20.5	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	44.5	0.46		
407	Middle CA under CD 7	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	70		-20.2 ULS 5a Ba 31	82.1	60.3	58.8	0.34	22.7	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.51		
408	Middle CA under CD 8	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	65		-34.3 ULS 5a Ba 11	84.7	60.3	58.8	0.58	30.3	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.68		
409	Middle CA under CD 9	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	56		-42.2 ULS 5a Ba 31	89.3	60.3	58.8	0.72	36.5	ULS 5a Ah 31	62.7	60.3	44.5	0.82		
410	Middle CA under 10	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	30	25		0.53	0.53	0.53	27		-23.3 ULS 5a Ah 11	103.9	60.3	58.8	0.40	24.1	ULS 5a Ah 11	62.7	60.3	38.1	0.63		
411	Middle CA horiz 1&2 under	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	60	80	1.00	1.00	1.00	36		0.0	653.5	271.1	352.8	0.00	6.8	ULS 3_90	331.1	271.1	331.7	0.03		
418	Middle CA horiz 3&4 under	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	60	80	2.00	2.00	2.00	28		-8.9 ULS 1a_90	685.1	271.1	352.8	0.03	11.7	ULS 5a Ba 31	331.1	271.1	331.7	0.04		
419	Middle CA horiz link piece	HEB	HEB160	S355						1.00	1.00	1.00	3		-25.8 ULS 1a_90	1529.5	0.0	0.0	0.02	24.6	ULS 1a_90	1927.7	0.0	0.0	0.01		
420	Middle CA front bracing 1	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	80	1.00	0.60	0.60	110		0.0	126.7	188.2	176.4	0.00	4.9	ULS 1a_0	169.9	188.2	160.4	0.03		
421	Middle CA front bracing 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.75	0.75	168		-5.4 ULS 1a_0	31.3	60.3	58.8	0.17	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00		
422	Middle CA front bracing 3	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.80	0.80	112		-0.4 ULS 5a Ah 31	51.7	60.3	58.8	0.01	1.1	ULS 5a Ba 11	62.7	60.3	44.5	0.03		
423	Middle CA front bracing 4	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.80	0.80	179		0.0	28.8	60.3	58.8	0.00	5.5	ULS 1a_0	62.7	60.3	44.5	0.12		
424	Middle CA front bracing 5	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	27		1.00	1.00	1.00	175		-9.9 ULS 5a Ba 31	37.3	60.3	70.6	0.27	0.0	ULS 5a Ah 31	84.7	60.3	61.0	0.00		
425	Middle CA front bracing 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	77		-1.2 ULS 3_0	76.9	60.3	58.8	0.02	1.4	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	44.5	0.03		
426	Middle CA front bracing 7	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	175		0.0	37.2	60.3	70.6	0.00	9.8	ULS 5a Ba 31	75.3	60.3	53.4	0.18		
427	Middle CA front bracing 8	EA	55x55x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	115		-24.2 ULS 5a Ba 31	81.2	120.6	141.1	0.30	2.2	ULS 5a Ba 31	90.0	120.6	106.8	0.02		
428	Middle CA front bracing 9	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	22		-0.8 ULS 5a Ba 31	105.9	60.3	58.8	0.01	6.0	ULS 5a Ba 31	62.7	60.3	44.5	0.13		
429	Middle CA internal CD section A-A	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.52	0.52	0.52	81		0.0	73.9	60.3	58.8	0.00	3.3	ULS 3_135	62.7	60.3	44.5	0.08		
430	Middle CA section A-A horiz on top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	133		-2.9 ULS 3_90	43.6	60.3	58.8	0.07	0.0		62.7	60.3	44.5	0.00		
432	Middle girder front diag 1	EA	110x110x10	S355	3M24-8.8t	1	55	55	80	1.00	0.60	0.60	95		-209.1 ULS 1a_90	330.0	406.7	529.2	0.63	214.3	ULS 1a_90	396.5	406.7	497.5	0.54		
433	Middle girder front diag 2	EA	90x90x8	S355	3M24-8.8t	1	55	45	80	0.50	0.50	0.50	86		-201.7 ULS 1a_90	253.6	406.7	423.4	0.80	200.3	ULS 1a_90	253.1	406.7	398.0	0.79		
226L	Section 5 longitudinal CD 1	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		0.51	0.51	0.51	107		-74.4 ULS 1a_90	109.8	94.1	88.2	0.84	75.5	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.86		
226T	Section 5 transverse CD 1	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.52	0.52	0.52	119		-56.9 ULS 5a Ba 31	83.7	94.1	88.2	0.68	57.8	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.72		
227L	Section 5 longitudinal CD 2	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		0.51	0.51	0.51	110		-73.8 ULS 1a_90	106.5	94.1	88.2	0.84	68.2	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.77		
227T	Section 5 transverse CD 2	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.52	0.52	0.52	122		-54.9 ULS 5a Ba 31	81.3	94.1	88.2	0.67	53.8	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.67		
228L	Section 5 longitudinal CD 3	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		0.51	0.51	0.51	113		-63.8 ULS 1a_90	103.2	94.1	88.2	0.72	73.5	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.83		
228T	Section 5 transverse CD 3	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.52	0.52	0.52	125		-51.3 ULS 5a Ba 31	79.1	94.1	88.2	0.65	52.6	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.66		
229L	Section 5 longitudinal CD 4	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	55	40		0.51	0.51	0.51	117		-71.4 ULS 1a_90	99.4	94.1	88.2	0.81	56.2	ULS 1a_90	136.4	94.1	88.2	0.64		
229T	Section 5 transverse CD 4	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.52	0.52	0.52	128		-50.5 ULS 5a Ba 31	76.8	94.1	88.2	0.66	48.7	ULS 5a Ba 31	112.9	94.1	80.2	0.61		
521	Bottom girder front bracing 1	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	60	80	1.00	0.60	0.60	83		-356.5 ULS 1a_90	486.2	542.2	846.7	0.73	362.5	ULS 1a_90	522.0	542.2	796.1	0.69		
522	Bottom girder front bracing 2	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	60	80	1.00	0.60	0.60	80		-348.3 ULS 1a_90	506.0	542.2	846.7	0.69	346.8	ULS 1a_90	522.0	542.2	796.1	0.66		
530	Bottom girder upper CD 1	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	174		-20.4 ULS 5a Ba 31	37.7	60.3	70.6	0.54	21.0	ULS 5a Ba 31	75.3	60.3	53.4	0.39		
531	Bottom girder upper CD 2	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	167		-20.2 ULS 5a Ba 31	39.8	60.3	70.6	0.51	19.8	ULS 5a Ba 31	75.3	60.3	53.4	0.37		
434	Middle girder upper CD 1	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	175		-21.6 ULS 5a Ah 30	29.8	60.3	58.8	0.72	22.4	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	44.5	0.50		
435	Middle girder upper CD 2	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.50	0.50	0.50	166		-21.2 ULS 5a Ah 30	32.1	60.3	58.8	0.66	20.6	ULS 5a Ah 30	62.7	60.3	44.5	0.46		
436	Middle girder vertical side face	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	0.50	132														

APPENDIX C

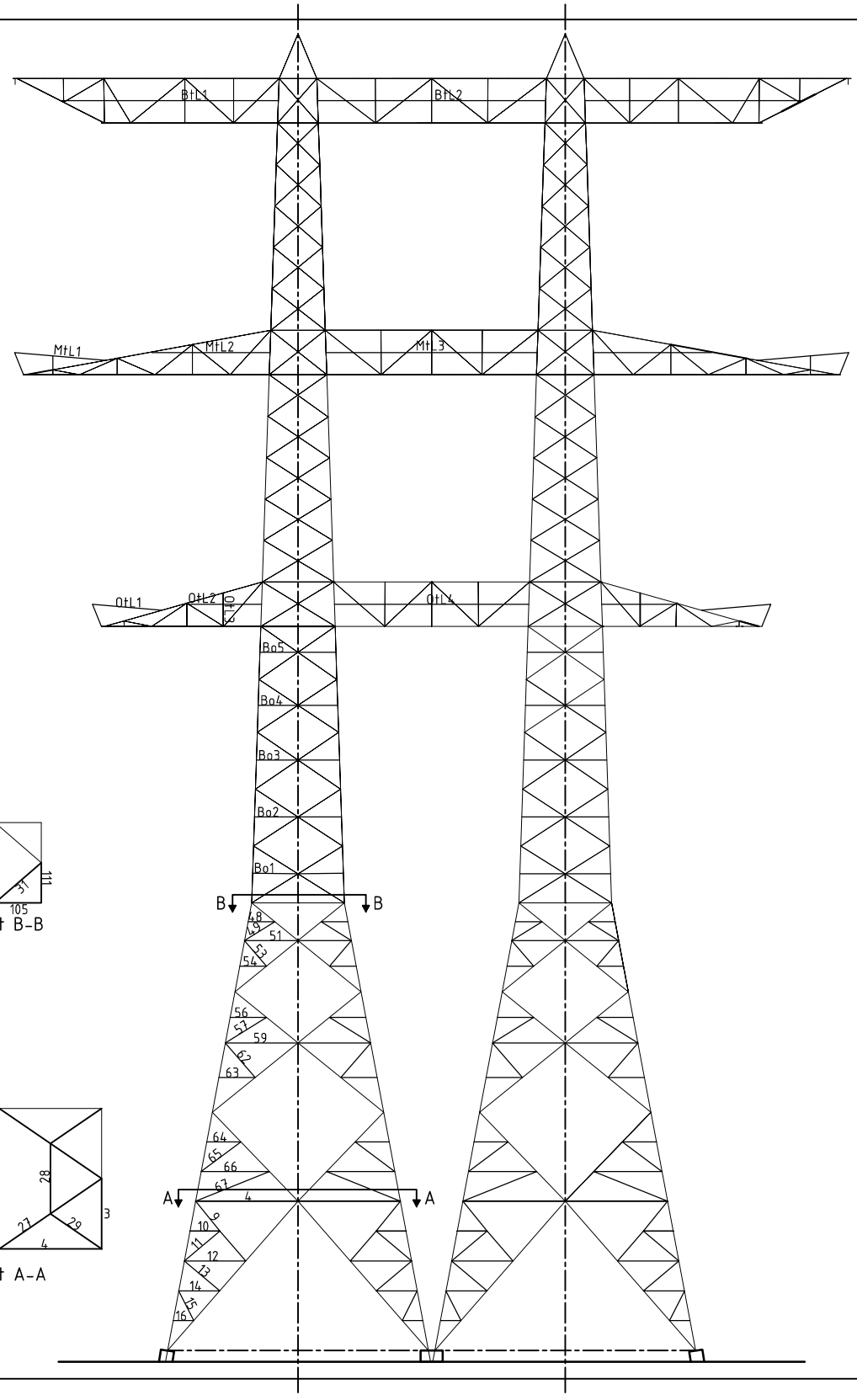
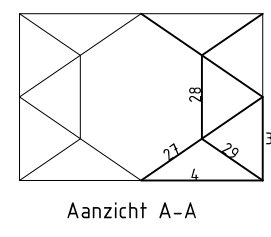
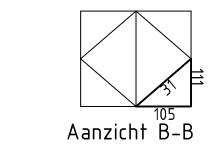
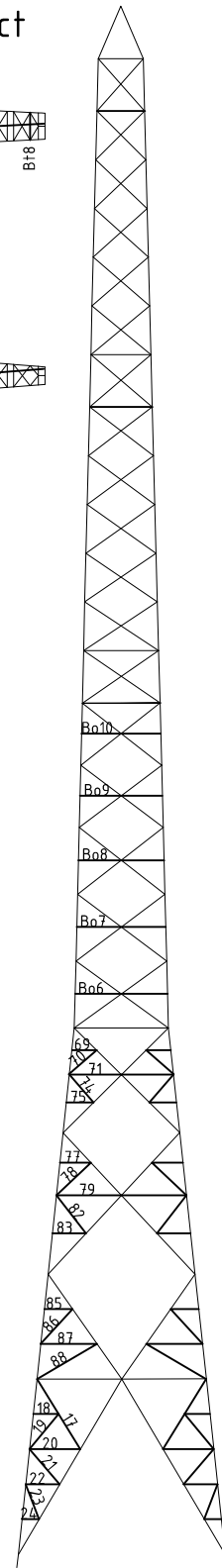
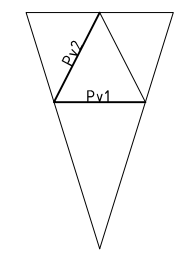
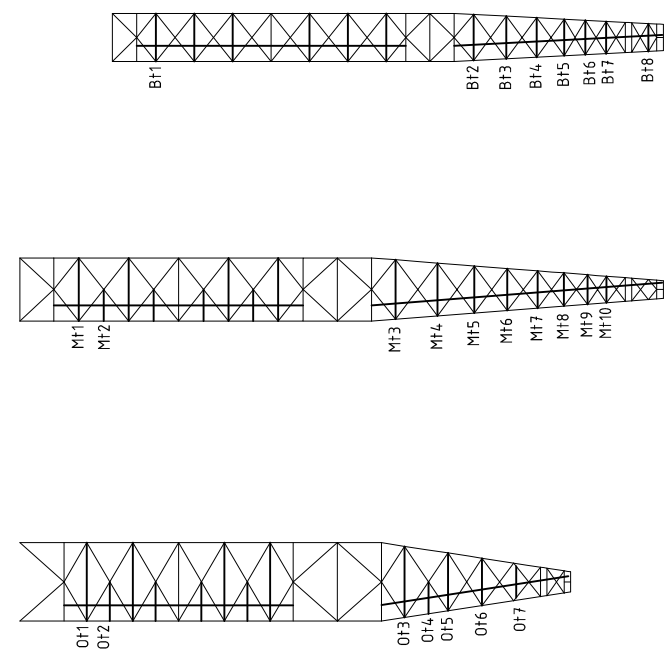
Knikverkorters

Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

- voldoende trek- of druksterkte als steunegend profiel voor randstijl, 1% van de knikcapaciteit van de randstijl
- slankheid
- klimbelasting.

Voor de beloopbaarheid zijn staven in de traverse aanwezig. Deze zijn niet constructief (voorzien van slobgaten) en worden enkel getoetst op de klimbelasting van 1,0 kN. Zie hoofdstuk 4.2.5 en 5.7.2. van het uitgangspuntenrapport.

Overzicht knikverkorters - S+0_n 3-ct



Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+0_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes	
16	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.920	0	10.5	0.35	64.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.44			
15	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.490	63	10.5	0.00	36.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.29			
14	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.840	0	10.5	0.69	26.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.88			
13	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.070	40	10.5	0.00	22.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.47			
12	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.750	0	10.5	1.03	27.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.76			
11	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.080	40	10.5	0.00	22.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48			
10	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.350	0	10.5	0.51	41.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.65			
9	Broekstuk	Kniksteun op 0,5L	L50.5	S355J0	M16	8.8	3.500	50	10.5	0.00	16.5	60.3	41.3	43.1	1.08	0.64			
24	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.640	0	10.5	0.24	84.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.31			
23	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.430	70	10.5	0.00	38.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.28			
22	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.300	0	10.5	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62			
21	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.760	50	10.5	0.00	28.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.37			
20	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.930	0	10.5	0.72	24.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.92			
19	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.740	50	10.5	0.00	28.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.36			
18	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.970	0	10.5	0.36	60.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.46			
17	Broekstuk	Kniksteun op 0,5L	L50.5	S355J0	M16	8.8	3.150	58	10.5	0.00	19.2	60.3	41.3	43.1	1.08	0.55			
Pv1	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.450	0	2.2	1.29	41.3	60.3	52.3	145.8	2.68	0.51			
Pv2	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.800	63	2.2	0.00	35.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.06			
4	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L100.8	S355J0	M16	8.8	4.600	0	234	0.0	61.9	60.3	69.7	257.2	5.49	0.33			
3	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.150	0	200	0.0	1.18	47.5	60.3	52.3	145.8	2.68	0.46		
27	Tussenschot +7,2r	Kruisende staaf halverwege	L70.6	S355J0	M16	8.8	5.600	0	204	0.0	1.05	40.1	60.3	52.3	122.3	2.58	0.41		
28	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.150	0	230	0.0	1.18	33.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.62		
29	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	2.780	0	203	0.0	1.04	40.5	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55		
67	Tussenstuk1	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.570	22	12.3	1.24	39.1	60.3	52.3	145.8	2.68	0.49			
66	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.060	0	223	1.23	1.15	34.9	60.3	52.3	122.3	1.99	0.60		
65	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.220	27	12.3	0.74	19.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.95			
64	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.530	0	157	1.23	0.57	34.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.73		
63	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.630	0	167	1.23	0.61	31.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.78		
62	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.050	50	12.3	0.00	22.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.55			
59	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3.260	0	239	1.23	1.22	36.2	60.3	61.0	142.7	2.23	0.57		
57	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.170	32	12.3	0.00	20.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60			
56	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.630	0	167	1.23	0.61	31.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.78		
54	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	1.23	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57		
53	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.510	50	12.3	0.00	35.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.35			
51	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.400	0	205	1.23	0.90	33.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.66		
49	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.600	32	12.3	0.00	32.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.38			
48	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	1.23	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57		
88	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.650	30	12.3	0.86	28.9	60.3	52.3	98.8	1.40	0.63			
87	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.150	0	184	1.23	0.81	39.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.59		
86	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.800	48	12.3	0.00	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.45			

Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+0_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
85	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.070	0	110	12.3	0.40	54.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.51	
83	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.280	0	132	12.3	0.48	44.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.61	
82	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.840	52	189	12.3	0.00	26.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.46	
79	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.470	0	211	12.3	0.93	32.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.68	
78	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.810	43	186	12.3	0.00	27.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.45	
77	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.180	0	121	12.3	0.44	48.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.56	
75	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.030	49	106	12.3	0.00	56.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.30	
74	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.400	0	144	12.3	0.53	39.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67	
71	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.980	0	203	12.3	0.74	23.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.95	
70	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.400	41	144	12.3	0.00	39.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.31	
69	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.940	0	97	12.3	0.35	62.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.45	
31	Tussenschot +20,6	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.750	0	235	0.0	1.03	27.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.76	
105	Tussenschot +20,6	Enkele staaf	L90.8	S355J0	M16	8.8	2.080	0	118	0.0	0.78	145.5	60.3	69.7	225.8	4.34	0.19	
111	Tussenschot +20,6	Enkele staaf	L90.8	S355J0	M16	8.8	1.800	0	102	0.0	0.68	171.1	60.3	69.7	225.8	4.34	0.16	
Bo1	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.030	0	209	10.8	0.76	22.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.97	
Bo2	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.950	0	200	10.8	0.73	24.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.93	
Bo3	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.860	0	191	10.8	0.70	26.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.89	
Bo4	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.780	0	183	10.8	0.67	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.85	
Bo5	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	175	10.8	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81	
Bo6	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.760	0	181	10.8	0.66	28.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.84	
Bo7	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	175	10.8	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81	
Bo8	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.630	0	167	10.8	0.61	31.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.78	
Bo9	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.570	0	161	10.8	0.59	33.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.75	
Bo10	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.530	0	157	10.8	0.57	34.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.73	
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	2.960	0	216	0.0	1.11	36.8	60.3	52.3	122.3	1.99	0.58	
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.480	0	152	0.0	0.56	36.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71	
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.690	0	230	0.0	1.01	28.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.74	
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.200	0	188	0.0	0.83	38.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.61	
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.800	0	185	0.0	0.68	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.86	
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt1	Middentraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.400	0	205	0.0	0.90	33.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.66	
Mt2	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt3	Middentraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.250	0	193	0.0	0.84	37.2	60.3	52.3	98.8	1.40	0.62	
Mt4	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.000	0	205	0.0	0.75	23.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.96	
Mt5	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.780	0	183	0.0	0.67	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.85	
Mt6	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.590	0	163	0.0	0.60	32.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.76	
Mt7	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.410	0	145	0.0	0.53	38.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67	
Mt8	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.250	0	128	0.0	0.47	45.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60	

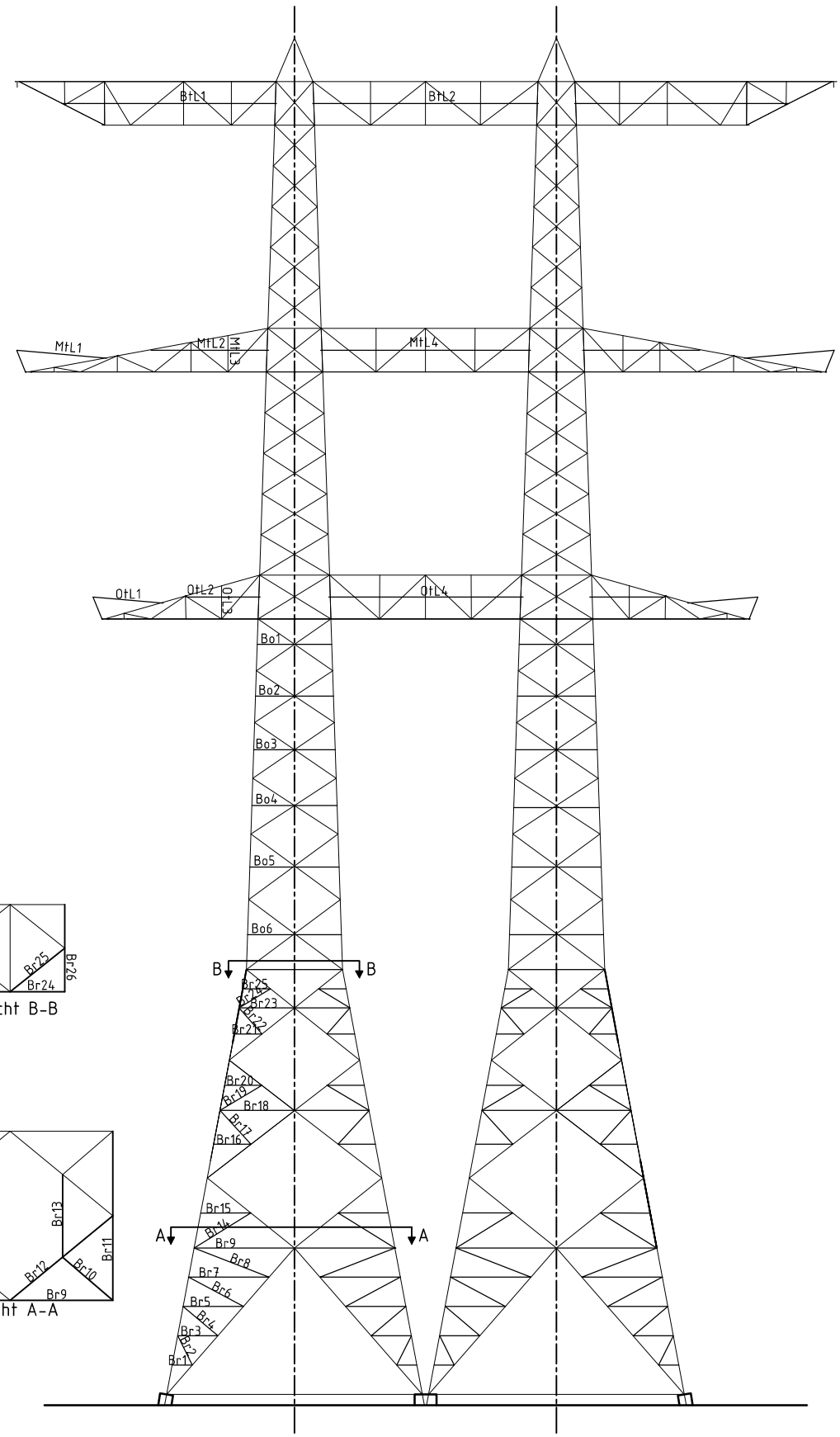
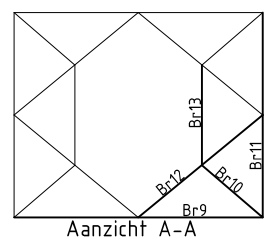
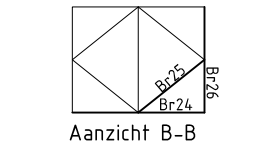
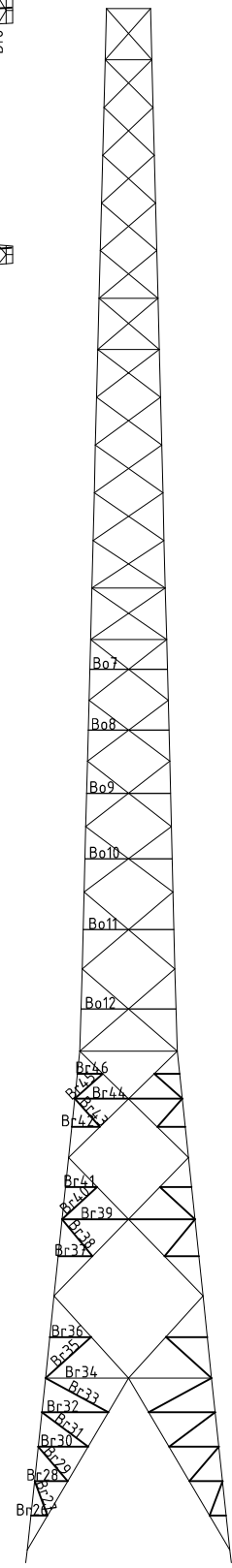
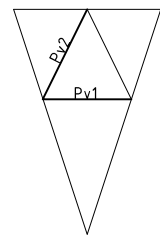
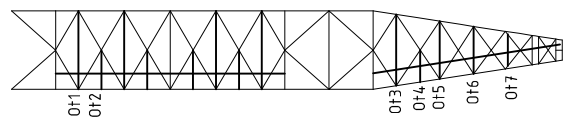
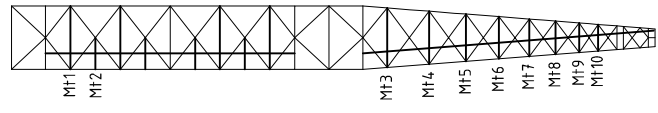
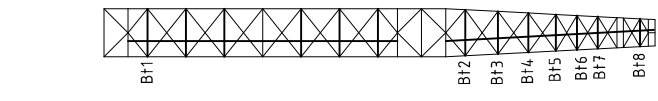
Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+0_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Steel		Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
			Profile	Quality															
Mt9	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.120	0	115	0.0	0.42	51.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.54		
Mt10	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.000	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.820	0	187	0.0	0.68	27.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.87		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.740	0	179	0.0	0.65	28.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.83		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.610	0	165	0.0	0.60	32.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.77		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.490	0	153	0.0	0.56	36.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.385	0	142	0.0	0.52	39.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.66		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.300	0	134	0.0	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.220	0	125	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.58		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.050	0	108	0.0	0.39	55.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.50		

Overzicht knikverkorters - S+3_n 3-ct



Knikverkorters

 Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

 ZWO
 S+3_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.920	0	12.1	0.35	64.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.44		
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.500	63	12.1	0.00	35.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.34		
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.840	0	12.1	0.69	26.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.88		
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.070	40	12.1	0.00	22.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.54		
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.750	0	12.1	1.03	27.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.76		
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.840	28	12.1	0.94	25.9	60.3	52.3	98.8	1.40	0.69		
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.700	0	12.1	1.39	36.9	60.3	52.3	145.8	2.68	0.54		
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.670	21	12.1	1.28	37.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.50		
Br9	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L110.10	S355J0	M16	8.8	4.600	0	12.1	1.73	97.5	60.3	87.1	360.6	8.04	0.22		
Br10	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.000	0	12.1	1.13	36.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.59		
Br11	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.870	0	12.1	1.45	34.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.57		
Br12	Tussenschot +7,2r	Kruisende staaf halverwege	L70.6	S355J0	M16	8.8	6.080	0	12.1	1.14	35.3	60.3	52.3	122.3	2.58	0.44		
Br13	Tussenschot +7,2r	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.780	0	12.1	1.42	35.7	60.3	52.3	145.8	2.68	0.55		
Br14	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.050	31	13.0	0.00	35.1	60.3	52.3	122.3	1.99	0.37		
Br15	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.300	0	13.0	0.86	36.0	60.3	52.3	98.8	1.40	0.64		
Br16	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	12.9	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81		
Br17	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.100	47	12.9	0.00	21.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.59		
Br18	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.410	0	12.9	1.28	29.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.67		
Br19	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.240	31	12.9	0.00	19.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.65		
Br20	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	12.9	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81		
Br21	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.260	0	12.9	0.47	44.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60		
Br22	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.586	49	12.9	0.00	33.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.39		
Br23	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.530	0	12.9	0.95	31.1	60.3	52.3	98.8	1.40	0.70		
Br24	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.680	31	12.9	0.00	30.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.42		
Br25	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.268	0	12.9	0.48	44.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.61		
Br26	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0.640	0	12.1	0.24	84.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.31		
Br27	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.430	70	12.1	0.00	38.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.32		
Br28	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.300	0	12.1	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62		
Br29	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.760	49	12.1	0.00	28.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.43		
Br30	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.930	0	12.1	0.72	24.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.92		
Br31	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.240	37	12.1	0.00	19.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62		
Br32	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.580	0	12.1	0.97	30.2	60.3	52.3	98.8	1.40	0.71		
Br33	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.800	29	12.1	0.92	26.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.68		
Br34	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.320	0	12.1	1.25	43.8	60.3	52.3	145.8	2.68	0.49		
Br35	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.400	42	12.9	0.00	17.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.73		
Br36	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.610	0	12.9	0.60	32.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.77		
Br37	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.330	0	12.9	0.50	41.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.64		
Br38	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.890	51	12.9	0.00	25.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.50		
Br39	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.600	0	12.9	0.98	29.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.72		
Br40	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.870	42	12.9	0.00	25.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.50		
Br41	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.240	0	12.9	0.47	45.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.59		

Knikverkorters

Date: 2021-07-28

Author: BJT

Version: 1.8

ZWO

S+3_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
Br42	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.090	0	112	12.9	0.41	53.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.52	
Br43	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.500	48	154	12.9	0.00	35.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.36	
Br44	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.100	0	180	12.9	0.79	41.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.58	
Br45	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.500	42	154	12.9	0.00	35.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.36	
Br46	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.000	0	103	12.9	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48	
Br47	Tussenschot +19,5	Kniksteun op 0,5L	L90.8	S355J0	M16	8.8	5.000	0	182	12.9	1.88	66.8	60.3	69.7	225.8	5.70	0.33	
Br48	Tussenschot +19,5	Kniksteun op 0,5L	L90.8	S355J0	M16	8.8	4.000	0	146	12.9	1.50	89.1	60.3	69.7	225.8	5.70	0.26	
Br49	Tussenschot +19,5	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	3.200	0	233	0.0	1.20	32.6	60.3	52.3	122.3	1.99	0.63	
Pv1	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.348	0	213	2.2	1.26	43.2	60.3	52.3	145.8	2.68	0.49	
Pv2	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3.780	63	240	2.2	0.00	35.7	60.3	52.3	145.8	2.68	0.06	
Bo1	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.410	0	188	11.0	1.28	32.0	60.3	52.3	98.8	1.88	0.68	
Bo2	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.570	0	197	11.1	1.34	30.0	60.3	52.3	98.8	1.88	0.71	
Bo3	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.730	0	205	11.2	1.40	28.2	60.3	52.3	98.8	1.88	0.74	
Bo4	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.900	0	215	11.3	1.46	26.5	60.3	52.3	98.8	1.88	0.78	
Bo5	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	4.100	0	226	11.4	1.54	24.6	60.3	52.3	98.8	1.88	0.82	
Bo6	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	4.300	0	237	11.5	1.61	23.0	60.3	52.3	98.8	1.88	0.86	
Bo7	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.000	0	165	11.5	1.13	37.9	60.3	52.3	98.8	1.88	0.60	
Bo8	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.140	0	173	11.6	1.18	35.7	60.3	52.3	98.8	1.88	0.63	
Bo9	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.260	0	179	11.7	1.22	34.0	60.3	52.3	98.8	1.88	0.65	
Bo10	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.400	0	187	11.8	1.28	32.1	60.3	52.3	98.8	1.88	0.68	
Bo11	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.530	0	194	11.9	1.32	30.5	60.3	52.3	98.8	1.88	0.70	
Bo12	Tussenstuk2	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3.700	0	204	12.0	1.39	28.5	60.3	52.3	98.8	1.88	0.74	
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L70.6	S355J0	M16	8.8	2.960	0	216	0.0	1.11	36.8	60.3	52.3	122.3	1.99	0.58	
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.480	0	152	0.0	0.56	36.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71	
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.690	0	230	0.0	1.01	28.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.74	
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.200	0	188	0.0	0.83	38.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.61	
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.800	0	185	0.0	0.68	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.86	
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt1	Middentraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.400	0	205	0.0	0.90	33.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.66	
Mt2	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt3	Middentraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2.250	0	193	0.0	0.84	37.2	60.3	52.3	98.8	1.40	0.62	
Mt4	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2.000	0	205	0.0	0.75	23.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.96	
Mt5	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.780	0	183	0.0	0.67	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.85	
Mt6	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.590	0	163	0.0	0.60	32.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.76	
Mt7	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.410	0	145	0.0	0.53	38.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67	
Mt8	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.250	0	128	0.0	0.47	45.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60	



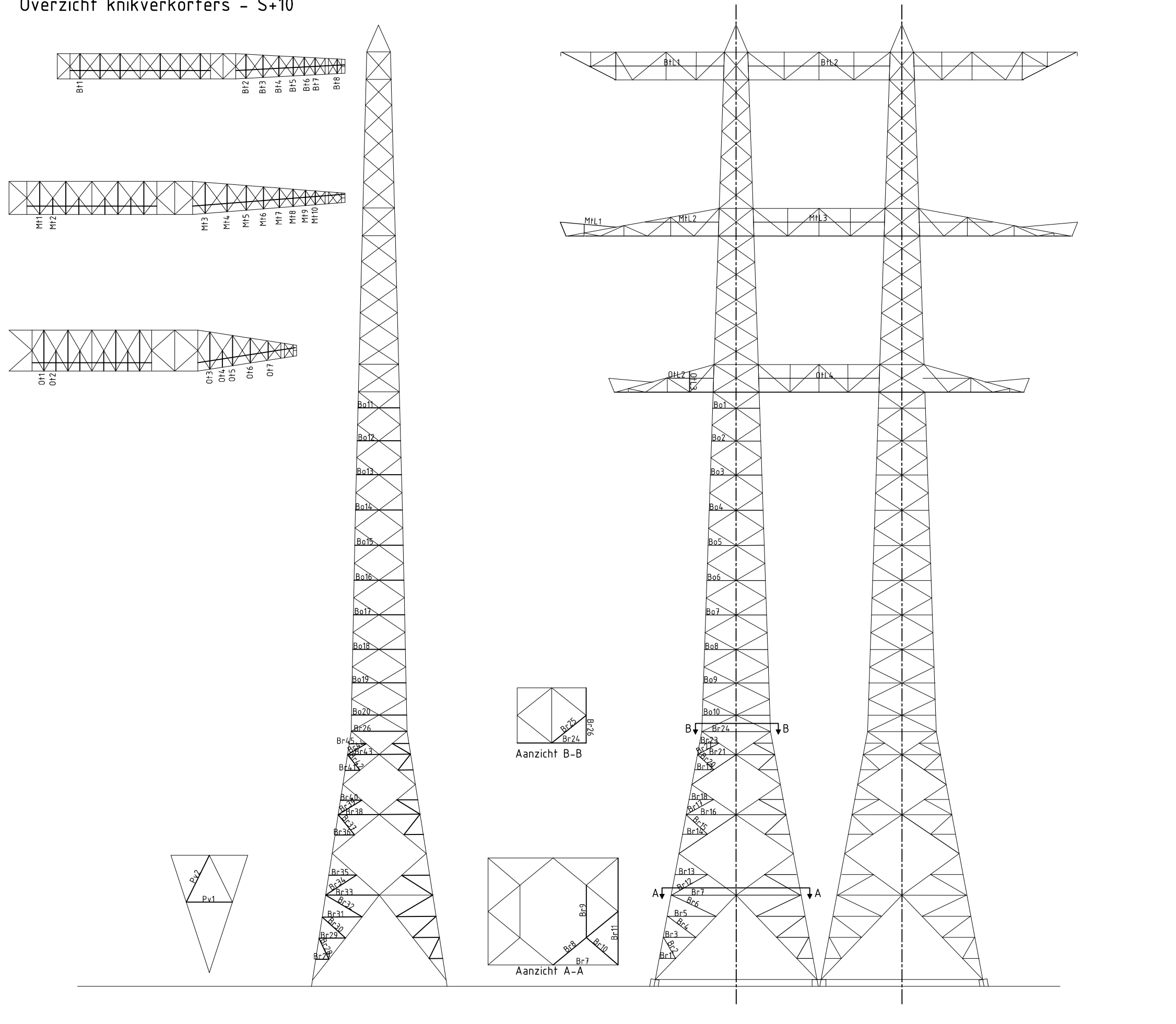
Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+3_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Steel		Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
			Profile	Quality															
Mt9	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.120	0	115	0.0	0.42	51.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.54		
Mt10	Middentraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.000	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.820	0	187	0.0	0.68	27.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.87		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.740	0	179	0.0	0.65	28.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.83		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.610	0	165	0.0	0.60	32.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.77		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.490	0	153	0.0	0.56	36.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.385	0	142	0.0	0.52	39.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.66		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.300	0	134	0.0	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.220	0	125	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.58		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1.050	0	108	0.0	0.39	55.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.50		

Overzicht knikverkorters - S+10





Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+10_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
Br1	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.160	0	119	14.7	0.44	49.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.55	
Br2	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.750	60	180	14.7	0.00	28.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.51	
Br3	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.320	0	198	14.7	0.87	35.6	60.3	52.3	98.8	1.40	0.64	
Br4	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.530	37	216	14.7	0.00	31.1	60.3	52.3	98.8	1.40	0.47	
Br5	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.500	0	223	14.7	1.31	40.3	60.3	52.3	145.8	2.68	0.51	
Br6	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.550	25	226	14.7	1.21	39.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.47	
Br7	Broekstuk1	Enkele staaf	L110x10	S355J0	M16	8.8	4.650	0	216	14.7	1.74	95.8	60.3	87.1	360.6	8.04	0.24	
Br8	Tussenschot +6,6r	Kniksteun en verticale steur	L80x6	S355J0	M16	8.8	6.100	0	250	0.0	1.14	28.7	60.3	52.3	145.8	2.68	0.45	
Br9	Tussenschot +6,6r	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.800	0	242	0.0	1.43	35.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.56	
Br10	Tussenschot +6,6r	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.000	0	219	0.0	1.13	36.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.59	
Br11	Tussenschot +6,6r	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	3.870	0	220	0.0	1.45	61.2	60.3	69.7	225.8	4.34	0.35	
Br12	Broekstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.050	30	222	14.7	0.99	35.1	60.3	52.3	122.3	1.99	0.52	
Br13	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.350	0	201	14.7	0.88	34.9	60.3	52.3	98.8	1.40	0.65	
Br14	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.810	0	155	14.7	0.68	51.0	60.3	52.3	98.8	1.40	0.50	
Br15	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.100	42	216	14.7	0.00	21.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.68	
Br16	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.620	0	230	15.4	1.36	38.3	60.3	52.3	145.8	2.68	0.53	
Br17	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.300	29	236	15.4	0.75	18.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.96	
Br18	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.800	0	185	15.4	0.68	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.86	
Br19	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.400	42	144	15.4	0.00	39.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.39	
Br20	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.610	42	165	15.4	0.00	32.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48	
Br21	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.800	0	240	15.4	1.05	26.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.77	
Br22	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.780	29	183	15.4	0.58	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.74	
Br23	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.400	0	144	15.4	0.53	39.2	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67	
Br24	Tussenschot +18,4	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	2.500	0	127	15.4	0.94	148.5	60.3	69.7	257.2	5.49	0.26	
Br25	Tussenschot +18,4	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.200	0	233	0.0	1.20	32.6	60.3	52.3	122.3	1.99	0.63	
Br26	Tussenschot +18,4	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	2.000	0	113	15.4	0.75	152.3	60.3	69.7	225.8	4.34	0.26	
Br27	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.950	0	98	14.7	0.36	62.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.45	
Br28	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.700	65	175	14.7	0.00	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.49	
Br29	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.910	0	196	14.7	0.72	25.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.91	
Br30	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.260	42	232	14.7	0.00	19.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.76	
Br31	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.900	0	248	14.7	1.09	25.1	60.3	52.3	98.8	1.40	0.80	
Br32	Broekstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.060	31	223	14.7	0.00	34.9	60.3	52.3	122.3	1.99	0.42	
Br33	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.870	0	246	14.7	1.45	34.4	60.3	52.3	145.8	2.68	0.57	
Br34	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.660	33	228	15.4	0.00	28.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.54	
Br35	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.000	0	205	15.4	0.75	23.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.96	
Br36	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.410	0	145	15.4	0.53	38.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67	
Br37	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.880	31	193	15.4	0.00	25.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60	
Br38	Broekstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.960	0	216	15.4	1.11	36.8	60.3	52.3	122.3	1.99	0.58	
Br39	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.000	51	205	15.4	0.00	23.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.66	
Br40	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.550	0	159	15.4	0.58	34.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.74	
Br41	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.070	0	110	15.4	0.40	54.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.51	



Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+10_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt Quality	Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
Br42	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.440	52	148	15.4	0.00	37.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.41	
Br43	Broekstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.280	0	195	15.4	0.86	36.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.63	
Br44	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.560	29	160	15.4	0.51	33.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.65	
Br45	Broekstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.220	0	125	15.4	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.58	
Pv1	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.350	0	213	0.0	1.26	43.2	60.3	52.3	145.8	2.68	0.49	
Pv2	Broekstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.780	0	240	0.0	1.42	35.7	60.3	52.3	145.8	2.68	0.55	
Bo1	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	175	10.0	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81	
Bo2	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.780	0	183	10.6	0.67	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.85	
Bo3	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.870	0	192	11.1	0.70	25.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.89	
Bo4	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.950	0	200	11.7	0.73	24.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.93	
Bo5	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.040	0	210	12.2	0.77	22.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.98	
Bo6	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.120	0	181	12.8	0.80	40.7	60.3	52.3	98.8	1.40	0.59	
Bo7	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.200	0	188	13.3	0.83	38.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.61	
Bo8	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.260	0	193	13.9	0.85	37.0	60.3	52.3	98.8	1.40	0.62	
Bo9	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.370	0	203	14.4	0.89	34.4	60.3	52.3	98.8	1.40	0.66	
Bo10	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.450	0	210	15.0	0.92	32.7	60.3	52.3	98.8	1.40	0.68	
Bo11	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.510	0	155	0.0	0.57	35.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.72	
Bo12	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.570	0	161	0.0	0.59	33.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.75	
Bo13	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.620	0	166	0.0	0.61	32.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.77	
Bo14	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	175	0.0	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81	
Bo15	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.750	0	180	0.0	0.66	28.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.84	
Bo16	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.800	0	185	0.0	0.68	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.86	
Bo17	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.850	0	190	0.0	0.69	26.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.88	
Bo18	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.900	0	195	0.0	0.71	25.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.91	
Bo19	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.700	0	175	0.0	0.64	29.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.81	
Bo20	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.000	0	171	0.0	0.75	44.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.55	
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.960	0	216	0.0	1.11	36.8	60.3	52.3	122.3	1.99	0.58	
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.480	0	152	0.0	0.56	36.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71	
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.690	0	230	0.0	1.01	28.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.74	
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.200	0	188	0.0	0.83	38.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.61	
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.800	0	185	0.0	0.68	27.5	60.3	41.3	43.1	0.81	0.86	
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt1	Middentraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.400	0	205	0.0	0.90	33.8	60.3	52.3	98.8	1.40	0.66	
Mt2	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.200	0	123	0.0	0.45	47.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.57	
Mt3	Middentraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.250	0	193	0.0	0.84	37.2	60.3	52.3	98.8	1.40	0.62	
Mt4	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.000	0	205	0.0	0.75	23.4	60.3	41.3	43.1	0.81	0.96	
Mt5	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.780	0	183	0.0	0.67	27.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.85	
Mt6	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.590	0	163	0.0	0.60	32.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.76	



Knikverkorters

Date: 2021-07-28
 Author: BJT
 Version: 1.8

ZWO
 S+10_n 3ct

Posnr.	Section	Schematization	Steel				Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear		Net Section Cap. (kN)	Moment		Exceedance Type	Notes
			Profile	Quality	Bolt	Quality							Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)		Highest U.C.	Cap. (kNm)		
Mt7	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.410	0	145	0.0	0.53	38.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.67		
Mt8	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.250	0	128	0.0	0.47	45.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.60		
Mt9	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.120	0	115	0.0	0.42	51.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.54		
Mt10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.000	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.81	0.48		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.820	0	187	0.0	0.68	27.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.87		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.740	0	179	0.0	0.65	28.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.83		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.610	0	165	0.0	0.60	32.3	60.3	41.3	43.1	0.81	0.77		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.490	0	153	0.0	0.56	36.0	60.3	41.3	43.1	0.81	0.71		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.385	0	142	0.0	0.52	39.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.66		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.300	0	134	0.0	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.81	0.62		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.220	0	125	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.58		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.050	0	108	0.0	0.39	55.7	60.3	41.3	43.1	0.81	0.50		

APPENDIX D

Blokdeuvels

De belastingen op de fundatie uit Appendix A zijn uitgangspunt voor de berekening van de ingestorte rand met blokdeuvels. De belastingen in de richting van de randstijl zijn van toepassing. In de tabellen is dit opgenomen in de laatste kolom $R_{z,lok}$. De controles zijn uitgevoerd met een spreadsheet. Vanwege de helling van de drukdiagonaal wordt per krachtrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn.

De belastingen waaraan getoetst worden zijn onderstaand weergegeven. Voor de +0 en +3 masten worden de krachten van de S+3 gebruikt. De blokdeuvels zijn gelijk voor de fundatiepalen van de 3 masten (waar de enkel afmeting van de +10 knaggen iets breder zijn). De bovenste 2 rijen knaggen op de randstijl van de middenpoten zijn niet in de berekening opgenomen om conservatieve redenen.

In de bijlage is een aparte berekening voor de midden (2) en buiten (4) poten opgenomen. In de bijlage van de middenpoten wordt alleen de toetsing van de deuvels op de paal zelf uitgevoerd, de toetsing op de profielen is niet van toepassing. Dit komt doordat de belasting op de middenpoten de gecombineerde belasting is uit de 2 randstijlen, terwijl de belasting op de randstijl feitelijk de helft is. Om conservatieve redenen wordt daardoor op de middenrandstijlen dezelfde deuvels toegepast als die van de buitenrandstijlen/poten.

Masttype S+0/n

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-118	-205	958	-62	-228	-21	958
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	-98	-174	-765	54	192	27	-765
Max. pos. torsie	ULS 1a_135	118	-205	958	62	-228	-21	958
Max. neg. torsie	ULS 1a_45	-118	-205	958	-62	-228	-21	958
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-98	-174	-765	54	192	27	-765

Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-162	3	1386	3	-162	98	1386
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_0	-117	-3	-955	3	117	-62	-955
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	27	-118	-263	118	-27	23	263
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	-27	-118	-263	-118	-27	23	263
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	96	-81	-774	-81	96	-49	-774

Masttype S+3/n

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-118	-213	1024	-67	-234	-12	1024
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	-100	-180	-833	56	198	18	-833
Max. pos. torsie	ULS 1a_135	118	-213	1024	67	-234	-12	1024
Max. neg. torsie	ULS 1a_45	-118	-213	1024	-67	-234	-12	1024
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-100	-180	-833	56	198	18	-833

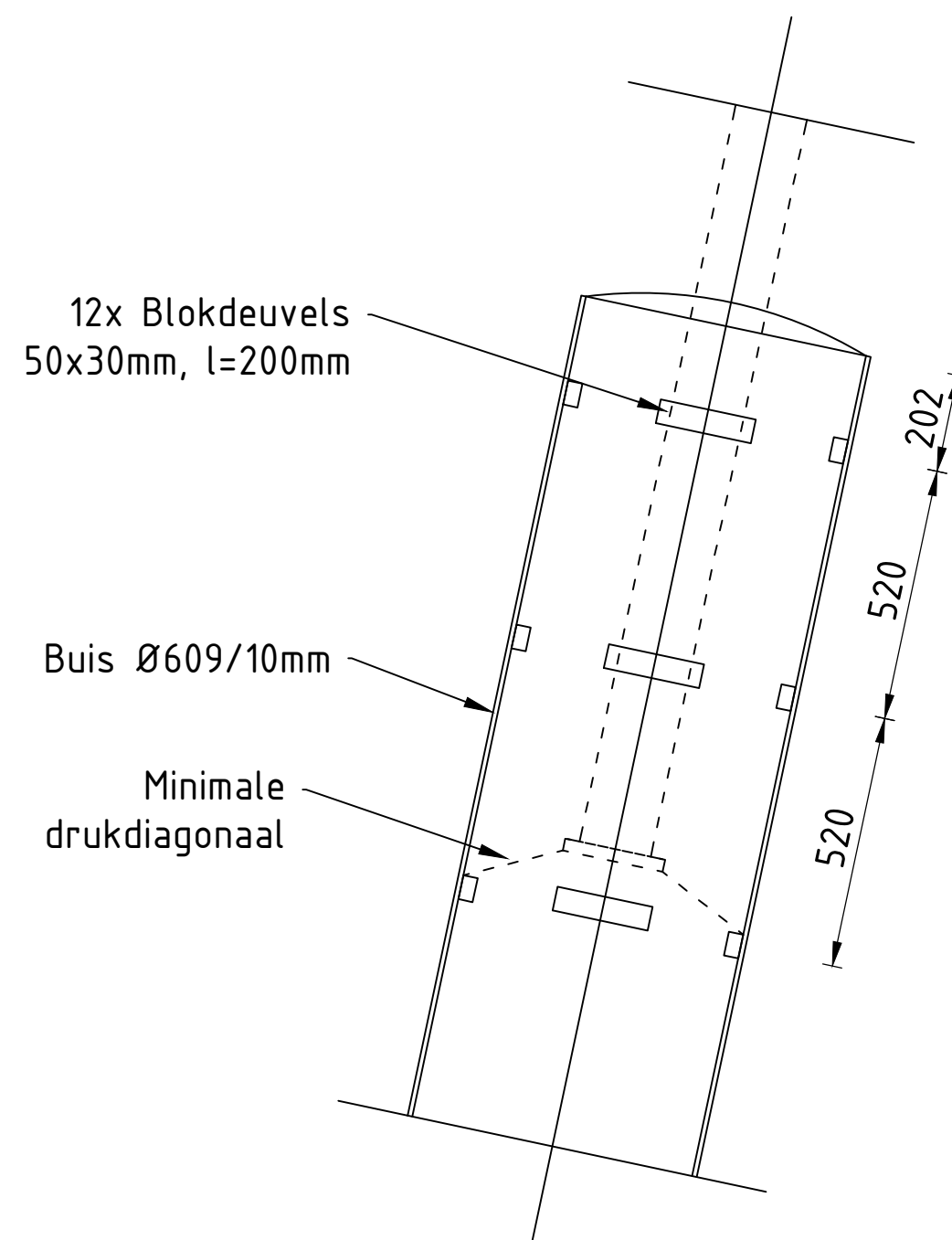
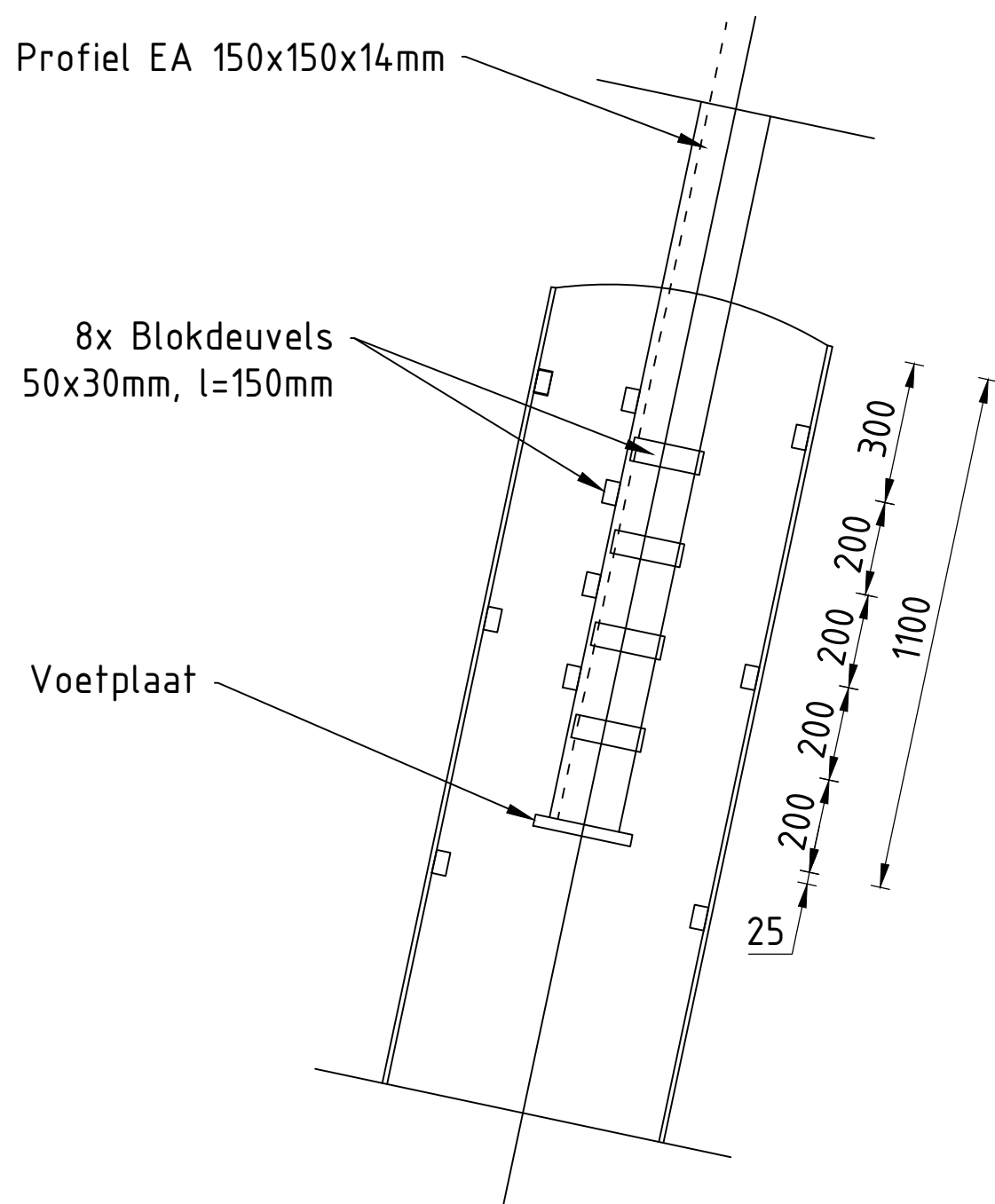
Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-165	3	1496	3	-165	116	1496
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_0	-124	-3	-1066	3	124	-76	-1066
Max. pos. torsie	ULS 1a_0,9_90	21	-115	-195	115	-21	15	195
Max. neg. torsie	ULS 1a_0,9_90	-21	-115	-195	-115	-21	15	195
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-102	-80	-867	80	102	-61	-867

Masttype S+10/n

Omhullenden ongeacht stijl - buitenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-173	-232	1145	-42	-287	-39	1145
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	-137	-187	-931	36	229	28	-931
Max. pos. torsie	ULS 1a_135	173	-232	1145	42	-287	-39	1145
Max. neg. torsie	ULS 1a_45	-173	-232	1145	-42	-287	-39	1145
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	137	-187	-931	-36	229	28	-931

Omhullenden ongeacht stijl - middenpoten								
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_n [kN]	R_E [kN]	$R_{E,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_0	-211	3	1566	3	-211	83	1566
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_0	-125	-2	-1076	2	125	-77	-1076
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	52	-118	-298	118	-52	4	298
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	-52	-118	-297	-118	-52	4	297
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	100	-83	-872	-83	100	-64	-872

Principe blokdeuvels - S+0 +3/n 3ct buitenpoten



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-TLB
 Mast: S+0 +3_n 3ct buitenpoten (ook van toepassing op middenpoten deuvels op hoekprofiel)

Shear blocks	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-07-28
		Auteur: BJT
		Versie: 1.4

Load			Results		
Compression	$F_{Ed,c}$	1024 kN	Compression	U.C.	0.77 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	833 kN	Tension	U.C.	0.63 < 1,00 OK

Main leg

Profile		L150.14
Steel material		S355
Cross section		4030 mm ²
Axial capacity	N_{pl}	1431 kN
Width	b	150 mm
Thickness	t	14 mm
Length in concrete		1100 mm

Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} =$	4500 mm ²
$A_{f2} =$	12600 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.67
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	26.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	723 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	723 kN

Shear blocks main leg

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	150 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	200 mm
Number for compr.	n_c	6 -
Number for tension	n_t	6 -

Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	53 mm
$m^* = \min(c, m) =$	30 mm

Type foot plate

Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	25630 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	710 kN
$A_{p,t} =$	21600 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	599 kN

Foot plate

Thickness	t	25 mm
Ext. length	m	30 mm
Welds	a	5 mm

Pile

Name		Buispaal
Diameter		609 mm
Thickness		10 mm
Cross section		18818 mm ²
Steel material		S355
Capacity		6680 kN
Concrete strength		C30/37

Capacities

$F_{Rd,c,plate} =$	710 kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	723 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	1433 kN
U.C. compression	0.71 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	719 kN
$F_{Rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	599 kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	723 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	1321 kN
U.C. tension	0.63 < 1,00 OK
U.C. welds	0.48 < 1,00 OK

Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	200 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	520 mm
Number for compr.	n_c	8 -
Number for tension	n_t	8 -

Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	6000 mm ²
$A_{f2} =$	18000 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1330 kN
U.C. compression	0.77 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1330 kN
U.C. tension	0.63 < 1,00 OK
U.C. welds	0.42 < 1,00 OK

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.25 -
$f_{cd} =$		16.0 N/mm ²

Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Tensile strength	$f_{ud} =$	490 N/mm ²

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		806 mm
Splitting force		517 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Capacity tubular pile		7100 kN/m
U.C.		0.07 < 1,00 OK

Project: GT-TLB
 Mast: S+0 +3_n 3ct buitenpoten (ook van toepassing op middenpoten deuvls op hoekprofiel)

Welds of shear blocks of main leg

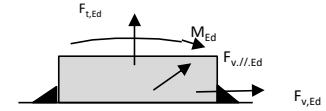
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 150 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 145 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 2.17 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 68 \text{ N/mm}^2$

 68 N/mm^2
 $b^* = b + 2/3av^2 = 54.7 \text{ mm}$
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 37 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 211 \text{ N/mm}^2$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 211 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.48 OK**
 $\sigma_1 = 105 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.30 OK**

Welds of shear blocks of pile

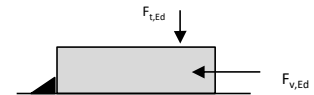
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 200 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 60 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 200 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = 21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = 71 \text{ N/mm}^2$

 92 N/mm^2
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 183 \text{ N/mm}^2$

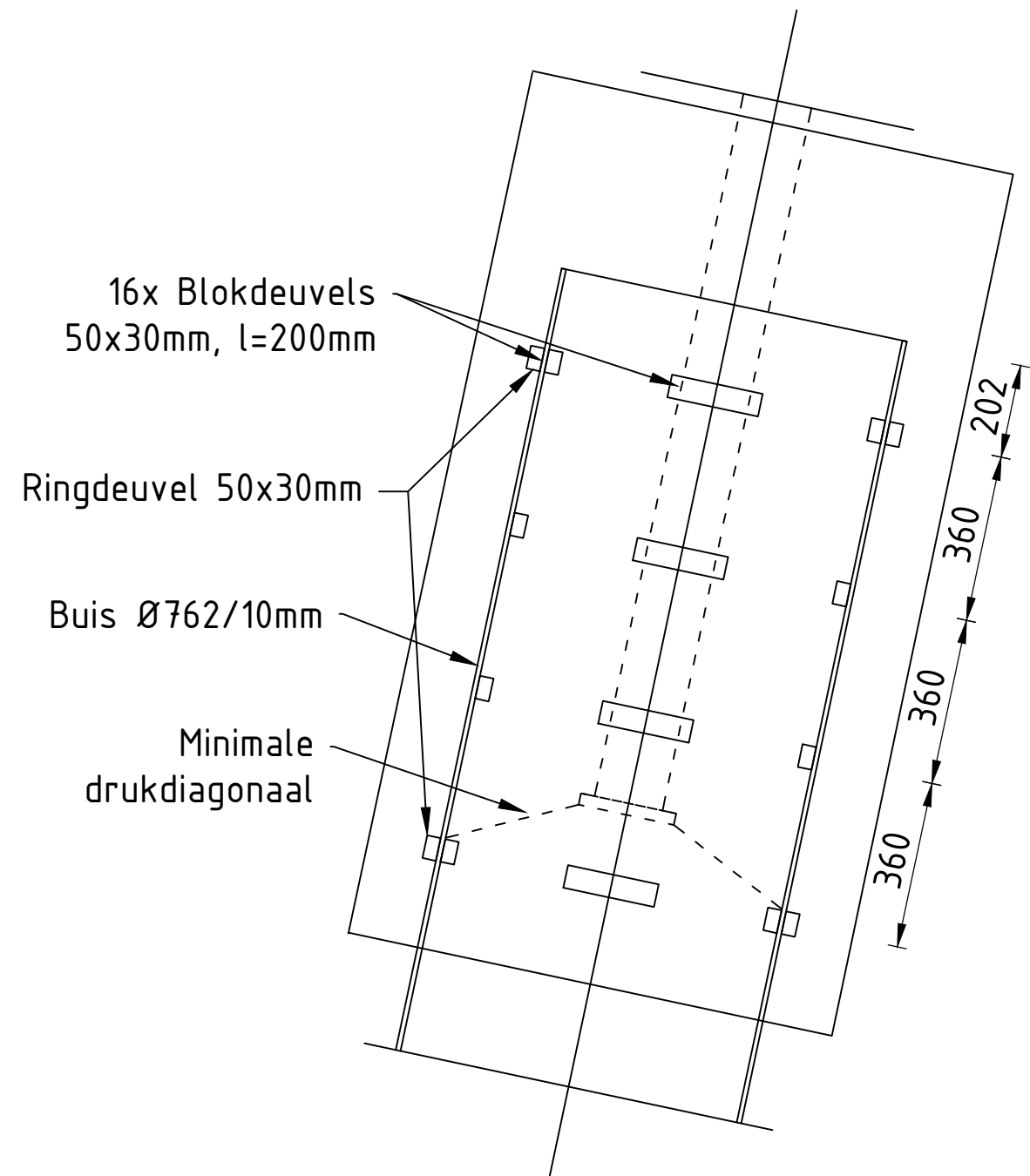
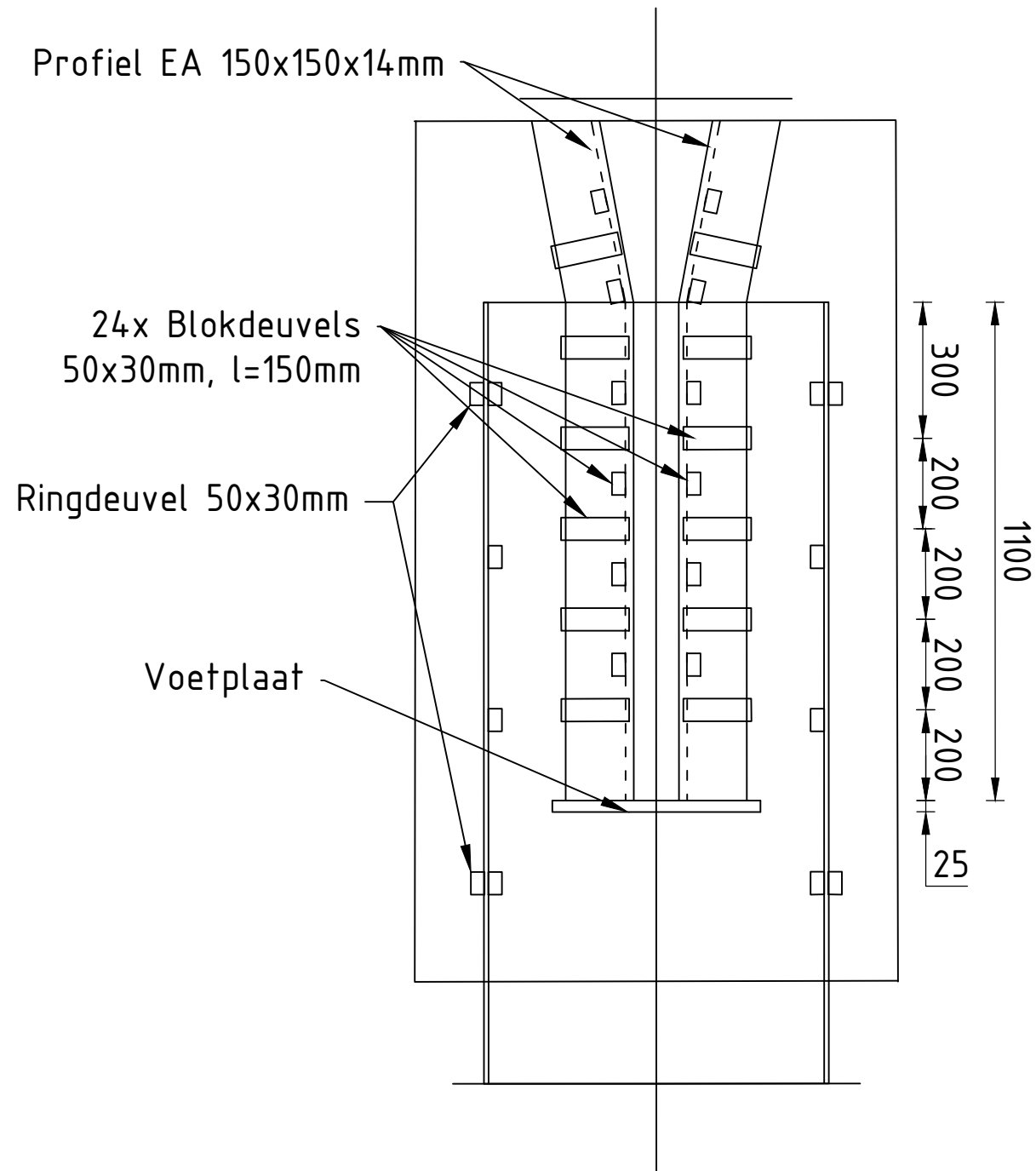
Check

$\sigma_{vw,Ed} = 183 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.42 OK**
 $\sigma_1 = 92 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.26 OK**

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$
 Weld size a = 5 mm
 Length l = 2b + 2b - t = 572 mm
 Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 719 \text{ kN}$

Principe blokdeuvels - S+0 +3/n 3ct middenpoten



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-TLB
Mast: S+0 +3_n 3ct middenpoten (voor deussels hoekprofiel/main leg zie bijlage voor buitenpoten)

Shear blocks	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-06-24
		Auteur: BJT
		Versie: 1.4

Load		Results	
Compression	$F_{Ed,c}$ 1496 kN	Compression	U.C. 0.75 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$ 1066 kN	Tension	U.C. 0.53 < 1,00 OK

Main leg

Profile	L150.14
Steel material	S355
Cross section	4030 mm ²
Axial capacity	N_{pl} 1431 kN
Width	b 150 mm
Thickness	t 14 mm
Length in concrete	1100 mm

Shear blocks main leg

Width	b 50 mm
Thickness	h 30 mm
Length	L 150 mm
Welds	a 5 mm
c.t.c. separation	s 200 mm
Number for compr.	n_c 40 NVT
Number for tension	n_t 40 NVT

Foot plate

Thickness	t 25 mm
Ext. length	m 30 mm
Welds	a 5 mm

Pile

Name	Buispaal
Diameter	762 mm
Thickness	10 mm
Cross section	23625 mm ²
Steel material	S355
Capacity	8387 kN
Concrete strength	C30/37

Shear blocks pile

Width	b 50 mm
Thickness	h 30 mm
Length	L 200 mm
Welds	a 5 mm
c.t.c. separation	s 520 mm
Number for compr.	n_c 12 -
Number for tension	n_t 12 -

Design value concrete strength

Material factor	γ_c 1.5
Add. mat. factor	γ_m 1.25 -
f_{cd} =	16.0 N/mm ²

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} = 355 N/mm ²
Tensile strength	f_{ud} = 490 N/mm ²

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	4500 mm ²
A_{f2} =	12600 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}}$ =	1.67
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	26.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	4819 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	4819 kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	27.7 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}}$ =	53 mm
$m^* = \min(c, m)$ =	30 mm

Type foot plate

Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c}$ =	25630 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,c} \times f_{jd}$ =	719 kN
$A_{p,t}$ =	21600 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	599 kN

Capacities

$F_{Rd,c,plate}$ =	710 kN
$F_{Rd,blocks,c}$ =	4819 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate}$ =	5529 kN
U.C. compression	0.27 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	719 kN
$F_{Rd,t} = \min(\text{welds} / \text{foot plate}) =$	599 kN
$F_{Rd,blocks,t}$ =	4819 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	5418 kN
U.C. tension	0.20 < 1,00 OK
U.C. welds	0.48 < 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	6000 mm ²
A_{f2} =	18000 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}}$ =	1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	27.7 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1995 kN
U.C. compression	0.75 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1995 kN
U.C. tension	0.53 < 1,00 OK
U.C. welds	0.42 < 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces	45 °
Length force flow	729 mm
Splitting force	731 kN/m
Yield strength wall	f_{yd} = 355 N/mm ²
Capacity tubular pile	7100 kN/m
U.C.	0.10 < 1,00 OK

Project: GT-TLB
 Mast: S+0 +3_n 3ct middenpoten (voor deussels hoekprofiel/main leg zie bijlage voor buitenpoten)

Welds of shear blocks of main leg

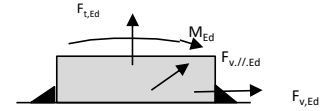
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 150 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 145 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 2.17 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 68 \text{ N/mm}^2$

 68 N/mm^2
 $b^* = b + 2/3av^2 = 54.7 \text{ mm}$
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 37 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 211 \text{ N/mm}^2$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 211 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.48 OK**
 $\sigma_1 = 105 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.30 OK**

Welds of shear blocks of pile

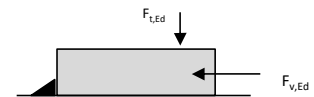
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 200 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 60 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 200 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = 21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = 71 \text{ N/mm}^2$

 92 N/mm^2
 $\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)} = 183 \text{ N/mm}^2$

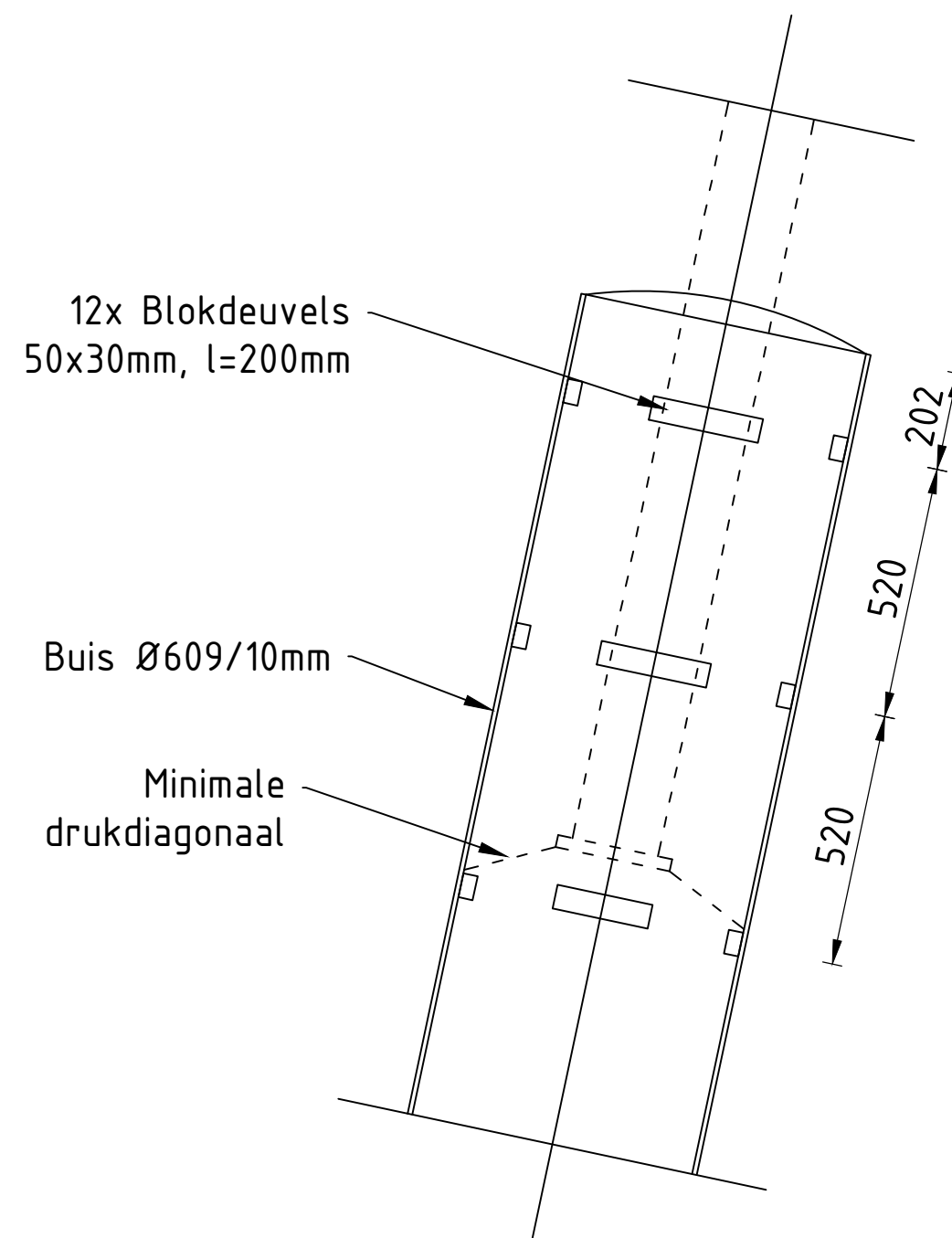
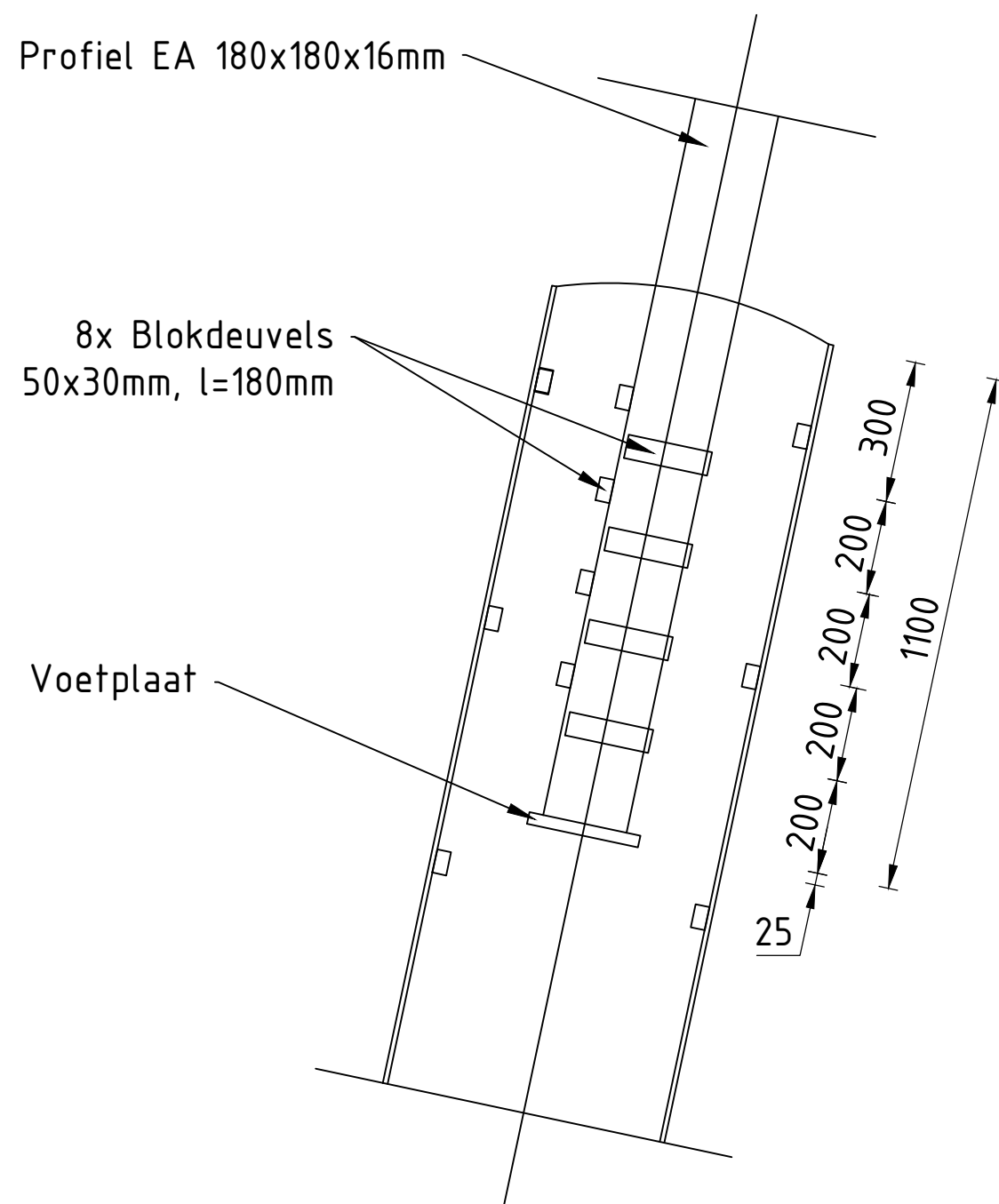
Check

$\sigma_{vw,Ed} = 183 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.42 OK**
 $\sigma_1 = 92 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.26 OK**

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$
 Weld size a = 5 mm
 Length l = 2b + 2b - t = 572 mm
 Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 719 \text{ kN}$

Principe blokdeuvels - S+10/n 3ct buitenpoten



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-TLB
 Mast: S+10_n 3ct buitenpoten (ook van toepassing op middenpoten deuvels op hoekprofiel)

Shear blocks	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-06-24
		Auteur: BJT
		Versie: 1.4

Load			Results		
Compression	$F_{Ed,c}$	1145 kN	Compression	U.C.	0.86 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	931 kN	Tension	U.C.	0.70 < 1,00 OK

Main leg

Profile		L180.16
Steel material		S355
Cross section		5540 mm ²
Axial capacity	N_{pl}	1967 kN
Width	b	180 mm
Thickness	t	16 mm
Length in concrete		1100 mm

Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} =$	6000 mm ²
$A_{f2} =$	15600 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.61
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	25.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	929 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	929 kN

Shear blocks main leg

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	200 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	200 mm
Number for compr.	n_c	6 -
Number for tension	n_t	6 -

Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	54 mm
$m^* = \min(c, m) =$	30 mm

Type foot plate

Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	30740 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	852 kN
$A_{p,t} =$	25200 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	698 kN

Foot plate

Thickness	t	25 mm
Ext. length	m	30 mm
Welds	a	5 mm

Pile

Name		Buispaal
Diameter		609 mm
Thickness		10 mm
Cross section		18818 mm ²
Steel material		S355
Capacity		6680 kN
Concrete strength		C30/37

Capacities

$F_{Rd,c,plate} =$	852 kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	929 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	1781 kN
U.C. compression	0.64 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	865 kN
$F_{Rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	698 kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	929 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	1627 kN
U.C. tension	0.57 < 1,00 OK
U.C. welds	0.52 < 1,00 OK

Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	200 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	520 mm
Number for compr.	n_c	8 -
Number for tension	n_t	8 -

Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	6000 mm ²
$A_{f2} =$	18000 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1330 kN
U.C. compression	0.86 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1330 kN
U.C. tension	0.70 < 1,00 OK
U.C. welds	0.42 < 1,00 OK

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.25 -
$f_{cd} =$		16.0 N/mm ²

Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Tensile strength	$f_{ud} =$	490 N/mm ²

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		806 mm
Splitting force		578 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Capacity tubular pile		7100 kN/m
U.C.		0.08 < 1,00 OK

Project: GT-TLB
 Mast: S+10_n 3ct buitenpoten (ook van toepassing op middenpoten deuvels op hoekprofiel)

Welds of shear blocks of main leg

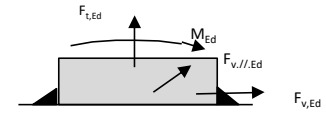
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 180 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 186 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 2.79 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 73 \text{ N/mm}^2$

 73 N/mm^2
 $b^* = b + 2/3av^2 = 54.7 \text{ mm}$
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{ij} = F_{v,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{ij}^2)} = 226 \text{ N/mm}^2$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 226 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.52 OK**
 $\sigma_1 = 113 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.32 OK**

Welds of shear blocks of pile

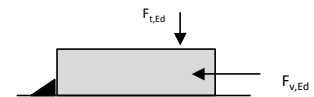
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 200 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 60 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 200 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = 21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = 71 \text{ N/mm}^2$

 92 N/mm^2
 $\tau_{ij} = F_{v,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{ij}^2)} = 183 \text{ N/mm}^2$

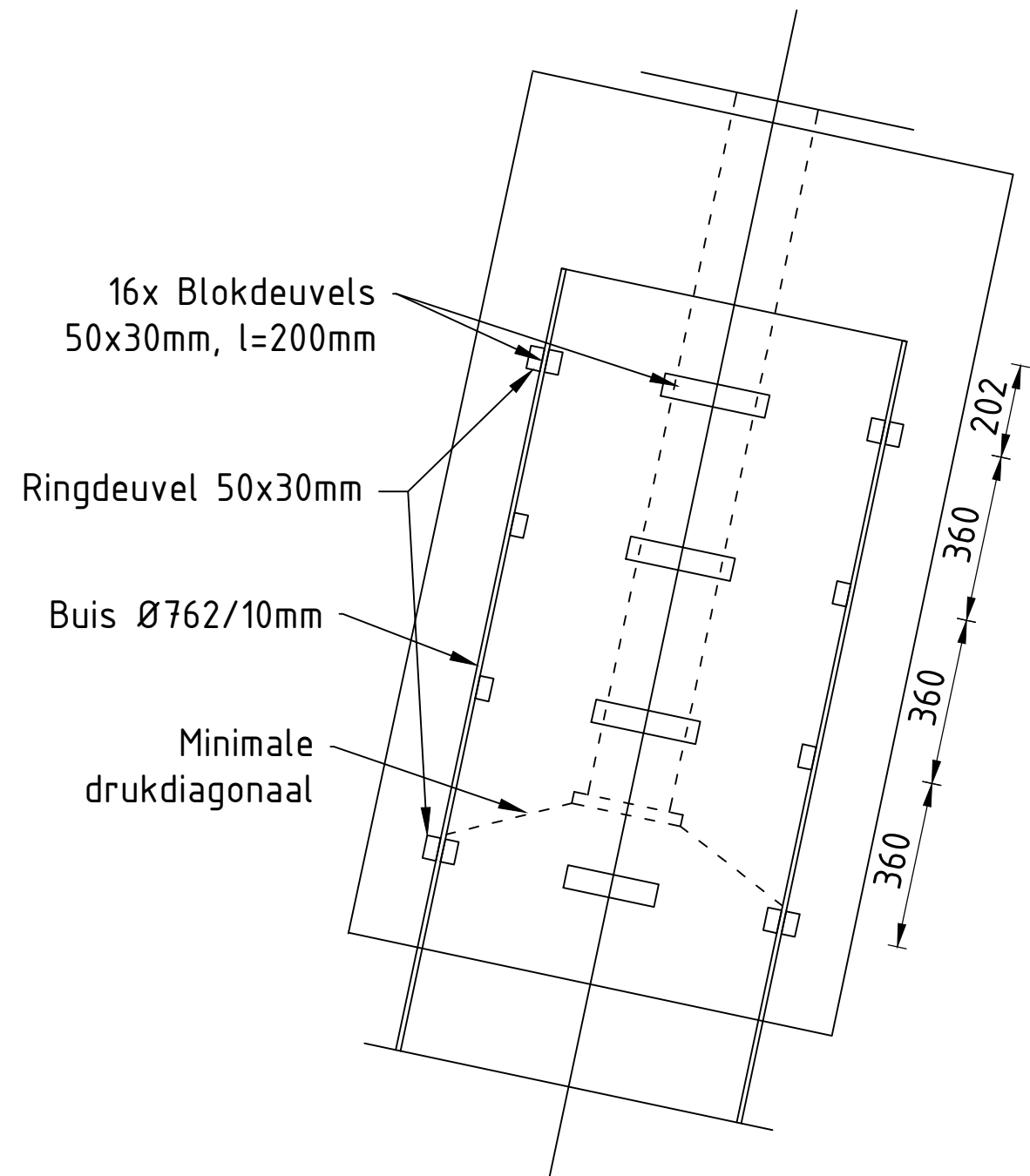
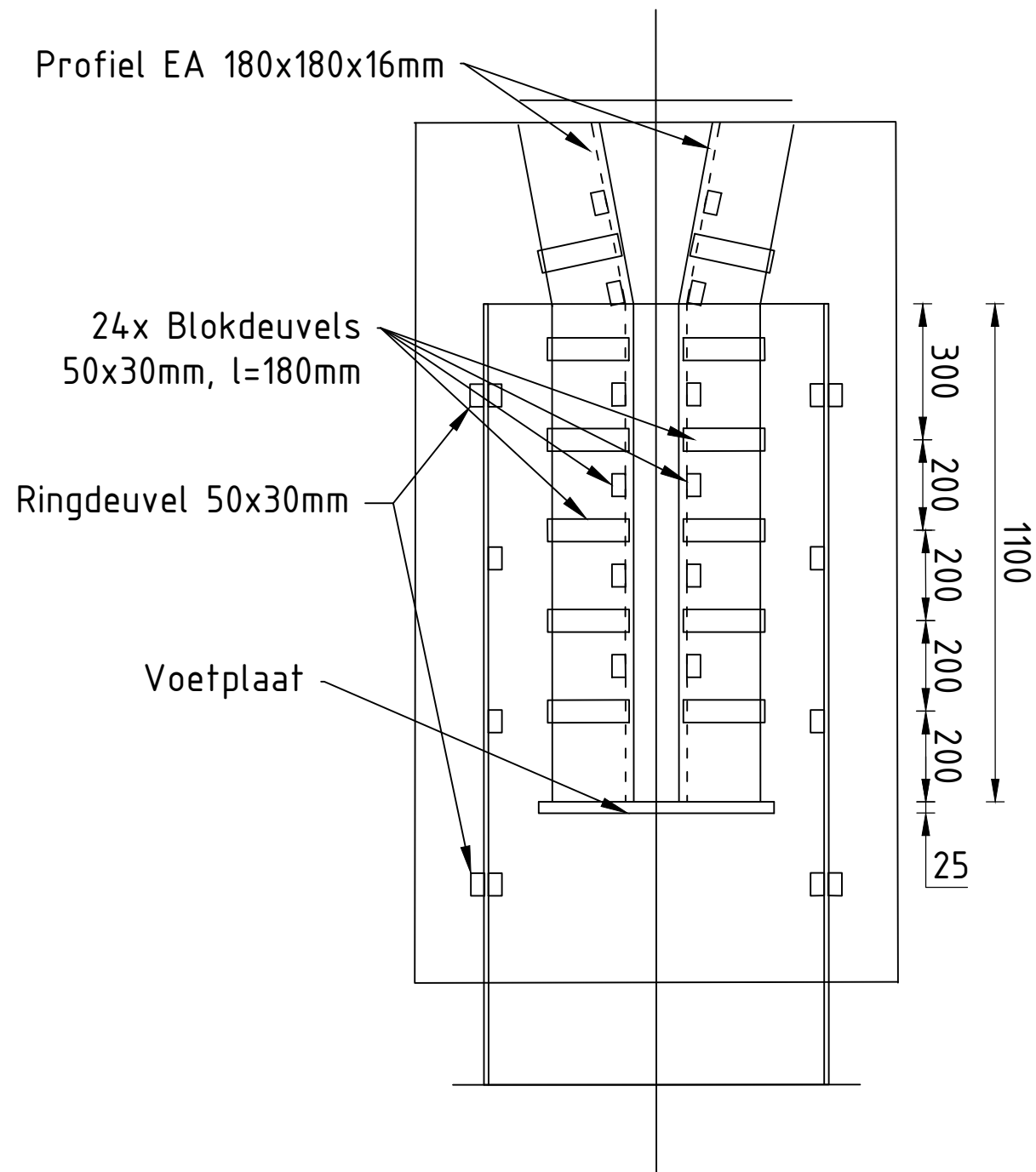
Check

$\sigma_{vw,Ed} = 183 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.42 OK**
 $\sigma_1 = 92 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.26 OK**

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$
 Weld size a = 5 mm
 Length l = 2b + 2b - t = 688 mm
 Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 865 \text{ kN}$

Principe blokdeuvels - S+10/n 3ct middenpoten



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-TLB
 Mast: S+10_n 3ct middenpoten (voor deuvels hoekprofiel/main leg zie bijlage voor buitenpoten)

Shear blocks	NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1	Datum: 2021-06-24
		Auteur: BJT
		Versie: 1.4

Load		Results	
Compression	$F_{Ed,c}$ 1566 kN	Compression	U.C. 0.78 < 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$ 1076 kN	Tension	U.C. 0.54 < 1,00 OK

Main leg

Profile	L180.16
Steel material	S355
Cross section	5540 mm ²
Axial capacity	N_{pl} 1967 kN
Width	b 180 mm
Thickness	t 16 mm
Length in concrete	1100 mm

Capacity shear blocks main leg

$A_{f1} =$	6000 mm ²
$A_{f2} =$	15600 mm ²
Slope	1: 5
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.61
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	25.8 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	6192 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	6192 kN

Shear blocks main leg

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	200 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	200 mm
Number for compr.	n_c	40 NVT
Number for tension	n_t	40 NVT

Capacity foot plate

$k_d =$	1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$c = t\sqrt{f_{yd} / 3f_{jd}} =$	54 mm
$m^* = \min(c, m) =$	30 mm

Type foot plate

Effective for	Compr. and tension
$A_{p,c} =$	30740 mm ²
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd} =$	852 kN
$A_{p,t} =$	25200 mm ²
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd} =$	698 kN

Foot plate

Thickness	t	25 mm
Ext. length	m	30 mm
Welds	a	5 mm

Pile

Name	Buispaal
Diameter	762 mm
Thickness	10 mm
Cross section	23625 mm ²
Steel material	S355
Capacity	8387 kN
Concrete strength	C30/37

Capacities

$F_{Rd,c,plate} =$	852 kN
$F_{Rd,blocks,c} =$	6192 kN
$F_{Rd,c} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	7044 kN
U.C. compression	0.22 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	865 kN
$F_{Rd,t} = \min. (welds / foot plate) =$	698 kN
$F_{Rd,blocks,t} =$	6192 kN
$F_{Rd,t} = F_{Rd,block} + F_{Rd,footplate} =$	6890 kN
U.C. tension	0.16 < 1,00 OK
U.C. welds	0.52 < 1,00 OK

Shear blocks pile

Width	b	50 mm
Thickness	h	30 mm
Length	L	200 mm
Welds	a	5 mm
c.t.c. separation	s	520 mm
Number for compr.	n_c	12 -
Number for tension	n_t	12 -

Capacity shear blocks pile

$A_{f1} =$	6000 mm ²
$A_{f2} =$	18000 mm ²
$C_A = \sqrt{A_{f2}/A_{f1}} =$	1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd} =$	27.7 N/mm ²
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1995 kN
U.C. compression	0.78 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd} =$	1995 kN
U.C. tension	0.54 < 1,00 OK
U.C. welds	0.42 < 1,00 OK

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.25 -
$f_{cd} =$		16.0 N/mm ²

Steel tower stub

Yield strength	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Tensile strength	$f_{ud} =$	490 N/mm ²

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		729 mm
Splitting force		738 kN/m
Yield strength wall	$f_{yd} =$	355 N/mm ²
Capacity tubular pile		7100 kN/m
U.C.		0.10 < 1,00 OK

Project: GT-TLB
 Mast: S+10_n 3ct middenpoten (voor deuvels hoekprofiel/main leg zie bijlage voor buitenpoten)

Welds of shear blocks of main leg

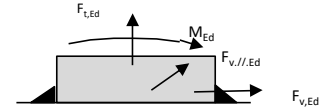
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 180 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 186 \text{ kN}$
 $F_{v,||,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 2.79 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al = 73 \text{ N/mm}^2$

 73 N/mm^2
 $b^* = b + 2/3av^2 = 54.7 \text{ mm}$
 $\sigma_1 = \tau_1 = 0,706M_{Ed} / al b^* = 40 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_{||} = F_{v,||,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{||}^2)} = 226 \text{ N/mm}^2$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 226 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.52 OK**
 $\sigma_1 = 113 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.32 OK**

Welds of shear blocks of pile

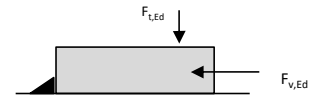
Out-of-plane loading

Plate

t = 50 mm
 Grade S355
 $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 490 \text{ N/mm}^2$

Welds

a = 5 mm
 l = 200 mm
 $\beta_w = 0.9$
 $\gamma_{M2} = 1.25$



Member forces

Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 60 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 200 \text{ kN}$
 $F_{v,||,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al = 21 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al = 71 \text{ N/mm}^2$

 92 N/mm^2
 $\tau_{||} = F_{v,||,Ed} / 2al = 0 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{||}^2)} = 183 \text{ N/mm}^2$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 183 \text{ N/mm}^2 \leq f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.42 OK**
 $\sigma_1 = 92 \text{ N/mm}^2 \leq 0,9f_u / \gamma_{M2} = 353 \text{ N/mm}^2$ U.C. = **0.26 OK**

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2} = 436 \text{ N/mm}^2$
 Weld size a = 5 mm
 Length l = 2b + 2b - t = 688 mm
 Capacity $F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3} = 865 \text{ kN}$

APPENDIX E

Liggers

De liggers uit hoekstaal, UNP- en HE-profiel voor de isolatoren zijn met het programma AxisVM op buiging gecontroleerd.

1 INTRODUCTION

The beams for insulators of tower 3 circuit S+0_n, S+3_n, S+10_n tower in the “ZWO East” project is investigated in the following report. The PLS-tower model of the tower with its insulator configuration is shown in Figure 1. The insulators conform to V – ketting as well as a vertical configuration.

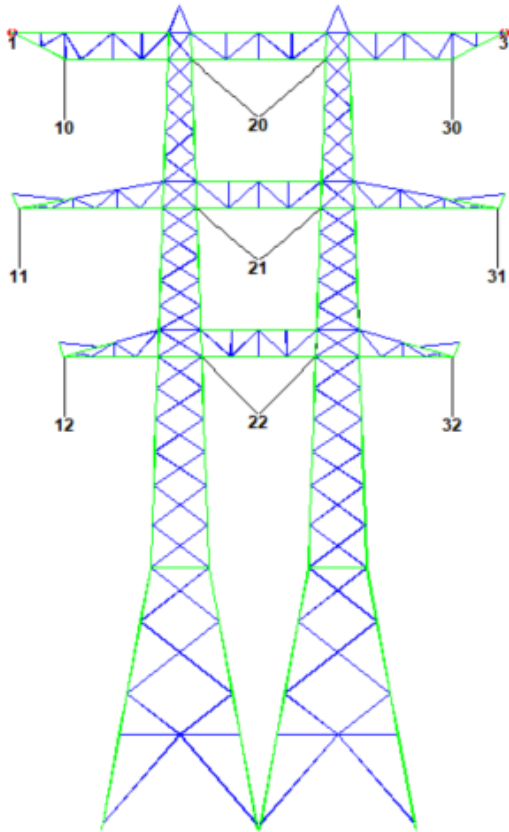


Figure 1 (a) S-6 PLS tower model

Figure 1 was taken from the PLS-Tower application for visualization. The insulators ID's: 10-12 and 20-22 are shown in black in the figure. The earth wire location is indicated by 1 and 3. The following report explores the effect of bending in the bottom chord of the cross-arms and leg of the tower supporting the central bridge of the S+0 tower. The report highlights the geometry and the loading on the cross arm. The parts of the tower are analysed in isolation with the rest of the tower body. The individual parts of the tower under focus are shown in Figure 2. Axis VM report is attached as “Appendix – report AXIS-VM”.

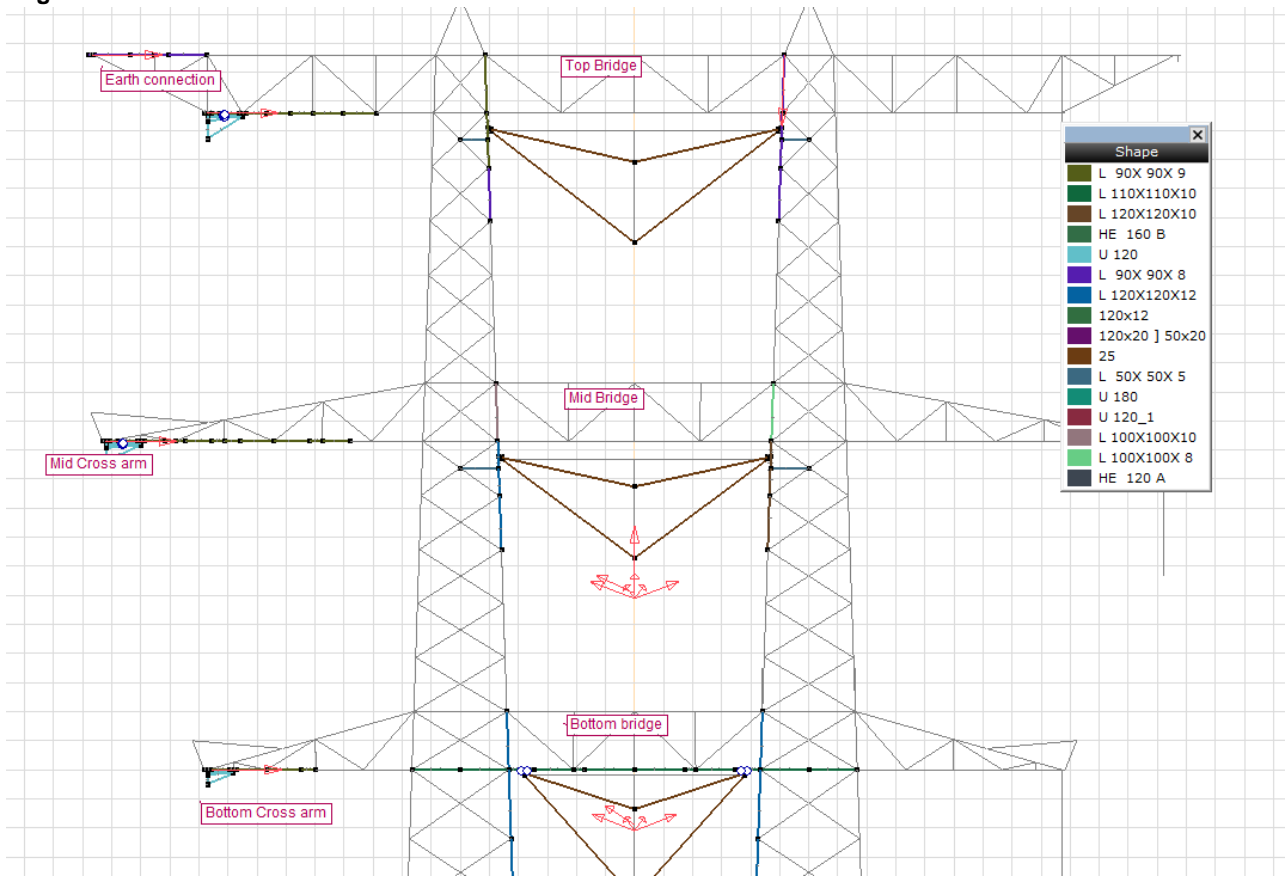


Figure 2 Location of the v-ketting insulator assembly in S-6 tower

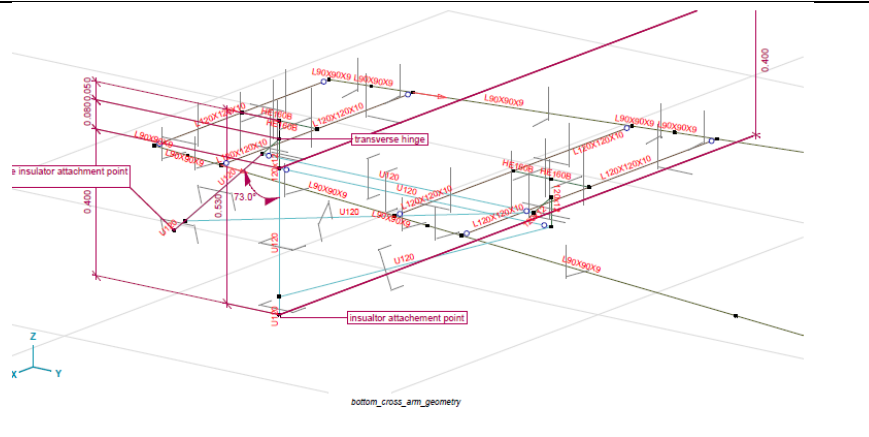
Figure 2 shows a side view of the cross-arms. The figure also shows the V-ketting insulators marked in blue boxes. The no.s will be used to refer to the insulators in this report here forth.

2 GEOMETRY

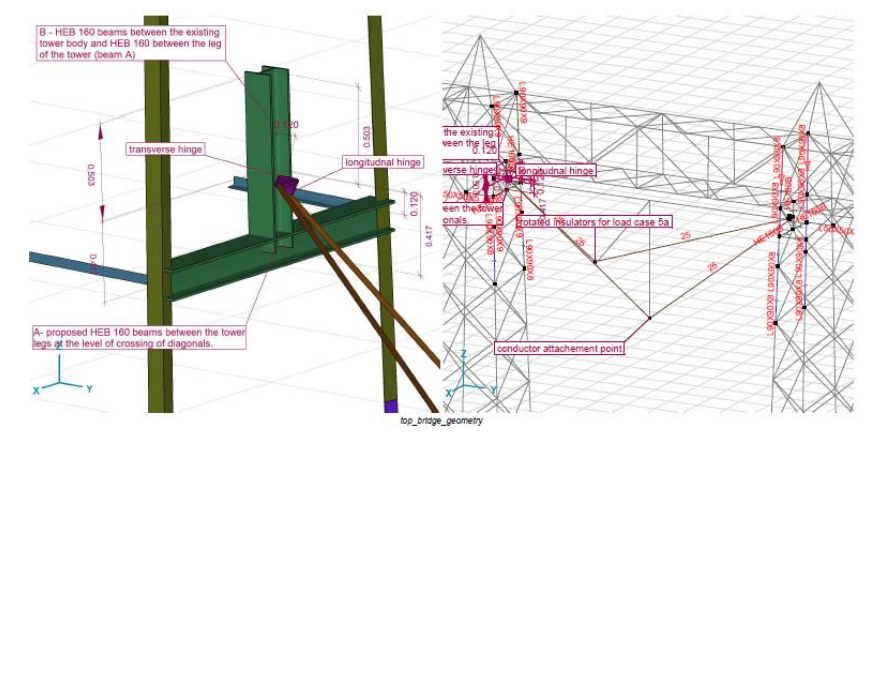
The details of the geometry of the individual parts are given in the table below. The v-ketting isolators have been modelled as Φ -25 mm bars.

The insulators have been modelled for their normal position and the position in case of bundle failure.

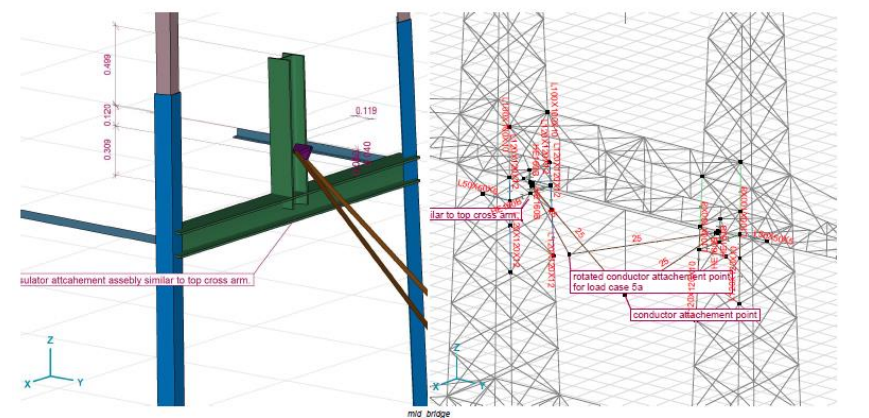
Bottom Cross Arm: The philosophy is similar to the top cross arm. The distance of the longitudinal hinge from the centre line of the bottom chord is 400mm.



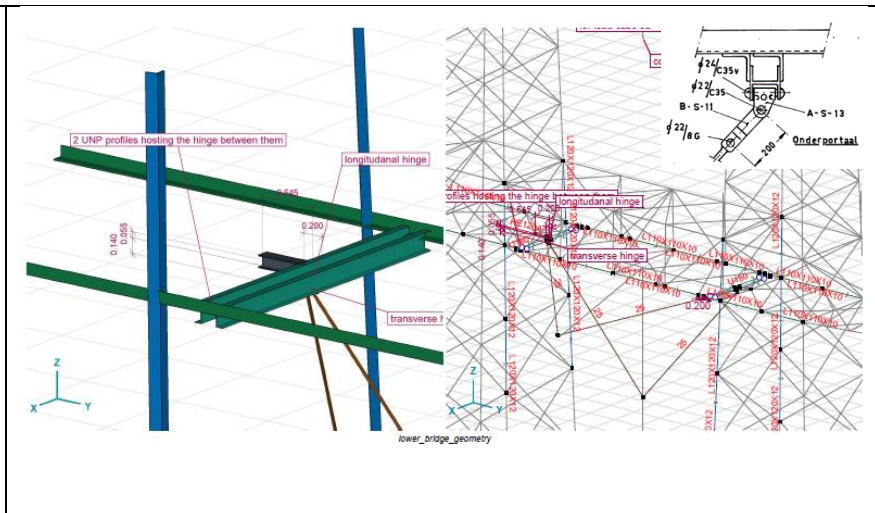
Top bridge: The details of the current tower are changed. The position of the insulators and attachment point is unchanged. The insulator is now supported by a HEB 160 profile. The HEB 160 beam is supported at the centre of the plan bracing in the bridge at the bottom chord level. It is supported by another HEB 160 beam at the bottom. The second beam extends between tower legs at the level of the crossing of the diagonals. The tower leg is further supported by the redundants at the diagonal crossing level reducing its unsupported length.



Mid bridge, same principle:



Bottom Bridge: The double angle in the previous system is replaced by back to back UNO 180 profiles. The transverse is hosted between the UNP profiles. The distance of the transverse hinge from the centerline of the chord is 55mm. The UNP profile is supported in a minor axis by HEA 120 section from the tower leg. The longitudinal hinge is 140mm from the transverse hinge.



Supports

Only the cross arm of the tower and is considered in isolation in this study. This assumes that the existing cross arm will be safe and the internal forces in it will not change a lot. Thus, the change in isolators will not have a global effect and only the new members required to connect the repositioned isolators to the cross arm need to be checked for efficacy. The following mantra has been taken into account while giving the support.

1. Horizontal support in X direction: The locations where a plan brace is available.
2. Horizontal support in Y direction: The ends of the chords and leg members.
3. Vertical support: a. The end of leg and chord members. b. the location where vertical and diagonals are available.

3 LOADING

The loads are applied in the Axis VM model for the critical load cases. The loads are in conjunction with the loads applied in the PLS Tower model for the existing model. The loads are applied at the tip of the V-ketting isolators. The ID of the isolator is given in figure 2. The ID is matched with the PLS tower model. The ID of the isolators is used to identify and load the cross arms in Axis VM. The name of the load cases in the AxisVM model is also consistent with their counterparts in the PLS tower model. Load case 1 is the worst wind and self-weight of the cross arm. Load case 3 has loaded from both self-weight, wind and ice with relevant partial load factors. Load case 5a is the special case, for the failure in the conductor. The conductor failure in conductor 20, 21 and 22 along with failure in earth conductor is simulated in Axis VM simulation. Table 2 shows the details of the individual load cases. Table 2 refers to the position of the isolator being the default or broken. The position of the isolator in case of the conductor being intact on both side (default and operating situation) by **box b** in figure 4. The position of the isolator when the conductor fails on 1 side is shown by **box A** magenta in the figure below. Figure 4 is a schematic representation of the situation for explanation only.

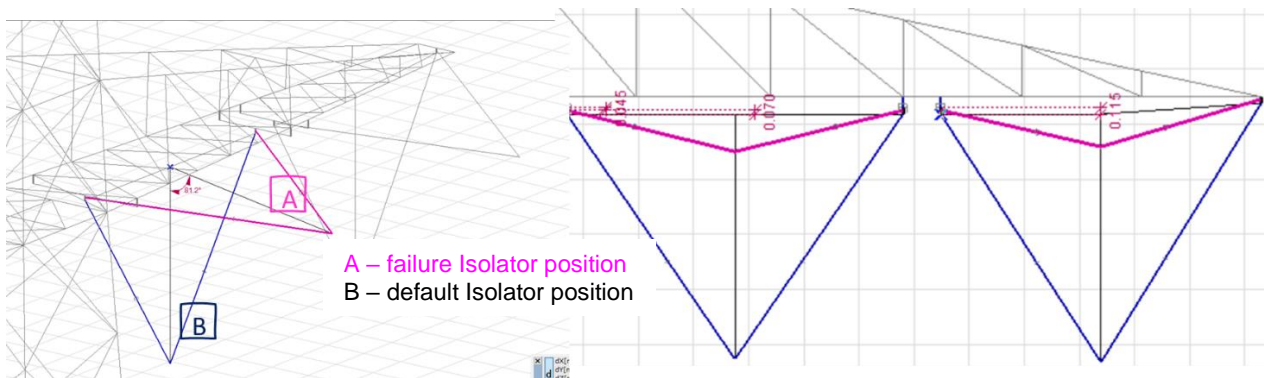
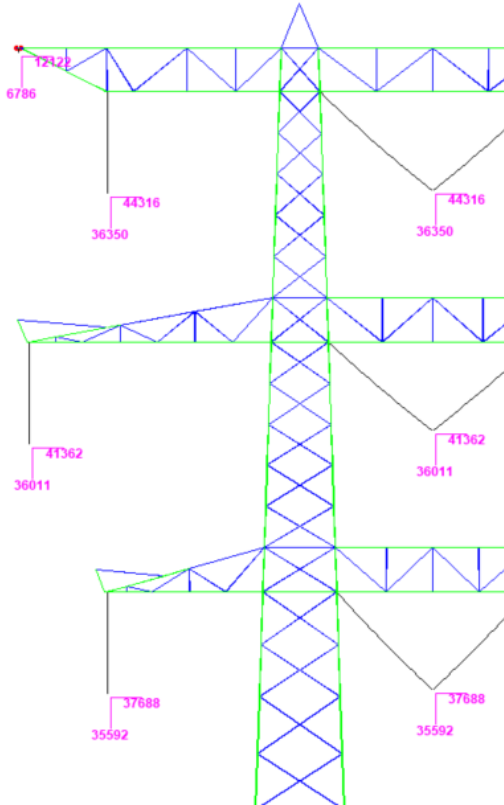
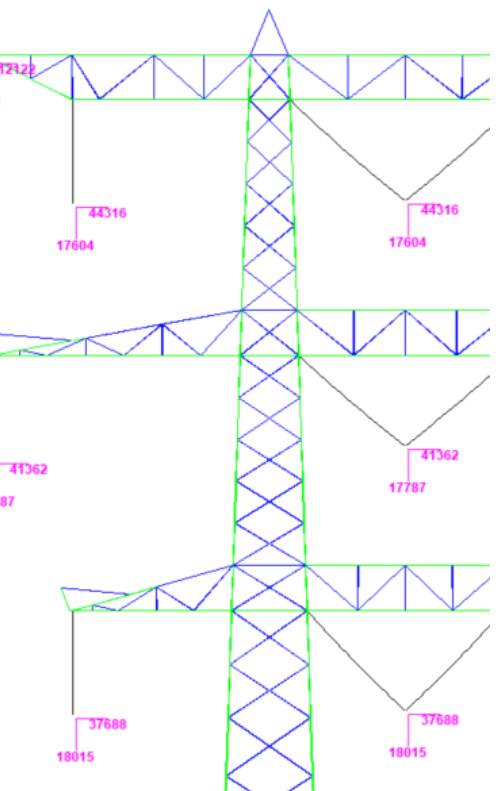
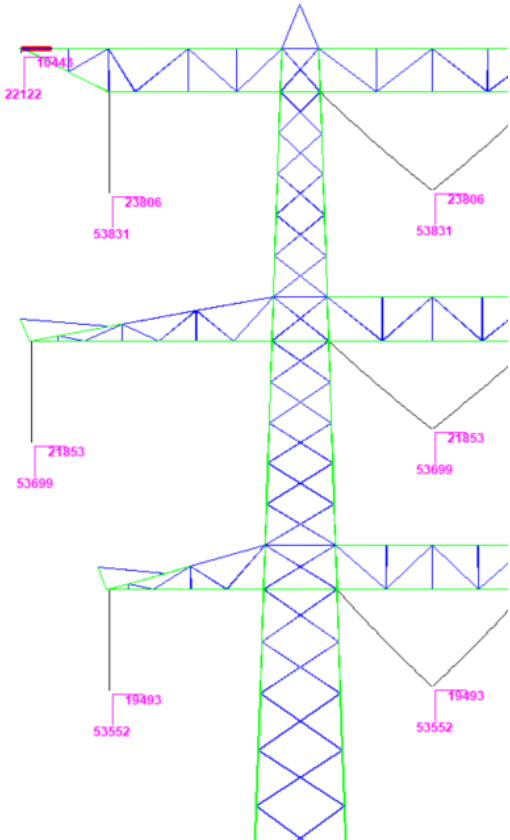
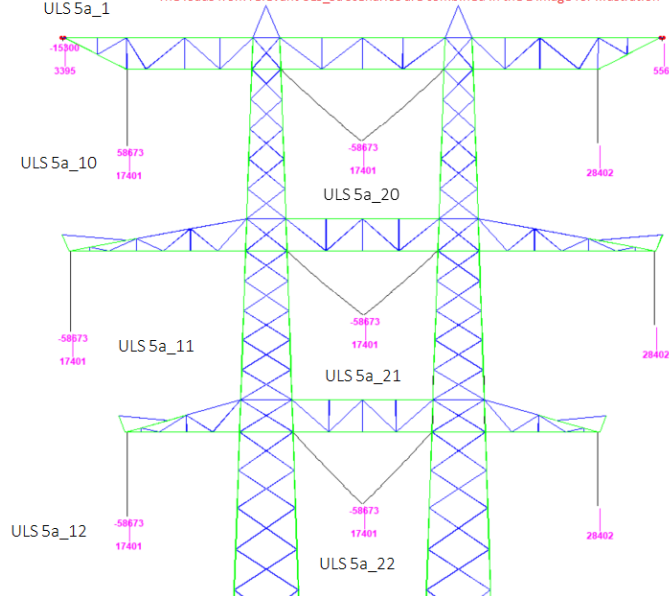


Figure 3 position of the isolators in working and broken conductors

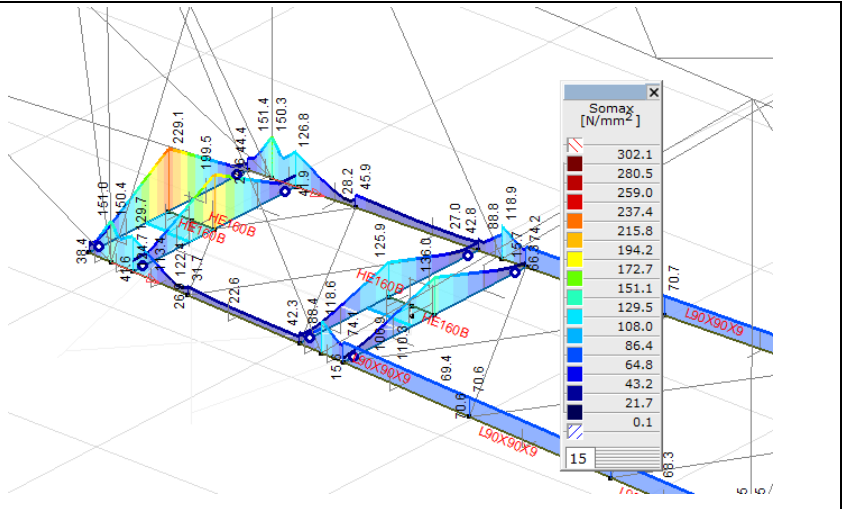
Table 1 Details of load cases

Sr. No.	Load Case	Particular	The load applied in the PLS tower model
1	03 ULA _1a_90: isolator position B	Wind load – Critical for the max horizontal load. The isolators are modelled and thus the loads are applied at the tip of the v-ketting and horizontal insulators.	
2	11 ULA 1a_0.9_0.9_90 max – vertical load): isolator position B	Same as 1a_90. The difference being that the self-weight is given a factor of 0.9.	

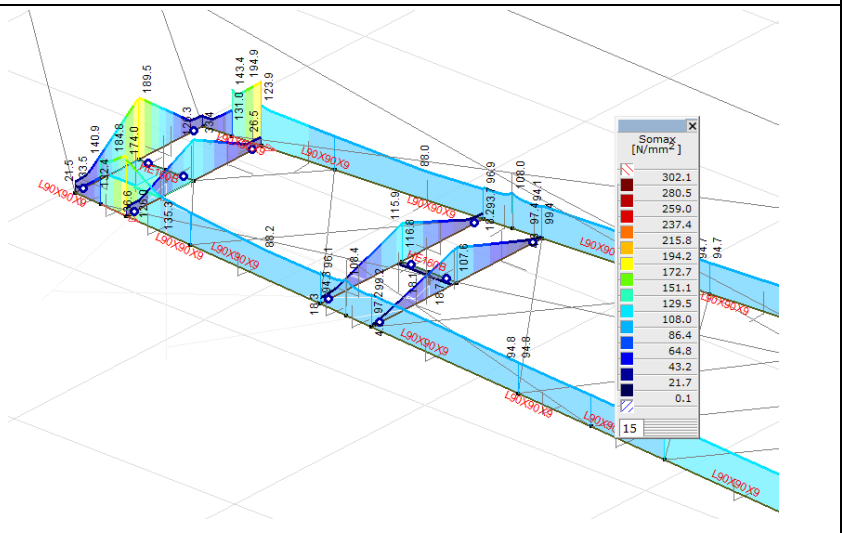
<p>3</p>	<p>15 ULA 3a_90 (max – vertical load): isolator position B</p>	<p>Ice + wind – load case for the critical vertical load. Read the previous para for its application in the axisVM model.</p>	
<p>4</p>	<p>33 ULS 5a</p>	<p>The loads on the insulator due to conductor failure. The insulator swings out to position A. The loads at each insulator position from ULS_5a_10 to ULS_5a_22 are shown in the same picture for the terseness of the report.</p>	<p>The loads from relevant ULS_5a scenarios are combined in the 1 image for illustration</p> 

The axial forces in the beams in the PLS tower model apart from the ones due to conductor loading for each load cases has been applied at the nodes of the bottom chord and legs in the axis VM model. Self-weight for the cross arms is applied in the load case EG. The load cases are applied. The loads in table 2 are combined with self-weight with factor 1.

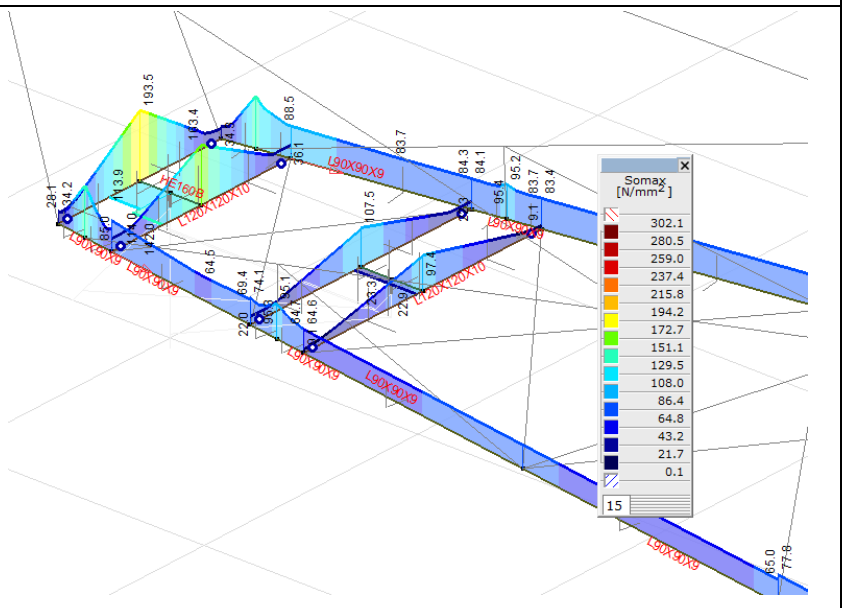
Top cross arm: Max stress of 229 MPa in the L120x12 beam supporting the insulators. The max stress in the bottom chord is 150 MPa.



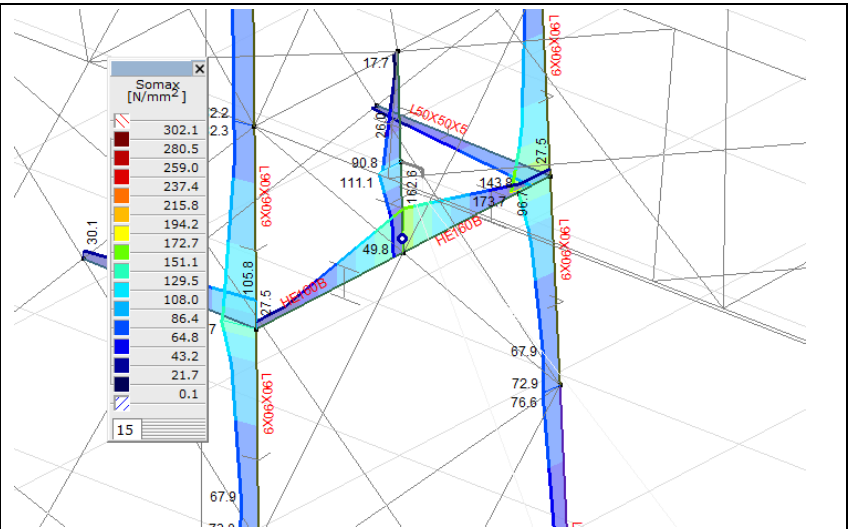
Mid Cross arm: Max stress of 190 MPa in the 120x10 profiles, whereas the max stress in the bottom chord is 195 MPa.



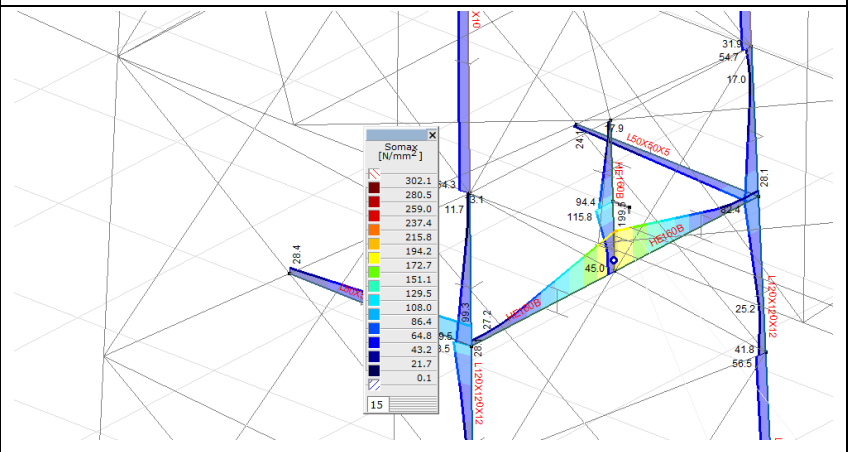
Bottom Cross arm: Max stress of 194 MPa in the 120x10 profiles, whereas the max stress in the bottom chord is 165 MPa.



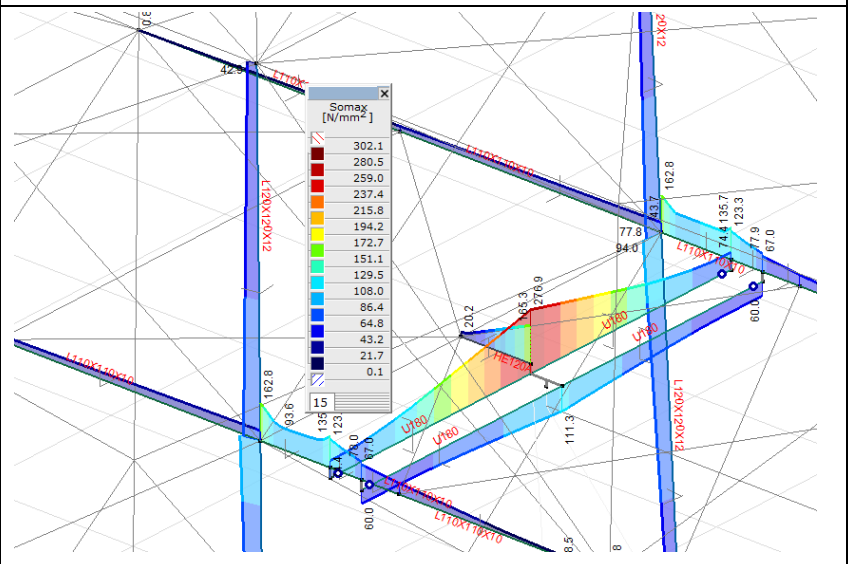
Top Bridge: Max stress of 162 MPa in the HEB profiles, whereas the max stress in the tower leg is 110 MPa.



Mid Bridge: Max stress of 200 MPa in the HEB profiles, whereas the max stress in the tower leg is 100 MPa.



Bottom bridge: Max stress of 277 MPa in the UNP 180 profiles, whereas the max stress in the tower leg is 165 MPa.



5 CONCLUSION:

The existing suspension towers of the S+0 / S+3 / S+10 serie is to be replaced by a new tower. The main structure of the tower has been checked via the PLS tower application. The structure is further checked in Axis-Vm locally as the bending in the structure is neglected in the PLS tower. The report explains the geometry and loading assumptions for the beams housing the insulator assembly in the 3 circuits S+0 tower in the ZWO East project. The loading is taken from PLS tower visualization. The capacity of the beams housing the insulators and the supporting bottom chord and tower leg members are checked against the yield stress.

The initial check with same design of beams as existing tower showed considerable over-utilizations in the beams as well as the tower legs. The design was modified with heavier cross sections in the cross arms (120x12 instead 120x10). The beams at the mid girder were more modified with respect to cross section and load application point. UNP- and HEB-sections were applied.

The max stress across the angle section is 229 MPa, with a usage of 0.64. The max stress across the UNP and HEB-profiles is 279 MPa (peak value) with the usage of 0.79. Thus the structure is considered safe.

Project

Analysis by

AxisVM X5 R4I · Registered to DNV GL - Energy
s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Report

<i>Item</i>	<i>Page</i>
Materials	4
Cross-sections	4
model_Geometry	13
Earth_wire_attachment	14
bottom_cross_arm_geometry	15
lower_bridge_geometry	16
mid_bridge	17
mid_cross_arm_geometry	18
top_bridge_geometry	19
top_cross_arms_geometry	20
3 ULS_1a_90: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]	21
> 2 parts, 3 ULS_1a_90	21
11 ULS_1a_0.9_0.9_90: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]	22
> 2 parts, 11 ULS_1a_0.9_0.9_90	22
ULS_5a: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]	23
> 2 parts, ULS_5a	23
15 ULS_3_90: Nodal loads [Lower_cross_arm]	24
> 2 parts, 15 ULS_3_90	24
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]	25
[I], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	29
[I], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	30
[I], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	31
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Earth]	32
[I], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	32
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]	33
[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	41
[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	42
[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	43
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]	44
[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	44
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]	45
[I], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	56
[I], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	57
[I], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	58
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]	59
[I], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	59
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]	60
[I], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	67
[I], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	68
[I], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	69

<i>Item</i>	<i>Page</i>
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Lower cross arm]	70
[I], > Lower cross arm, Linear, Envelope Max (Load cases), Somax [N/mm ²], Filled diagram	70
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top bridge]	71
[I], > Top bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	79
[I], > Top bridge, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	80
[I], > Top bridge, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	81
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Top bridge]	82
[I], > Top bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	82
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid bridge]	83
[I], > Mid bridge, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	91
[I], > Mid bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	92
[I], > Mid bridge, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	93
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Mid bridge]	94
[I], > Mid bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	94
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom bridge]	95
[I], > bottom bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram	109
[I], > bottom bridge, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram	110
[I], > bottom bridge, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram	111
Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), bottom bridge]	112
[I], > bottom bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm ²], Filled diagram	113

Project




Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021

Page 4



Materials

	Name	Type	National design code	Material code	Model	E_x [N/mm ²]	E_y [N/mm ²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Material color	Contour color	Texture
1	S 355	Steel	Eurocode-NL	10025-2	Linear	210000	210000	0.30	1.2E-5	7850			 Steel

	Name	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_y [N/mm ²] = 355.00	f_u [N/mm ²] = 510.00	f_y^* [N/mm ²] = 335.00	f_u^* [N/mm ²] = 470.00										

Name: Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model; **E_x :** Young's modulus of elasticity in local x direction; **E_y :** Young's modulus of elasticity in local y direction; **ν :** Poisson's ratio; **α_T :** Thermal expansion coefficient; **ρ :** Density; **Contour color:** Material outline color; **$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$:** Design parameter;

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
1	L 90X 90X 8		Rolled	L	90.0	90.0	8.0	8.0	11.0	5.5	0	1389.04	603.70	611.07	32189.4	1043715.0	1043715.0
2	L 70X 70X 6		Rolled	L	70.0	70.0	6.0	6.0	9.0	4.5	0	812.73	352.06	356.95	10739.9	368795.6	368795.6

	Name	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]
1	L 90X 90X 8	-612406.8	1656122.0	431308.0	45.00	1.7E+07	26023.4	26023.4	13599.0	12217.6	41166.2	21197.0	27.4	27.4
2	L 70X 70X 6	-216123.7	584919.3	152671.9	45.00	3333474	11817.2	11817.2	6203.4	5599.5	18692.5	9653.0	21.3	21.3

	Name	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	L 90X 90X 8	90.0	90.0	25.0	25.0	-20.2	-20.2	4
2	L 70X 70X 6	70.0	70.0	19.3	19.3	-15.7	-15.7	4

Project





Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021

Page 5

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
3	L 100X100X 8		Rolled	L	100.0	100.0	8.0	8.0	12.0	6.0	0	1551.52	669.67	678.46	36218.9	1448264.0	1448264.0
4	L 120X120X10		Rolled	L	120.0	120.0	10.0	10.0	13.0	6.5	0	2318.22	1004.33	1014.85	82759.6	3129113.0	3129113.0
5	L 120X120X12		Rolled	L	120.0	120.0	12.0	12.0	13.0	6.5	0	2754.22	1208.71	1219.23	139579.2	3676399.0	3676399.0
6	L 110X110X10		Rolled	L	110.0	110.0	10.0	10.0	12.0	6.0	0	2115.52	921.79	930.74	75067.7	2386800.0	2386800.0

	Name	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	I _ω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]
3	L 100X100X 8	-849655.4	2297919.0	598608.2	45.00	2.3E+07	32497.5	32497.5	17014.9	15467.6	51224.3	26412.7	30.6	30.6
4	L 120X120X10	-1840138.0	4969251.0	1288975.0	45.00	7.9E+07	58563.2	58563.2	30420.2	27507.4	92246.3	47331.9	36.7	36.7
5	L 120X120X12	-2160249.0	5836648.0	1516150.0	45.00	1.3E+08	68785.5	68785.5	35578.9	31565.4	109074.8	55859.7	36.5	36.5
6	L 110X110X10	-1403305.0	3790105.0	983494.6	45.00	6E+07	48727.4	48727.4	25265.4	22639.8	76990.2	39468.0	33.6	33.6

	Name	H _y [mm]	H _z [mm]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
3	L 100X100X 8	100.0	100.0	27.4	27.4	-22.6	-22.6	4
4	L 120X120X10	120.0	120.0	33.1	33.1	-27.3	-27.3	4
5	L 120X120X12	120.0	120.0	34.0	34.0	-27.0	-27.0	4
6	L 110X110X10	110.0	110.0	30.7	30.7	-24.9	-24.9	4

Project

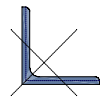
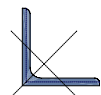
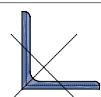
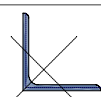
Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021

Page 6

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
7	L 100X100X10		Rolled	L	100.0	100.0	10.0	10.0	12.0	6.0	0	1915.52	840.25	849.06	68400.0	1766604.0	1766604.0
8	L 50X 50X 5		Rolled	L	50.0	50.0	5.0	5.0	7.0	3.5	0	480.28	210.38	213.29	4408.9	109629.1	109629.1
9	L 60X 60X 6		Rolled	L	60.0	60.0	6.0	6.0	8.0	4.0	0	690.90	302.80	306.64	9044.2	227898.9	227898.9
10	L 80X 80X 6		Rolled	L	80.0	80.0	6.0	6.0	10.0	5.0	0	934.78	402.15	407.43	12473.9	558166.2	558166.2

	Name	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]
7	L 100X100X10	-1036581.0	2803186.0	730023.0	45.00	4.4E+07	39643.0	39643.0	20631.6	18290.5	62957.8	32342.2	30.4	30.4
8	L 50X 50X 5	-64162.8	173791.9	45466.3	45.00	678722	4915.6	4915.6	2584.4	2290.7	7830.3	4045.4	15.1	15.1
9	L 60X 60X 6	-133497.7	361396.6	94401.2	45.00	2037188	8518.2	8518.2	4463.6	3956.0	13554.5	6989.1	18.2	18.2
10	L 80X 80X 6	-326876.9	885043.1	231289.3	45.00	5085144	15645.5	15645.5	8233.3	7546.6	24644.0	12753.5	24.4	24.4

	Name	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
7	L 100X100X10	100.0	100.0	28.2	28.2	-22.3	-22.3	4
8	L 50X 50X 5	50.0	50.0	14.0	14.0	-11.0	-11.0	4
9	L 60X 60X 6	60.0	60.0	16.9	16.9	-13.3	-13.3	4
10	L 80X 80X 6	80.0	80.0	21.7	21.7	-18.1	-18.1	4

Project





Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021

Page 7

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
11	HE 160 B		Rolled	I	160.0	160.0	8.0	13.0	15.0	0	0	5426.04	3754.44	1237.48	317826.3	2.5E+07	8892444.0
12	120x10		Rolled	Rect.	10.0	120.0	0	0	0	0	0	1200.00	1000.00	1000.00	37893.9	10000.0	1440000.0
13	L 90X 90X 9		Rolled	L	90.0	90.0	9.0	9.0	11.0	5.5	0	1552.04	680.71	688.10	45021.7	1158223.0	1158223.0
14	U 120		Rolled	U	120.0	55.0	7.0	9.0	9.0	4.5	0	1698.73	617.80	752.09	41830.7	3643327.0	430614.1

	Name	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]
11	HE 160 B	0	2.5E+07	8892443.0	0	4.7E+10	311542.7	311542.7	111155.5	111155.5	354020.6	169972.2	67.8	40.5
12	120x10	0	1440000.0	10000.0	90.00	1.2E+07	24000.0	24000.0	2000.0	2000.0	36000.0	3000.0	2.9	34.6
13	L 90X 90X 9	-679416.3	1837639.0	478806.7	45.00	2.3E+07	28875.7	28875.7	15045.3	13336.8	45872.2	23579.5	27.3	27.3
14	U 120	0	3643327.0	430614.1	0	8.9E+08	60722.1	60722.1	11058.3	26813.4	72702.6	21257.6	46.3	15.9

	Name	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
11	HE 160 B	160.0	160.0	80.0	80.0	0	0	9
12	120x10	120.0	10.0	60.0	5.0	0	0	5
13	L 90X 90X 9	90.0	90.0	25.4	25.4	-20.0	-20.0	4
14	U 120	55.0	120.0	16.1	60.0	-29.6	0	8

Project

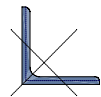
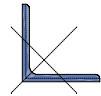
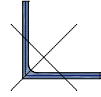
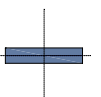
Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021

Page 8

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
15	L 80X 80X 8		Rolled	L	80.0	80.0	8.0	8.0	10.0	5.0	0	1226.78	537.99	544.05	28221.9	722397.8	722397.8
16	L 130X130X12		Rolled	L	130.0	130.0	12.0	12.0	14.0	7.0	0	2997.13	1307.44	1319.65	152690.7	4721381.0	4721382.0
17	L 130x130x10		Rolled	L	130.0	130.0	10.0	10.0	14.0	0	0	2542.09	1101.66	1106.39	91323.5	4109558.0	4109558.0
18	50x10		Rolled	Rect.	10.0	50.0	0	0	0	0	0	500.00	416.67	416.67	14565.4	4166.7	104166.7

	Name	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	I _ω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]
15	L 80X 80X 8	-423612.4	1146010.0	298785.4	45.00	1.2E+07	20258.8	20258.8	10570.7	9369.6	32196.1	16562.3	24.3	24.3
16	L 130X130X12	-2776282.0	7497663.0	1945100.0	45.00	1.7E+08	81563.8	81563.8	42243.5	37794.8	128920.4	66052.0	39.7	39.7
17	L 130x130x10	-2411737.0	6521295.0	1697822.0	45.00	1.1E+08	70942.3	70942.3	35122.0	33517.8	110655.5	56898.3	40.2	40.2
18	50x10	0	104166.7	4166.7	90.00	732514	4166.7	4166.7	833.3	833.3	6250.0	1250.0	2.9	14.4

	Name	H _y [mm]	H _z [mm]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
15	L 80X 80X 8	80.0	80.0	22.5	22.5	-17.8	-17.8	4
16	L 130X130X12	130.0	130.0	36.4	36.4	-29.4	-29.4	4
17	L 130x130x10	130.0	130.0	35.8	35.8	-30.1	-30.1	4
18	50x10	50.0	10.0	25.0	5.0	0	0	5

Project

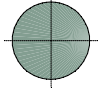
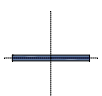
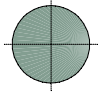
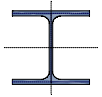
Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021

Page 9

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
19	O 24		Other	Round	24.0	24.0	0	0	0	0	0	452.30	387.68	387.68	32572.0	16279.4	16279.4
20	140x10		Rolled	Rect.	10.0	140.0	0	0	0	0	0	1400.00	1166.67	1166.67	44558.0	11666.7	2286667.0
21	25		Other	Round	30.0	30.0	0	0	0	0	0	706.71	605.76	605.76	79521.6	39744.6	39744.6
22	HE 120 A		Rolled	I	114.0	120.0	5.0	8.0	12.0	0	0	2534.18	1759.06	558.61	60604.8	6062668.0	2308999.0

	Name	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]
19	O 24	0	16279.4	16279.4	0	0	1356.6	1356.6	1356.6	1356.6	2303.3	2303.3	6.0	6.0
20	140x10	0	2286667.0	11666.7	90.00	1.9E+07	32666.7	32666.7	2333.3	2333.3	49000.0	3500.0	2.9	40.4
21	25	0	39744.6	39744.6	0	0	2649.6	2649.6	2649.6	2649.6	4498.6	4498.7	7.5	7.5
22	HE 120 A	0	6062668.0	2308999.0	0	6.3E+09	106362.6	106362.6	38483.3	38483.3	119516.2	58856.8	48.9	30.2

	Name	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
19	O 24	24.0	24.0	12.0	12.0	0	0	5
20	140x10	140.0	10.0	70.0	5.0	0	0	5
21	25	30.0	30.0	15.0	15.0	0	0	5
22	HE 120 A	120.0	114.0	60.0	57.0	0	0	9

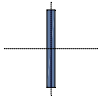
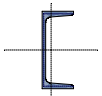
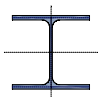
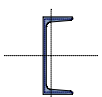
Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 10

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	t_w [mm]	t_f [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	A_x [mm ²]	A_y [mm ²]	A_z [mm ²]	I_x [mm ⁴]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
23	120x12		Rolled	Rect.	12.0	120.0	0	0	0	0	0	1440.00	1200.00	1200.00	64756.9	1728000.0	17280.0
24	U 160		Rolled	U	160.0	65.0	7.5	10.5	10.5	5.5	0	2401.46	779.16	1094.03	74997.1	9247535.0	850482.0
25	HE 160 A		Rolled	I	152.0	160.0	6.0	9.0	15.0	0	0	3878.04	2636.55	888.57	121366.2	1.7E+07	6155809.0
26	U 200		Rolled	U	200.0	75.0	8.5	11.5	11.5	6.0	0	3218.52	931.26	1555.63	121078.6	1.9E+07	1477534.0

	Name	I_{yz} [mm ⁴]	I_1 [mm ⁴]	I_2 [mm ⁴]	α [°]	I_ω [mm ⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm ³]	$W_{1,el,b}$ [mm ³]	$W_{2,el,t}$ [mm ³]	$W_{2,el,b}$ [mm ³]	$W_{1,pl}$ [mm ³]	$W_{2,pl}$ [mm ³]	i_y [mm]	i_z [mm]
23	120x12	0	1728000.0	17280.0	0	2E+07	28800.0	28800.0	2880.0	2880.0	43200.0	4320.0	34.6	3.5
24	U 160	0	9247535.0	850482.0	0	3.2E+09	115594.2	115594.2	18249.1	46232.2	137539.2	35145.4	62.1	18.8
25	HE 160 A	0	1.7E+07	6155809.0	0	3.1E+10	220173.4	220173.4	76947.6	76947.6	245202.6	117640.1	65.7	39.8
26	U 200	0	1.9E+07	1477534.0	0	8.9E+09	191091.8	191091.8	26935.4	73344.2	227755.3	51850.6	77.1	21.4

	Name	H_y [mm]	H_z [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
23	120x12	12.0	120.0	6.0	60.0	0	0	5
24	U 160	65.0	160.0	18.4	80.0	-34.9	0	8
25	HE 160 A	160.0	152.0	80.0	76.0	0	0	9
26	U 200	75.0	200.0	20.1	100.0	-38.7	0	8

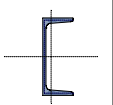
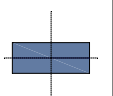
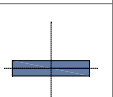
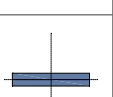
Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 11

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
27	U 180		Rolled	U	180.0	70.0	8.0	11.0	11.0	5.5	0	2796.60	854.02	1315.43	95985.6	1.4E+07	1134974.0
28	50x20		Rolled	Rect.	20.0	50.0	0	0	0	0	0	1000.00	833.33	833.33	99745.0	33333.3	208333.3
29	100x20		Rolled	Rect.	20.0	100.0	0	0	0	0	0	2000.00	1666.67	1666.67	233045.9	66666.7	1666667.0
30	120x20		Rolled	Rect.	20.0	120.0	0	0	0	0	0	2400.00	2000.00	2000.00	286374.0	80000.0	2880000.0

	Name	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	I _ω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]
27	U 180	0	1.4E+07	1134974.0	0	5.5E+09	150435.9	150435.9	22379.1	58855.1	179116.9	43099.0	69.6	20.1
28	50x20	0	208333.3	33333.3	90.00	3639196	8333.3	8333.3	3333.3	3333.3	12500.0	5000.0	5.8	14.4
29	100x20	0	1666667.0	66666.7	90.00	4.7E+07	33333.3	33333.3	6666.7	6666.7	50000.0	10000.0	5.8	28.9
30	120x20	0	2880000.0	80000.0	90.00	8.5E+07	48000.0	48000.0	8000.0	8000.0	72000.0	12000.0	5.8	34.6

	Name	H _y [mm]	H _z [mm]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
27	U 180	70.0	180.0	19.3	90.0	-36.8	0	8
28	50x20	50.0	20.0	25.0	10.0	0	0	5
29	100x20	100.0	20.0	50.0	10.0	0	0	5
30	120x20	120.0	20.0	60.0	10.0	0	0	5

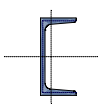
Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 12

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
31	U 120_1		Rolled	U	120.0	55.0	7.0	9.0	9.0	4.5	0	1698.73	617.80	752.09	41830.7	3643327.0	430614.1

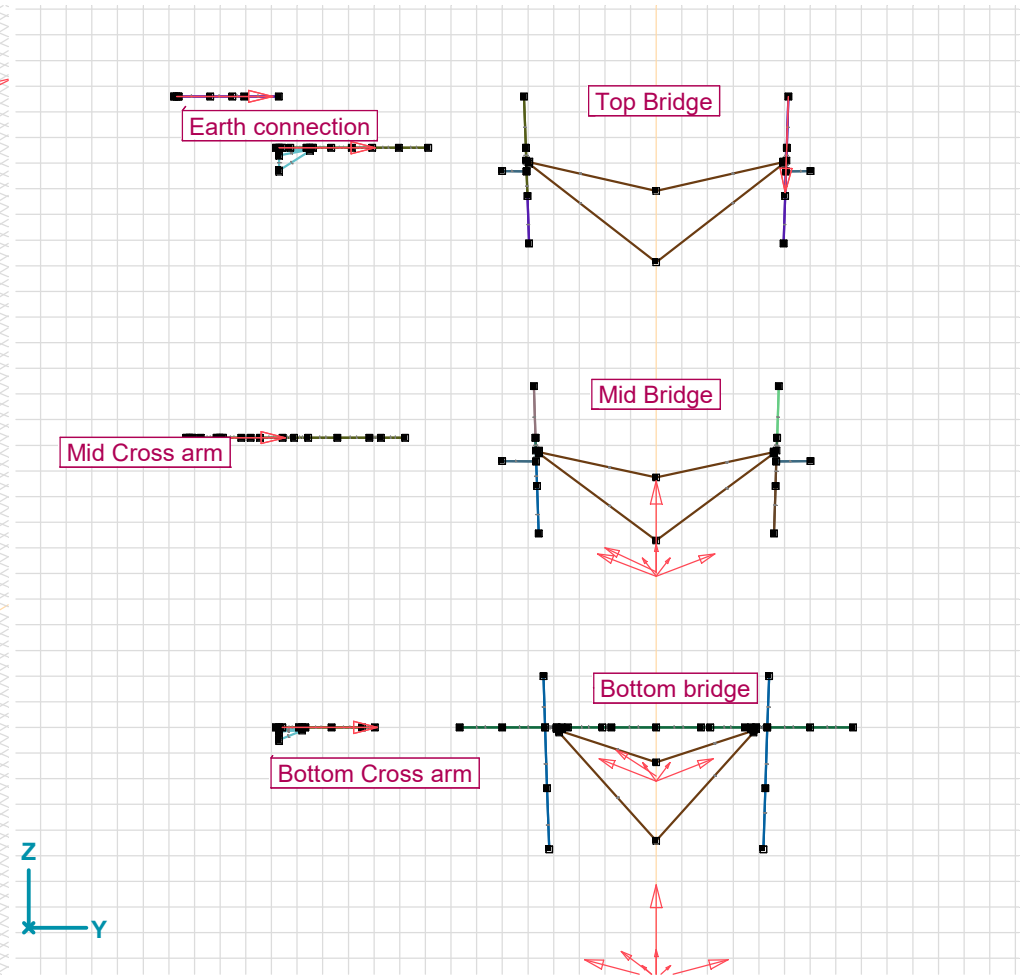
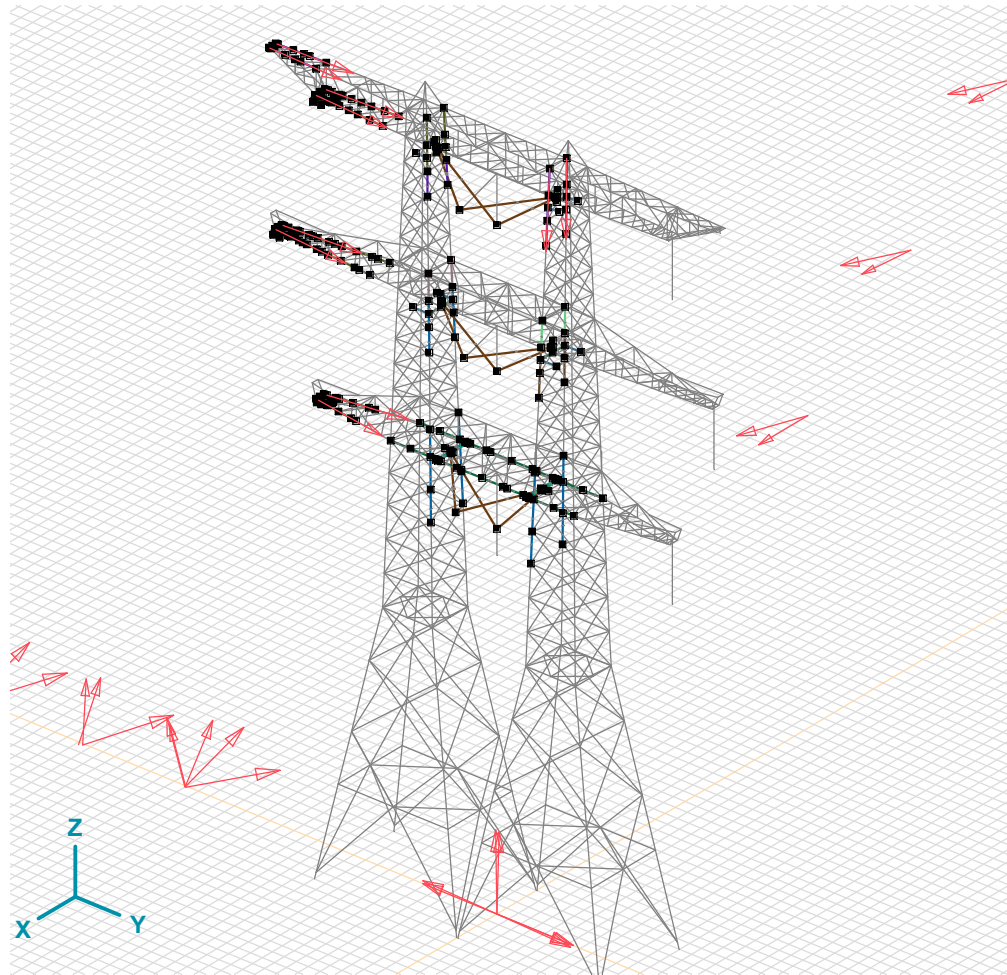
	Name	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]
31	U 120 1	0	3643327.0	430614.1	0	8.9E+08	60722.1	60722.1	11058.3	26813.4	72702.6	21257.6	46.3	15.9

	Name	H _y [mm]	H _z [mm]	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S.p.
31	U 120 1	55.0	120.0	16.1	60.0	-29.6	0	8

Name: Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r₁, r₂, r₃:** Rounding radius; **A_x:** Cross-section area; **A_y, A_z:** Shear area; **I_x:** Torsional inertia; **I_y, I_z:** Flexural inertia; **I_{yz}:** Centrifugal inertia; **I₁, I₂:** Principal flexural inertia; **α:** Principal directions; **Iω:** Warping constant; **W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}:** Elastic modulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}:** Plastic modulus; **i_y, i_z:** Radius of inertia; **H_y:** Dimension in local y direction; **H_z:** Dimension in local z direction; **y_G:** y coordinate of the center of gravity; **z_G:** z coordinate of the center of gravity; **y_s:** y coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **z_s:** z coordinate of the shear (torsion) center relative to the center of gravity; **S.p.:** Stress calculation points;

Project

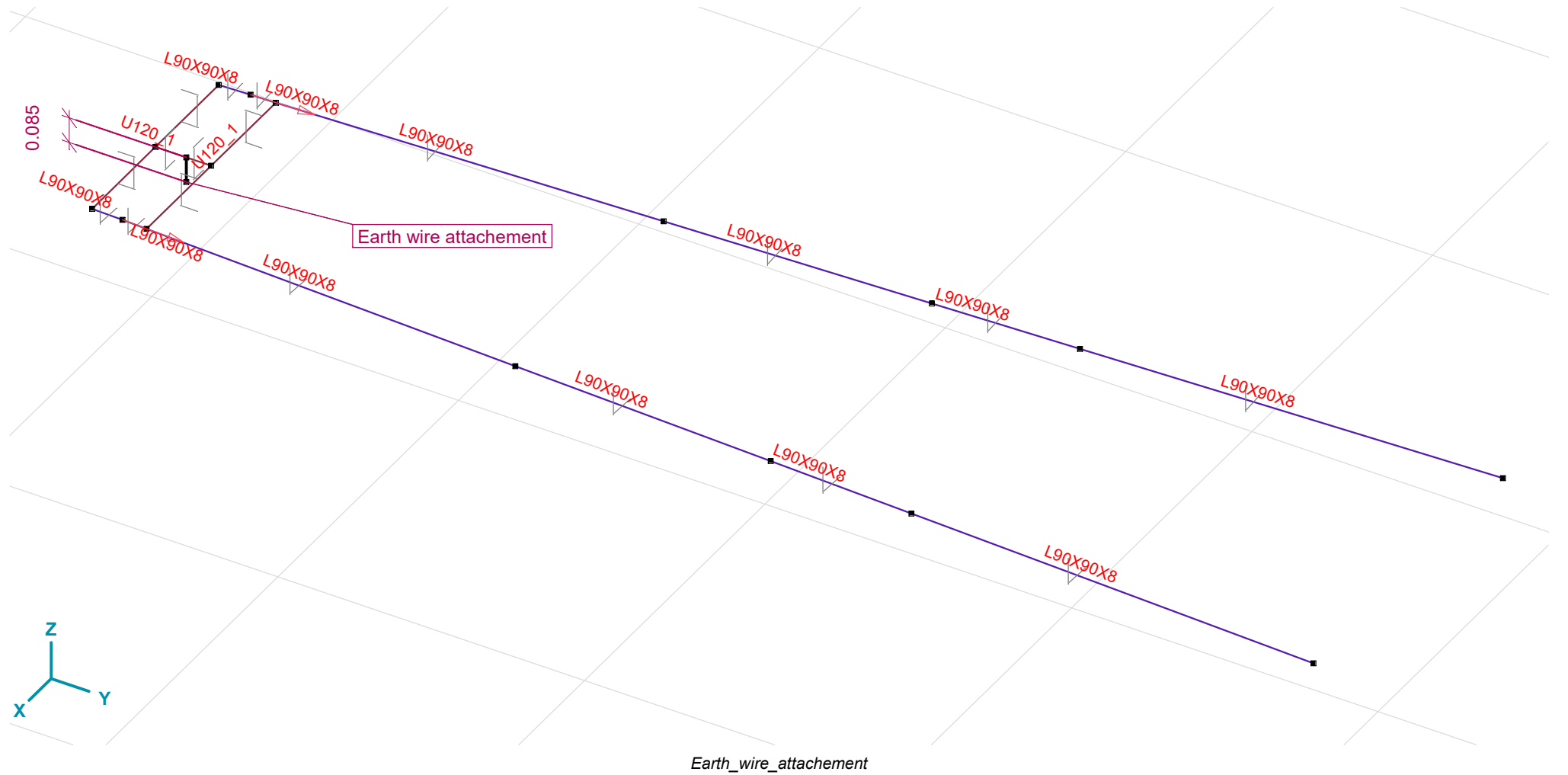
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



model_Geometry

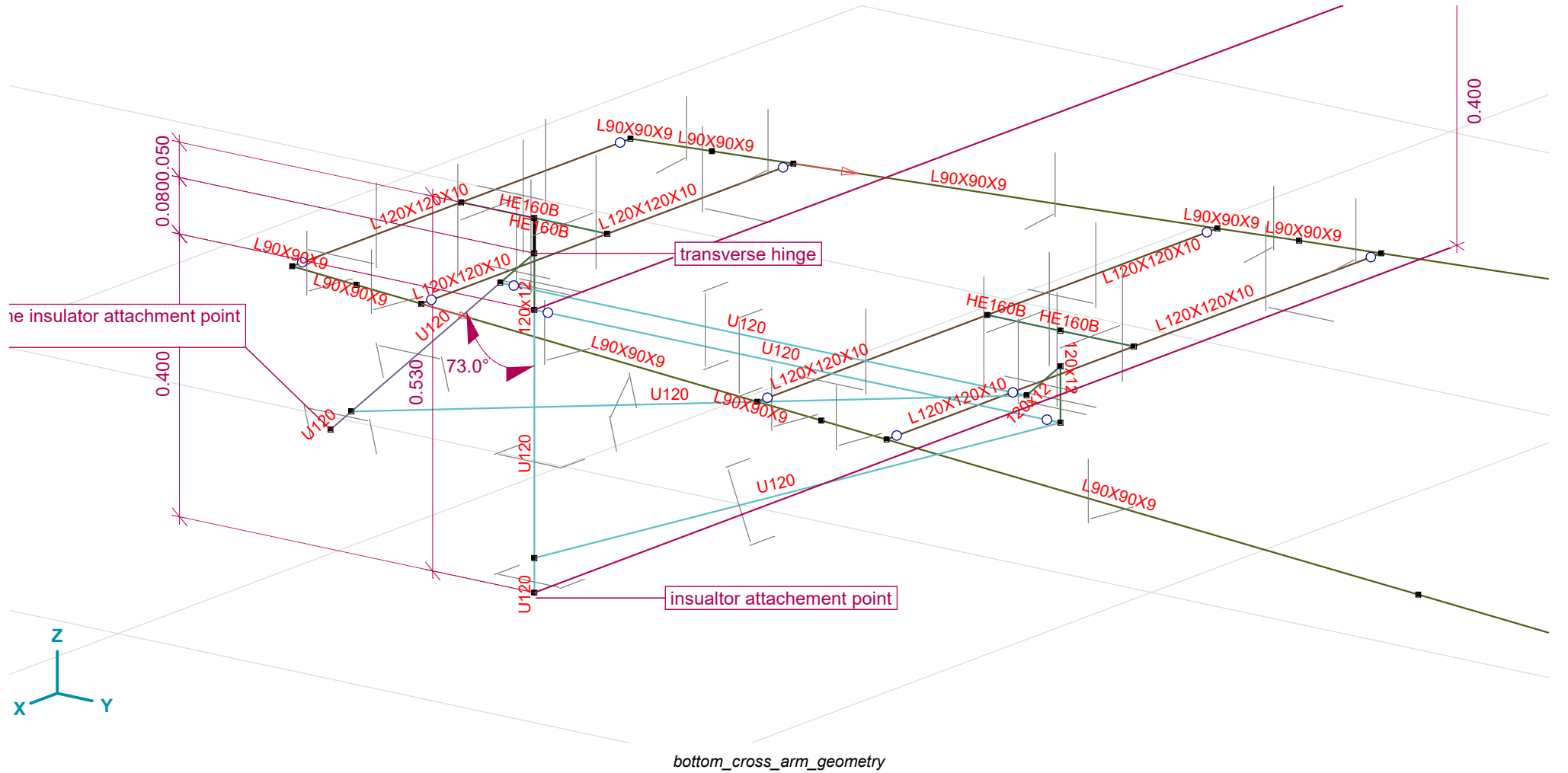
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



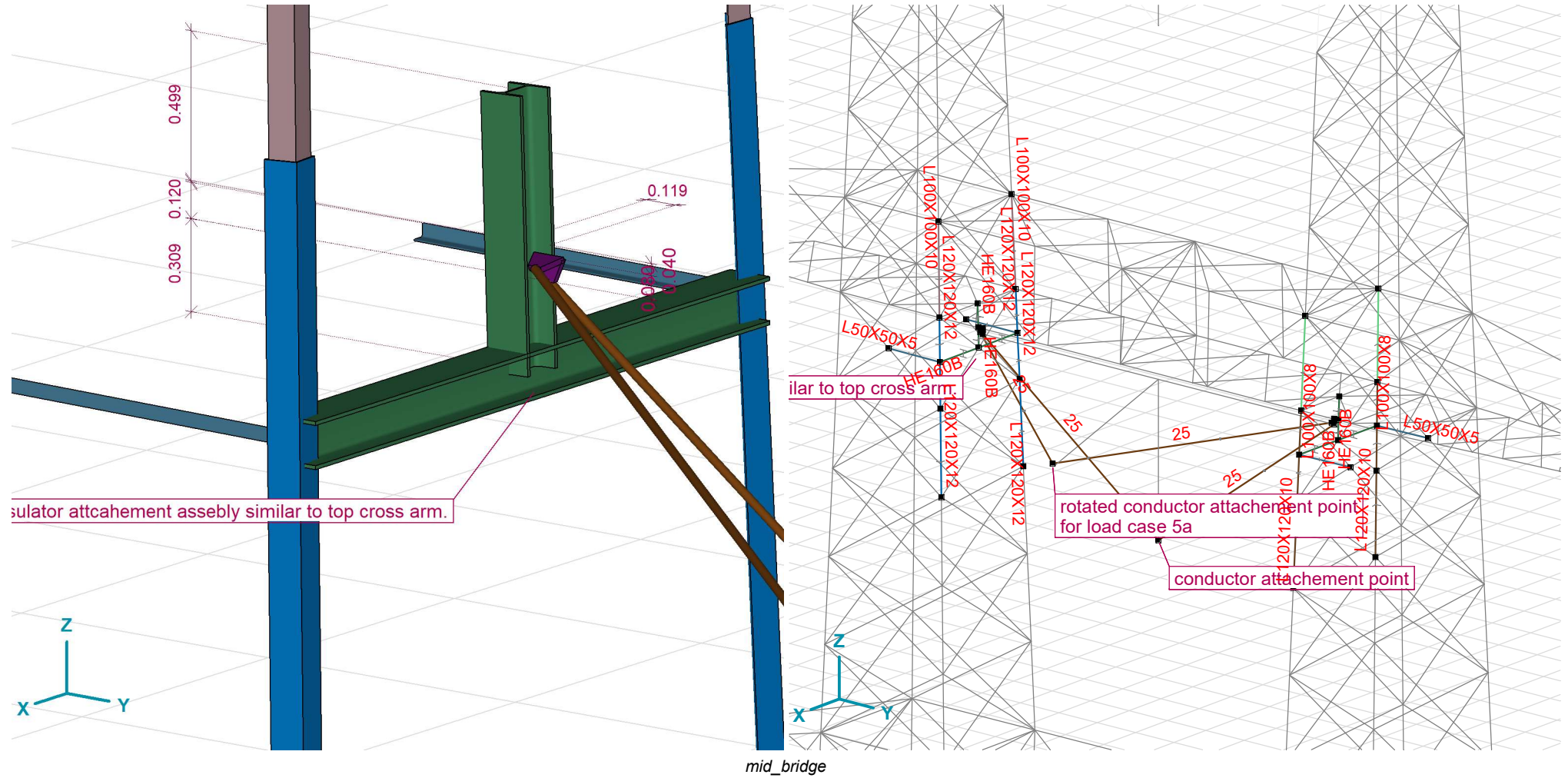
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



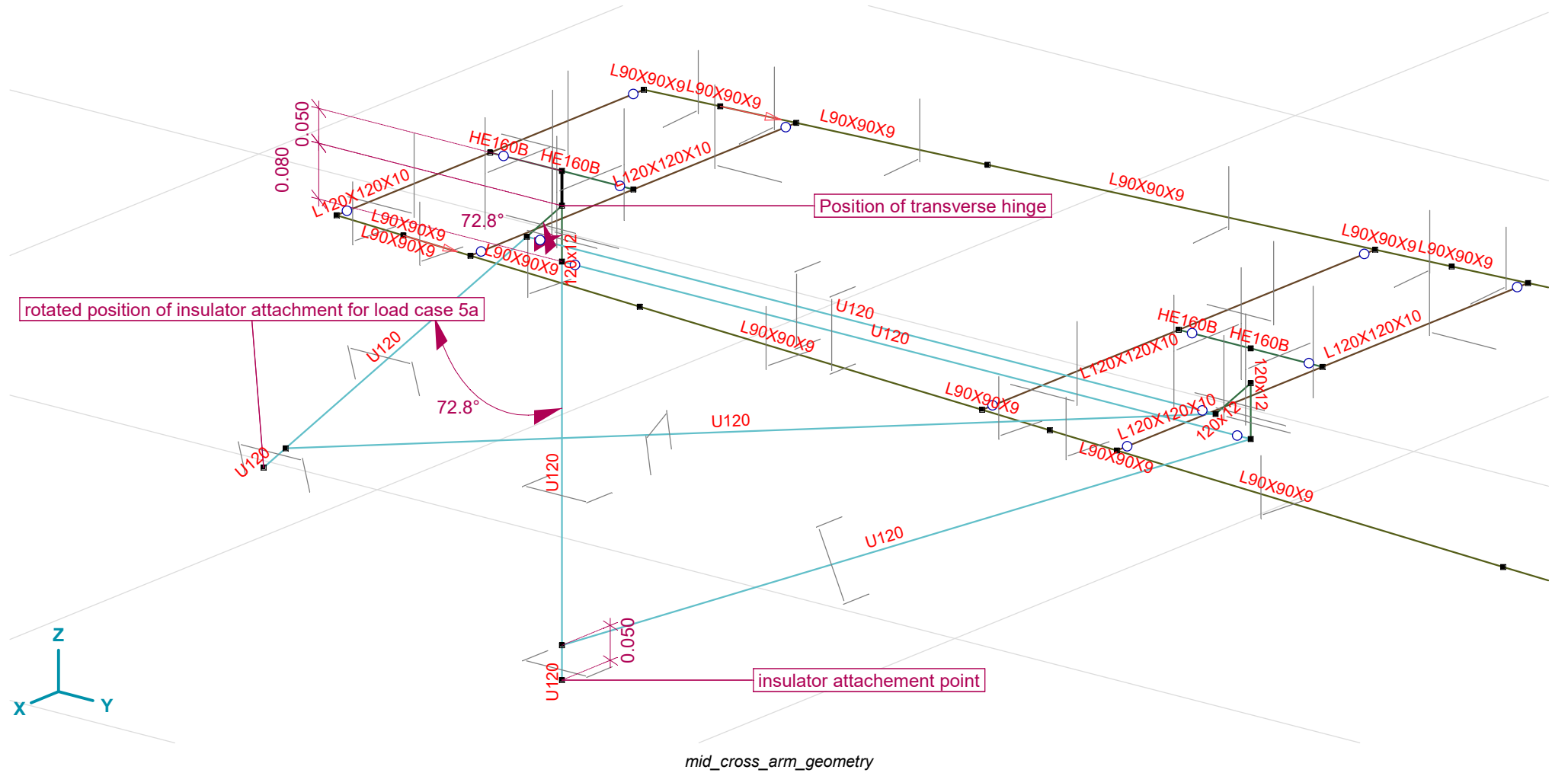
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



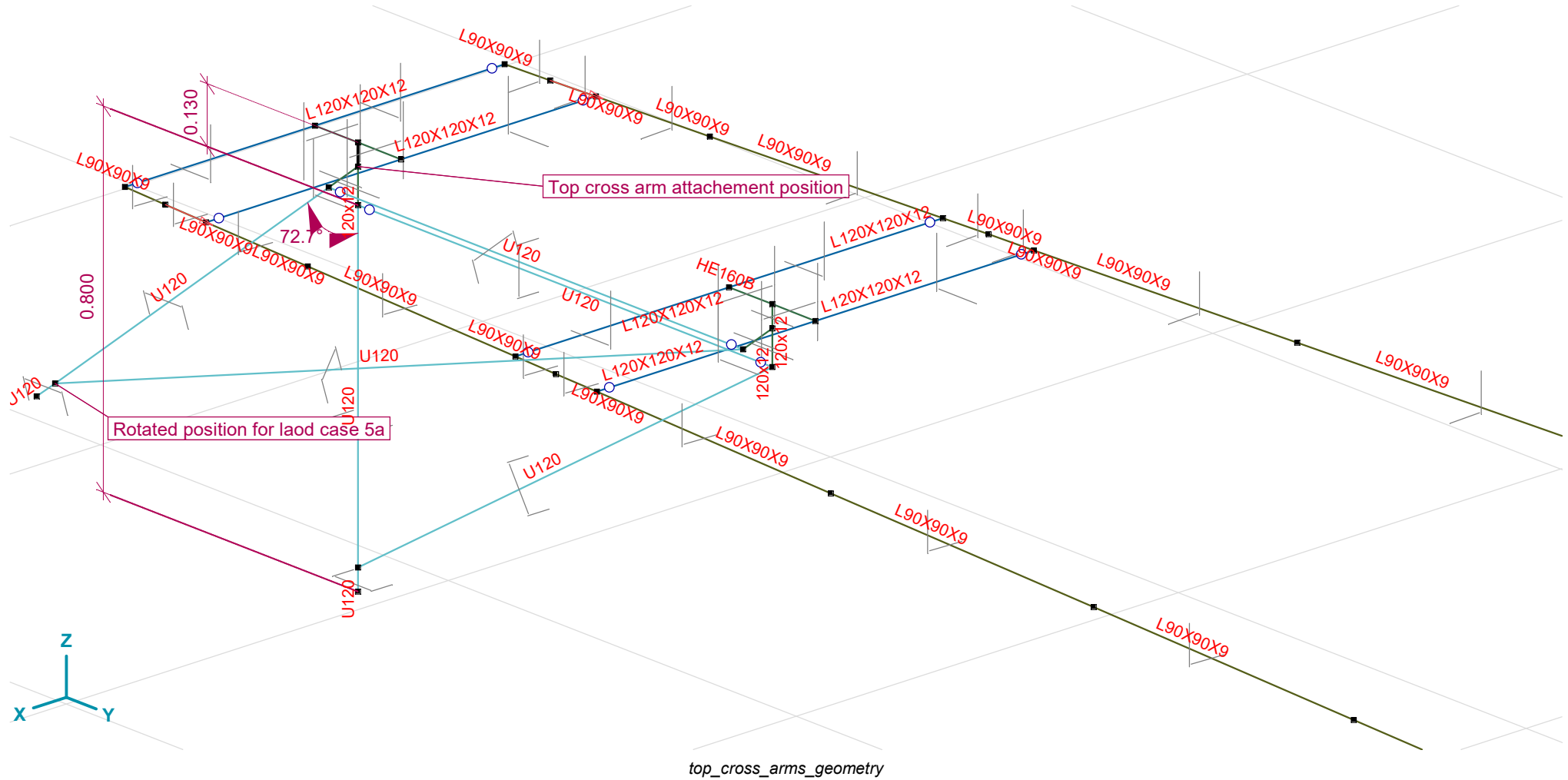
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



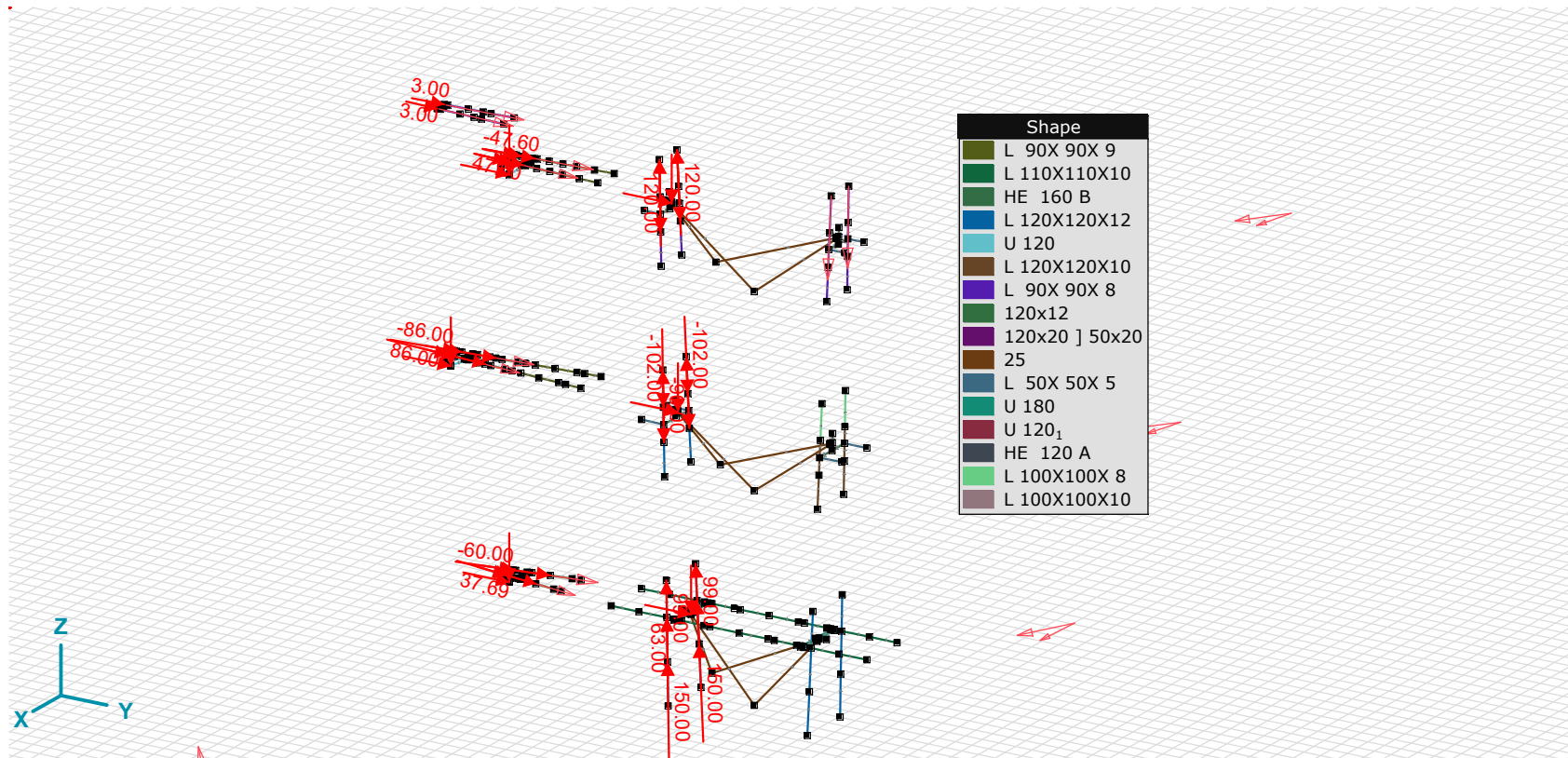
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

3_ULS_1a_90: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]

	Type	Length [m]	a/d	Pos.	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
54	Beam L	1.202	d	0	15.00	0	0	0	0	0
53	Beam L	1.202	a	1.000	-15.00	0	0	0	0	0
43	Beam L	0.653	d	0	5.00	0	0	0	0	0
42	Beam L	0.653	a	1.000	-5.00	0	0	0	0	0
39	Beam L	0.125	d	0	60.00	0	0	0	0	0
37	Beam L	0.125	a	1.000	-60.00	0	0	0	0	0

Type: Load type; Length: Beam length; a/d: Position by ratio(a) or by length(d); Pos.: Position; F_x, F_y, F_z: Load force component; M_x, M_y, M_z: Load moment component;



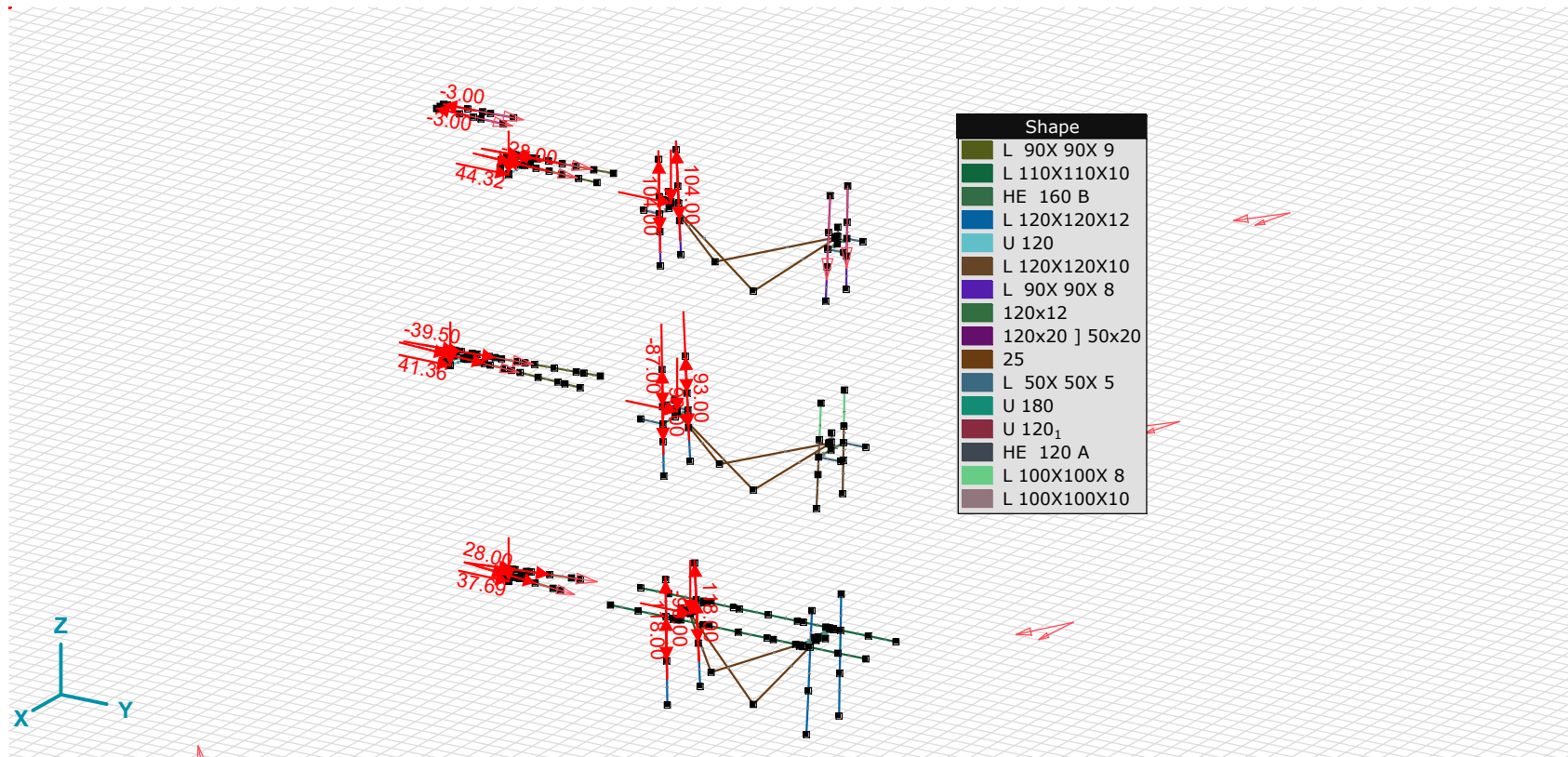
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

11_ULS_1a_0.9_0.9_90: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]

	Type	Length [m]	a/d	Pos.	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
54	Beam L	1.202	d	0	15.00	0	0	0	0	0
53	Beam L	1.202	a	1.000	-15.00	0	0	0	0	0
43	Beam L	0.653	d	0	6.00	0	0	0	0	0
42	Beam L	0.653	a	1.000	-6.00	0	0	0	0	0
39	Beam L	0.125	d	0	28.00	0	0	0	0	0
37	Beam L	0.125	a	1.000	-28.00	0	0	0	0	0

Type: Load type; Length: Beam length; a/d: Position by ratio(a) or by length(d); Pos.: Position; F_x, F_y, F_z: Load force component; M_x, M_y, M_z: Load moment component;



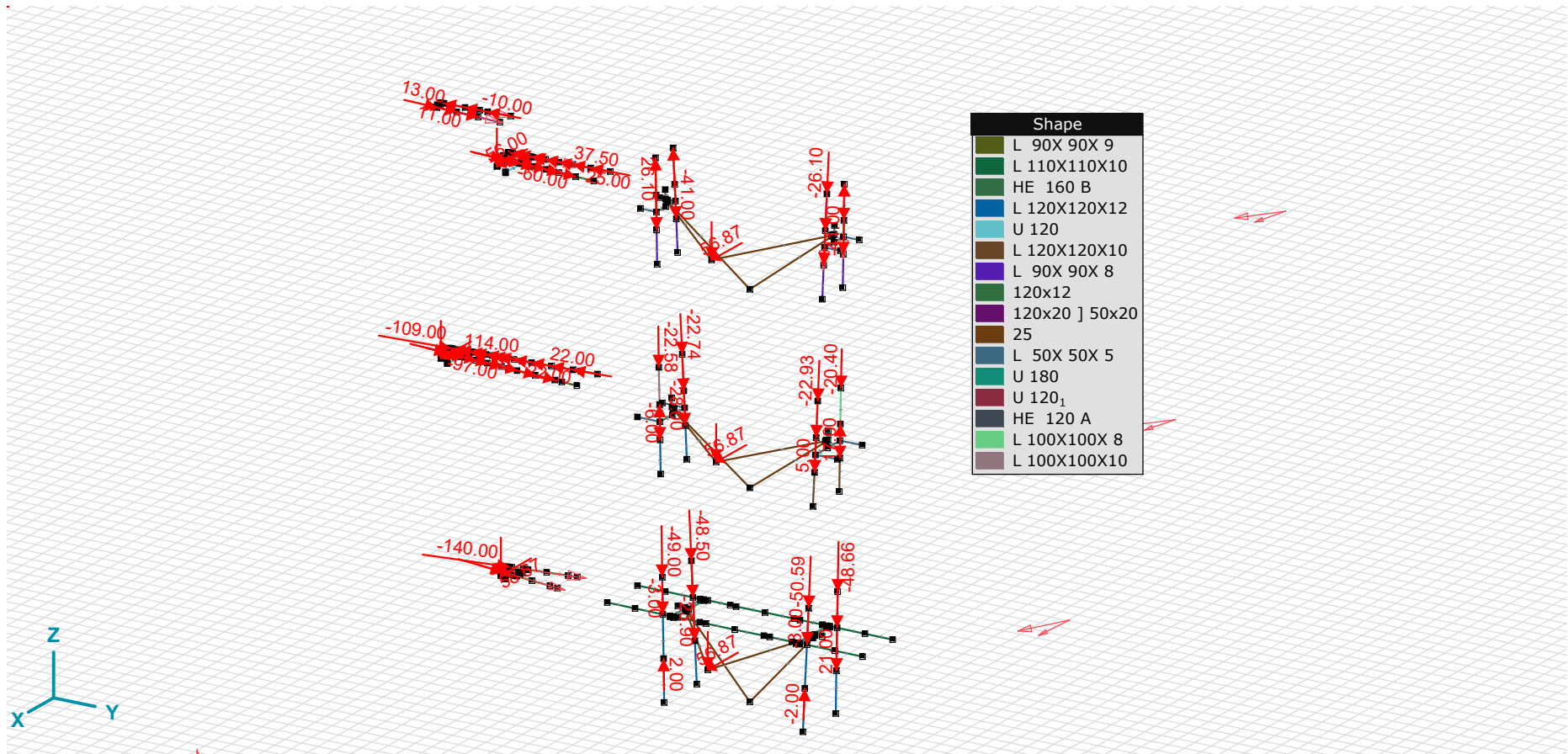
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

ULS_5a: Concentrated loads on beams [Lower_cross_arm]

	Type	Length [m]	a/d	Pos.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
43	Beam L	0.653	d	0	6.00	0	0	0	0	0
39	Beam L	0.125	d	0	55.00	0	0	0	0	0
37	Beam L	0.125	a	1.000	-140.00	0	0	0	0	0

Type: Load type; Length: Beam length; a/d: Position by ratio(a) or by length(d); Pos.: Position; Fx, Fy, Fz: Load force component; Mx, My, Mz: Load moment component;



> 2 parts, ULS_5a

Project

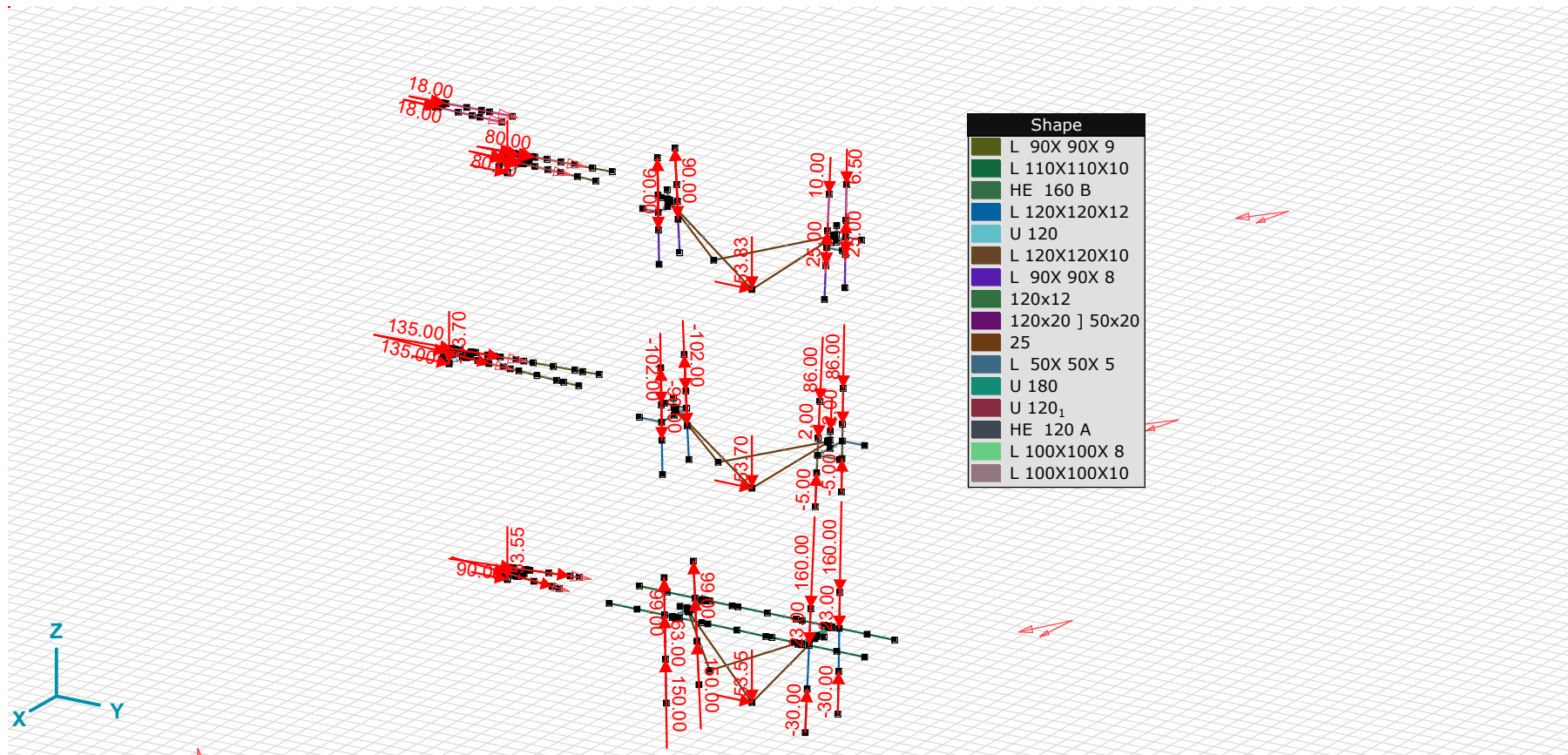
Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

15_ULS_3_90: Nodal loads [Lower_cross_arm]

	Direction	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
195	R27	90.00			0		
197	R28	90.00			0		
212	R27	20.00			0		
213	R28	20.00			0		

Fx, Fy, Fz: Load force component; Mx, My, Mz: Load moment component;



> 2 parts, 15_ULS_3_90

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 25

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
278	31	U 120_1				L=0.358							
			Nx	min	15 ULS 3_90	0	(911)	-1.8	-3.6	3.7	0	-1.3	-0.7
				max	ULS 5a	0	(911)	5.9	1.5	2.0	0	-0.7	0.3
			Tx	min	15 ULS 3_90	0	(911)	-1.8	-3.6	3.7	0	-1.3	-0.7
				max	ULS 5a	0	(911)	5.9	1.5	2.0	0	-0.7	0.3
			My	min	15 ULS 3_90	0	(911)	-1.8	-3.6	3.7	0	-1.3	-0.7
				max	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(911)	-0.8	-3.4	-2.1	0	0.7	-0.6
			Mz	min	3 ULS 1a_90	0	(911)	-1.0	-3.6	-0.9	0	0.3	-0.7
	max	15 ULS 3_90	0.358	(912)	-1.8	-3.6	3.7	0	0	0.6			
279	31	U 120_1				L=0.358							
			Nx	min	ULS 5a	0	(910)	-5.9	1.5	0.1	0	0	0.3
				max	15 ULS 3_90	0	(910)	1.8	1.7	-3.7	0	0	0.3
			Tx	min	EG	0	(910)	0	0	0	0	0	0
				max	15 ULS 3_90	0	(910)	1.8	1.7	-3.7	0	0	0.3
			My	min	15 ULS 3_90	0.358	(911)	1.8	1.7	-3.7	0	-1.3	-0.3
				max	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0.358	(911)	0.8	2.6	2.1	0	0.7	-0.5
			Mz	min	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0.358	(911)	0.8	2.6	2.1	0	0.7	-0.5
	max	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(910)	0.8	2.6	2.1	0	0	0.4			
280	31	U 120_1				L=0.351							
			Nx	min	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(905)	-4.6	3.6	-3.3	0	1.2	0.6
				max	ULS 5a	0	(905)	2.2	-0.5	-1.6	0	0.6	0
			Tx	min	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(905)	-4.6	3.6	-3.3	0	1.2	0.6
				max	ULS 5a	0	(905)	2.2	-0.5	-1.6	0	0.6	0
			My	min	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0.351	(906)	-4.6	3.6	-3.3	0	0	-0.6
				max	15 ULS 3_90	0	(905)	-2.9	3.7	-7.3	0	2.6	0.7
			Mz	min	15 ULS 3_90	0.351	(906)	-2.9	3.7	-7.3	0	0	-0.6
	max	3 ULS 1a_90	0	(905)	-4.4	3.7	-4.3	0	1.5	0.7			
281	31	U 120_1				L=0.351							
			Nx	min	3 ULS 1a_90	0	(904)	-6.4	-2.4	4.3	0	0	-0.4
				max	EG	0	(904)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(904)	0	0	0	0	0	0
				max	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(904)	-6.2	-2.6	3.3	0	0	-0.4
			My	min	ULS 5a	0.351	(905)	-1.3	-0.5	-0.1	0	0	0
				max	15 ULS 3_90	0.351	(905)	-6.4	-1.5	7.3	0	2.6	0.3
			Mz	min	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0	(904)	-6.2	-2.6	3.3	0	0	-0.4
	max	11 ULS 1a_0.9_0.9_90	0.351	(905)	-6.2	-2.6	3.3	0	1.2	0.5			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 26

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
284	1	L 90X 90X 8				L=1.346							
			Nx	min	ULS 5a	0	(920)	-30.0	0	0	0	-0.1	-0.1
				max	EG	0	(920)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(920)	-4.0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	15 ULS 3 90	0	(920)	-28.3	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
			My	min	15 ULS 3 90	0	(920)	-28.3	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	15 ULS 3 90	1.346	(923)	-28.3	-0.2	0.2	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(920)	-28.3	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.346		(923)	-4.0	-0.1	0.1	0	0	0			
285	1	L 90X 90X 8				L=1.346							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(919)	-24.2	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	ULS 5a	0	(919)	20.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	15 ULS 3 90	0	(919)	-24.2	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(919)	-2.1	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
			My	min	15 ULS 3 90	0	(919)	-24.2	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	ULS 5a	0	(919)	20.0	0	0	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(919)	-24.2	-0.2	0.2	0	-0.3	-0.2
max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.346		(922)	-2.1	-0.1	0.1	0	0	0			
286	1	L 90X 90X 8				L=0.471							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(918)	-28.3	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
				max	EG	0	(918)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(918)	-4.0	0.1	0.1	0	-0.2	0
				max	15 ULS 3 90	0	(918)	-28.3	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
			My	min	15 ULS 3 90	0	(918)	-28.3	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
				max	EG	0	(918)	0	0	0	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.471	(920)	-28.3	0.3	0.2	0	-0.3	-0.2
max	EG	0		(918)	0	0	0	0	0	0			
287	1	L 90X 90X 8				L=0.471							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(917)	-24.2	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
				max	ULS 5a	0	(917)	10.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	15 ULS 3 90	0	(917)	-24.2	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(917)	-2.1	0.1	0.1	0	-0.2	0
			My	min	15 ULS 3 90	0	(917)	-24.2	0.3	0.2	0	-0.3	-0.1
max	ULS 5a	0		(917)	10.0	0	0	0	0	0			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 27

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.471	(919)	-24.2	0.3	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	ULS_5a	0	(917)	10.0	0	0	0	0	0
288	1	L 90X 90X 8				L=0.855							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(915)	-28.3	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
				max	EG	0	(915)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(915)	-4.0	0.1	-0.4	0	0.2	0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(915)	-28.3	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
			My	min	15_ULS_3_90	0.855	(918)	-28.3	0.3	-0.8	0	-0.3	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(915)	-28.3	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.855	(918)	-28.3	0.3	-0.8	0	-0.3	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(915)	-28.3	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
289	1	L 90X 90X 8				L=0.855							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(914)	-24.2	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
				max	ULS_5a	0	(914)	10.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(914)	-24.2	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(914)	-2.1	0.1	-0.4	0	0.2	0.1
			My	min	15_ULS_3_90	0.855	(917)	-24.2	0.3	-0.8	0	-0.3	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(914)	-24.2	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.855	(917)	-24.2	0.3	-0.8	0	-0.3	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(914)	-24.2	0.3	-0.8	0	0.3	0.2
290	1	L 90X 90X 8				L=1.235							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(912)	-28.3	0.5	-0.8	0	1.3	0.8
				max	EG	0	(912)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(912)	-4.0	0.3	-0.4	0	0.6	0.4
				max	EG	0	(912)	0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(912)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(912)	-28.3	0.5	-0.8	0	1.3	0.8
			Mz	min	ULS_5a	0	(912)	-11.0	-0.1	-0.2	0	0.3	0
				max	15_ULS_3_90	0	(912)	-28.3	0.5	-0.8	0	1.3	0.8
291	1	L 90X 90X 8				L=1.235							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(910)	-24.2	0.4	-0.8	0	1.3	0.7
				max	ULS_5a	0	(910)	0	-0.2	0	0	0	-0.2
			Tx	min	ULS_5a	0	(910)	0	-0.2	0	0	0	-0.2
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(910)	-2.1	0.2	-0.4	0	0.6	0.3

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 28

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	ULS_5a	0	(910)	0	-0.2	0	0	0	-0.2
				max	15_ULS_3_90	0	(910)	-24.2	0.4	-0.8	0	1.3	0.7
			Mz	min	ULS_5a	0	(910)	0	-0.2	0	0	0	-0.2
				max	15_ULS_3_90	0	(910)	-24.2	0.4	-0.8	0	1.3	0.7
292	1	L 90X 90X 8				L=0.081							
			Nx	min	3_ULS_1a_90	0	(909)	-6.8	4.2	4.3	0	0.4	0.2
				max	ULS_5a	0	(909)	0.6	-2.2	1.6	0	0.2	0.1
			Tx	min	ULS_5a	0	(909)	0.6	-2.2	1.6	0	0.2	0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(909)	-0.7	4.4	3.3	0	0.3	0.1
			My	min	EG	0	(909)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0.081	(912)	-6.8	2.8	7.3	0	1.3	0.1
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.081	(912)	-0.7	4.4	3.3	0	0.6	-0.2
				max	15_ULS_3_90	0	(909)	-6.8	2.8	7.3	0	0.7	0.4
293	1	L 90X 90X 8				L=0.081							
			Nx	min	3_ULS_1a_90	0	(907)	-5.6	-6.3	4.3	0	0.4	0.3
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(907)	0.2	-6.1	3.3	0	0.3	0.2
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(907)	0.2	-6.1	3.3	0	0.3	0.2
				max	EG	0	(907)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.081	(910)	-0.5	-1.3	-0.1	0	0	0.1
				max	15_ULS_3_90	0.081	(910)	-4.8	-6.3	7.3	0	1.3	0.9
			Mz	min	ULS_5a	0	(907)	-0.5	-1.3	-0.1	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0.081	(910)	-4.8	-6.3	7.3	0	1.3	0.9
294	1	L 90X 90X 8				L=0.101							
			Nx	min	3_ULS_1a_90	0	(906)	-6.8	4.2	4.3	0	0	0.6
				max	ULS_5a	0	(906)	0.6	-2.2	1.6	0	0	-0.1
			Tx	min	ULS_5a	0	(906)	0.6	-2.2	1.6	0	0	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(906)	-0.7	4.4	3.3	0	0	0.6
			My	min	ULS_5a	0	(906)	0.6	-2.2	1.6	0	0	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0.101	(909)	-6.8	2.7	7.3	0	0.7	0.4
			Mz	min	ULS_5a	0	(906)	0.6	-2.2	1.6	0	0	-0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(906)	-6.8	2.7	7.3	0	0	0.6
295	1	L 90X 90X 8				L=0.101							
			Nx	min	3_ULS_1a_90	0	(904)	-5.7	-6.3	4.3	0	0	-0.4
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(904)	0.2	-6.1	3.3	0	0	-0.4

Project

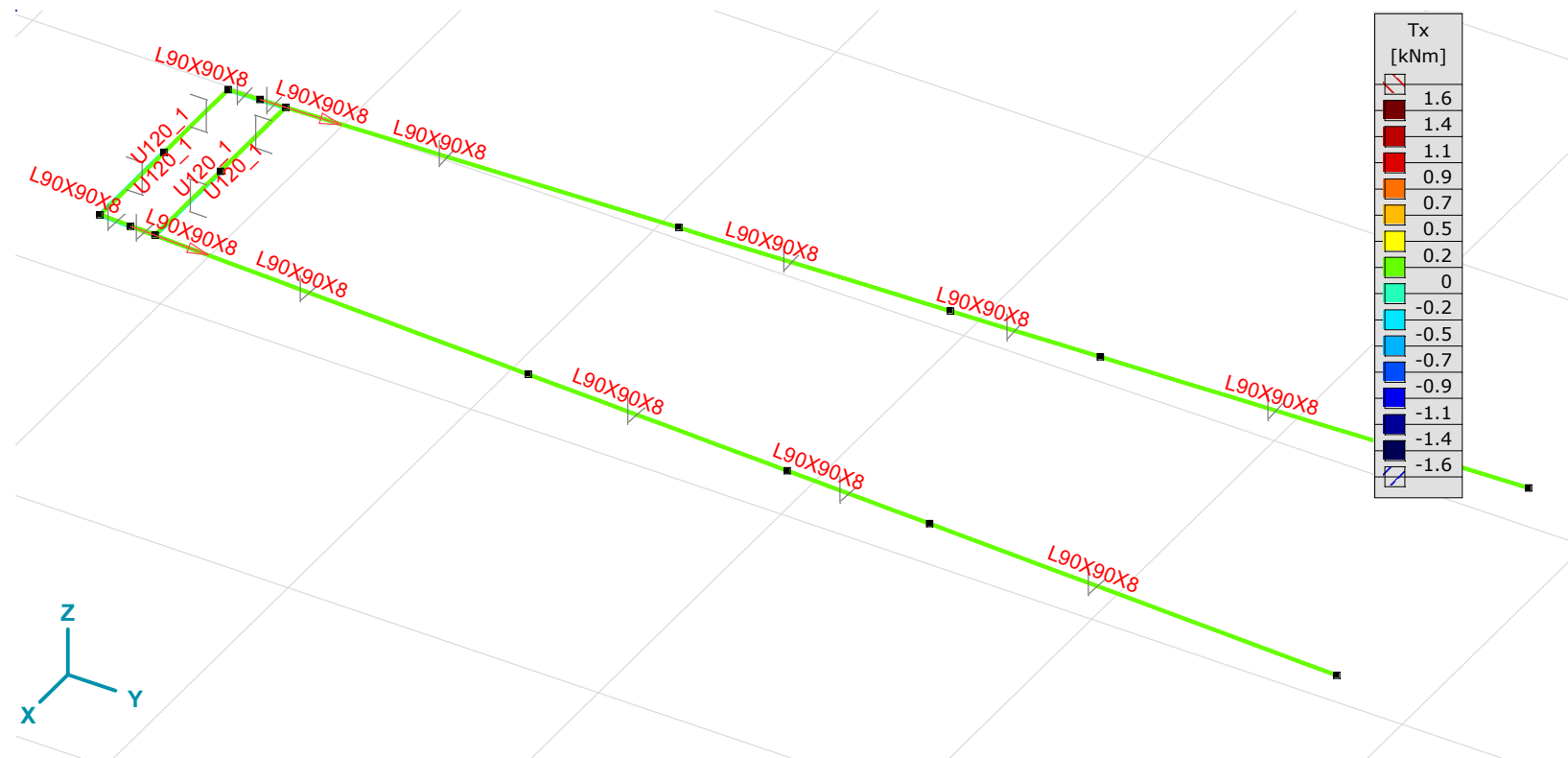
Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(904)	0.2	-6.1	3.3	0	0	-0.4
			Tx	max	EG	0	(904)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS 5a	0.101	(907)	-0.5	-1.3	-0.1	0	0	0
			My	max	15 ULS 3 90	0.101	(907)	-4.8	-6.3	7.3	0	0.7	0.4
			Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(904)	0.2	-6.1	3.3	0	0	-0.4
			Mz	max	15 ULS 3 90	0.101	(907)	-4.8	-6.3	7.3	0	0.7	0.4

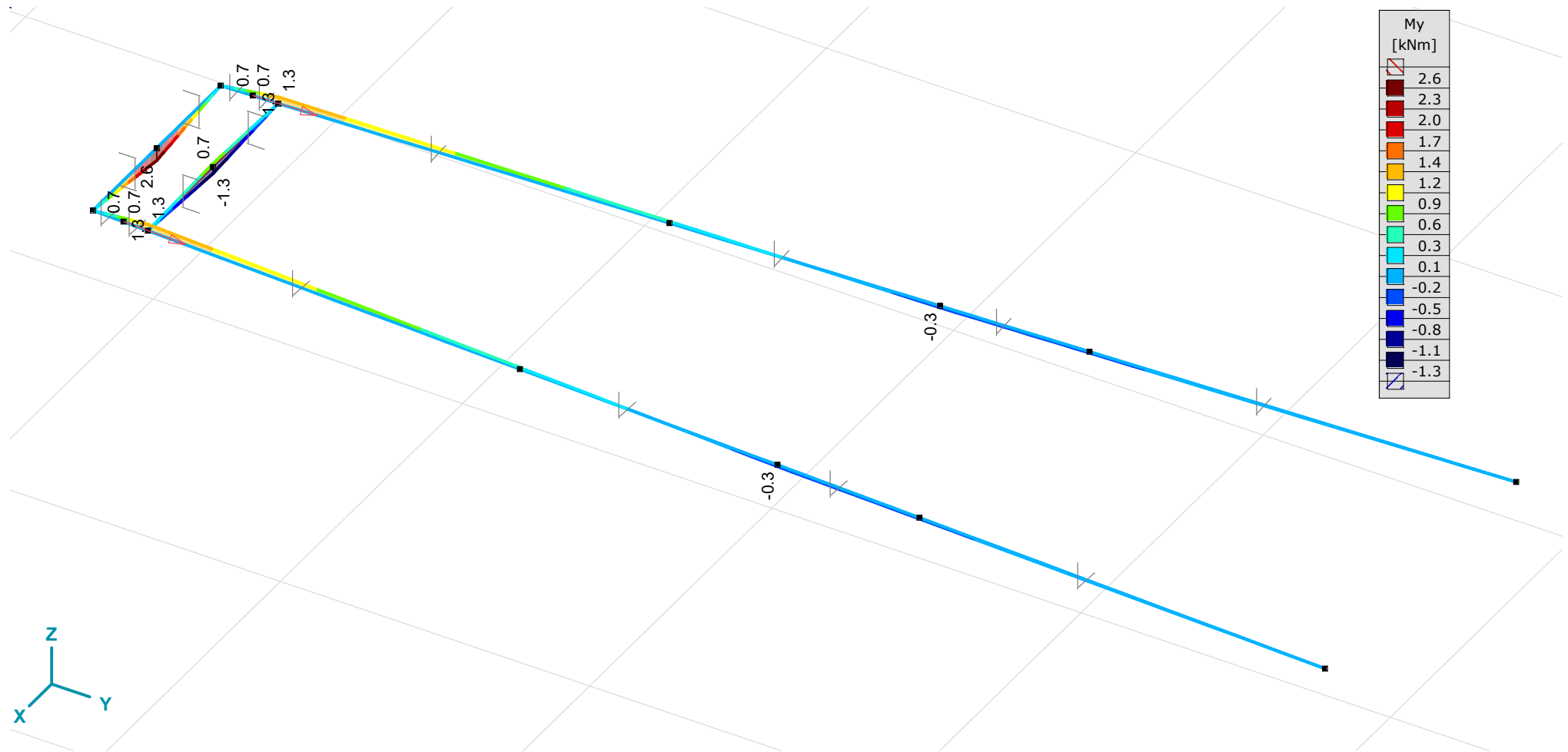
Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Nx: Axial force; Vy: Shear force in local y direction; Vz: Shear force in local z direction; Tx: Torsional moment; My: Flexural moment about local y axis; Mz: Flexural moment about local z axis;



[1], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

Project

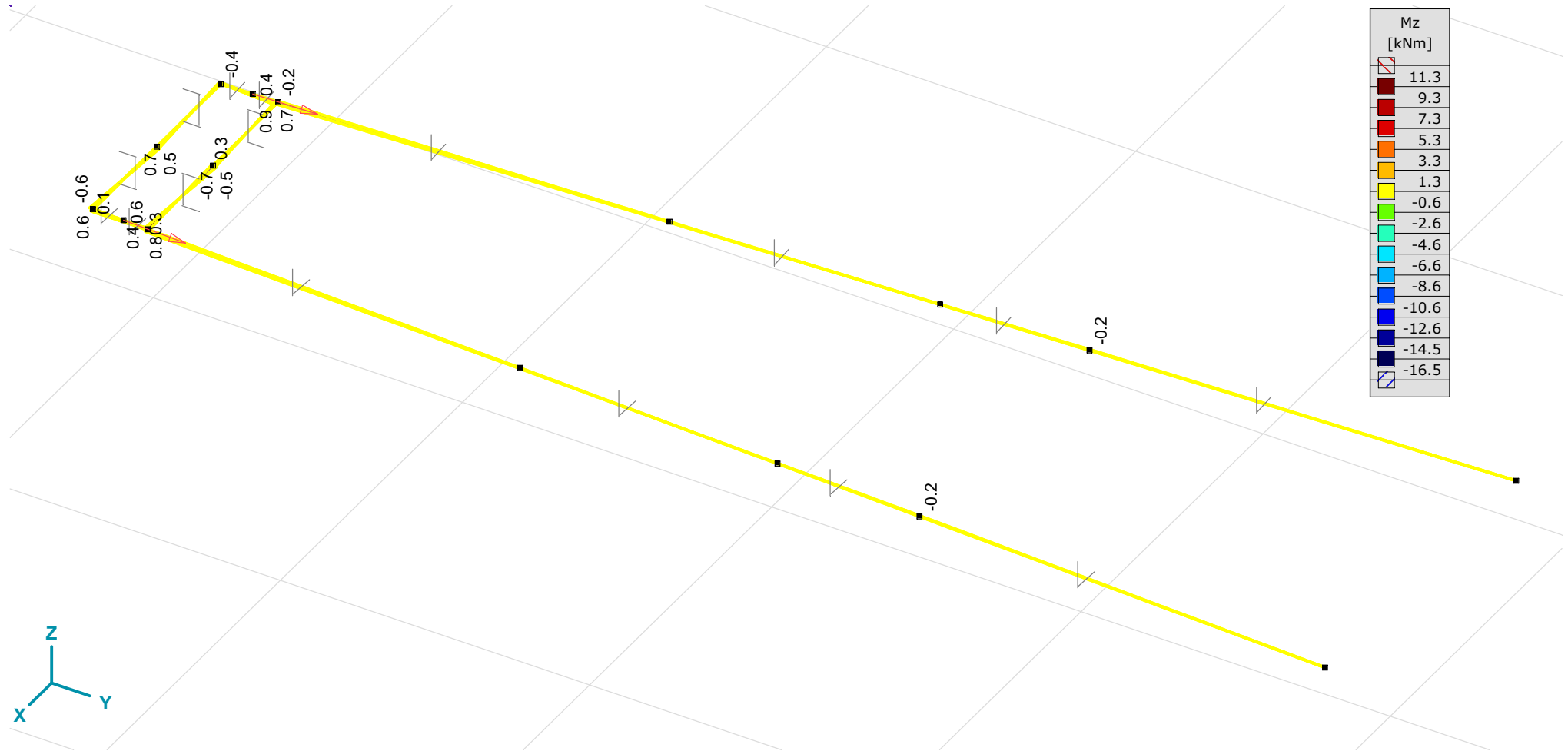
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[I], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram

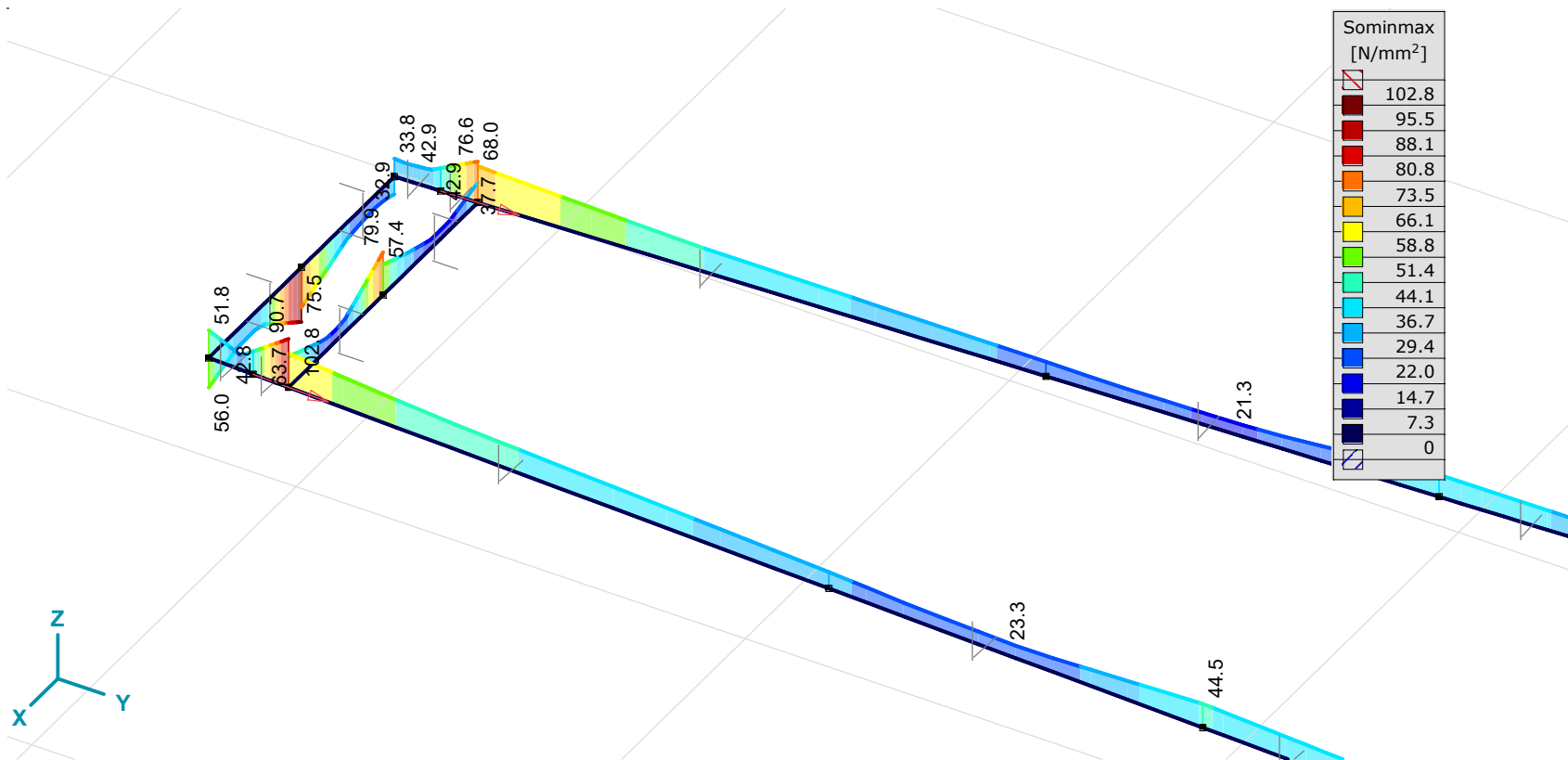
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Earth]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
Ext.															
278	31	U 120 1	Somin	min	EG	0	(911)	0	0	0	0	0	0	0	0
284	1	L 90X 90X 8		max	ULS 5a	1.346	(923)	-21.6	-21.6	0	0.1	21.6	21.6	0	0
278	31	U 120 1	Somax	min	EG	0	(911)	0	0	0	0	0	0	0	0
280	31	U 120 1		max	15 ULS 3 90	0	(905)	-102.8	64.8	0	13.6	1.7	102.8	2.2	-4.3

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[!], > Earth, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 33

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
215	5	L 120X120X12				L=0.497																		
														Nx	min	EG	0	(752)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
															max	ULS_5a	0	(752)	8.3	-3.3	5.8	0	-2.9	-1.6
														Tx	min	EG	0	(752)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
															max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(752)	1.3	-1.0	13.0	0	-6.4	-0.5
														My	min	15 ULS_3_90	0	(752)	2.3	-7.1	18.4	0	-9.1	-3.5
															max	3 ULS_1a_90	0.497	(751)	2.0	-4.1	17.9	0	0	0
														Mz	min	15 ULS_3_90	0	(752)	2.3	-7.1	18.4	0	-9.1	-3.5
max	15 ULS_3_90	0.497	(751)	2.3	-7.1	18.4	0	0	0															
216	5	L 120X120X12				L=0.497																		
														Nx	min	ULS_5a	0	(753)	-7.3	1.9	-2.8	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(753)	2.4	7.3	-18.4	0	0	0
														Tx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(753)	1.6	1.3	-13.0	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(753)	-7.3	1.9	-2.8	0	0	0
														My	min	15 ULS_3_90	0.497	(752)	2.4	7.3	-18.4	0	-9.1	-3.6
															max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(753)	1.6	1.3	-13.0	0	0	0
														Mz	min	15 ULS_3_90	0.497	(752)	2.4	7.3	-18.4	0	-9.1	-3.6
max	EG	0	(753)	0	0.1	-0.2	0	0	0															
217	13	L 90X 90X 9				L=0.124																		
														Nx	min	EG	0	(754)	0.1	0	-0.2	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(754)	7.2	2.0	-18.4	0	2.3	0.2
														Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(754)	4.2	1.8	-17.9	0	2.3	0.2
															max	EG	0	(754)	0.1	0	-0.2	0	0	0
														My	min	EG	0.124	(751)	0.1	0	-0.2	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(754)	7.2	2.0	-18.4	0	2.3	0.2
														Mz	min	3 ULS_1a_90	0.124	(751)	4.2	1.8	-17.9	0	0	0
max	ULS_5a	0	(754)	3.7	8.2	-5.8	0	0.7	1.0															
219	13	L 90X 90X 9				L=0.124																		
														Nx	min	EG	0	(753)	0.1	0	0.2	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(753)	7.4	-2.0	18.4	0	0	0
														Tx	min	ULS_5a	0	(753)	1.5	7.4	2.8	0	0	0
															max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(753)	1.4	-1.5	13.0	0	0	0
														My	min	ULS_5a	0	(753)	1.5	7.4	2.8	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0.124	(756)	7.4	-2.0	18.4	0	2.3	0.3
														Mz	min	ULS_5a	0.124	(756)	1.5	7.4	2.8	0	0.3	-0.9
max	3 ULS_1a_90	0.124	(756)	4.6	-2.1	17.9	0	2.3	0.3															

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 34

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]					
220	13	L 90X 90X 9				L=0.124												
								Nx	min	EG	0	(757)	0.1	0	0.2	0	0	0
									max	ULS_5a	0	(757)	7.8	8.1	5.7	0	0	2.0
								Tx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(757)	1.0	1.3	13.0	0	0	0.3
									max	EG	0	(757)	0.1	0	0.2	0	0	0
								My	min	EG	0	(757)	0.1	0	0.2	0	0	0
									max	15 ULS_3_90	0.124		6.2	1.9	17.7	0	2.3	0.2
								Mz	min	EG	0.124		0.1	0	0.2	0	0	0
max	ULS_5a	0	(757)	7.8	8.1	5.7	0		0	2.0								
222	13	L 90X 90X 9				L=0.124												
								Nx	min	EG	0	(756)	0.1	0	-0.2	0	0	0
									max	ULS_5a	0	(756)	16.5	7.4	-3.1	0	0.3	-0.9
								Tx	min	ULS_5a	0	(756)	16.5	7.4	-3.1	0	0.3	-0.9
									max	3 ULS_1a_90	0	(756)	4.6	-2.1	-17.4	0	2.3	0.3
								My	min	ULS_5a	0.124	(759)	16.5	7.4	-3.1	0	-0.1	-1.8
									max	15 ULS_3_90	0	(756)	6.4	-2.1	-17.7	0	2.3	0.3
								Mz	min	ULS_5a	0.124	(759)	16.5	7.4	-3.1	0	-0.1	-1.8
max	3 ULS_1a_90	0.124	(759)	4.6	-2.1	-17.4	0		0.1	0.5								
223	5	L 120X120X12				L=0.510												
								Nx	min	ULS_5a	0	(757)	-15.9	2.7	-5.7	0	0	0
									max	EG	0	(757)	-0.1	0.1	-0.2	0	0	0
								Tx	min	EG	0	(757)	-0.1	0.1	-0.2	0	0	0
									max	3 ULS_1a_90	0	(757)	-3.9	16.0	-17.3	0.1	0	0
								My	min	15 ULS_3_90	0.510	(758)	-4.1	13.5	-17.5	0.1	-8.9	-6.9
									max	15 ULS_3_90	0	(757)	-4.1	13.5	-17.5	0.1	0	0
								Mz	min	3 ULS_1a_90	0.510	(758)	-3.9	16.0	-17.3	0.1	-8.8	-8.1
max	ULS_5a	0	(757)	-15.9	2.7	-5.7	0		0	0								
224	5	L 120X120X12				L=0.510												
								Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(758)	-4.5	-15.7	17.3	-0.1	-8.8	-8.0
									max	ULS_5a	0	(758)	14.1	-2.2	3.2	0	-1.6	-1.1
								Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(758)	-4.5	-15.7	17.3	-0.1	-8.8	-8.0
									max	ULS_5a	0	(758)	14.1	-2.2	3.2	0	-1.6	-1.1
								My	min	15 ULS_3_90	0	(758)	-4.4	-13.4	17.5	-0.1	-8.9	-6.8
max	ULS_5a	0.510	(759)	14.1	-2.2	3.2	0		0	0								

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 35

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	3 ULS_1a_90	0	(758)	-4.5	-15.7	17.3	-0.1	-8.8	-8.0
				max	3 ULS_1a_90	0.510	(759)	-4.5	-15.7	17.3	-0.1	0	0
225	13	L 90X 90X 9				L=0.310							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(760)	-19.7	-1.3	0.2	0	0.1	0
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(760)	15.2	-0.9	0.1	0	0.1	0
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(760)	-19.7	-1.3	0.2	0	0.1	0
				max	EG	0	(760)	0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.093		0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0.310		-19.7	-1.3	0.2	0	0.2	0.5
			Mz	min	ULS_5a	0	(760)	10.2	-7.5	0	0	0	-0.3
				max	ULS_5a	0.310		10.2	-7.5	0	0	0	2.0
226	13	L 90X 90X 9				L=0.310							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(759)	-19.1	1.6	-0.2	0	0.2	0.5
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(759)	15.8	1.1	-0.1	0	0.1	0.4
			Tx	min	EG	0	(759)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(759)	-19.1	1.6	-0.2	0	0.2	0.5
			My	min	ULS_5a	0	(759)	9.1	-6.8	0.1	0	-0.1	-1.8
				max	3 ULS_1a_90	0	(759)	-19.1	1.6	-0.2	0	0.2	0.5
			Mz	min	ULS_5a	0	(759)	9.1	-6.8	0.1	0	-0.1	-1.8
				max	3 ULS_1a_90	0	(759)	-19.1	1.6	-0.2	0	0.2	0.5
227	13	L 90X 90X 9				L=0.634							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(763)	-27.8	-0.2	0.2	0	0	-0.1
				max	ULS_5a	0	(763)	37.6	0.8	0	0	0.1	0.2
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(763)	-27.8	-0.2	0.2	0	0	-0.1
				max	EG	0	(763)	0	0	-0.1	0	0	0
			My	min	15 ULS_3_90	0	(763)	-15.4	-0.1	0.2	0	-0.1	-0.1
				max	3 ULS_1a_90	0.634		-27.8	-0.2	0.2	0	0.1	0
			Mz	min	ULS_5a	0.634		37.6	0.8	0	0	0	-0.3
				max	ULS_5a	0	(763)	37.6	0.8	0	0	0.1	0.2
228	13	L 90X 90X 9				L=0.634							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(761)	-27.1	0.2	-0.2	0	0.1	0
				max	EG	0	(761)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(761)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(761)	-27.1	0.2	-0.2	0	0.1	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 36

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	15 ULS_3_90	0.634	(765)	-15.1	0.1	-0.2	0	-0.1	-0.1
				max	3 ULS_1a_90	0	(761)	-27.1	0.2	-0.2	0	0.1	0
			Mz	min	ULS_5a	0.634	(765)	-19.3	0.6	0.1	0	0	-0.1
				max	ULS_5a	0	(761)	-19.3	0.6	0.1	0	-0.1	0.3
229	5	L 120X120X12				L=0.559							
			Nx	min	ULS_5a	0	(765)	-32.8	7.4	0	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(765)	0.4	-10.3	8.4	-0.1	0	0
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(765)	0.4	-10.3	8.4	-0.1	0	0
				max	ULS_5a	0	(765)	-32.8	7.4	0	0	0	0
			My	min	EG	0.559	(764)	0	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.559	(764)	0.4	-10.0	8.5	-0.1	4.8	5.6
			Mz	min	ULS_5a	0.559	(764)	-32.8	7.4	0	0	0	-4.2
				max	3 ULS_1a_90	0.559	(764)	0.4	-10.3	8.4	-0.1	4.7	5.8
230	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(766)	-38.0	0.4	8.6	0	-1.0	-0.1
				max	ULS_5a	0	(766)	29.8	-0.9	0.3	0	0	0.1
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(766)	-38.0	0.4	8.6	0	-1.0	-0.1
				max	EG	0	(766)	0.1	0	-0.3	0	0.1	0
			My	min	3 ULS_1a_90	0	(766)	-38.0	0.4	8.6	0	-1.0	-0.1
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.124	(763)	-10.7	0.2	8.6	0	0.1	-0.1
			Mz	min	3 ULS_1a_90	0.124	(763)	-38.0	0.4	8.6	0	0.1	-0.1
				max	ULS_5a	0.124	(763)	29.8	-0.9	0.3	0	0.1	0.2
231	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(765)	-37.4	-0.3	-8.6	0	0.1	-0.1
				max	EG	0	(765)	0.1	0	0.3	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(765)	-30.8	-0.7	0	0	0	-0.1
				max	3 ULS_1a_90	0	(765)	-37.4	-0.3	-8.6	0	0.1	-0.1
			My	min	3 ULS_1a_90	0.124	(768)	-37.4	-0.3	-8.6	0	-1.0	-0.1
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(765)	-10.1	-0.2	-8.6	0	0.1	-0.1
			Mz	min	ULS_5a	0	(765)	-30.8	-0.7	0	0	0	-0.1
				max	EG	0.124	(768)	0.1	0	0.3	0	0.1	0
233	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(769)	-85.6	0	-8.5	0	0.1	-0.1
				max	ULS_5a	0	(769)	49.8	-0.6	0.2	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 37

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(769)	-85.6	0	-8.5	0	0.1	-0.1
				max	EG	0	(769)	0.1	0	0.3	0	0	0
			My	min	3_ULS_1a_90	0.124		-85.6	0	-8.5	0	-1.0	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(769)	-34.7	0.1	-8.5	0	0.1	0
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.124		-34.7	0.1	-8.5	0	-1.0	-0.1
				max	ULS_5a	0.124		49.8	-0.6	0.2	0	0	0.1
234	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	3_ULS_1a_90	0	(768)	-85.0	0	8.5	0	-1.0	-0.1
				max	ULS_5a	0	(768)	29.2	-0.4	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(768)	29.2	-0.4	0	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(768)	-85.0	0	8.5	0	-1.0	-0.1
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(768)	-85.0	0	8.5	0	-1.0	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.124	(771)	-34.1	-0.1	8.5	0	0.1	0
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(768)	-34.1	-0.1	8.5	0	-1.0	-0.1
				max	EG	0.124	(771)	0.1	0	-0.3	0	0	0
235	5	L 120X120X12				L=0.572							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(770)	-0.1	0.2	-8.6	0	4.9	0.1
				max	ULS_5a	0	(770)	34.0	7.0	0	0	0	4.0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(770)	-0.1	-0.3	-8.6	-0.1	4.9	-0.2
				max	ULS_5a	0	(770)	34.0	7.0	0	0	0	4.0
			My	min	EG	0	(770)	0	-0.1	0	0	-0.1	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(770)	-0.1	-0.3	-8.6	-0.1	4.9	-0.2
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0	(770)	-0.1	-0.3	-8.6	-0.1	4.9	-0.2
				max	ULS_5a	0	(770)	34.0	7.0	0	0	0	4.0
236	13	L 90X 90X 9				L=0.716							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(773)	-106.0	0.1	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(773)	56.9	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(773)	0	-0.1	0	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(773)	-85.9	0.2	0.1	0	0.1	0.1
			My	min	EG	0	(773)	0	-0.1	0	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.716		-34.4	0.2	0.1	0	0.1	0
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0.716		-85.9	0.2	0.1	0	0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	0	(773)	-85.9	0.2	0.1	0	0.1	0.1
237	13	L 90X 90X 9				L=0.716							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 38

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(771)	-105.8	-0.1	0	0	0.1	0
				max	ULS 5a	0	(771)	22.2	0	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(771)	-85.4	-0.2	-0.1	0	0.1	-0.1
				max	ULS 5a	0	(771)	22.2	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.716	(774)	0	0.1	0	0	0	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(771)	-33.9	-0.2	-0.1	0	0.1	0
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0	(771)	-85.4	-0.2	-0.1	0	0.1	-0.1
				max	3 ULS 1a 90	0.716	(774)	-85.4	-0.2	-0.1	0	0.1	0.1
238	13	L 90X 90X 9				L=0.801							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(776)	-106.0	-0.1	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(776)	84.9	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(776)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(776)	-85.9	-0.1	0.1	0	0	0
			My	min	EG	0.481		0	0	0	0	0	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.801		-34.5	-0.1	0.1	0	0.1	0.1
			Mz	min	EG	0.801		0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0.801		-85.9	-0.1	0.1	0	0.1	0.1
239	13	L 90X 90X 9				L=0.801							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(774)	-105.8	0.1	0	0	0.1	0
				max	EG	0	(774)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(774)	-85.4	0.1	-0.1	0	0.1	0.1
				max	ULS 5a	0	(774)	-5.8	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.320		0	0	0	0	0	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(774)	-33.9	0.1	-0.1	0	0.1	0.1
			Mz	min	EG	0	(774)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(774)	-85.4	0.1	-0.1	0	0.1	0.1
240	13	L 90X 90X 9				L=0.795							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(779)	-106.0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(779)	97.4	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(779)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(779)	-85.9	0	0.1	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(779)	-34.5	0	0.1	0	0	0
				max	EG	0	(779)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0
			Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(779)	-34.5	0	0.1	0	0	0
				max	EG	0	(779)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 39

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
241	13	L 90X 90X 9				L=0.795								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(777)	-105.8	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(777)	0	-0.1	0.1	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(777)	-85.4	0	-0.1	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(777)	-29.8	0	0	0	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.795	(780)	-33.9	0	-0.1	0	0	0	0
				max	EG	0.795	(780)	0	-0.1	0.2	0	0.1	0	0
			Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.795	(780)	-33.9	0	-0.1	0	0	0	0
	max	EG	0.795	(780)	0	-0.1	0.2	0	0.1	0	0			
242	13	L 90X 90X 9				L=1.043								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(782)	-106.0	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(782)	134.9	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(782)	0	-0.1	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(782)	-85.9	0	0	0	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.043		-34.5	0	0	0	0	0	0
				max	EG	1.043		0	-0.1	0.2	0	0.1	0	0
			Mz	min	EG	0	(782)	0	-0.1	0	0	0	0	0
	max	EG	1.043		0	-0.1	0.2	0	0.1	0	0			
243	13	L 90X 90X 9				L=1.043								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(780)	-105.8	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(780)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(780)	-85.4	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(780)	-54.8	0	0	0	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(780)	-33.9	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(780)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0	0
			Mz	min	EG	1.043	(783)	0	0.1	0	0	0	0	0
	max	EG	0	(780)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0	0			
244	13	L 90X 90X 9				L=1.144								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(785)	-106.0	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(785)	159.9	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(785)	0	0	-0.1	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(785)	-85.9	0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.801		0	0	0	0	0	0	0
	max	ULS 5a	1.143		159.9	0	0	0	0	0	0			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 40

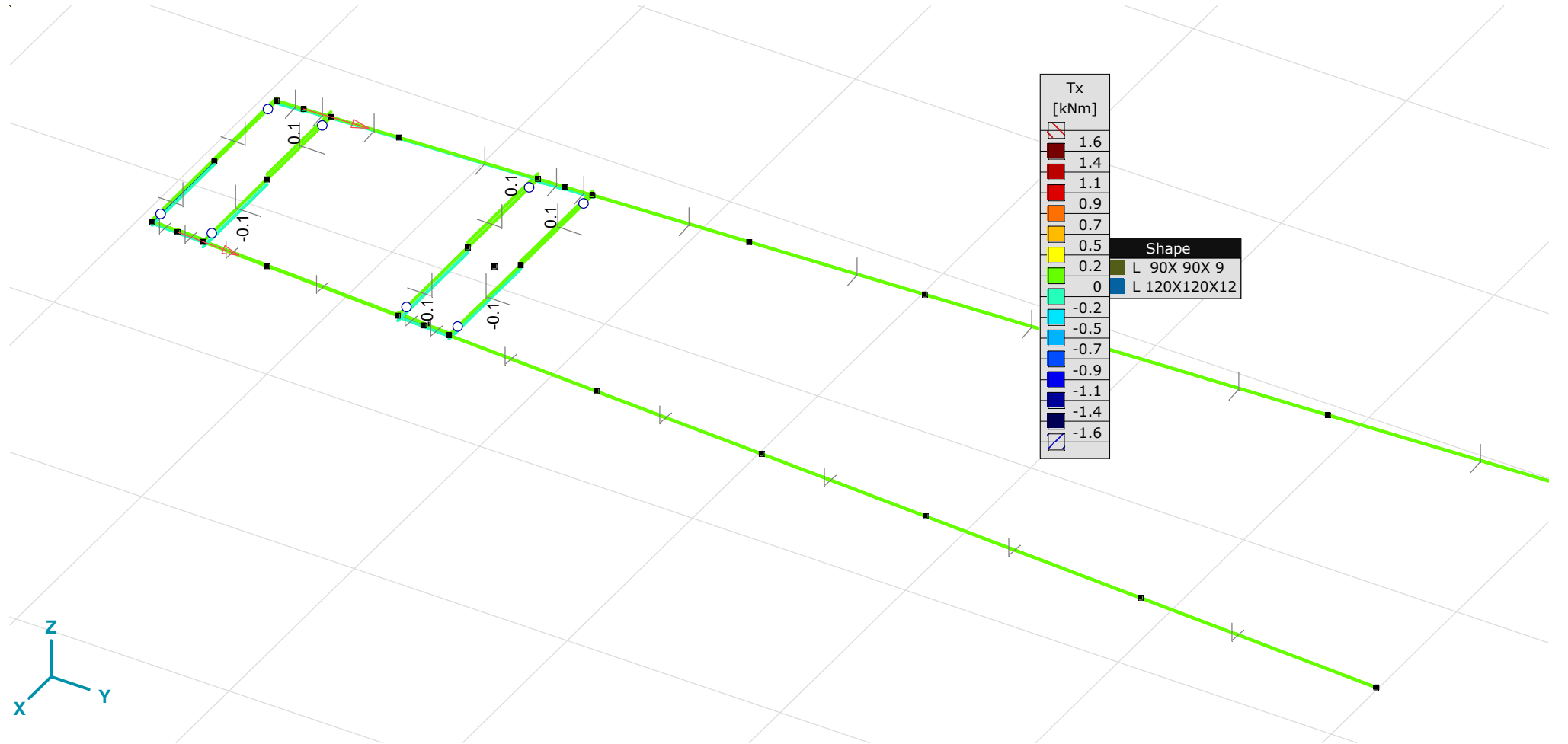
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	EG	1.143		0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	1.143		159.9	0	0	0	0	0
245	13	L 90X 90X 9				L=1.144							
			Nx	min	15_U LS_3_90	0	(783)	-105.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(783)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3_U LS_1a_90	0	(783)	-85.4	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(783)	-80.8	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.343		0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(783)	-80.8	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	0	(783)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	1.144	(786)	0	0	0.1	0	0	0
258	5	L 120X120X12				L=0.572							
			Nx	min	ULS_5a	0	(769)	-34.0	7.0	-0.2	0	0	0
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(769)	0.1	-0.3	8.6	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(769)	-34.0	7.0	-0.2	0	0	0
				max	3_U LS_1a_90	0	(769)	0.1	0.3	8.6	0.1	0	0
			My	min	ULS_5a	0.572	(770)	-34.0	7.0	-0.2	0	-0.2	-4.0
				max	3_U LS_1a_90	0.572	(770)	0.1	0.3	8.6	0.1	4.9	-0.2
			Mz	min	ULS_5a	0.572	(770)	-34.0	7.0	-0.2	0	-0.2	-4.0
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0.572	(770)	0.1	-0.3	8.6	0	4.9	0.1
259	5	L 120X120X12				L=0.559							
			Nx	min	3_U LS_1a_90	0	(764)	-0.4	10.3	-8.4	0.1	4.7	5.7
				max	ULS_5a	0	(764)	32.8	7.7	-0.3	0	0.2	4.3
			Tx	min	ULS_5a	0	(764)	32.8	7.7	-0.3	0	0.2	4.3
				max	3_U LS_1a_90	0	(764)	-0.4	10.3	-8.4	0.1	4.7	5.7
			My	min	EG	0	(764)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(764)	-0.4	10.0	-8.5	0.1	4.8	5.6
			Mz	min	EG	0	(764)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_U LS_1a_90	0	(764)	-0.4	10.3	-8.4	0.1	4.7	5.7

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Nx: Axial force; Vy: Shear force in local y direction; Vz: Shear force in local z direction; Tx: Torsional moment; My: Flexural moment about local y axis; Mz: Flexural moment about local z axis;

Project

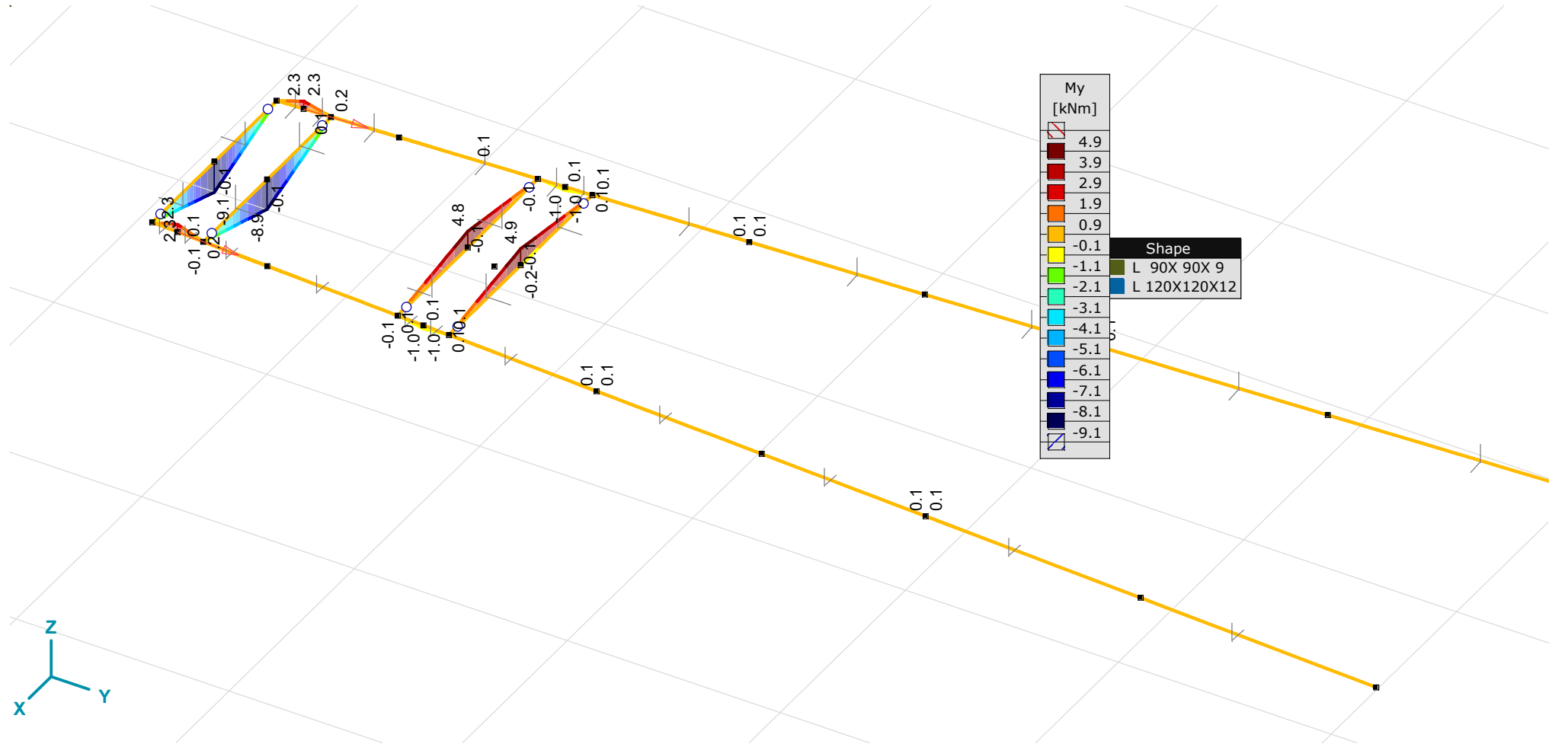
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

Project

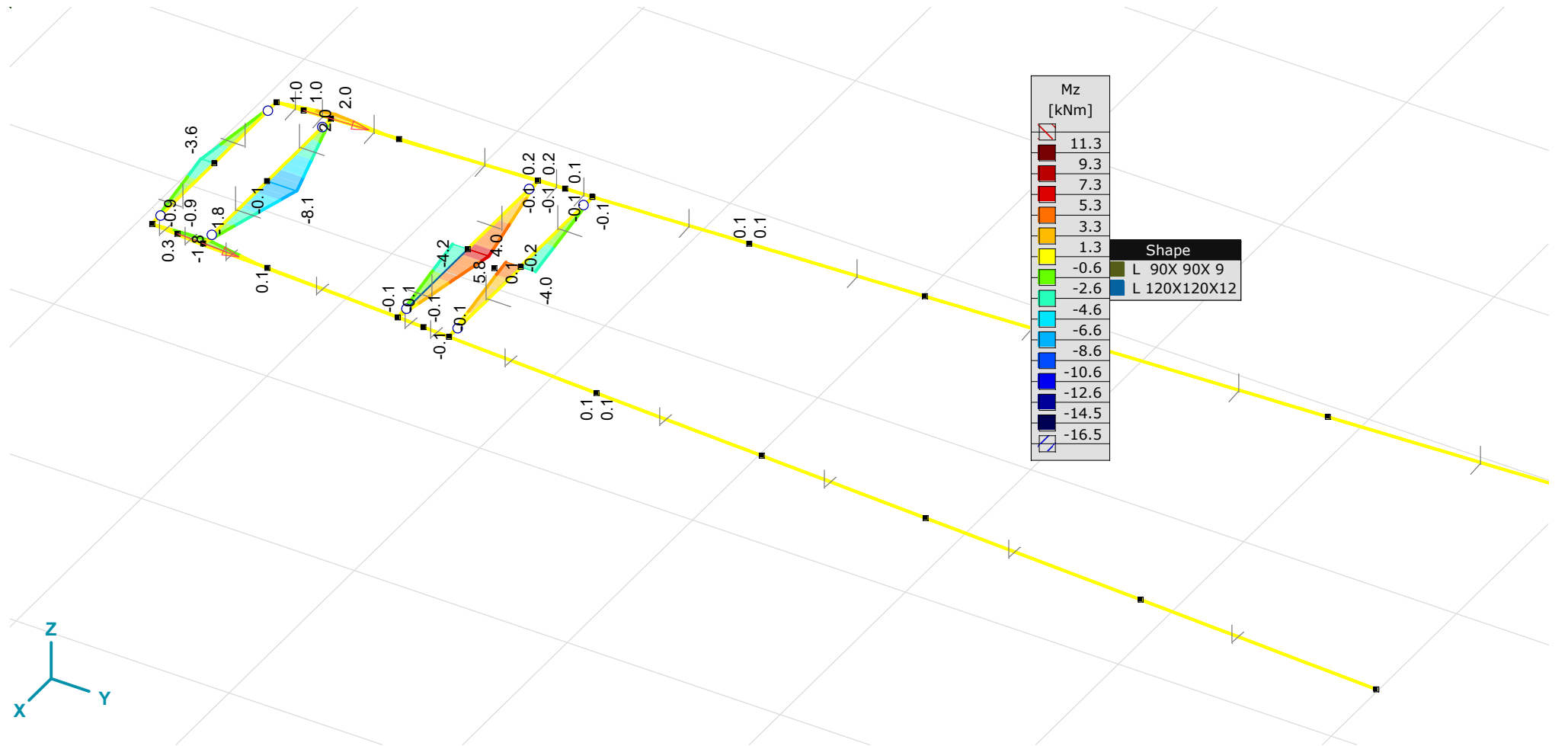
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram

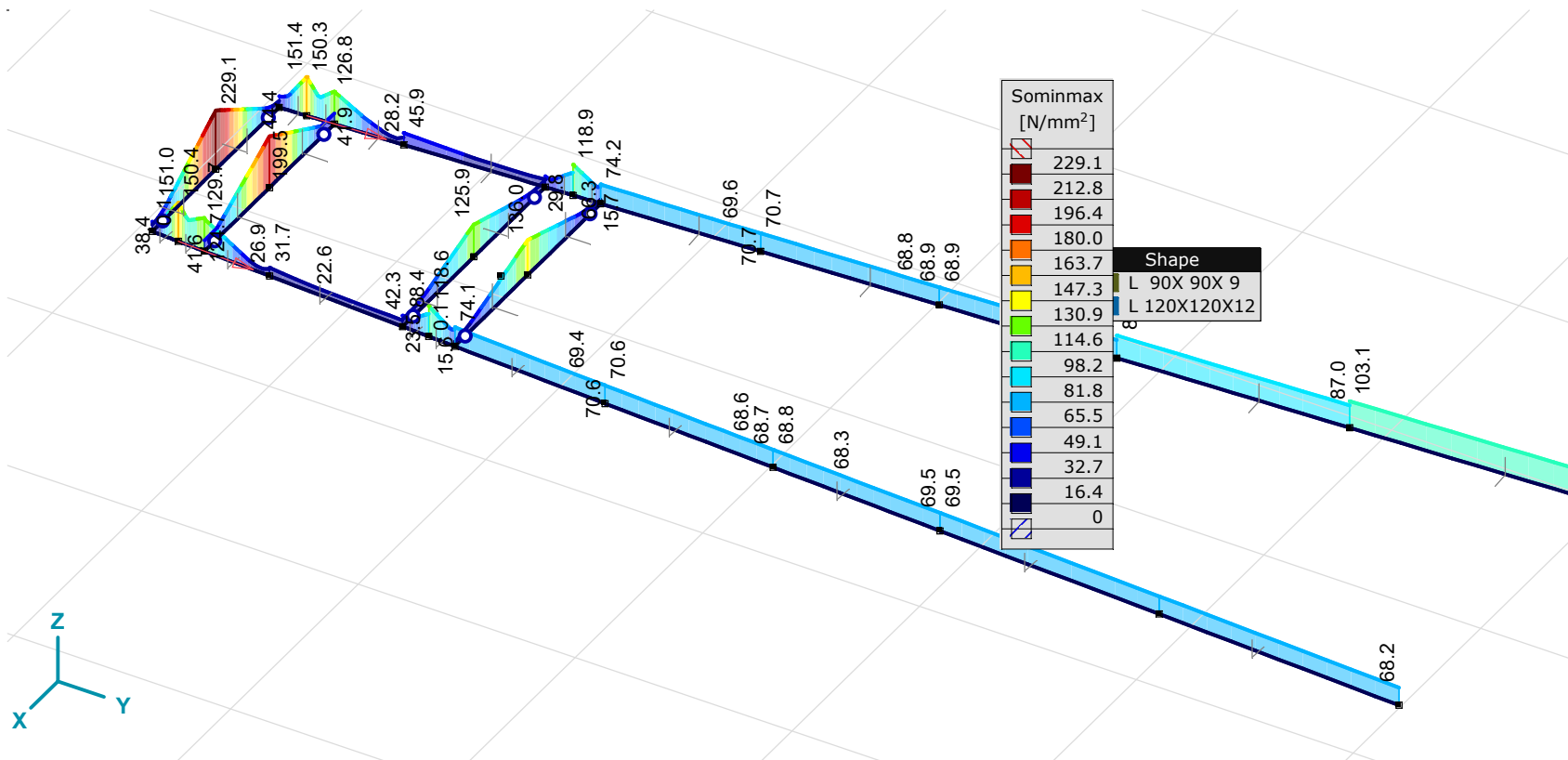
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Top_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
Ext.															
258	5	L 120X120X12	Somin	min	EG	0	(769)	0	0	0	0.2	0	0.4	0	-0.1
244	13	L 90X 90X 9	Somax	max	ULS 5a	0	(785)	103.0	103.0	0	0.1	103.0	103.0	0	0
228	13	L 90X 90X 9	Somax	min	EG	0.190		-0.2	0.1	0	0.1	0	0.2	0	0
215	5	L 120X120X12	Somax	max	3 ULS 1a 90	0	(752)	-229.1	154.1	0	14.7	0.7	229.1	-1.5	6.5

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[I], > Top_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 45

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
132	4	L 120X120X10				L=0.335							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(455)	-0.1	-0.8	13.4	0	-4.5	-0.3
				max	ULS_5a	0	(455)	8.4	-2.3	7.1	0	-2.4	-0.8
			Tx	min	ULS_5a	0	(455)	8.4	-2.3	7.1	0	-2.4	-0.8
				max	15_ULS_3_90	0	(455)	0.2	-10.3	19.5	0	-6.5	-3.5
			My	min	15_ULS_3_90	0	(455)	0.2	-10.3	19.5	0	-6.5	-3.5
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.335	(454)	-0.1	-0.8	13.4	0	0	0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(455)	0.2	-10.3	19.5	0	-6.5	-3.5
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.335	(454)	-0.1	-0.8	13.4	0	0	0
133	4	L 120X120X10				L=0.335							
			Nx	min	ULS_5a	0	(456)	-8.0	2.3	-2.3	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(456)	1.3	10.3	-19.5	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(456)	-8.0	2.3	-2.3	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(456)	1.3	10.3	-19.5	0	0	0
			My	min	15_ULS_3_90	0.335	(455)	1.3	10.3	-19.5	0	-6.5	-3.5
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(456)	-0.1	0.8	-13.3	0	0	0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.335	(455)	1.3	10.3	-19.5	0	-6.5	-3.5
				max	ULS_5a	0	(456)	-8.0	2.3	-2.3	0	0	0
134	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	EG	0	(457)	0.1	0	-0.2	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(457)	10.3	-0.6	-8.6	0	1.1	-0.1
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(457)	0.8	-0.1	-4.9	0	0.6	0
				max	EG	0	(457)	0.1	0	-0.2	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.124	(454)	2.9	8.2	-9.7	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(457)	2.9	8.2	-9.7	0	1.2	1.0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(457)	10.3	-0.6	-8.6	0	1.1	-0.1
				max	ULS_5a	0	(457)	2.9	8.2	-9.7	0	1.2	1.0
136	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	EG	0	(456)	0.1	0	0.2	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(456)	10.4	-0.5	9.3	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(456)	0.1	0	0.2	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(456)	0.8	0.1	4.9	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.124	(459)	1.6	8.1	-4.5	0	-0.6	-1.0
				max	15_ULS_3_90	0.124	(459)	10.4	-0.5	9.3	0	1.2	0.1
			Mz	min	ULS_5a	0.124	(459)	1.6	8.1	-4.5	0	-0.6	-1.0
				max	15_ULS_3_90	0.124	(459)	10.4	-0.5	9.3	0	1.2	0.1

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
137	13	L 90X 90X 9				L=0.124																		
														Nx	min	15 ULS_3_90	0	(460)	-124.7	-0.6	12.7	0	-0.5	-0.2
															max	3 ULS_1a_90	0	(460)	4.7	-0.4	10.8	0	-0.4	-0.1
														Tx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(460)	0.8	-0.1	7.1	0	-0.3	0
															max	EG	0	(460)	0.1	0	0.2	0	0	0
														My	min	15 ULS_3_90	0	(460)	-124.7	-0.6	12.7	0	-0.5	-0.2
															max	ULS_5a	0.124	(460)	-106.1	8.2	6.6	0	1.2	1.0
														Mz	min	15 ULS_3_90	0	(460)	-124.7	-0.6	12.7	0	-0.5	-0.2
max	ULS_5a	0	(460)	-106.1	8.2	6.6	0	0.4	2.0															
139	13	L 90X 90X 9				L=0.124																		
														Nx	min	15 ULS_3_90	0	(459)	-124.6	-0.5	-12.8	0	1.2	0.1
															max	ULS_5a	0	(459)	98.6	8.1	-0.9	0	-0.6	-1.0
														Tx	min	EG	0	(459)	0.1	0	-0.2	0	0	0
															max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(459)	-38.7	0.1	-7.1	0	0.6	0
														My	min	ULS_5a	0.124	(462)	98.6	8.1	-0.9	0	-0.7	-2.0
															max	15 ULS_3_90	0	(459)	-124.6	-0.5	-12.8	0	1.2	0.1
														Mz	min	ULS_5a	0.124	(462)	98.6	8.1	-0.9	0	-0.7	-2.0
max	15 ULS_3_90	0.124	(462)	-124.6	-0.5	-12.8	0	-0.4	0.1															
140	4	L 120X120X10				L=0.355																		
														Nx	min	ULS_5a	0	(460)	-15.0	2.7	-6.2	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(460)	0.2	10.0	-13.4	0	0	0
														Tx	min	ULS_5a	0	(460)	-15.0	2.7	-6.2	0	0	0
															max	15 ULS_3_90	0	(460)	0.2	10.0	-13.4	0	0	0
														My	min	15 ULS_3_90	0.355	(461)	0.2	10.0	-13.4	0	-4.8	-3.5
															max	EG	0	(460)	-0.1	0.1	-0.1	0	0	0
														Mz	min	3 ULS_1a_90	0.355	(461)	-0.4	12.2	-11.4	0	-4.1	-4.3
max	ULS_5a	0	(460)	-15.0	2.7	-6.2	0	0	0															
141	4	L 120X120X10				L=0.355																		
														Nx	min	15 ULS_3_90	0	(461)	-1.7	-10.0	13.4	0	-4.8	-3.5
															max	ULS_5a	0	(461)	14.2	-2.7	1.7	0	-0.6	-1.0
														Tx	min	ULS_5a	0	(461)	14.2	-2.7	1.7	0	-0.6	-1.0
															max	15 ULS_3_90	0	(461)	-1.7	-10.0	13.4	0	-4.8	-3.5
														My	min	15 ULS_3_90	0	(461)	-1.7	-10.0	13.4	0	-4.8	-3.5
max	ULS_5a	0.355	(462)	14.2	-2.7	1.7	0	0	0															

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 47

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0	(461)	-1.2	-12.2	11.4	0	-4.1	-4.3
				max	EG	0.355	(462)	-0.1	-0.1	0.1	0	0	0
142	13	L 90X 90X 9				L=0.313							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(463)	-134.7	-0.1	-0.7	0	-0.3	-0.2
				max	ULS_5a	0	(463)	4.0	-7.0	0.4	0	0.3	-0.2
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(463)	-134.7	-0.1	-0.7	0	-0.3	-0.2
				max	EG	0	(463)	0	-0.1	0	0	0	0
			My	min	15_ULS_3_90	0.313		-134.7	-0.1	-0.7	0	-0.5	-0.2
				max	ULS_5a	0.313		4.0	-7.0	0.4	0	0.4	2.0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(463)	-134.7	-0.1	-0.7	0	-0.3	-0.2
				max	ULS_5a	0.313		4.0	-7.0	0.4	0	0.4	2.0
143	13	L 90X 90X 9				L=0.313							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(462)	-134.7	1.0	0.6	0	-0.4	0.1
				max	ULS_5a	0	(462)	82.0	-6.6	0.8	0	-0.7	-2.0
			Tx	min	EG	0	(462)	0	0.1	-0.1	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(462)	-134.7	1.0	0.6	0	-0.4	0.1
			My	min	ULS_5a	0	(462)	82.0	-6.6	0.8	0	-0.7	-2.0
				max	EG	0	(462)	0	0.1	-0.1	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(462)	82.0	-6.6	0.8	0	-0.7	-2.0
				max	15_ULS_3_90	0	(462)	-134.7	1.0	0.6	0	-0.4	0.1
144	13	L 90X 90X 9				L=0.634							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(466)	-134.6	0.4	-0.7	0	0.1	0.1
				max	ULS_5a	0	(466)	39.6	0.4	0.4	0	0	0.1
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(466)	-134.6	0.4	-0.7	0	0.1	0.1
				max	EG	0	(466)	0	0	-0.1	0	0	0
			My	min	15_ULS_3_90	0.634		-134.6	0.4	-0.7	0	-0.3	-0.2
				max	ULS_5a	0.634		39.6	0.4	0.4	0	0.3	-0.2
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.634		-134.6	0.4	-0.7	0	-0.3	-0.2
				max	ULS_5a	0	(466)	39.6	0.4	0.4	0	0	0.1
145	13	L 90X 90X 9				L=0.634							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(464)	-134.6	-0.4	0.6	0	-0.2	-0.2
				max	ULS_5a	0	(464)	41.5	0.1	0.8	0	-0.4	0
			Tx	min	EG	0	(464)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(464)	-134.6	-0.4	0.6	0	-0.2	-0.2

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 48

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	ULS_5a	0	(464)	41.5	0.1	0.8	0	-0.4	0
				max	3 ULS_1a_90	0.634	(468)	-106.5	-0.3	0.6	0	0.2	0
			Mz	min	15 ULS_3_90	0	(464)	-134.6	-0.4	0.6	0	-0.2	-0.2
				max	15 ULS_3_90	0.634	(468)	-134.6	-0.4	0.6	0	0.1	0.1
146	4	L 120X120X10				L=0.428							
			Nx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(467)	-1.1	9.0	-5.8	0	2.5	3.8
				max	ULS_5a	0	(467)	4.1	0	-0.2	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(467)	0	-0.1	0.1	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(467)	4.1	0	-0.2	0	0.1	0
			My	min	EG	0	(467)	0	-0.1	0.1	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(467)	-0.5	9.9	-5.9	0	2.5	4.2
			Mz	min	EG	0	(467)	0	-0.1	0.1	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(467)	-0.5	9.9	-5.9	0	2.5	4.2
147	13	L 90X 90X 9				L=0.125							
			Nx	min	15 ULS_3_90	0	(469)	-141.6	0	2.5	0	-0.2	0.1
				max	ULS_5a	0	(469)	68.5	-0.8	0.6	0	-0.1	0
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(469)	-116.4	0.1	5.2	0	-0.5	0
				max	ULS_5a	0	(469)	68.5	-0.8	0.6	0	-0.1	0
			My	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(469)	-72.2	0.2	5.4	0	-0.5	0
				max	3 ULS_1a_90	0.125		-116.4	0.1	5.2	0	0.2	0
			Mz	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.125		-72.2	0.2	5.4	0	0.1	0
				max	ULS_5a	0.125		68.5	-0.8	0.6	0	0	0.1
148	13	L 90X 90X 9				L=0.125							
			Nx	min	15 ULS_3_90	0	(468)	-141.7	0.1	-2.6	0	0.1	0.1
				max	ULS_5a	0	(468)	17.6	-0.4	0.3	0	0.1	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(468)	17.6	-0.4	0.3	0	0.1	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(468)	-116.4	-0.1	-5.3	0	0.2	0
			My	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.125	(471)	-72.2	-0.2	-5.4	0	-0.5	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(468)	-116.4	-0.1	-5.3	0	0.2	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(468)	17.6	-0.4	0.3	0	0.1	0
				max	15 ULS_3_90	0	(468)	-141.7	0.1	-2.6	0	0.1	0.1
150	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	15 ULS_3_90	0	(472)	-141.6	0.1	-2.7	0	0.2	0.1
				max	ULS_5a	0	(472)	68.5	-0.9	0.4	0	-0.1	-0.1

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 49

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	3_U LS_1a_90	0	(472)	-116.4	0.2	-5.8	0	0.2	0.1
				max	ULS_5a	0	(472)	68.5	-0.9	0.4	0	-0.1	-0.1
			My	min	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0.124	(469)	-72.2	0.2	-6.0	0	-0.5	0
				max	3_U LS_1a_90	0	(472)	-116.4	0.2	-5.8	0	0.2	0.1
			Mz	min	ULS_5a	0	(472)	68.5	-0.9	0.4	0	-0.1	-0.1
				max	15_U LS_3_90	0	(472)	-141.6	0.1	-2.7	0	0.2	0.1
151	13	L 90X 90X 9				L=0.124							
			Nx	min	15_U LS_3_90	0	(471)	-141.7	0	2.7	0	-0.2	0.1
				max	ULS_5a	0	(471)	17.6	-0.4	-0.4	0	0.1	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(471)	17.6	-0.4	-0.4	0	0.1	0
				max	3_U LS_1a_90	0	(471)	-116.4	-0.2	5.8	0	-0.5	0
			My	min	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(471)	-72.2	-0.2	5.9	0	-0.5	0
				max	3_U LS_1a_90	0.124	(474)	-116.4	-0.2	5.8	0	0.2	0.1
			Mz	min	EG	0.124	(474)	0.1	0	-0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0.124	(474)	17.6	-0.4	-0.4	0	0.1	0.1
152	4	L 120X120X10				L=0.448							
			Nx	min	ULS_5a	0	(472)	-4.6	-0.5	-0.5	0	0	0
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(472)	1.2	2.0	6.2	0	0	0
			Tx	min	15_U LS_3_90	0	(472)	-0.4	4.3	2.9	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(472)	-4.6	-0.5	-0.5	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.448	(473)	-4.6	-0.5	-0.5	0	-0.2	0.2
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0.448	(473)	1.2	2.0	6.2	0	2.8	-0.9
			Mz	min	15_U LS_3_90	0.448	(473)	-0.4	4.3	2.9	0	1.3	-1.9
				max	ULS_5a	0.448	(473)	-4.6	-0.5	-0.5	0	-0.2	0.2
153	4	L 120X120X10				L=0.448							
			Nx	min	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(473)	-1.2	-2.0	-6.2	0	2.7	-0.9
				max	ULS_5a	0	(473)	4.6	0.5	0.3	0	-0.1	0.2
			Tx	min	15_U LS_3_90	0	(473)	0.4	-4.3	-2.9	0	1.3	-1.9
				max	ULS_5a	0	(473)	4.6	0.5	0.3	0	-0.1	0.2
			My	min	ULS_5a	0	(473)	4.6	0.5	0.3	0	-0.1	0.2
				max	11_U LS_1a_0.9_0.9_90	0	(473)	-1.2	-2.0	-6.2	0	2.7	-0.9
			Mz	min	15_U LS_3_90	0	(473)	0.4	-4.3	-2.9	0	1.3	-1.9
				max	ULS_5a	0	(473)	4.6	0.5	0.3	0	-0.1	0.2
154	13	L 90X 90X 9				L=0.715							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 50

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(476)	-145.9	-0.1	0.2	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(476)	85.0	0.1	-0.1	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(476)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(476)	-119.7	0	0.3	0	0	0
			My	min	ULS 5a	0.715		85.0	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3 ULS 1a 90	0.715		-119.7	0	0.3	0	0.2	0.1
			Mz	min	ULS 5a	0.715		85.0	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	15 ULS 3 90	0.715		-145.9	-0.1	0.2	0	0.2	0.1
155	13	L 90X 90X 9				L=0.715							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(474)	-145.9	0.1	-0.2	0	0.2	0.1
				max	EG	0	(474)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(474)	-119.7	0	-0.3	0	0.2	0.1
				max	ULS 5a	0	(474)	-14.0	0.1	-0.1	0	0.1	0.1
			My	min	EG	0.358		0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(474)	-119.7	0	-0.3	0	0.2	0.1
			Mz	min	EG	0	(474)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(474)	-14.0	0.1	-0.1	0	0.1	0.1
156	13	L 90X 90X 9				L=0.356							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(479)	-145.9	-0.1	0.2	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(479)	119.0	0	-0.1	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(479)	119.0	0	-0.1	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(479)	-119.7	-0.1	0.3	0	-0.1	0
			My	min	3 ULS 1a 90	0	(479)	-119.7	-0.1	0.3	0	-0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0.356		-119.7	-0.1	0.3	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(479)	-145.9	-0.1	0.2	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0.356		-119.7	-0.1	0.3	0	0	0
157	13	L 90X 90X 9				L=0.356							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(477)	-145.9	0	-0.2	0	0	0
				max	EG	0	(477)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(477)	-119.7	0.1	-0.3	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(477)	-27.0	0	-0.1	0	0	0
			My	min	3 ULS 1a 90	0.356	(480)	-119.7	0.1	-0.3	0	-0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(477)	-119.7	0.1	-0.3	0	0	0
			Mz	min	ULS 5a	0.356	(480)	-27.0	0	-0.1	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(477)	-119.7	0.1	-0.3	0	0	0

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 51

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]		
158	13	L 90X 90X 9				L=0.358									
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(481)	-145.9	-0.1	0	0	0	0	0	
				max	ULS 5a	0.036			154.0	0.1	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(481)	154.0	0.1	0	0	0	0	0	
				max	3 ULS 1a 90	0	(481)	-139.7	-0.1	0	0	0	0	0	
			My	min	3 ULS 1a 90	0.358		-139.7	-0.1	0	0	-0.1	0	0	
				max	ULS 5a	0.358		154.0	0.1	0	0	0	0	0	
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0	(481)	-139.7	-0.1	0	0	0	0	0	
	max	ULS 5a	0	(481)	154.0	0.1	0	0	0	0	0				
159	13	L 90X 90X 9				L=0.358									
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(480)	-145.9	0.1	0	0	0	0	0	
				max	EG	0	(480)	0	0	-0.1	0	0	0	0	
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(480)	-139.7	0.1	0	0	-0.1	0	0	
				max	ULS 5a	0	(480)	-27.0	0	0	0	0	0	0	
			My	min	3 ULS 1a 90	0	(480)	-139.7	0.1	0	0	-0.1	0	0	
				max	EG	0	(480)	0	0	-0.1	0	0	0	0	
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0.358	(482)	-139.7	0.1	0	0	0	0	0	
	max	3 ULS 1a 90	0	(480)	-139.7	0.1	0	0	0	-0.1	0				
160	13	L 90X 90X 9				L=0.898									
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(484)	-175.9	0.1	0	0	0	0	0	
				max	ULS 5a	0	(484)	178.0	-0.1	0	0	0	0	0	
			Tx	min	ULS 5a	0	(484)	178.0	-0.1	0	0	0	0	0	
				max	3 ULS 1a 90	0	(484)	-139.7	0.1	0	0	0	0	0	
			My	min	3 ULS 1a 90	0.898		-139.7	0.1	0	0	0	0	0	
				max	ULS 5a	0.898		178.0	-0.1	0	0	0	0	0	
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0.898		-139.7	0.1	0	0	0	0	0	
	max	15 ULS 3 90	0	(484)	-175.9	0.1	0	0	0	0	0				
161	13	L 90X 90X 9				L=0.898									
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(482)	-175.9	-0.1	0	0	0	0	0	
				max	EG	0	(482)	0	0	-0.1	0	0	0	0	
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(482)	-139.7	-0.1	0	0	0	0	0	
				max	ULS 5a	0	(482)	-53.0	0	0	0	0	0	0	
			My	min	3 ULS 1a 90	0	(482)	-139.7	-0.1	0	0	0	0	0	
	max	ULS 5a	0.898	(485)	-53.0	0	0	0	0	0	0				

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 52

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0	(482)	-139.7	-0.1	0	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	0.898	(485)	-175.9	-0.1	0	0	0	0
162	13	L 90X 90X 9				L=0.446							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(486)	-175.9	-0.2	0	0	0	-0.1
				max	ULS 5a	0	(486)	200.0	0.2	0	0	0	0.1
			Tx	min	ULS 5a	0	(486)	200.0	0.2	0	0	0	0.1
				max	3 ULS 1a 90	0	(486)	-139.7	-0.2	0	0	0	0
			My	min	EG	0.446	(486)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	EG	0	(486)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(486)	-175.9	-0.2	0	0	0	-0.1
				max	ULS 5a	0	(486)	200.0	0.2	0	0	0	0.1
163	13	L 90X 90X 9				L=0.446							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(485)	-175.9	0.2	0	0	0	0
				max	EG	0	(485)	0	0	0.1	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(485)	-139.7	0.2	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(485)	-77.0	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(485)	0	0	0.1	0	0	0
				max	EG	0.446	(487)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.446	(487)	-175.9	0.2	0	0	0	-0.1
				max	15 ULS 3 90	0	(485)	-175.9	0.2	0	0	0	0
164	13	L 90X 90X 9				L=0.551							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(489)	-175.9	0.1	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(489)	200.0	-0.2	0	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(489)	200.0	-0.2	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(489)	-139.7	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(489)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0.551	(486)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.551	(486)	-175.9	0.1	0	0	0	-0.1
				max	ULS 5a	0.551	(486)	200.0	-0.2	0	0	0	0.1
165	13	L 90X 90X 9				L=0.551							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(487)	-175.9	-0.1	0	0	0	-0.1
				max	EG	0	(487)	0	0	-0.1	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(487)	-139.7	-0.1	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(487)	-77.0	-0.1	0	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 53

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	EG	0.551	(490)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(487)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(487)	-175.9	-0.1	0	0	0	-0.1
				max	15 ULS 3 90	0.551	(490)	-175.9	-0.1	0	0	0	0
166	13	L 90X 90X 9				L=1.146							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(492)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(492)	222.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(492)	222.0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(492)	-139.7	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.917		0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(492)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	ULS 5a	1.146	(489)	222.0	0	0	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	1.146	(489)	-175.9	0	0	0	0	0
167	13	L 90X 90X 9				L=1.146							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(490)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(490)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(490)	-139.7	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(490)	-97.0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.229		0	0	0	0	0	0
				max	EG	1.146	(493)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	3 ULS 1a 90	1.146	(493)	-139.7	0	0	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	0	(490)	-175.9	0	0	0	0	0
168	13	L 90X 90X 9				L=1.246							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(495)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(495)	244.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(495)	244.0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(495)	-139.7	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.374		0	0	0	0	0	0
				max	EG	1.246	(492)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(495)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(495)	244.0	0	0	0	0	0
169	13	L 90X 90X 9				L=1.246							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(493)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(493)	0	0	-0.1	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 54

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	3_U LS_1a_90	0	(493)	-139.7	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(493)	-117.0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.872		0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(493)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	15_U LS_3_90	1.246	(496)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(493)	0	0	-0.1	0	0	0
170	13	L 90X 90X 9				L=0.445							
			Nx	min	15_U LS_3_90	0	(497)	-175.9	0.1	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(497)	266.0	-0.2	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(497)	266.0	-0.2	0	0	0	0
				max	3_U LS_1a_90	0	(497)	-139.7	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0.445	(495)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(497)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(497)	266.0	-0.2	0	0	0	0
				max	15_U LS_3_90	0	(497)	-175.9	0.1	0	0	0	0
171	13	L 90X 90X 9				L=0.445							
			Nx	min	15_U LS_3_90	0	(496)	-175.9	-0.1	0	0	0	0
				max	EG	0	(496)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	3_U LS_1a_90	0	(496)	-139.7	-0.1	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(496)	-133.0	-0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(496)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0.445	(498)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	15_U LS_3_90	0	(496)	-175.9	-0.1	0	0	0	0
				max	15_U LS_3_90	0.445	(498)	-175.9	-0.1	0	0	0	0
172	13	L 90X 90X 9				L=0.951							
			Nx	min	15_U LS_3_90	0	(500)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(500)	266.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(500)	266.0	0	0	0	0	0
				max	3_U LS_1a_90	0	(500)	-139.7	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.951	(497)	266.0	0	0	0	0	0
				max	EG	0.951	(497)	0	0	0.1	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0.951	(497)	266.0	0	0	0	0	0
				max	15_U LS_3_90	0.951	(497)	-175.9	0	0	0	0	0
173	13	L 90X 90X 9				L=0.951							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 55

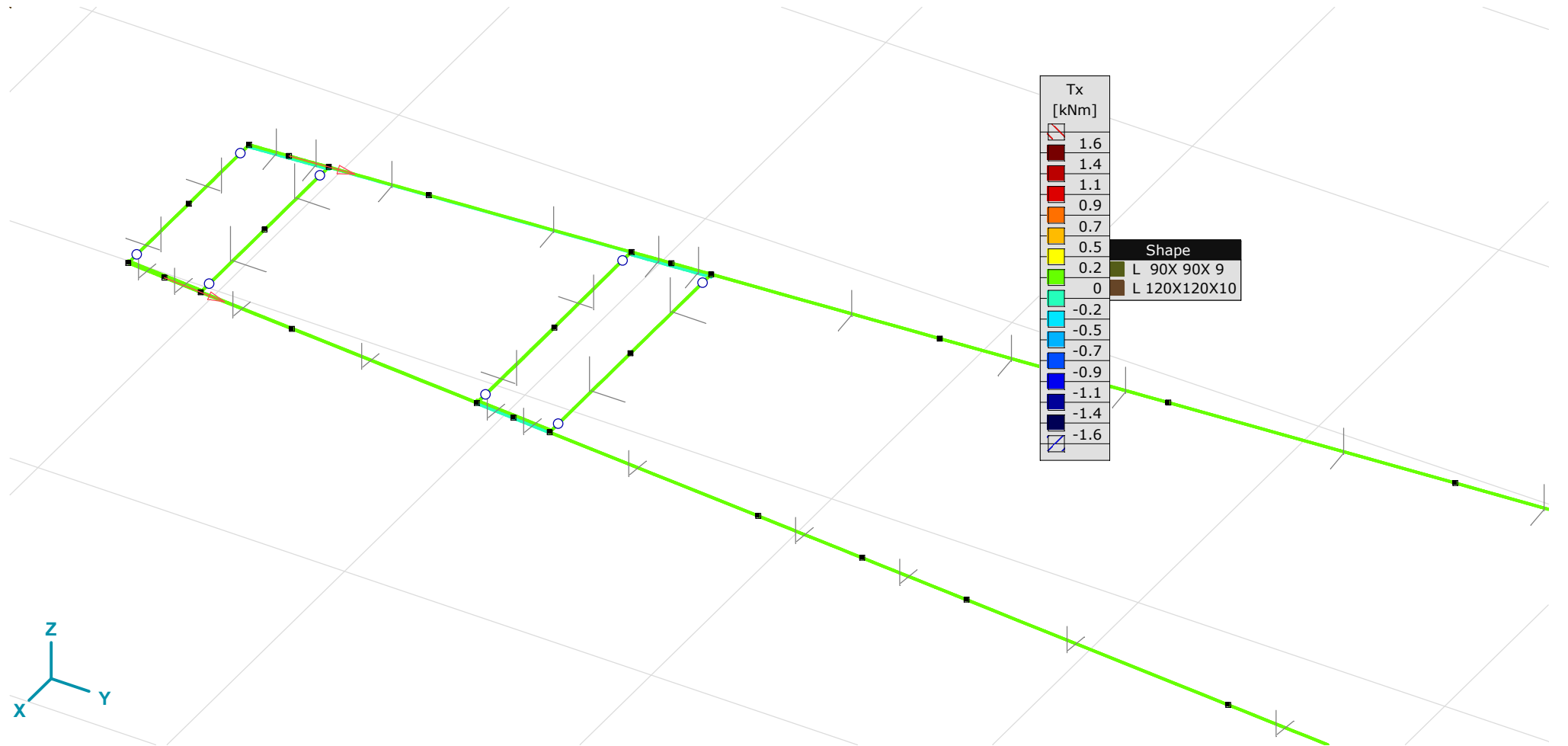
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(498)	-175.9	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(498)	0	0	-0.1	0	0	0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(498)	-139.7	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(498)	-133.0	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.666		0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(498)	0	0	-0.1	0	0	0
			Mz	min	EG	0	(498)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(498)	-175.9	0	0	0	0	0
263	4	L 120X120X10				L=0.428							
			Nx	min	ULS_5a	0	(468)	-4.2	0	0.5	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(468)	2.0	-9.0	5.8	0	0	0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(468)	1.6	-9.9	5.9	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(468)	-4.2	0	0.5	0	0	0
			My	min	EG	0.428	(467)	0	0.1	-0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0.428	(467)	1.6	-9.9	5.9	0	2.5	4.2
			Mz	min	EG	0.428	(467)	0	0.1	-0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0.428	(467)	1.6	-9.9	5.9	0	2.5	4.2

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Nx: Axial force; Vy: Shear force in local y direction; Vz: Shear force in local z direction; Tx: Torsional moment; My: Flexural moment about local y axis; Mz: Flexural moment about local z axis;

Project

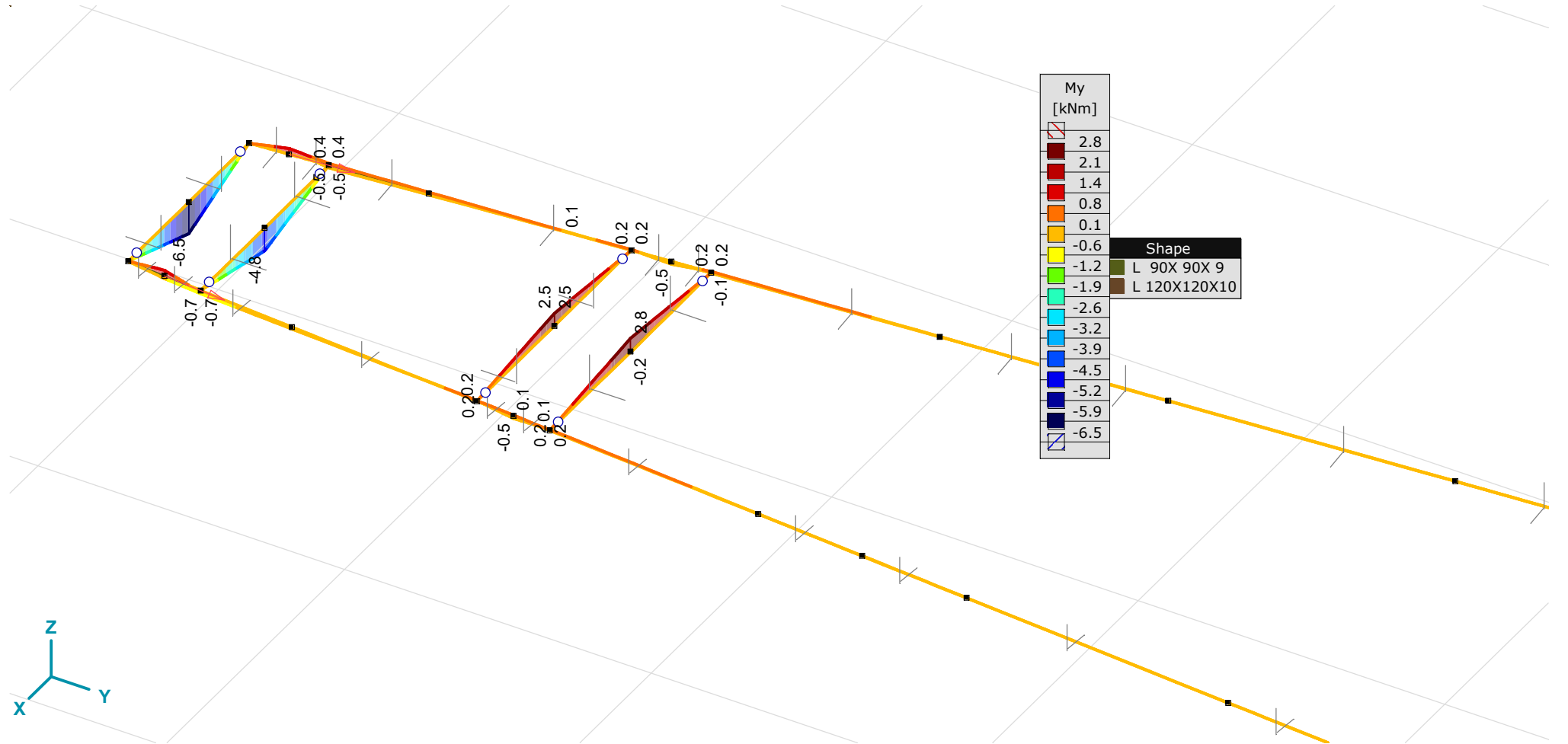
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[!], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[I], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

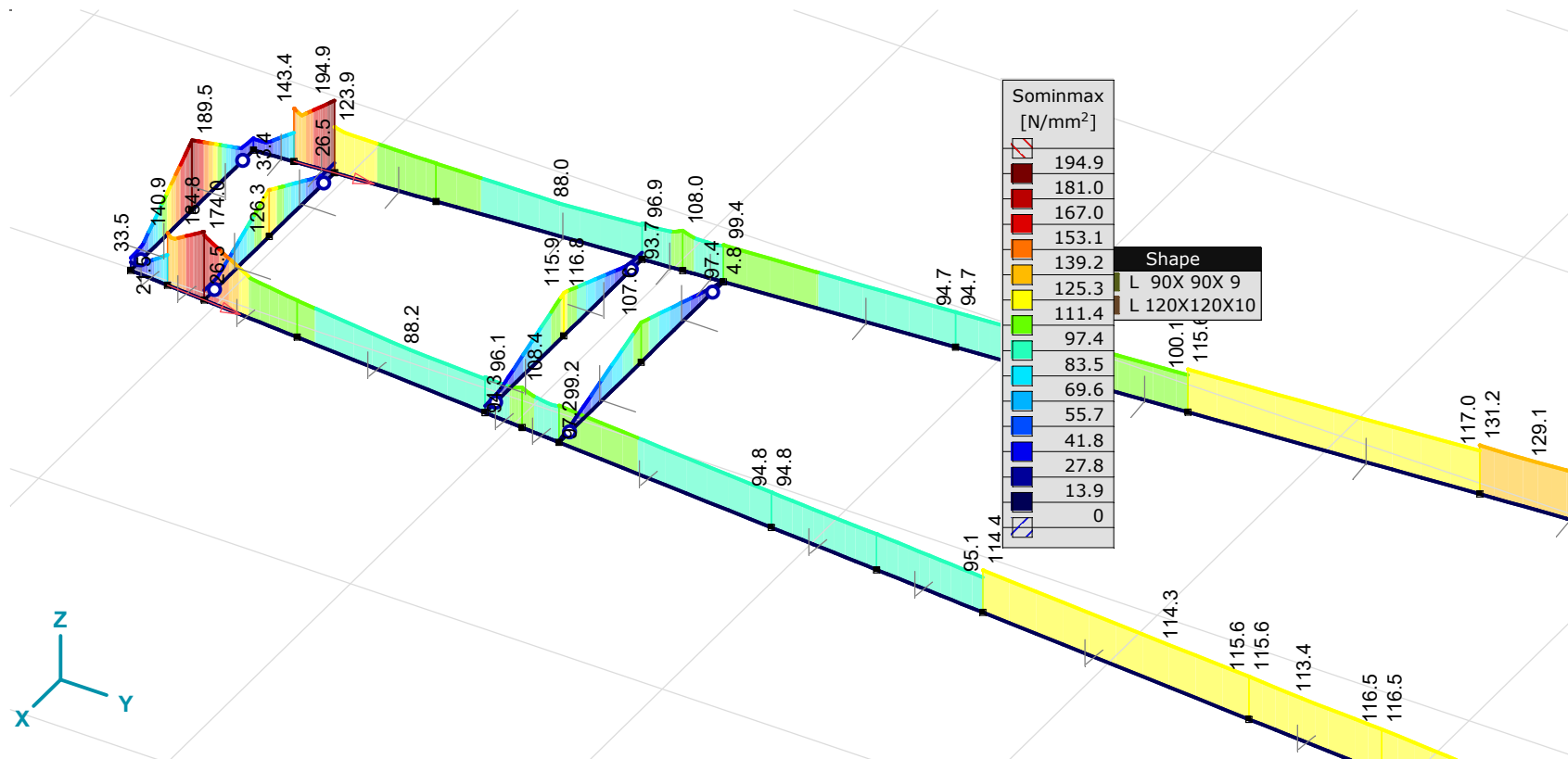
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Mid_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
Ext.															
163	13	L 90X 90X 9	Somin	min	EG	0	(485)	-0.4	0.3	0	0.1	0	0.4	0	0
172	13	L 90X 90X 9	Somax	max	ULS 5a	0	(500)	171.4	171.4	0	0.1	171.4	171.4	0	0
173	13	L 90X 90X 9	Somin	min	EG	0.951	(501)	0	0	0	0	0	0.1	0	0
137	13	L 90X 90X 9	Somax	max	ULS 5a	0	(460)	-194.9	18.7	0	1.8	19.0	194.9	5.3	4.3

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[1], > Mid_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 60

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
32	4	L 120X120X10				L=0.381							
			Nx	min	EG	0	(190)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(190)	2.8	-6.9	17.4	0	-6.6	-2.6
			Tx	min	ULS_5a	0	(190)	2.1	-10.5	6.8	0	-2.6	-4.0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(190)	1.4	0.2	10.9	0	-4.1	0.1
			My	min	15_ULS_3_90	0	(190)	2.8	-6.9	17.4	0	-6.6	-2.6
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.381	(189)	1.4	0.2	10.9	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(190)	2.1	-10.5	6.8	0	-2.6	-4.0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(190)	1.4	0.2	10.9	0	-4.1	0.1
33	4	L 120X120X10				L=0.381							
			Nx	min	EG	0	(191)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(191)	2.9	7.0	-17.4	0	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(191)	1.3	-0.5	-10.9	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(191)	2.9	7.0	-17.4	0	0	0
			My	min	15_ULS_3_90	0.381	(190)	2.9	7.0	-17.4	0	-6.6	-2.7
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(191)	1.3	-0.5	-10.9	0	0	0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.381	(190)	2.9	7.0	-17.4	0	-6.6	-2.7
				max	ULS_5a	0.381	(190)	0.2	-1.8	-2.9	0	-1.1	0.7
34	13	L 90X 90X 9				L=0.125							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(192)	0	1.4	-10.9	0	1.4	0.2
				max	ULS_5a	0	(192)	10.7	0.5	-6.8	0	0.8	0.1
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(192)	0	1.4	-10.9	0	1.4	0.2
				max	ULS_5a	0	(192)	10.7	0.5	-6.8	0	0.8	0.1
			My	min	ULS_5a	0.125	(189)	10.7	0.5	-6.8	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(192)	7.3	1.8	-17.4	0	2.2	0.2
			Mz	min	EG	0	(192)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(192)	3.1	1.9	-15.6	0	2.0	0.2
36	13	L 90X 90X 9				L=0.125							
			Nx	min	ULS_5a	0	(191)	-1.8	-0.5	2.9	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(191)	7.3	-1.8	17.4	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(191)	0	0	0.1	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(191)	-0.3	-1.3	10.9	0	0	0
			My	min	15_ULS_3_90	0	(191)	7.3	-1.8	17.4	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0.125	(194)	7.3	-1.8	17.4	0	2.2	0.2
			Mz	min	EG	0.125	(194)	0	0	0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0.125	(194)	2.9	-1.8	15.6	0	2.0	0.2

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
37	13	L 90X 90X 9				L=0.125																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(195)	-129.3	0.5	5.6	0	0.1	0.1
															max	15 ULS 3 90	0	(195)	7.3	1.8	15.2	0	0.3	0.4
														Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(195)	-28.0	1.4	9.3	0	0.2	0.4
															max	ULS 5a	0	(195)	-129.3	0.5	5.6	0	0.1	0.1
														My	min	EG	0	(195)	0	0	0.1	0	0	0
															max	15 ULS 3 90	0.125	(195)	7.3	1.8	15.2	0	2.2	0.2
														Mz	min	EG	0	(195)	0	0	0.1	0	0	0
max	3 ULS 1a 90	0	(195)	-56.9	1.9	13.4	0	0.3	0.5															
39	13	L 90X 90X 9				L=0.125																		
														Nx	min	3 ULS 1a 90	0	(194)	-57.1	-1.8	-13.4	0	2.0	0.2
															max	15 ULS 3 90	0	(194)	7.3	-1.8	-15.2	0	2.2	0.2
														Tx	min	EG	0	(194)	0	0	-0.1	0	0	0
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(194)	-28.3	-1.3	-9.2	0	1.4	0.2
														My	min	EG	0.125	(197)	0	0	-0.1	0	0	0
															max	15 ULS 3 90	0	(194)	7.3	-1.8	-15.2	0	2.2	0.2
														Mz	min	EG	0.125	(197)	0	0	-0.1	0	0	0
max	3 ULS 1a 90	0.125	(197)	-57.1	-1.8	-13.4	0	0.3	0.5															
40	4	L 120X120X10				L=0.419																		
														Nx	min	EG	0	(195)	0	0.1	-0.2	0	0	0
															max	ULS 5a	0	(195)	27.2	-1.8	-5.4	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(195)	0	0.1	-0.2	0	0	0
															max	3 ULS 1a 90	0	(195)	0.5	12.7	-13.1	0	0	0
														My	min	15 ULS 3 90	0.419	(196)	0.3	10.9	-14.8	0	-6.2	-4.6
															max	ULS 5a	0	(195)	27.2	-1.8	-5.4	0	0	0
														Mz	min	3 ULS 1a 90	0.419	(196)	0.5	12.7	-13.1	0	-5.5	-5.3
max	ULS 5a	0.419	(196)	27.2	-1.8	-5.4	0	-2.3	0.7															
41	4	L 120X120X10				L=0.419																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(196)	-27.2	-5.1	2.1	0	-0.9	-2.1
															max	EG	0	(196)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
														Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(196)	-0.5	-12.8	13.0	0	-5.5	-5.4
															max	EG	0	(196)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
														My	min	15 ULS 3 90	0	(196)	-0.3	-10.9	14.8	0	-6.2	-4.6
max	15 ULS 3 90	0.419	(197)	-0.3	-10.9	14.8	0	0	0															

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 62

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0	(196)	-0.5	-12.8	13.0	0	-5.5	-5.4
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.419	(197)	-0.5	-10.6	9.0	0	0	0
42	13	L 90X 90X 9				L=0.653							
			Nx	min	ULS 5a	0	(199)	-127.6	-0.2	0.2	0	0	0
				max	EG	0	(199)	0	0.1	-0.1	0	0.1	0
			Tx	min	15 ULS 3 90	0	(199)	-94.2	-0.9	0.4	0	0	-0.1
				max	EG	0	(199)	0	0.1	-0.1	0	0.1	0
			My	min	EG	0.652		0	0.1	-0.1	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0.652		-75.2	-0.9	0.3	0	0.3	0.5
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(199)	-94.2	-0.9	0.4	0	0	-0.1
				max	3 ULS 1a 90	0.652		-75.2	-0.9	0.3	0	0.3	0.5
43	13	L 90X 90X 9				L=0.653							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(197)	-94.1	0.9	-0.4	0	0.3	0.4
				max	EG	0	(197)	0	-0.1	0.1	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(197)	0	-0.1	0.1	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	0	(197)	-94.1	0.9	-0.4	0	0.3	0.4
			My	min	EG	0	(197)	0	-0.1	0.1	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(197)	-75.5	0.9	-0.3	0	0.3	0.5
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.653	(201)	-94.1	0.9	-0.4	0	0	-0.1
				max	3 ULS 1a 90	0	(197)	-75.5	0.9	-0.3	0	0.3	0.5
44	4	L 120X120X10				L=0.518							
			Nx	min	ULS 5a	0	(200)	-4.7	-0.9	0	0	0	-0.5
				max	EG	0	(200)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
			Tx	min	EG	0	(200)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(200)	-2.1	7.8	-5.8	0	3.0	4.0
			My	min	EG	0	(200)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(200)	-2.2	7.5	-5.9	0	3.1	3.9
			Mz	min	ULS 5a	0	(200)	-4.7	-0.9	0	0	0	-0.5
				max	3 ULS 1a 90	0	(200)	-2.1	7.8	-5.8	0	3.0	4.0
45	13	L 90X 90X 9				L=0.126							
			Nx	min	ULS 5a	0	(202)	-126.7	0.6	0.1	0	0	0.1
				max	EG	0	(202)	0	-0.1	-0.4	0	0.1	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(202)	-82.9	0.8	6.2	0	-0.6	0
				max	EG	0	(202)	0	-0.1	-0.4	0	0.1	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 63

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	3 ULS 1a 90	0	(202)	-82.9	0.8	6.2	0	-0.6	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.126	(199)	-52.4	0.6	6.2	0	0.1	-0.1
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.126	(199)	-98.5	0.9	3.2	0	0.1	-0.1
				max	ULS 5a	0	(202)	-126.7	0.6	0.1	0	0	0.1
46	13	L 90X 90X 9				L=0.126							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(201)	-98.4	-1.0	-3.2	0	0.1	-0.1
				max	EG	0	(201)	0	0.1	0.4	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(201)	0	0.1	0.4	0	0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(201)	-83.1	-0.8	-6.1	0	0.1	-0.1
			My	min	3 ULS 1a 90	0.126	(204)	-83.1	-0.8	-6.1	0	-0.6	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(201)	-52.6	-0.5	-6.1	0	0.1	-0.1
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(201)	-98.4	-1.0	-3.2	0	0.1	-0.1
				max	EG	0	(201)	0	0.1	0.4	0	0.1	0
48	13	L 90X 90X 9				L=0.126							
			Nx	min	ULS 5a	0	(205)	-126.7	-0.5	0.3	0	0	0
				max	EG	0	(205)	0	-0.1	0.3	0	0.1	0
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(205)	-82.9	0.1	-5.0	0	0	0
				max	EG	0	(205)	0	-0.1	0.3	0	0.1	0
			My	min	3 ULS 1a 90	0.126	(202)	-82.9	0.1	-5.0	0	-0.6	0
				max	EG	0.126	(202)	0	-0.1	0.3	0	0.1	0
			Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.126	(202)	-52.4	0.1	-5.0	0	-0.6	0
				max	ULS 5a	0.126	(202)	-126.7	-0.5	0.3	0	0	0.1
49	13	L 90X 90X 9				L=0.126							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(204)	-98.4	-0.1	2.6	0	-0.3	0
				max	EG	0	(204)	0	0.1	-0.3	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(204)	0	0.1	-0.3	0	0.1	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(204)	-83.1	-0.1	5.0	0	-0.6	0
			My	min	3 ULS 1a 90	0	(204)	-83.1	-0.1	5.0	0	-0.6	0
				max	EG	0	(204)	0	0.1	-0.3	0	0.1	0
			Mz	min	3 ULS 1a 90	0	(204)	-83.1	-0.1	5.0	0	-0.6	0
				max	EG	0	(204)	0	0.1	-0.3	0	0.1	0
50	4	L 120X120X10				L=0.557							
			Nx	min	ULS 5a	0	(206)	-5.9	-2.9	0.1	0	-0.1	-1.6
				max	EG	0	(206)	0	0	0	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 64

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(206)	-1.5	-1.0	-5.0	0	2.8	-0.5
				max	EG	0	(206)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0	(206)	-5.9	-2.9	0.1	0	-0.1	-1.6
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(206)	-1.6	-0.5	-5.0	0	2.8	-0.3
			Mz	min	ULS_5a	0	(206)	-5.9	-2.9	0.1	0	-0.1	-1.6
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.557	(207)	-1.6	-0.5	-5.0	0	0	0
51	13	L 90X 90X 9				L=1.033							
			Nx	min	ULS_5a	0	(209)	-126.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(209)	0	0	0.1	0	-0.1	0
			Tx	min	EG	0	(209)	0	0	0.1	0	-0.1	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(209)	-84.1	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(209)	0	0	0.1	0	-0.1	0
				max	EG	1.033	(205)	0	0	0.2	0	0.1	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(209)	-126.8	0	0	0	0	0
				max	EG	1.033	(205)	0	0	0.2	0	0.1	0
52	13	L 90X 90X 9				L=1.033							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(207)	-99.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(207)	0	0	-0.2	0	0.1	0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(207)	-84.1	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(207)	0	0	-0.2	0	0.1	0
			My	min	EG	1.033	(210)	0	0	-0.1	0	-0.1	0
				max	EG	0	(207)	0	0	-0.2	0	0.1	0
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0	(207)	-84.1	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(207)	0	0	-0.2	0	0.1	0
53	13	L 90X 90X 9				L=1.202							
			Nx	min	ULS_5a	0	(212)	-126.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(212)	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1
			Tx	min	EG	0	(212)	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	0	(212)	-99.1	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.601		0	0	0	0	-0.1	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.202		-68.0	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	0	(212)	0	0	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	0	(212)	-99.1	0	0	0	0	0
54	13	L 90X 90X 9				L=1.202							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 65

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(210)	-99.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(210)	0	0	-0.1	0	-0.1	0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(210)	-99.1	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(210)	0	0	-0.1	0	-0.1	0
			My	min	EG	0.601		0	0	0	0	-0.1	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(210)	-68.1	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	1.202	(213)	0	0	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	1.202	(213)	-99.1	0	0	0	0	0
55	13	L 90X 90X 9				L=0.502							
			Nx	min	ULS_5a	0	(214)	-126.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(214)	0	0.1	-0.1	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(214)	0	0.1	-0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(214)	-99.1	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.502	(212)	0	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.502	(212)	-68.0	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	0.502	(212)	0	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	0.502	(212)	-99.1	0	0	0	0	0
56	13	L 90X 90X 9				L=0.502							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(213)	-119.8	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(213)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(213)	-99.1	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(213)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
			My	min	EG	0	(213)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(213)	-68.1	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	0	(213)	0	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3_ULS_1a_90	0	(213)	-99.1	0	0	0	0	0
261	4	L 120X120X10				L=0.557							
			Nx	min	EG	0	(205)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(205)	5.9	0.2	-0.4	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(205)	0	0	-0.1	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(205)	1.5	1.1	5.0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.557	(206)	5.9	0.2	-0.4	0	-0.2	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.557	(206)	1.6	0.6	5.0	0	2.8	-0.3
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.557	(206)	0.6	1.3	2.6	0	1.4	-0.8
				max	ULS_5a	0	(205)	5.9	0.2	-0.4	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 66

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

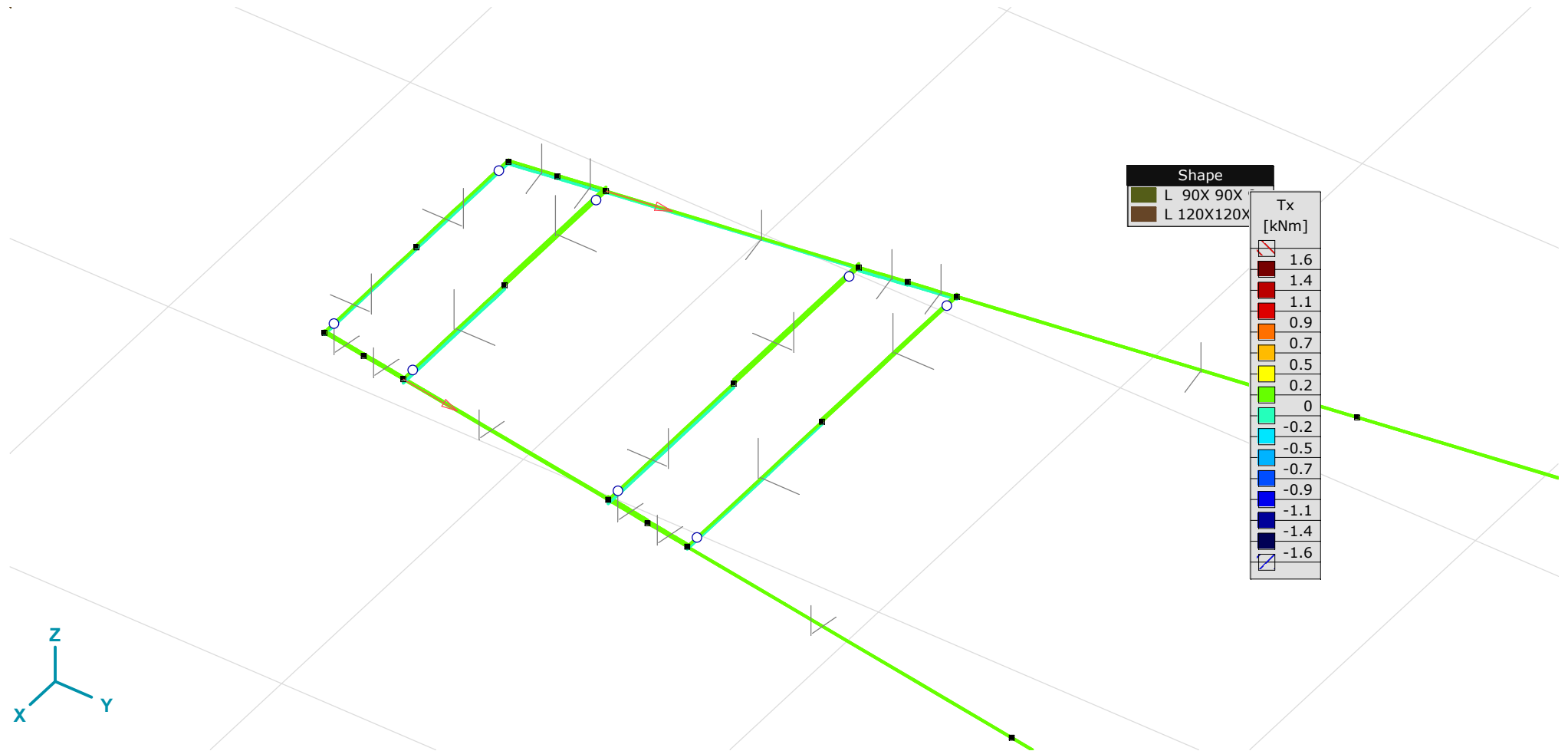
	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min. max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc. [m]</i>	<i>Node</i>	<i>Nx [kN]</i>	<i>Vy [kN]</i>	<i>Vz [kN]</i>	<i>Tx [kNm]</i>	<i>My [kNm]</i>	<i>Mz [kNm]</i>
262	4	L 120X120X10				L=0.518							
			Nx	min	EG	0	(201)	0	0.1	-0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(201)	4.7	-3.2	0.3	0	0	0
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(201)	2.1	-7.7	5.8	0	0	0
				max	EG	0	(201)	0	0.1	-0.2	0	0	0
			My	min	EG	0.518	(200)	0	0.1	-0.1	0	-0.1	0
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.518	(200)	2.2	-7.3	5.9	0	3.1	3.8
			Mz	min	EG	0.518	(200)	0	0.1	-0.1	0	-0.1	0
				max	3 ULS_1a_90	0.518	(200)	2.1	-7.7	5.8	0	3.0	4.0

Sh.: Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Nx:** Axial force; **Vy:** Shear force in local y direction; **Vz:** Shear force in local z direction; **Tx:** Torsional moment; **My:** Flexural moment about local y axis; **Mz:** Flexural moment about local z axis;

Project

Analysis by

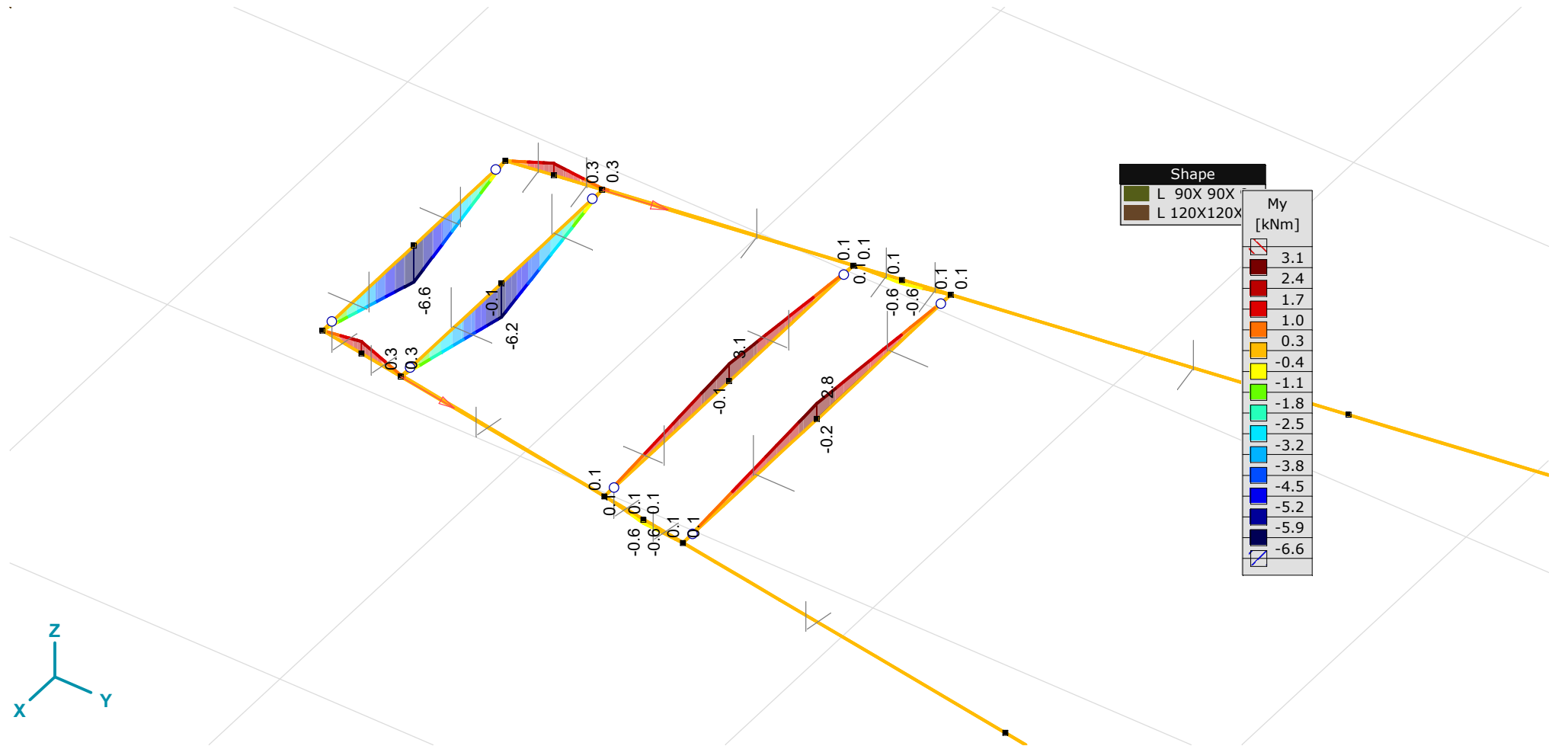
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[!], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

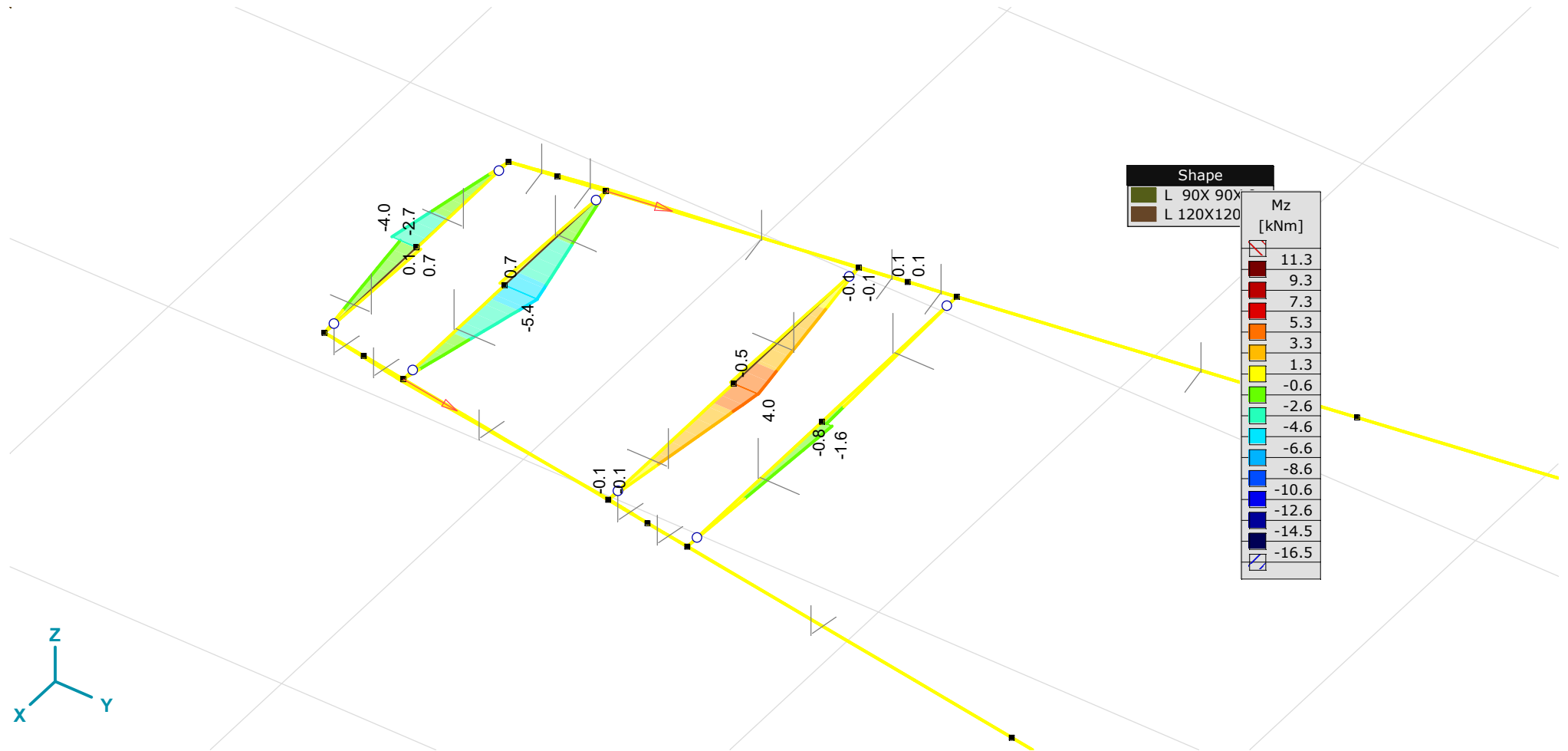
Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021

Page 69



[!], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram

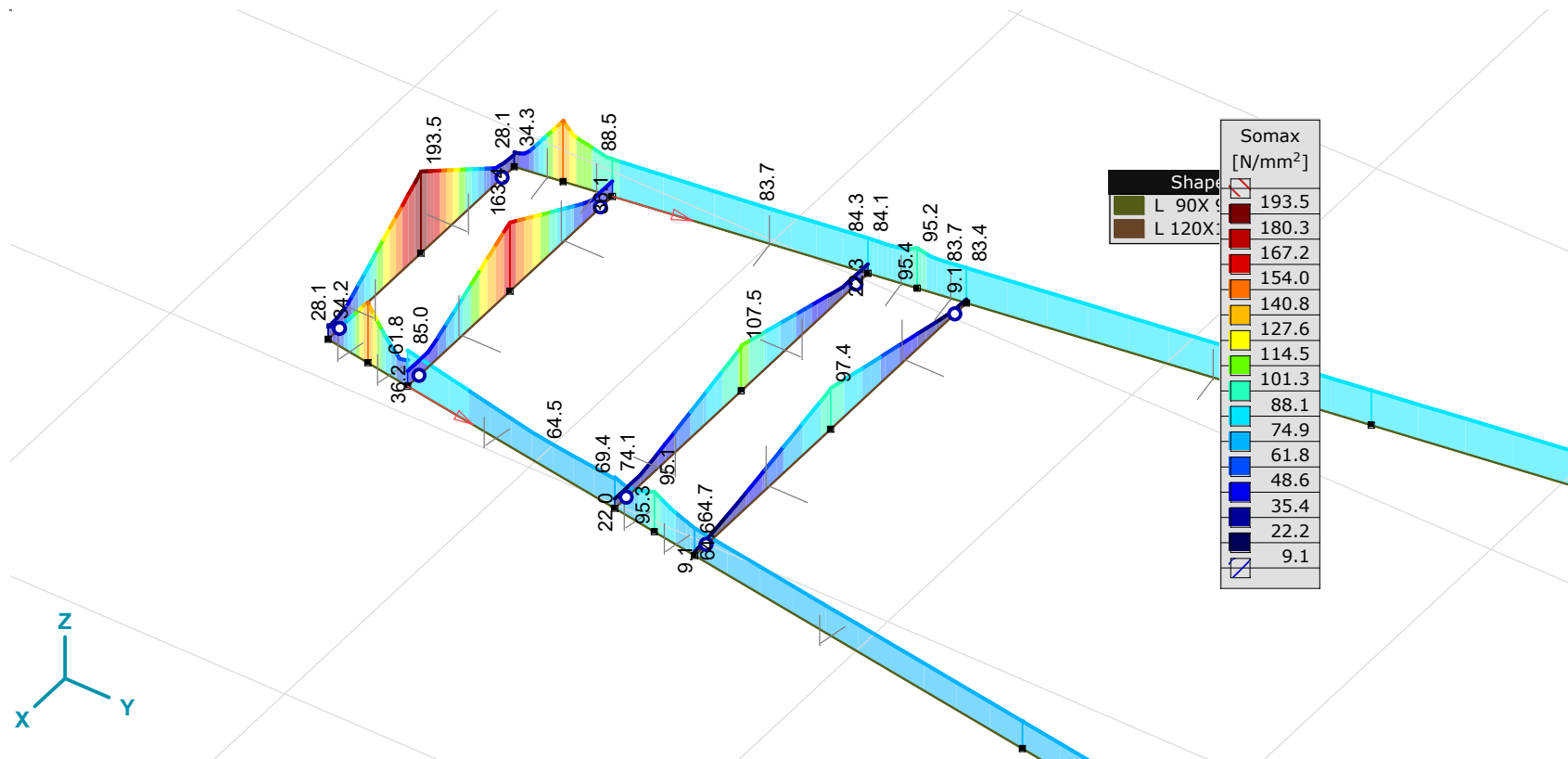
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Lower_cross_arm]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
Ext.															
40	4	L 120X120X10	Somin	min	EG	0.419	(196)	-1.7	0.7	0	0.1	0	1.7	0	0
55	13	L 90X 90X 9	Somax	max	ULS 5a	0	(214)	-81.7	-81.7	0	0	81.7	81.7	0	0
36	13	L 90X 90X 9	Somax	min	EG	0.013		0	0	0	0.1	0	0.1	0	0
32	4	L 120X120X10	Somax	max	15 ULS 3 90	0	(190)	-193.5	103.4	0	16.2	1.2	193.5	-3.0	7.5

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[1], > Lower_cross_arm, Linear, Envelope Max (Load cases), Somax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 71

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
178	1	L 90X 90X 8				L=1.846							
			Nx	min	ULS_5a	0	(682)	-20.2	0.4	-0.6	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(682)	18.8	0	0.1	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(682)	-0.4	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0	(682)	-9.1	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	1.846		-20.2	0.4	-0.6	0	-1.0	-0.7
				max	3 ULS_1a_90	1.846		18.8	0	0.1	0	0.1	-0.1
			Mz	min	ULS_5a	1.846		-20.2	0.4	-0.6	0	-1.0	-0.7
	max	EG	1.846		-0.2	0	0	0	0	0			
179	1	L 90X 90X 8				L=1.846							
			Nx	min	15 ULS_3_90	0	(683)	-9.1	0.1	0	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(683)	18.8	0.1	0	0	0	0
			Tx	min	15 ULS_3_90	0	(683)	-9.1	0.1	0	0	0	0
				max	EG	0	(683)	-0.4	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	1.846		9.7	0.6	-0.3	0	-0.6	-1.0
				max	15 ULS_3_90	1.846		-9.1	0.1	0	0	0.1	-0.1
			Mz	min	ULS_5a	1.846		9.7	0.6	-0.3	0	-0.6	-1.0
	max	EG	1.846		-0.2	0	0	0	0	0			
180	1	L 90X 90X 8				L=1.846							
			Nx	min	ULS_5a	0	(684)	-33.4	-0.6	0.4	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(684)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(684)	-33.4	-0.6	0.4	0	0	0
				max	EG	0	(684)	-0.8	0	0	0	0	0
			My	min	EG	1.846		-0.6	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	1.846		-33.4	-0.6	0.4	0	0.8	1.1
			Mz	min	15 ULS_3_90	1.846		-21.4	0	0	0	0	0
	max	ULS_5a	1.846		-33.4	-0.6	0.4	0	0.8	1.1			
181	1	L 90X 90X 8				L=1.846							
			Nx	min	ULS_5a	0	(685)	-45.2	-0.4	0.6	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(685)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(685)	-0.8	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(685)	-45.2	-0.4	0.6	0	0	0
			My	min	EG	1.846		-0.6	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	1.846		-45.2	-0.4	0.6	0	1.1	0.7
			Mz	min	15 ULS_3_90	1.846		-32.8	0	0	0	0	0
	max	ULS_5a	1.846		-45.2	-0.4	0.6	0	1.1	0.7			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 72

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
184	13	L 90X 90X 9				L=0.922							
			Nx	min	EG	0	(424)	0	-0.1	0.2	0	-0.1	-0.1
				max	3 ULS_1a_90	0	(424)	120.0	0.3	-1.2	0	0.9	0.2
			Tx	min	EG	0	(424)	0	-0.1	0.2	0	-0.1	-0.1
				max	ULS_5a	0	(424)	25.1	2.8	-4.4	0	2.9	1.8
			My	min	ULS_5a	0.922	(795)	25.1	2.8	-4.4	0	-1.2	-0.8
				max	ULS_5a	0	(424)	25.1	2.8	-4.4	0	2.9	1.8
			Mz	min	ULS_5a	0.922	(795)	25.1	2.8	-4.4	0	-1.2	-0.8
				max	ULS_5a	0	(424)	25.1	2.8	-4.4	0	2.9	1.8
186	1	L 90X 90X 8				L=0.970							
			Nx	min	ULS_5a	0	(701)	-33.3	2.2	-3.8	0	1.1	0.7
				max	3 ULS_1a_90	0	(701)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(701)	-0.6	-0.1	0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(701)	-33.3	2.2	-3.8	0	1.1	0.7
			My	min	ULS_5a	0.970	(440)	-33.3	2.2	-3.8	0	-2.6	-1.5
				max	ULS_5a	0	(701)	-33.3	2.2	-3.8	0	1.1	0.7
			Mz	min	ULS_5a	0.970	(440)	-33.3	2.2	-3.8	0	-2.6	-1.5
				max	ULS_5a	0	(701)	-33.3	2.2	-3.8	0	1.1	0.7
189	1	L 90X 90X 8				L=0.969							
			Nx	min	EG	0	(700)	-0.6	-0.2	0.1	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(700)	7.6	3.5	-2.7	0	0.8	1.1
			Tx	min	ULS_5a	0	(700)	7.6	3.5	-2.7	0	0.8	1.1
				max	EG	0	(700)	-0.6	-0.2	0.1	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0.969	(442)	7.6	3.5	-2.7	0	-1.8	-2.3
				max	ULS_5a	0	(700)	7.6	3.5	-2.7	0	0.8	1.1
			Mz	min	ULS_5a	0.969	(442)	7.6	3.5	-2.7	0	-1.8	-2.3
				max	ULS_5a	0	(700)	7.6	3.5	-2.7	0	0.8	1.1
198	13	L 90X 90X 9				L=0.970							
			Nx	min	EG	0	(699)	-0.2	0.1	-0.1	0	0	0
				max	3 ULS_1a_90	0	(699)	101.8	-0.8	-0.2	0	0.1	-0.1
			Tx	min	15 ULS_3_90	0	(699)	71.9	-0.8	-0.2	0	0.1	-0.1
				max	EG	0	(699)	-0.2	0.1	-0.1	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0	(699)	21.7	-3.9	2.2	0	-0.6	-1.0
				max	ULS_5a	0.970	(305)	21.7	-3.9	2.2	0	1.5	2.7

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	ULS_5a	0	(699)	21.7	-3.9	2.2	0	-0.6	-1.0
				max	ULS_5a	0.970	(305)	21.7	-3.9	2.2	0	1.5	2.7
200	8	L 50X 50X 5				L=0.951							
			Nx	min	EG	0	(713)	-0.4	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(713)	14.5	0	0.2	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(713)	14.5	0	0.2	0	0	0
				max	EG	0	(713)	-0.4	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0.951	(305)	-0.4	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0.951	(305)	14.5	0	0.2	0	0.2	0
			Mz	min	ULS_5a	0.951	(305)	14.5	0	0.2	0	0.2	0
				max	EG	0.951	(305)	-0.4	0	0	0	0	0
201	11	HE 160 B				L=0.503							
			Nx	min	EG	0	(726)	0	0.7	-0.7	0	0.4	0.3
				max	15 ULS_3_90	0	(726)	0.6	19.4	0	0	0	9.8
			Tx	min	ULS_5a	0	(726)	0.6	15.9	-11.7	0	5.9	8.0
				max	EG	0	(726)	0	0.7	-0.7	0	0.4	0.3
			My	min	15 ULS_3_90	0	(726)	0.6	19.4	0	0	0	9.8
				max	ULS_5a	0	(726)	0.6	15.9	-11.7	0	5.9	8.0
			Mz	min	3 ULS_1a_90	0.503	(796)	0.6	18.7	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0	(726)	0.6	19.4	0	0	0	9.8
202	8	L 50X 50X 5				L=0.951							
			Nx	min	EG	0	(712)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0	(712)	12.5	0.2	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(712)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(712)	6.9	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0.951	(424)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0.951	(424)	12.5	0.2	0	0	0	-0.2
			Mz	min	15 ULS_3_90	0.951	(424)	12.5	0.2	0	0	0	-0.2
				max	EG	0.951	(424)	-0.2	0	0	0	0	0
203	11	HE 160 B				L=0.504							
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(729)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(729)	0.6	-15.9	-11.7	0	5.9	-8.0
			Tx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(729)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(729)	0.6	-15.9	-11.7	0	5.9	-8.0

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 74

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	15 ULS 3 90	0	(729)	0.3	-9.5	0	0	0	-4.8
				max	ULS 5a	0	(729)	0.6	-15.9	-11.7	0	5.9	-8.0
			Mz	min	ULS 5a	0	(729)	0.6	-15.9	-11.7	0	5.9	-8.0
				max	EG	0.504	(823)	0	-0.7	-0.7	0	0	0
204	11	HE 160 B				L=0.933							
			Nx	min	ULS 5a	0	(709)	-8.2	-11.0	4.4	0	-3.7	-10.2
				max	EG	0	(709)	0.3	0.2	0.2	0	-0.1	0.2
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(709)	-0.1	-12.8	18.2	0	-15.3	-11.9
				max	ULS 5a	0	(709)	-8.2	-11.0	4.4	0	-3.7	-10.2
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(709)	-0.1	-12.8	18.2	0	-15.3	-11.9
				max	3 ULS 1a 90	0.933	(305)	-0.1	-12.8	18.2	0	1.6	0.1
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(709)	0	-13.6	18.1	0	-15.3	-12.6
				max	EG	0	(709)	0.3	0.2	0.2	0	-0.1	0.2
207	13	L 90X 90X 9				L=0.969							
			Nx	min	EG	0	(698)	-0.2	0.1	-0.2	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(698)	101.8	-0.2	-0.8	0	0.1	-0.1
			Tx	min	EG	0	(698)	-0.2	0.1	-0.2	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	0	(698)	71.9	-0.2	-0.8	0	0.1	-0.1
			My	min	ULS 5a	0	(698)	20.8	-2.7	3.6	0	-1.0	-0.7
				max	ULS 5a	0.969	(424)	20.8	-2.7	3.6	0	2.5	1.9
			Mz	min	ULS 5a	0	(698)	20.8	-2.7	3.6	0	-1.0	-0.7
				max	ULS 5a	0.969	(424)	20.8	-2.7	3.6	0	2.5	1.9
246	13	L 90X 90X 9				L=2.002							
			Nx	min	EG	0	(795)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(795)	120.0	0	0.1	0	-0.2	-0.1
			Tx	min	ULS 5a	0	(795)	25.2	-0.4	0.6	0	-1.2	-0.8
				max	EG	0	(795)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS 5a	0	(795)	25.2	-0.4	0.6	0	-1.2	-0.8
				max	EG	0	(795)	0	0	0	0	0	0
			Mz	min	ULS 5a	0	(795)	25.2	-0.4	0.6	0	-1.2	-0.8
				max	EG	0	(795)	0	0	0	0	0	0
247	13	L 90X 90X 9				L=2.002							
			Nx	min	EG	0	(797)	0	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(797)	120.0	0.1	0	0	0.1	0.2

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 75

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(797)	120.0	0.1	0	0	0.1	0.2
				max	ULS_5a	0	(797)	26.1	-0.5	0.3	0	-0.7	-1.0
			My	min	ULS_5a	0	(797)	26.1	-0.5	0.3	0	-0.7	-1.0
				max	15_ULS_3_90	0	(797)	90.0	0.1	0	0	0.1	0.2
			Mz	min	ULS_5a	0	(797)	26.1	-0.5	0.3	0	-0.7	-1.0
				max	3_ULS_1a_90	0	(797)	120.0	0.1	0	0	0.1	0.2
248	1	L 90X 90X 8				L=2.002							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(822)	-6.5	0	0	0	0	0.1
				max	ULS_5a	0	(822)	25.2	0.6	-0.4	0	0.8	1.1
			Tx	min	ULS_5a	0	(822)	25.2	0.6	-0.4	0	0.8	1.1
				max	EG	0	(822)	-0.2	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(822)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(822)	25.2	0.6	-0.4	0	0.8	1.1
			Mz	min	EG	0	(822)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(822)	25.2	0.6	-0.4	0	0.8	1.1
249	1	L 90X 90X 8				L=2.002							
			Nx	min	ULS_5a	0.200		-26.1	0.3	-0.5	0	0.9	0.6
				max	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(824)	-26.1	0.3	-0.5	0	1.0	0.7
				max	15_ULS_3_90	0	(824)	-10.0	0	0	0	-0.1	0
			My	min	15_ULS_3_90	0	(824)	-10.0	0	0	0	-0.1	0
				max	ULS_5a	0	(824)	-26.1	0.3	-0.5	0	1.0	0.7
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(824)	-10.0	0	0	0	-0.1	0
				max	ULS_5a	0	(824)	-26.1	0.3	-0.5	0	1.0	0.7
250	11	HE 160 B				L=0.933							
			Nx	min	EG	0	(424)	-0.4	-0.4	-0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(424)	8.5	11.4	-4.3	0	0.4	0
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(424)	0	13.6	-18.1	0	1.6	0.1
				max	ULS_5a	0	(424)	8.5	11.4	-4.3	0	0.4	0
			My	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.933	(709)	-0.1	12.8	-18.2	0	-15.3	-11.9
				max	3_ULS_1a_90	0	(424)	-0.1	12.8	-18.2	0	1.6	0.1
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.933	(709)	0	13.6	-18.1	0	-15.3	-12.6
				max	EG	0.933	(709)	-0.4	-0.4	-0.2	0	-0.2	0.3
251	11	HE 160 B				L=0.417							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 76

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	3 ULS_1a_90	0	(726)	-37.2	-24.4	-0.1	0	0	-10.2
				max	EG	0	(726)	-0.3	0.6	0.7	0.1	-0.3	0.3
			Tx	min	ULS_5a	0	(726)	-9.4	-22.1	-16.7	-0.4	7.0	-9.2
				max	EG	0	(726)	-0.3	0.6	0.7	0.1	-0.3	0.3
			My	min	EG	0	(726)	-0.3	0.6	0.7	0.1	-0.3	0.3
				max	ULS_5a	0	(726)	-9.4	-22.1	-16.7	-0.4	7.0	-9.2
			Mz	min	15 ULS_3_90	0	(726)	-37.0	-25.9	-0.1	0	0	-10.8
				max	EG	0	(726)	-0.3	0.6	0.7	0.1	-0.3	0.3
252	11	HE 160 B				L=0.417							
			Nx	min	15 ULS_3_90	0	(729)	-18.1	12.7	-0.1	0	0	5.3
				max	3 ULS_1a_90	0	(729)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(729)	-0.3	-0.6	0.7	-0.1	-0.3	-0.3
				max	ULS_5a	0	(729)	-9.4	22.1	-16.7	0.4	7.0	9.2
			My	min	EG	0	(729)	-0.3	-0.6	0.7	-0.1	-0.3	-0.3
				max	ULS_5a	0	(729)	-9.4	22.1	-16.7	0.4	7.0	9.2
			Mz	min	EG	0	(729)	-0.3	-0.6	0.7	-0.1	-0.3	-0.3
				max	ULS_5a	0	(729)	-9.4	22.1	-16.7	0.4	7.0	9.2
254	11	HE 160 B				L=0.933							
			Nx	min	ULS_5a	0	(710)	-8.2	11.0	4.1	0	-3.7	10.3
				max	EG	0	(710)	0.3	-0.2	0.2	0	-0.1	-0.2
			Tx	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(710)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(710)	-8.2	11.0	4.1	0	-3.7	10.3
			My	min	15 ULS_3_90	0	(710)	-0.1	6.6	8.8	0	-7.5	6.2
				max	15 ULS_3_90	0.933	(440)	-0.1	6.6	8.8	0	0.7	0
			Mz	min	EG	0	(710)	0.3	-0.2	0.2	0	-0.1	-0.2
				max	ULS_5a	0	(710)	-8.2	11.0	4.1	0	-3.7	10.3
255	13	L 90X 90X 9				L=0.920							
			Nx	min	EG	0	(305)	0	-0.2	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	3 ULS_1a_90	0	(305)	120.0	-1.2	0.3	0	-0.2	-0.9
			Tx	min	ULS_5a	0	(305)	26.1	3.6	-2.5	0	1.6	2.3
				max	EG	0	(305)	0	-0.2	0.1	0	-0.1	-0.1
			My	min	ULS_5a	0.920	(797)	26.1	3.6	-2.5	0	-0.7	-1.0
				max	ULS_5a	0	(305)	26.1	3.6	-2.5	0	1.6	2.3
			Mz	min	ULS_5a	0.920	(797)	26.1	3.6	-2.5	0	-0.7	-1.0
				max	ULS_5a	0	(305)	26.1	3.6	-2.5	0	1.6	2.3

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 77

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
256	11	HE 160 B				L=0.933																		
														Nx	min	EG	0	(442)	-0.4	0.4	-0.2	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(442)	8.5	-11.4	-4.6	0	0.6	0
														Tx	min	EG	0	(442)	-0.4	0.4	-0.2	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(442)	8.5	-11.4	-4.6	0	0.6	0
														My	min	15 ULS 3 90	0.933	(710)	0	-6.7	-8.9	0	-7.5	6.2
															max	15 ULS 3 90	0	(442)	0	-6.7	-8.9	0	0.8	0
														Mz	min	EG	0.933	(710)	-0.4	0.4	-0.2	0	-0.1	-0.3
max	ULS_5a	0.933	(710)	8.5	-11.4	-4.6	0	-3.7	10.7															
257	8	L 50X 50X 5				L=0.951																		
														Nx	min	EG	0	(715)	-0.4	0	0	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(715)	14.5	0	0.2	0	0	0
														Tx	min	ULS_5a	0	(715)	14.5	0	0.2	0	0	0
															max	EG	0	(715)	-0.4	0	0	0	0	0
														My	min	EG	0.951	(440)	-0.4	0	0	0	0	0
															max	ULS_5a	0.951	(440)	14.5	0	0.2	0	0.2	0
														Mz	min	EG	0.951	(440)	-0.4	0	0	0	0	0
max	ULS_5a	0.951	(440)	14.5	0	0.2	0	0.2	0															
266	8	L 50X 50X 5				L=0.951																		
														Nx	min	EG	0	(714)	-0.2	0	0	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(714)	6.9	0	-0.1	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(714)	-0.2	0	0	0	0	0
															max	15 ULS 3 90	0	(714)	6.1	0	-0.1	0	0	0
														My	min	ULS_5a	0.951	(442)	6.9	0	-0.1	0	-0.1	0
															max	EG	0.951	(442)	-0.2	0	0	0	0	0
														Mz	min	EG	0.951	(442)	-0.2	0	0	0	0	0
max	ULS_5a	0.951	(442)	6.9	0	-0.1	0	-0.1	0															
267	1	L 90X 90X 8				L=0.920																		
														Nx	min	ULS_5a	0	(440)	-29.1	-2.5	3.8	0	-2.4	-1.7
															max	15 ULS 3 90	0	(440)	1.0	0.1	-0.5	0	0.4	0.1
														Tx	min	15 ULS 3 90	0	(440)	1.0	0.1	-0.5	0	0.4	0.1
															max	ULS_5a	0	(440)	-29.1	-2.5	3.8	0	-2.4	-1.7
														My	min	ULS_5a	0	(440)	-29.1	-2.5	3.8	0	-2.4	-1.7
max	ULS_5a	0.920		-29.1	-2.5	3.8	0	1.0	0.7															

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 78

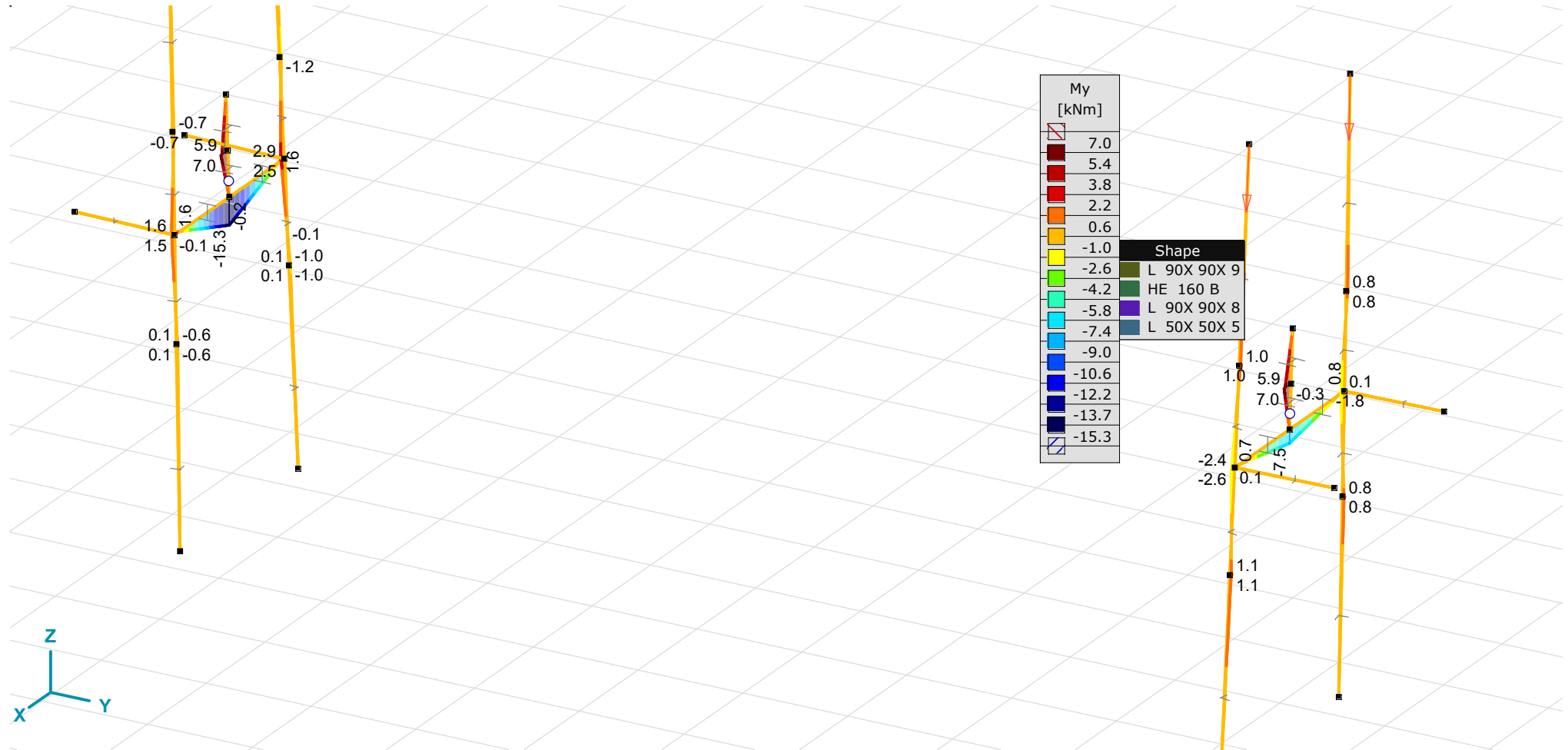
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

	<i>Sh.</i>	<i>Cross-section name</i>	<i>C</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Case</i>	<i>Loc.</i> [m]	<i>Node</i>	<i>Nx</i> [kN]	<i>Vy</i> [kN]	<i>Vz</i> [kN]	<i>Tx</i> [kNm]	<i>My</i> [kNm]	<i>Mz</i> [kNm]
			Mz	min	ULS_5a	0	(440)	-29.1	-2.5	3.8	0	-2.4	-1.7
				max	ULS_5a	0.920		-29.1	-2.5	3.8	0	1.0	0.7
268	1	L 90X 90X 8				L=0.922							
			Nx	min	EG	0	(442)	-0.3	0.2	-0.1	0	0.1	0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(442)	12.5	-0.6	0.1	0	-0.1	-0.4
			Tx	min	EG	0	(442)	-0.3	0.2	-0.1	0	0.1	0.1
				max	ULS_5a	0	(442)	12.1	-4.4	2.8	0	-1.8	-2.9
			My	min	ULS_5a	0	(442)	12.1	-4.4	2.8	0	-1.8	-2.9
				max	ULS_5a	0.921		12.1	-4.4	2.8	0	0.8	1.1
			Mz	min	ULS_5a	0	(442)	12.1	-4.4	2.8	0	-1.8	-2.9
				max	ULS_5a	0.921		12.1	-4.4	2.8	0	0.8	1.1

Sh.: Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Nx:** Axial force; **Vy:** Shear force in local y direction; **Vz:** Shear force in local z direction; **Tx:** Torsional moment; **My:** Flexural moment about local y axis; **Mz:** Flexural moment about local z axis;

Project

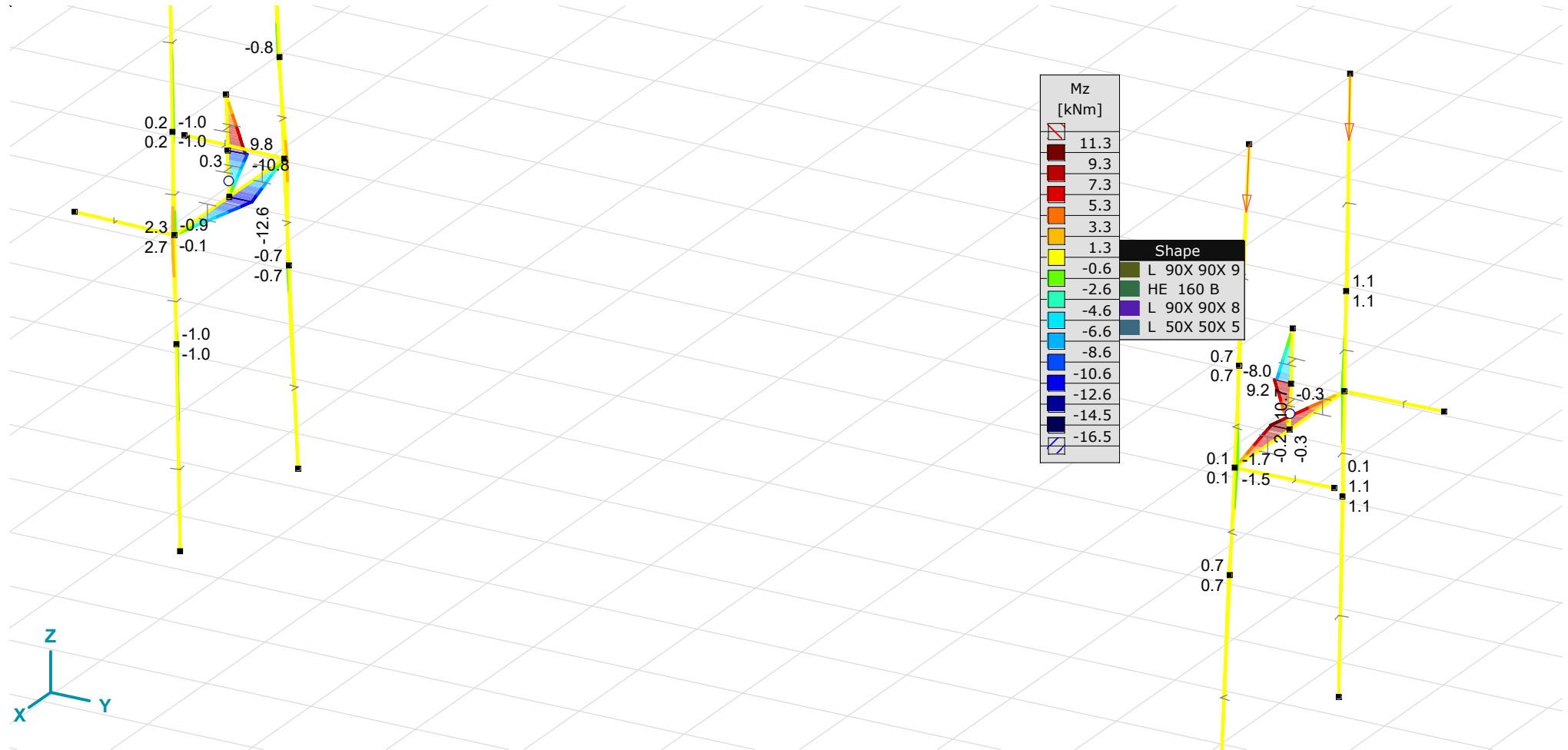
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[!], > Top_bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

Project

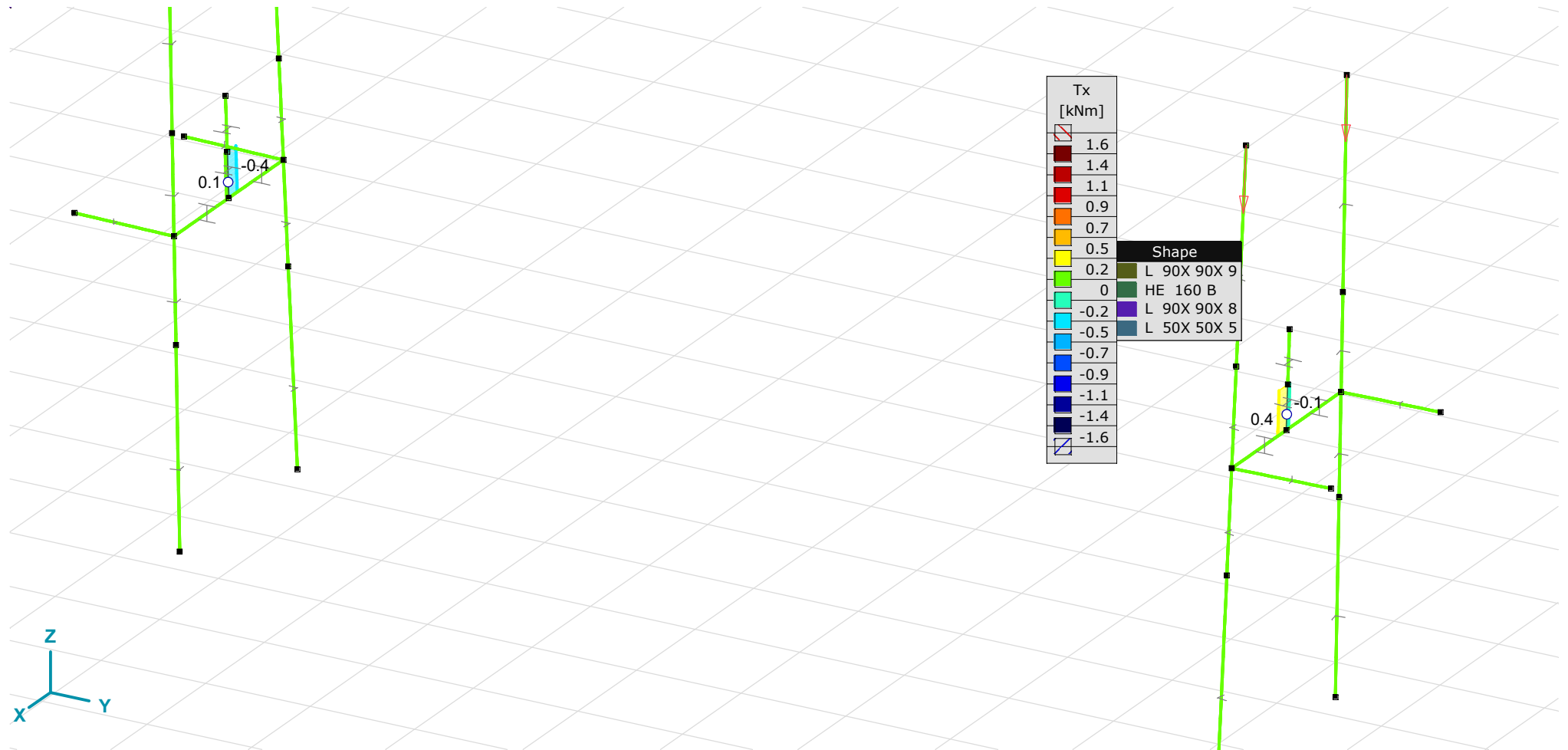
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Top_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Top_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

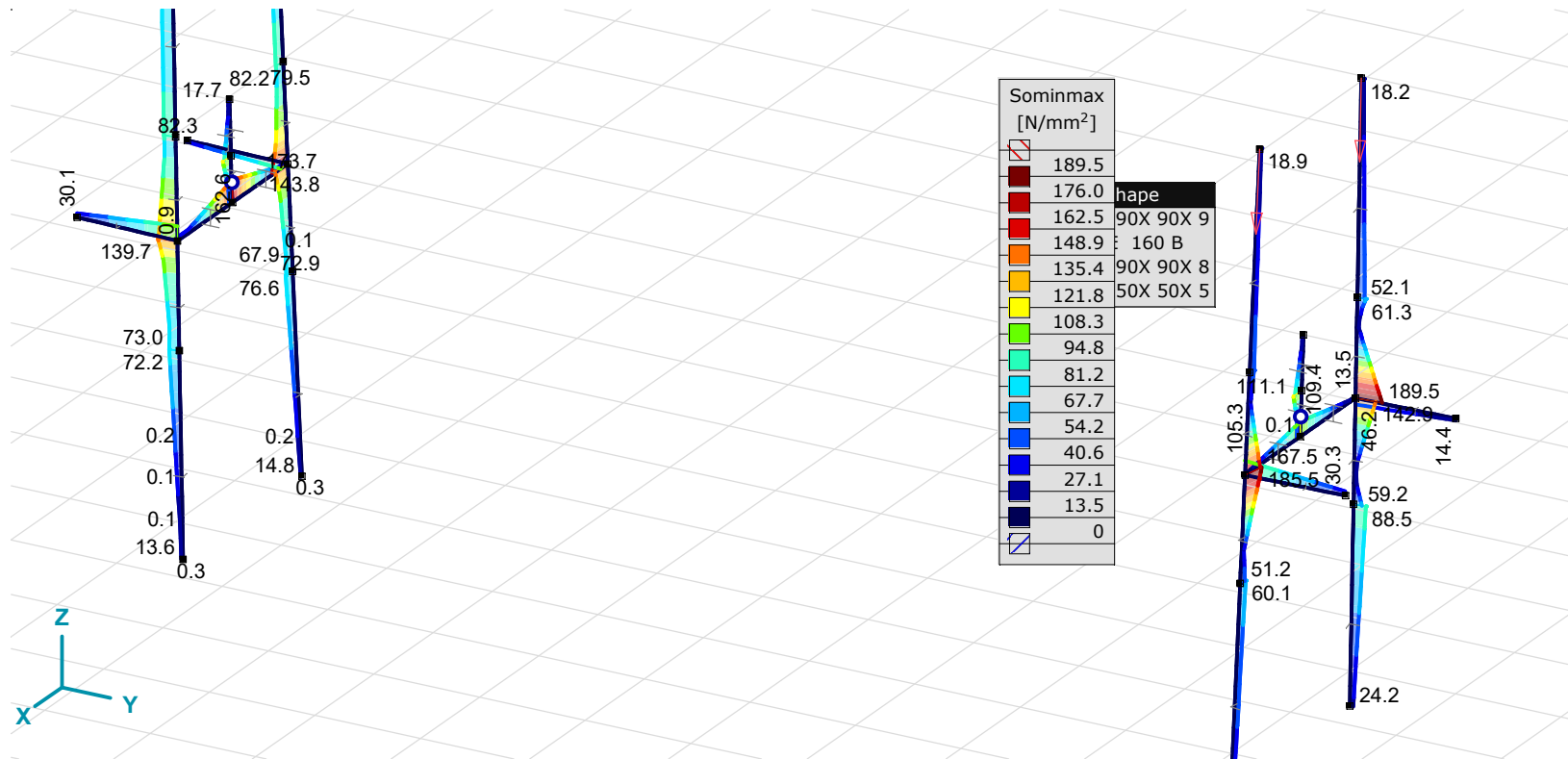
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Top_bridge]

Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
248	1	L 90X 90X 8	Somin	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	2.002		0	0	0	0	0	0	0	0
246	13	L 90X 90X 9		max	3 ULS 1a 90	2.002		77.3	77.3	0	0.1	77.3	77.3	0	0.1
247	13	L 90X 90X 9		max	3 ULS 1a 90	2.002		77.3	77.3	0	0.1	77.3	77.3	0.1	0
248	1	L 90X 90X 8	Somax	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	2.002		0	0	0	0	0	0	0	0
268	1	L 90X 90X 8		max	ULS 5a	0	(442)	-67.8	189.5	0	8.0	8.7	189.5	-3.2	2.0

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[1], > Top_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 83

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	
95	5	L 120X120X12				L=1.846								
			Nx	min	3 ULS 1a 90	0	(391)	-122.0	0.1	0.2	0	0	0	
				max	EG	1.846			-0.9	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(391)	-1.3	0	0	0	0	0	
				max	15 ULS 3 90	0	(391)	-121.5	0.1	0.2	0	0	0	
			My	min	ULS 5a	1.846		-69.9	0.5	-0.7	0	-1.2	-1.0	
				max	3 ULS 1a 90	1.846		-122.0	0.1	0.2	0	0.4	-0.2	
			Mz	min	ULS 5a	1.846		-69.9	0.5	-0.7	0	-1.2	-1.0	
	max	EG	1.846		-0.9	0	0	0	0	0				
96	5	L 120X120X12				L=1.846								
			Nx	min	3 ULS 1a 90	0	(392)	-122.0	0.2	0.1	0	0	0	
				max	EG	1.846			-0.9	0	0	0	0	0
			Tx	min	15 ULS 3 90	0	(392)	-121.5	0.2	0.1	0	0	0	
				max	EG	0	(392)	-1.2	0	0	0	0	0	
			My	min	ULS 5a	1.846		-30.2	0.7	-0.3	0	-0.5	-1.3	
				max	15 ULS 3 90	1.846		-121.5	0.2	0.1	0	0.2	-0.3	
			Mz	min	ULS 5a	1.846		-30.2	0.7	-0.3	0	-0.5	-1.3	
	max	EG	1.846		-0.9	0	0	0	0	0				
97	4	L 120X120X10				L=1.846								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(409)	-93.4	-0.1	-0.1	0	0.2	-0.1	
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(409)	0	0	0	0	0	0	
			Tx	min	ULS 5a	0	(409)	-35.7	-0.5	0.6	0	-1.2	-1.0	
				max	EG	0	(409)	-0.7	0	0	0	0	0	
			My	min	ULS 5a	0	(409)	-35.7	-0.5	0.6	0	-1.2	-1.0	
				max	15 ULS 3 90	0	(409)	-93.4	-0.1	-0.1	0	0.2	-0.1	
			Mz	min	ULS 5a	0	(409)	-35.7	-0.5	0.6	0	-1.2	-1.0	
	max	EG	0	(409)	-0.7	0	0	0	0	0				
98	4	L 120X120X10				L=1.846								
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(410)	-93.4	-0.1	-0.1	0	0.1	-0.2	
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(410)	0	0	0	0	0	0	
			Tx	min	EG	0	(410)	-0.7	0	0	0	0	0	
				max	ULS 5a	0	(410)	-38.3	-0.7	0.3	0	-0.6	-1.2	
			My	min	ULS 5a	0	(410)	-38.3	-0.7	0.3	0	-0.6	-1.2	
				max	15 ULS 3 90	0	(410)	-93.4	-0.1	-0.1	0	0.1	-0.2	
			Mz	min	ULS 5a	0	(410)	-38.3	-0.7	0.3	0	-0.6	-1.2	
	max	EG	0	(410)	-0.7	0	0	0	0	0				

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
101	5	L 120X120X12				L=0.965																		
														Nx	min	3 ULS 1a 90	0	(408)	-32.1	-3.0	-0.4	0	0.2	-0.4
															max	EG	0.965	(434)	-0.6	0.1	-0.1	0	0	-0.1
														Tx	min	15 ULS 3 90	0	(408)	-31.6	-2.9	-0.6	0	0.2	-0.3
															max	EG	0	(408)	-0.9	0.1	-0.1	0	0	0
														My	min	ULS 5a	0	(408)	-24.3	-4.8	1.8	0	-0.5	-1.3
															max	ULS 5a	0.965	(434)	-24.3	-4.8	1.8	0	1.2	3.4
														Mz	min	ULS 5a	0	(408)	-24.3	-4.8	1.8	0	-0.5	-1.3
max	ULS 5a	0.965	(434)	-24.3	-4.8	1.8	0	1.2	3.4															
102	4	L 120X120X10				L=0.968																		
														Nx	min	15 ULS 3 90	0	(439)	-98.4	0.2	1.6	0	-1.3	0.1
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(439)	0	0	0	0	0	0
														Tx	min	ULS 5a	0	(439)	-18.7	3.1	-3.6	0	2.3	2.1
															max	EG	0	(439)	-0.6	-0.1	0.2	0	-0.1	-0.1
														My	min	15 ULS 3 90	0	(439)	-98.4	0.2	1.6	0	-1.3	0.1
															max	ULS 5a	0	(439)	-18.7	3.1	-3.6	0	2.3	2.1
														Mz	min	ULS 5a	0.968	(409)	-18.7	3.1	-3.6	0	-1.2	-0.9
max	ULS 5a	0	(439)	-18.7	3.1	-3.6	0	2.3	2.1															
103	4	L 120X120X10				L=0.965																		
														Nx	min	15 ULS 3 90	0	(437)	-98.4	1.6	0.3	0	-0.1	1.3
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(437)	0	0	0	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(437)	-0.6	-0.1	0.1	0	0	-0.1
															max	ULS 5a	0	(437)	-33.4	4.6	-1.9	0	1.2	3.2
														My	min	ULS 5a	0.965		-33.4	4.6	-1.9	0	-0.6	-1.2
															max	ULS 5a	0	(437)	-33.4	4.6	-1.9	0	1.2	3.2
														Mz	min	ULS 5a	0.965		-33.4	4.6	-1.9	0	-0.6	-1.2
max	ULS 5a	0	(437)	-33.4	4.6	-1.9	0	1.2	3.2															
106	8	L 50X 50X 5				L=1.333																		
														Nx	min	EG	0	(420)	-0.3	0	0	0	0	0
															max	ULS 5a	0	(420)	13.6	0	0.1	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(420)	-0.3	0	0	0	0	0
															max	3 ULS 1a 90	0	(420)	9.7	0	0.1	0	0	0
														My	min	EG	1.333	(434)	-0.3	0	0	0	0	0
max	ULS 5a	1.333	(434)	13.6	0	0.1	0	0.2	0															

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 85

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	ULS_5a	1.333	(434)	13.6	0	0.1	0	0.2	0
				max	EG	1.333	(434)	-0.3	0	0	0	0	0
112	8	L 50X 50X 5				L=1.333							
			Nx	min	EG	0	(419)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(419)	11.6	0.1	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(419)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	3_ULS_1a_90	0	(419)	9.8	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	1.333	(436)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	1.333	(436)	11.6	0.1	0	0	0	-0.1
			Mz	min	15_ULS_3_90	1.333	(436)	11.6	0.1	0	0	0	-0.1
				max	EG	1.333	(436)	-0.1	0	0	0	0	0
113	11	HE 160 B				L=0.499							
			Nx	min	EG	0	(435)	0	0.6	-0.6	0	0.3	0.3
				max	15_ULS_3_90	0	(435)	0.7	19.7	0	0	0	9.8
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(435)	0.6	17.9	0.1	0	0	8.9
				max	EG	0	(435)	0	0.6	-0.6	0	0.3	0.3
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(435)	0.6	17.9	0.1	0	0	8.9
				max	ULS_5a	0	(435)	0.6	16.8	-11.9	0	5.9	8.4
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.499	(513)	0.6	17.9	0.1	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(435)	0.7	19.7	0	0	0	9.8
114	11	HE 160 B				L=1.220							
			Nx	min	ULS_5a	0	(417)	-7.5	-11.5	4.6	0	-3.7	-13.9
				max	15_ULS_3_90	0	(417)	0.5	-13.7	17.5	0	-15.8	-16.5
			Tx	min	EG	0	(417)	0.3	0.2	0.2	0	-0.2	0.3
				max	ULS_5a	0	(417)	-7.5	-11.5	4.6	0	-3.7	-13.9
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(417)	0.3	-11.7	18.0	0	-16.4	-14.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.220	(434)	0.3	-11.7	18.0	0	5.6	0.2
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(417)	0.5	-13.7	17.5	0	-15.8	-16.5
				max	EG	0	(417)	0.3	0.2	0.2	0	-0.2	0.3
115	11	HE 160 B				L=1.219							
			Nx	min	EG	0	(436)	-0.3	-0.3	-0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(436)	9.1	11.8	-4.1	0	1.3	0.1
			Tx	min	EG	0	(436)	-0.3	-0.3	-0.2	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(436)	9.1	11.8	-4.1	0	1.3	0.1

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 86

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	3 ULS 1a 90	1.219	(417)	0.4	11.8	-18.0	0	-16.3	-14.1
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(436)	0.4	11.8	-18.0	0	5.6	0.2
			Mz	min	15 ULS 3 90	1.219	(417)	0.6	13.7	-17.5	0	-15.8	-16.5
				max	EG	1.219	(417)	-0.3	-0.3	-0.2	0	-0.2	0.3
118	11	HE 160 B				L=0.430							
			Nx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(417)	-36.8	-22.3	0.1	-0.1	0	0
				max	EG	0	(417)	-0.3	0.5	-0.6	0.1	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(417)	-9.5	-22.9	16.6	-0.3	0	0
				max	EG	0	(417)	-0.3	0.5	-0.6	0.1	0	0
			My	min	EG	0.430	(435)	-0.3	0.5	-0.6	0.1	-0.2	-0.2
				max	ULS 5a	0.430	(435)	-9.5	-22.9	16.6	-0.3	7.1	9.9
			Mz	min	EG	0.430	(435)	-0.3	0.5	-0.6	0.1	-0.2	-0.2
				max	15 ULS 3 90	0.430	(435)	-35.9	-26.2	0	-0.1	0	11.3
119	11	HE 160 B				L=1.220							
			Nx	min	ULS 5a	0	(437)	-7.6	11.5	-4.4	0	1.5	0.1
				max	EG	0	(437)	0.3	-0.2	-0.2	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(437)	-7.6	11.5	-4.4	0	1.5	0.1
				max	3 ULS 1a 90	0	(437)	0	0	0	0	0	0
			My	min	15 ULS 3 90	1.220	(418)	0.2	7.3	-10.4	0	-9.7	-8.9
				max	15 ULS 3 90	0	(437)	0.2	7.3	-10.4	0	3.0	0.1
			Mz	min	ULS 5a	1.220	(418)	-7.6	11.5	-4.4	0	-3.9	-13.9
				max	EG	1.220	(418)	0.3	-0.2	-0.2	0	-0.2	0.3
120	11	HE 160 B				L=1.219							
			Nx	min	EG	0	(418)	-0.3	0.3	0.2	0	-0.2	0.3
				max	ULS 5a	0	(418)	8.9	-11.8	4.3	0	-3.9	-14.3
			Tx	min	ULS 5a	0	(418)	8.9	-11.8	4.3	0	-3.9	-14.3
				max	EG	0	(418)	-0.3	0.3	0.2	0	-0.2	0.3
			My	min	15 ULS 3 90	0	(418)	0.2	-7.4	10.4	0	-9.7	-8.9
				max	15 ULS 3 90	1.219	(439)	0.2	-7.4	10.4	0	3.0	0.1
			Mz	min	ULS 5a	0	(418)	8.9	-11.8	4.3	0	-3.9	-14.3
				max	EG	0	(418)	-0.3	0.3	0.2	0	-0.2	0.3
121	11	HE 160 B				L=0.499							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(438)	-1.6	-10.5	0	0	0	-5.3
				max	ULS 5a	0	(438)	0.6	-16.8	-11.9	0	5.9	-8.4

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 87

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	EG	0	(438)	0	-0.6	-0.6	0	0.3	-0.3
				max	ULS 5a	0	(438)	0.6	-16.8	-11.9	0	5.9	-8.4
			My	min	15 ULS 3 90	0	(438)	-1.6	-10.5	0	0	0	-5.3
				max	ULS 5a	0	(438)	0.6	-16.8	-11.9	0	5.9	-8.4
			Mz	min	ULS 5a	0	(438)	0.6	-16.8	-11.9	0	5.9	-8.4
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.499	(534)	0	0	0	0	0	0
122	8	L 50X 50X 5				L=1.333							
			Nx	min	EG	0	(437)	-0.3	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(437)	13.9	0	-0.1	0	0.2	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(437)	13.9	0	-0.1	0	0.2	0
				max	EG	0	(437)	-0.3	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(437)	-0.3	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(437)	13.9	0	-0.1	0	0.2	0
			Mz	min	ULS 5a	0	(437)	13.9	0	-0.1	0	0.2	0
				max	EG	0	(437)	-0.3	0	0	0	0	0
174	7	L 100X100X10				L=2.002							
			Nx	min	ULS 5a	0	(512)	-22.7	-0.3	0.4	0	-0.8	-0.6
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(512)	93.0	-0.1	0.2	0	-0.3	-0.2
			Tx	min	EG	0	(512)	-0.3	0	0	0	0	0
				max	3 ULS 1a 90	0	(512)	88.0	-0.1	0.2	0	-0.3	-0.2
			My	min	ULS 5a	0	(512)	-22.7	-0.3	0.4	0	-0.8	-0.6
				max	EG	0	(512)	-0.3	0	0	0	0	0
			Mz	min	ULS 5a	0	(512)	-22.7	-0.3	0.4	0	-0.8	-0.6
				max	EG	0	(512)	-0.3	0	0	0	0	0
175	7	L 100X100X10				L=2.002							
			Nx	min	ULS 5a	0	(514)	-22.6	-0.3	0.1	0	-0.3	-0.5
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(514)	93.0	0.2	-0.1	0	0.2	0.3
			Tx	min	3 ULS 1a 90	0	(514)	88.0	0.2	-0.1	0	0.2	0.3
				max	ULS 5a	0	(514)	-22.6	-0.3	0.1	0	-0.3	-0.5
			My	min	ULS 5a	0	(514)	-22.6	-0.3	0.1	0	-0.3	-0.5
				max	15 ULS 3 90	0	(514)	88.0	0.2	-0.1	0	0.2	0.3
			Mz	min	ULS 5a	0	(514)	-22.6	-0.3	0.1	0	-0.3	-0.5
				max	15 ULS 3 90	0	(514)	88.0	0.2	-0.1	0	0.2	0.3
176	3	L 100X100X 8				L=2.002							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 88

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(533)	-86.0	0.1	0	0	0.1	0.2
				max	3 ULS 1a 90	0	(533)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	15 ULS 3 90	0	(533)	-86.0	0.1	0	0	0.1	0.2
				max	EG	0	(533)	-0.2	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(533)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(533)	-20.4	0.4	-0.3	0	0.5	0.8
			Mz	min	EG	0	(533)	-0.2	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(533)	-20.4	0.4	-0.3	0	0.5	0.8
177	3	L 100X100X 8				L=2.002							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(535)	-86.0	0	0.1	0	-0.2	-0.1
				max	3 ULS 1a 90	0	(535)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS 5a	0	(535)	-22.9	0.2	-0.3	0	0.5	0.3
				max	EG	0	(535)	-0.2	0	0	0	0	0
			My	min	15 ULS 3 90	0	(535)	-86.0	0	0.1	0	-0.2	-0.1
				max	ULS 5a	0	(535)	-22.9	0.2	-0.3	0	0.5	0.3
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(535)	-86.0	0	0.1	0	-0.2	-0.1
				max	ULS 5a	0	(535)	-22.9	0.2	-0.3	0	0.5	0.3
197	8	L 50X 50X 5				L=1.333							
			Nx	min	EG	0	(439)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(439)	6.7	-0.1	0	0	0	-0.1
			Tx	min	ULS 5a	0	(439)	6.7	-0.1	0	0	0	-0.1
				max	EG	0	(439)	-0.1	0	0	0	0	0
			My	min	EG	0	(439)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(439)	6.7	-0.1	0	0	0	-0.1
			Mz	min	ULS 5a	0	(439)	6.7	-0.1	0	0	0	-0.1
				max	EG	0	(439)	-0.1	0	0	0	0	0
253	5	L 120X120X12				L=0.968							
			Nx	min	ULS 5a	0	(407)	-41.8	-3.2	3.7	0	-1.2	-1.0
				max	EG	0.968	(436)	-0.7	0.1	-0.2	0	-0.1	-0.1
			Tx	min	EG	0	(407)	-0.9	0.1	-0.2	0	0	0
				max	15 ULS 3 90	0	(407)	-31.6	-0.5	-2.9	0	0.3	-0.2
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.968	(436)	-12.1	-0.4	-3.0	0	-2.5	0.2
				max	ULS 5a	0.968	(436)	-41.8	-3.2	3.7	0	2.3	2.1
			Mz	min	ULS 5a	0	(407)	-41.8	-3.2	3.7	0	-1.2	-1.0
				max	ULS 5a	0.968	(436)	-41.8	-3.2	3.7	0	2.3	2.1

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 89

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]					
269	5	L 120X120X12				L=0.930												
								Nx	min	ULS 5a	0	(434)	-19.6	2.2	-1.5	0	1.1	1.5
									max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(434)	5.9	-3.6	1.1	0	-0.9	-3.0
								Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(434)	5.9	-3.6	1.1	0	-0.9	-3.0
									max	ULS 5a	0	(434)	-19.6	2.2	-1.5	0	1.1	1.5
								My	min	15 ULS 3 90	0	(434)	-14.1	-3.6	1.2	0	-0.9	-3.0
									max	ULS 5a	0	(434)	-19.6	2.2	-1.5	0	1.1	1.5
								Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(434)	5.9	-3.6	1.1	0	-0.9	-3.0
max	ULS 5a	0	(434)	-19.6	2.2	-1.5	0		1.1	1.5								
270	5	L 120X120X12				L=0.928												
								Nx	min	ULS 5a	0	(436)	-37.8	3.0	-4.8	0	3.6	2.3
									max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.093		5.9	1.1	-3.6	0	2.7	0.7
								Tx	min	EG	0	(436)	-0.5	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
									max	ULS 5a	0	(436)	-37.8	3.0	-4.8	0	3.6	2.3
								My	min	ULS 5a	0.928		-37.8	3.0	-4.8	0	-0.8	-0.5
									max	ULS 5a	0	(436)	-37.8	3.0	-4.8	0	3.6	2.3
								Mz	min	ULS 5a	0.928		-37.8	3.0	-4.8	0	-0.8	-0.5
max	ULS 5a	0	(436)	-37.8	3.0	-4.8	0		3.6	2.3								
271	11	HE 160 B				L=0.430												
								Nx	min	15 ULS 3 90	0	(418)	-21.2	14.0	0	0	0	0
									max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(418)	0	0	0	0	0	0
								Tx	min	EG	0	(418)	-0.3	-0.5	-0.6	-0.1	0	0
									max	ULS 5a	0	(418)	-9.5	22.9	16.6	0.3	0	0
								My	min	EG	0.430	(438)	-0.3	-0.5	-0.6	-0.1	-0.2	0.2
									max	ULS 5a	0.430	(438)	-9.5	22.9	16.6	0.3	7.1	-9.9
								Mz	min	ULS 5a	0.430	(438)	-9.5	22.9	16.6	0.3	7.1	-9.9
max	EG	0.430	(438)	-0.3	-0.5	-0.6	-0.1		-0.2	0.2								
276	4	L 120X120X10				L=0.930												
								Nx	min	15 ULS 3 90	0	(535)	-88.0	1.9	-0.6	0	0.1	0.2
									max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(535)	0	0	0	0	0	0
								Tx	min	ULS 5a	0	(535)	-28.9	-2.5	1.6	0	-0.3	-0.5
									max	15 ULS 3 90	0	(535)	-88.0	1.9	-0.6	0	0.1	0.2
								My	min	15 ULS 3 90	0.930	(437)	-88.0	1.9	-0.6	0	-0.5	-1.6
max	ULS 5a	0.930	(437)	-28.9	-2.5	1.6	0		1.2	1.8								

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 90

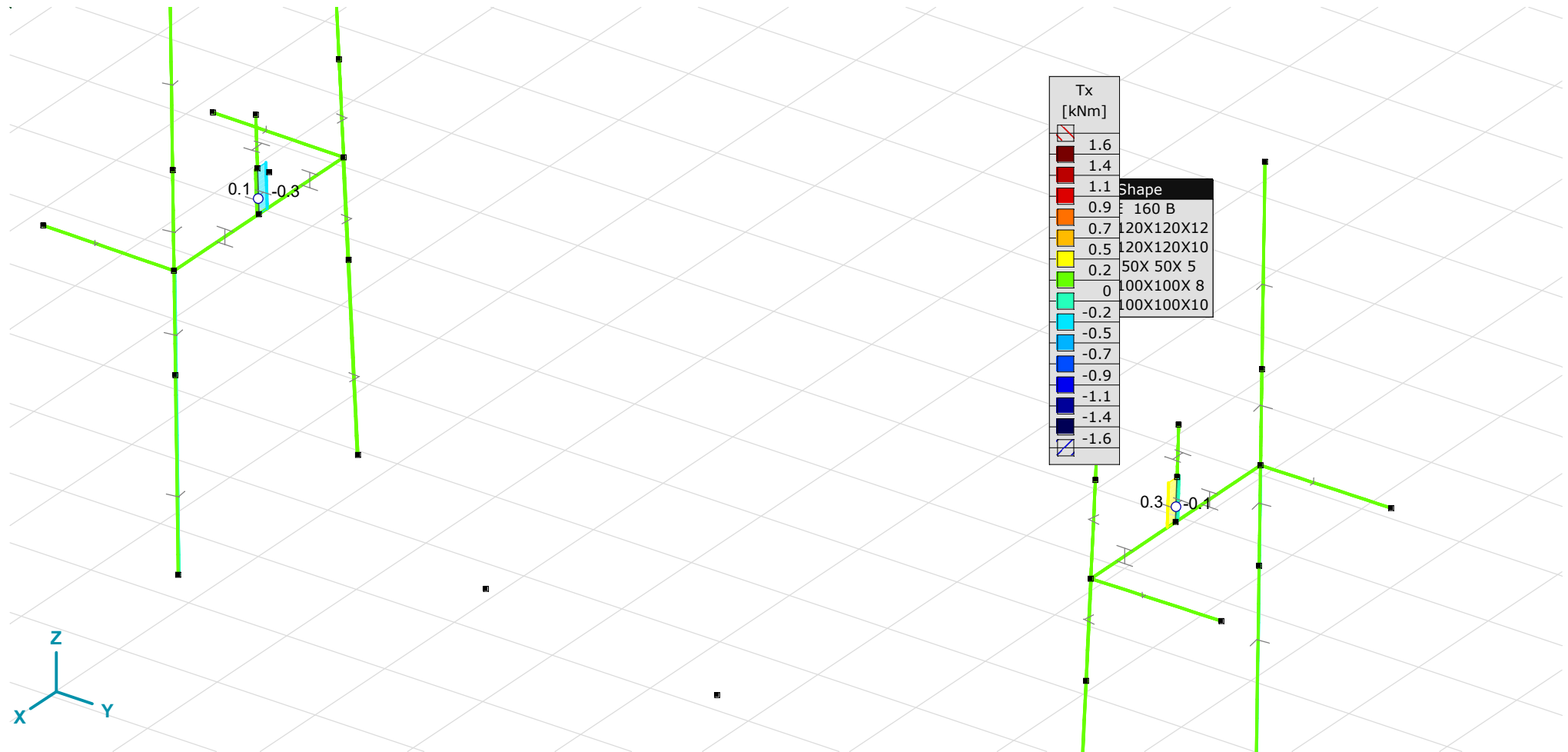
Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), Mld_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.930	(437)	-88.0	1.9	-0.6	0	-0.5	-1.6
				max	ULS_5a	0.930	(437)	-28.9	-2.5	1.6	0	1.2	1.8
277	4	L 120X120X10				L=0.928							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(533)	-88.0	-0.6	1.9	0	-0.2	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(533)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(533)	-14.5	-2.9	4.8	0	-0.8	-0.5
				max	EG	0	(533)	-0.2	0.1	-0.1	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0	(533)	-14.5	-2.9	4.8	0	-0.8	-0.5
				max	ULS_5a	0.928	(439)	-14.5	-2.9	4.8	0	3.6	2.2
			Mz	min	ULS_5a	0	(533)	-14.5	-2.9	4.8	0	-0.8	-0.5
				max	ULS_5a	0.928	(439)	-14.5	-2.9	4.8	0	3.6	2.2

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Nx: Axial force; Vy: Shear force in local y direction; Vz: Shear force in local z direction; Tx: Torsional moment; My: Flexural moment about local y axis; Mz: Flexural moment about local z axis;

Project

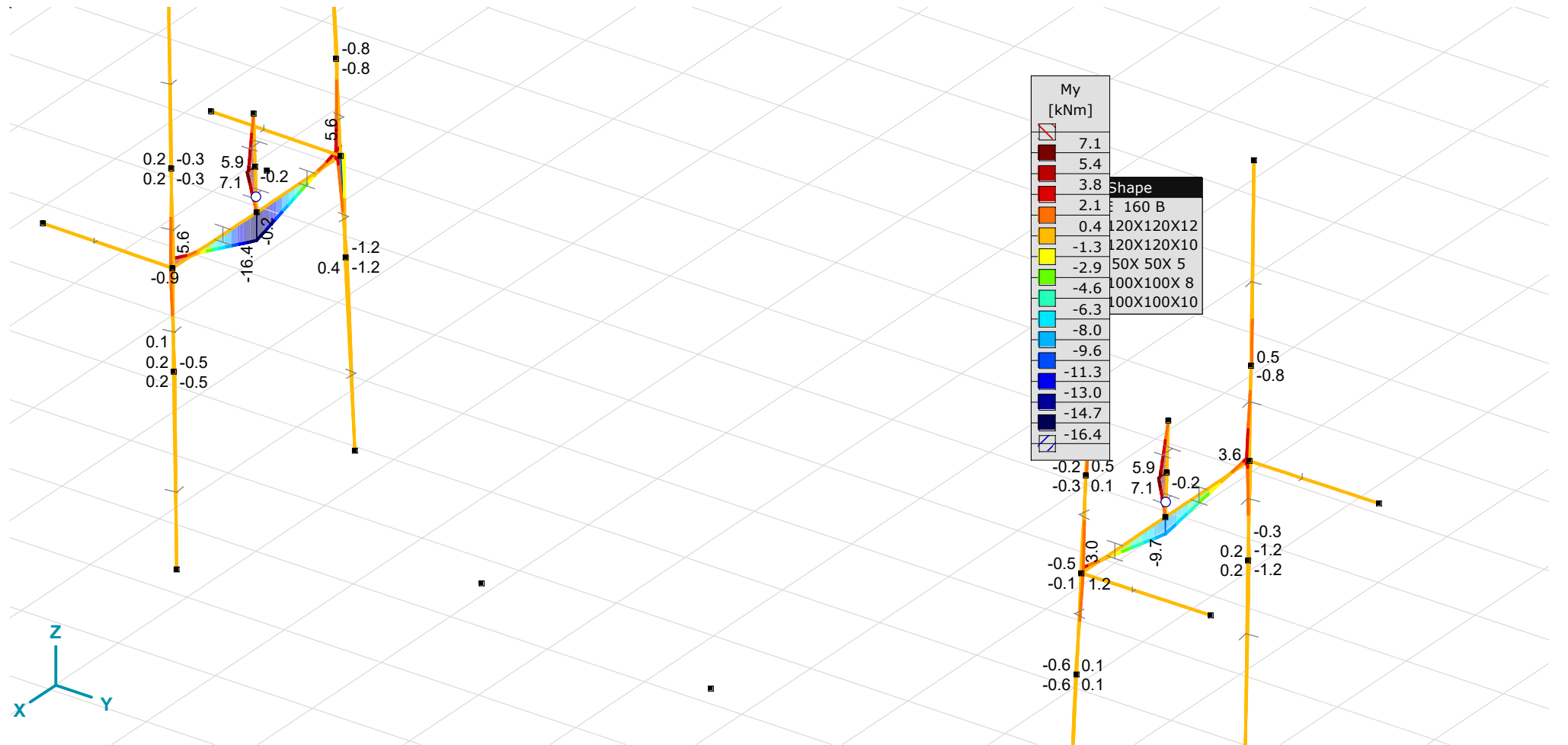
Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[!], > Mid_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Tx [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > Mid_bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

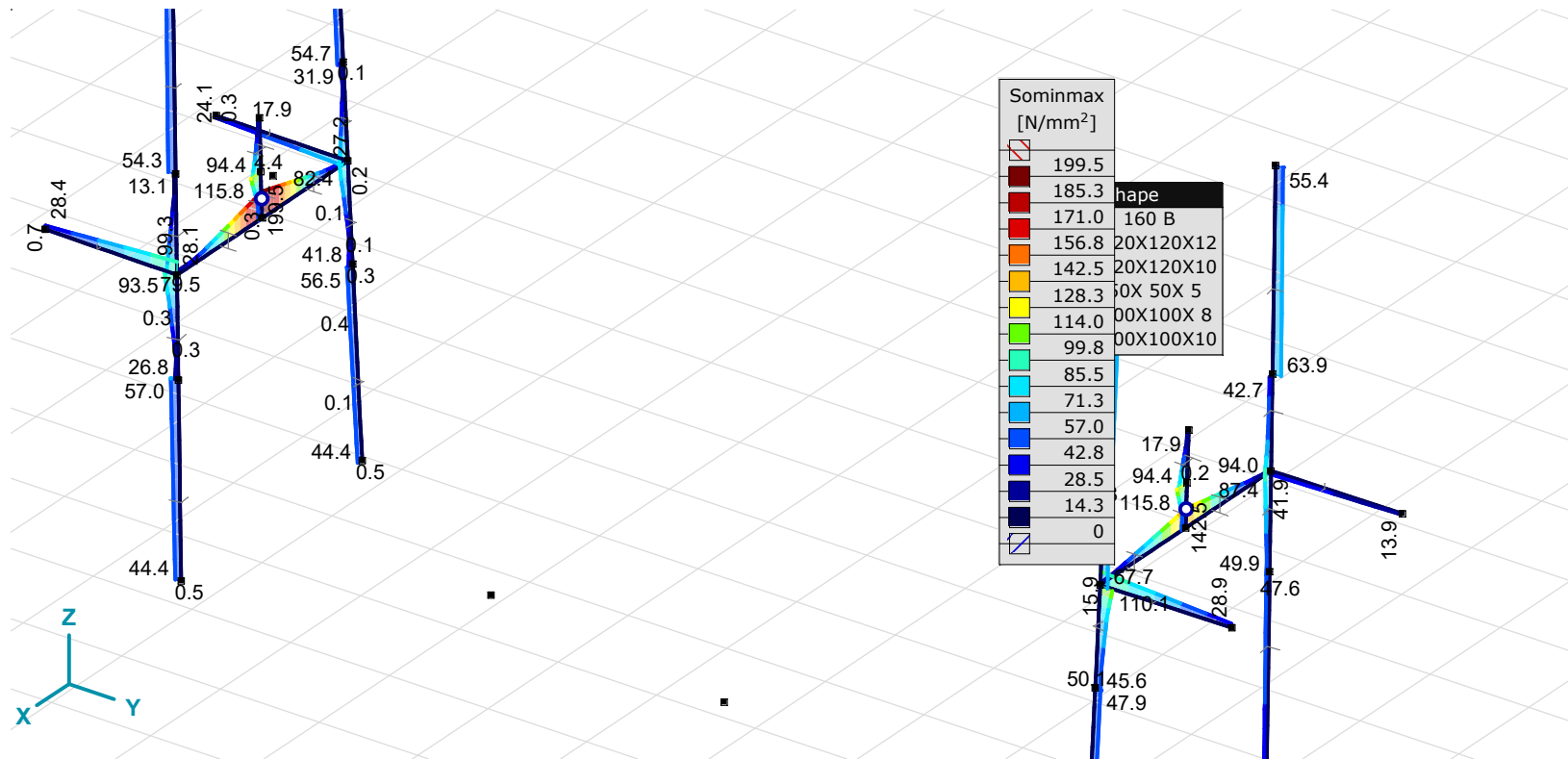
Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), Mid_bridge]

Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
176	3	L 100X100X 8	Somin	min	3 ULS 1a 90	2.002		0	0	0	0	0	0	0	0
176	3	L 100X100X 8		max	15 ULS 3 90	2.002		-55.4	-55.4	0	0.1	55.4	55.4	0.1	0
177	3	L 100X100X 8		max	15 ULS 3 90	2.002		-55.4	-55.4	0	0.1	55.4	55.4	0	0.1
176	3	L 100X100X 8	Somax	min	3 ULS 1a 90	2.002		0	0	0	0	0	0	0	0
115	11	HE 160 B		max	15 ULS 3 90	1.219	(417)	-199.3	199.5	0	15.3	26.4	199.5	2.5	-3.2

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;



[1], > Mid_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 95

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
1	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(124)	-92.0	0	0	0	0	0
															max	3 ULS 1a 90	0	(124)	294.9	-0.1	0	0	0	0
														Tx	min	ULS 5a	0	(124)	-92.0	0	0	0	0	0
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(124)	63.2	-0.1	0	0	0	0
														My	min	ULS 5a	2.377		-92.0	0	0	0	-0.1	0
															max	EG	0.713		-1.9	0	0	0	0	0
														Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(124)	63.2	-0.1	0	0	0	0
max	15 ULS 3 90	2.377		294.2	-0.2	0	0	-0.1	0.4															
2	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(125)	-53.7	0	0	0	0	0
															max	3 ULS 1a 90	0	(125)	294.9	0	-0.1	0	0	0
														Tx	min	ULS 5a	0	(125)	-53.7	0	0	0	0	0
															max	15 ULS 3 90	0	(125)	294.2	0	-0.2	0	0	0
														My	min	15 ULS 3 90	2.377		294.2	0	-0.2	0	-0.4	0.1
															max	ULS 5a	0	(125)	-53.7	0	0	0	0	0
														Mz	min	ULS 5a	2.377		-53.7	0	0	0	-0.1	0
max	15 ULS 3 90	2.377		294.2	0	-0.2	0	-0.4	0.1															
3	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	15 ULS 3 90	0	(144)	-159.8	0.1	0	0	0	0.1
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(144)	0	0	0	0	0	0
														Tx	min	15 ULS 3 90	0	(144)	-159.8	0.1	0	0	0	0.1
															max	ULS 5a	0	(144)	-89.3	0	0	0	-0.1	0
														My	min	ULS 5a	0	(144)	-89.3	0	0	0	-0.1	0
															max	EG	1.664		-1.9	0	0	0	0	0
														Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(144)	0	0	0	0	0	0
max	15 ULS 3 90	0	(144)	-159.8	0.1	0	0	0	0.1															
4	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	15 ULS 3 90	0	(145)	-159.8	0	0	0	-0.1	0
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(145)	0.1	0	0	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(145)	-1.9	0	0	0	0	0
															max	ULS 5a	0	(145)	-55.3	0	0	0	-0.1	0
														My	min	15 ULS 3 90	0	(145)	-159.8	0	0	0	-0.1	0
															max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(145)	0.1	0	0	0	0	0
														Mz	min	ULS 5a	0	(145)	-55.3	0	0	0	-0.1	0
max	15 ULS 3 90	0	(145)	-159.8	0	0	0	-0.1	0															

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 96

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]											
7	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(142)	-68.1	0.1	0.1	0	-0.1	0
															max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(142)	153.2	0.7	0.1	0	0	0.3
														Tx	min	ULS 5a	0	(142)	-68.1	0.1	0.1	0	-0.1	0
															max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(142)	153.2	0.7	0.1	0	0	0.3
														My	min	ULS 5a	0	(142)	-68.1	0.1	0.1	0	-0.1	0
															max	ULS 5a	2.377		-68.1	0.1	0.1	0	0.2	-0.1
														Mz	min	15_ULS_3_90	2.377		144.3	0.8	0.1	0	0.2	-1.5
max	15_ULS_3_90	0	(142)	144.3	0.8	0.1	0	-0.1	0.4															
8	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	ULS 5a	0	(143)	-55.7	-0.1	0.2	0	-0.1	0
															max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(143)	153.2	0.1	0.7	0	-0.3	0
														Tx	min	ULS 5a	0	(143)	-55.7	-0.1	0.2	0	-0.1	0
															max	15_ULS_3_90	0	(143)	144.3	0.1	0.8	0	-0.4	0.1
														My	min	15_ULS_3_90	0	(143)	144.3	0.1	0.8	0	-0.4	0.1
															max	15_ULS_3_90	2.377		144.3	0.1	0.8	0	1.5	-0.2
														Mz	min	15_ULS_3_90	2.377		144.3	0.1	0.8	0	1.5	-0.2
max	ULS_5a	2.377		-55.7	-0.1	0.2	0	0.3	0.1															
9	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	15_ULS_3_90	0	(144)	-189.8	0	0.2	0	-0.1	0
															max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(144)	0	0	0	0	0	0
														Tx	min	15_ULS_3_90	0	(144)	-189.8	0	0.2	0	-0.1	0
															max	ULS_5a	0	(144)	-68.3	0.1	0.1	0	0	0.1
														My	min	15_ULS_3_90	0	(144)	-189.8	0	0.2	0	-0.1	0
															max	15_ULS_3_90	2.377		-189.8	0	0.2	0	0.5	-0.1
														Mz	min	ULS_5a	2.377		-68.3	0.1	0.1	0	0.1	-0.2
max	ULS_5a	0	(144)	-68.3	0.1	0.1	0	0	0.1															
10	5	L 120X120X12				L=2.377																		
														Nx	min	15_ULS_3_90	0	(145)	-189.7	0.2	0	0	0	0.1
															max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(145)	0.1	0	0	0	0	0
														Tx	min	EG	0	(145)	-1.9	0.1	0	0	0	0
															max	ULS_5a	0	(145)	-57.3	0.2	-0.1	0	0	0.1
														My	min	ULS_5a	2.377		-57.3	0.2	-0.1	0	-0.1	-0.3
max	15_ULS_3_90	2.377		-189.7	0.2	0	0	0.1	-0.5															

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 97

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	15_ULS_3_90	2.377		-189.7	0.2	0	0	0.1	-0.5
				max	15_ULS_3_90	0	(145)	-189.7	0.2	0	0	0	0.1
27	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	EG	0	(174)	0	0	-0.8	0	0.9	-0.1
				max	ULS_5a	0	(174)	3.2	1.0	8.9	0.1	-13.1	1.5
			Tx	min	EG	0	(174)	0	0	-0.8	0	0.9	-0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(174)	1.1	0.7	23.0	0.3	-34.1	1.0
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(174)	1.1	0.7	23.0	0.3	-34.1	1.0
				max	EG	0	(174)	0	0	-0.8	0	0.9	-0.1
			Mz	min	EG	0	(174)	0	0	-0.8	0	0.9	-0.1
				max	ULS_5a	0	(174)	3.2	1.0	8.9	0.1	-13.1	1.5
28	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	ULS_5a	0	(175)	-2.2	0.4	-8.2	-0.1	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(175)	1.1	-0.7	-23.1	-0.3	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(175)	1.1	-0.7	-23.1	-0.3	0	0
				max	EG	0	(175)	0	0	0.2	0	0	0
			My	min	3_ULS_1a_90	1.482	(174)	1.1	-0.7	-23.1	-0.3	-34.2	1.0
				max	EG	1.482	(174)	0	0	0.5	0	0.5	0
			Mz	min	ULS_5a	1.482	(174)	-2.2	0.4	-8.2	-0.1	-12.1	-0.7
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.482	(174)	1.1	-0.7	-23.1	-0.3	-34.2	1.0
29	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(178)	-0.5	-0.7	5.2	0.3	-7.7	-1.0
				max	ULS_5a	0	(178)	4.5	-1.0	3.9	0.1	-5.7	-1.5
			Tx	min	EG	0	(178)	0	0	-0.7	0	1.3	0.1
				max	3_ULS_1a_90	0	(178)	-0.4	-0.7	5.2	0.3	-7.8	-1.0
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(178)	-0.4	-0.7	5.2	0.3	-7.8	-1.0
				max	EG	0	(178)	0	0	-0.7	0	1.3	0.1
			Mz	min	ULS_5a	0	(178)	4.5	-1.0	3.9	0.1	-5.7	-1.5
				max	EG	0	(178)	0	0	-0.7	0	1.3	0.1
30	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(180)	-0.2	0.2	-1.3	-0.1	0	0
				max	ULS_5a	0	(180)	4.5	1.0	-3.9	-0.1	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(180)	4.5	1.0	-3.9	-0.1	0	0
				max	EG	0	(180)	0	0	1.0	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 98

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	ULS_5a	1.482	(181)	4.5	1.0	-3.9	-0.1	-5.7	-1.5
				max	EG	1.482	(181)	0	0	0.7	0	1.3	0.1
			Mz	min	ULS_5a	1.482	(181)	4.5	1.0	-3.9	-0.1	-5.7	-1.5
				max	EG	1.482	(181)	0	0	0.7	0	1.3	0.1
31	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	EG	0	(184)	0	0	0.4	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(184)	3.2	-1.0	-8.9	-0.1	0	0
			Tx	min	ULS_5a	0	(184)	3.2	-1.0	-8.9	-0.1	0	0
				max	EG	0	(184)	0	0	0.4	0	0	0
			My	min	15 ULS_3_90	1.482	(185)	0.6	-0.3	-9.3	-0.1	-13.7	0.4
				max	EG	1.482	(185)	0	0	0.8	0	0.9	-0.1
			Mz	min	EG	1.482	(185)	0	0	0.8	0	0.9	-0.1
				max	ULS_5a	1.482	(185)	3.2	-1.0	-8.9	-0.1	-13.1	1.5
57	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	EG	0	(227)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(227)	0	0	0	0	0.1	0
			Tx	min	3 ULS_1a_90	0	(227)	0	0.2	-0.4	0	0.6	0.4
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(227)	0	0.2	-0.3	0	0.5	0.3
			My	min	EG	1.668	(224)	0	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0	(227)	0	0.2	-0.4	0	0.7	0.4
			Mz	min	EG	1.668	(224)	0	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	0	(227)	0	0.2	-0.4	0	0.7	0.4
58	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	ULS_5a	0	(226)	0	0	0	0	0	0
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(226)	0	-0.2	0.3	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(226)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(226)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	1.668	(228)	0	0	0	0	0	0.1
				max	15 ULS_3_90	1.668	(228)	0	-0.2	0.4	0	0.7	0.4
			Mz	min	ULS_5a	0	(226)	0	0	0	0	0	0
				max	15 ULS_3_90	1.668	(228)	0	-0.2	0.4	0	0.7	0.4
59	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	EG	0	(229)	0	0	0	0	0.1	0.1
				max	ULS_5a	0	(229)	0	0.1	0	0	0.2	0.2

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 99

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(229)	0	0.3	-0.4	0	1.3	0.8
				max	3_ULS_1a_90	0	(229)	0	0.2	-0.4	0	1.2	0.7
			My	min	EG	1.668	(227)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(229)	0	0.3	-0.4	0	1.3	0.8
			Mz	min	ULS_5a	1.668	(227)	0	0.1	0	0	0.1	0
				max	15_ULS_3_90	0	(229)	0	0.3	-0.4	0	1.3	0.8
60	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	ULS_5a	0	(228)	0	0.2	0	0	0	0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(228)	0	-0.2	0.3	0	0.5	0.3
			Tx	min	EG	0	(228)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(228)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	1.668	(231)	0	0.2	0	0	0	-0.3
				max	15_ULS_3_90	1.668	(231)	0	-0.3	0.4	0	1.3	0.8
			Mz	min	ULS_5a	1.668	(231)	0	0.2	0	0	0	-0.3
				max	15_ULS_3_90	1.668	(231)	0	-0.3	0.4	0	1.3	0.8
61	6	L 110X110X10				L=0.445							
			Nx	min	EG	0	(232)	-0.1	-0.2	0.5	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(232)	1.8	-2.9	4.6	-0.4	-1.6	-1.1
			Tx	min	ULS_5a	0	(232)	1.8	-2.9	4.6	-0.4	-1.6	-1.1
				max	EG	0	(232)	-0.1	-0.2	0.5	0	0	0
			My	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(232)	1.2	-2.2	16.5	0	-3.6	-0.4
				max	15_ULS_3_90	0.445	(229)	1.1	-2.5	17.4	0	4.3	0.7
			Mz	min	ULS_5a	0	(232)	1.8	-2.9	4.6	-0.4	-1.6	-1.1
				max	15_ULS_3_90	0.445	(229)	1.1	-2.5	17.4	0	4.3	0.7
62	22	HE 120 A				L=0.445							
			Nx	min	EG	0	(230)	0.2	-0.1	0	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(230)	35.0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(230)	0.2	-0.1	0	0	0	0
				max	EG	0	(230)	0.2	-0.1	0	0	0	0
			My	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.445	(233)	35.0	0	0	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(230)	35.0	0	0	0	0	0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0.445	(233)	31.3	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0.445	(233)	25.4	-13.4	0	0	0	6.0
63	6	L 110X110X10				L=0.445							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 100

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	ULS_5a	0	(231)	-0.8	-2.4	-3.7	-0.4	0.6	-0.4
				max	3 ULS_1a_90	0	(231)	1.2	2.2	-16.7	0	4.1	0.7
			Tx	min	ULS_5a	0	(231)	-0.8	-2.4	-3.7	-0.4	0.6	-0.4
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(231)	1.2	2.2	-16.5	0	3.7	0.5
			My	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.445	(234)	1.2	2.2	-16.5	0	-3.6	-0.4
				max	15 ULS_3_90	0	(231)	1.1	2.5	-17.4	0	4.3	0.7
			Mz	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.445	(234)	1.2	2.2	-16.5	0	-3.6	-0.4
				max	15 ULS_3_90	0	(231)	1.1	2.5	-17.4	0	4.3	0.7
64	6	L 110X110X10				L=0.200							
			Nx	min	EG	0	(235)	0	-0.2	0.9	0	-0.2	-0.1
				max	ULS_5a	0	(235)	0.8	0.3	-4.3	-0.2	-0.5	-1.0
			Tx	min	ULS_5a	0	(235)	0.8	0.3	-4.3	-0.2	-0.5	-1.0
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(235)	0.6	-1.1	-6.6	0	-1.9	-0.7
			My	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0.200	(232)	0.6	-1.1	-6.6	0	-3.3	-0.4
				max	EG	0.200	(232)	0	-0.2	0.9	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0.200	(232)	0.8	0.3	-4.3	-0.2	-1.4	-1.1
				max	EG	0.200	(232)	0	-0.2	0.9	0	0	0
65	6	L 110X110X10				L=0.200							
			Nx	min	ULS_5a	0	(234)	-0.3	-0.2	4.5	-0.3	-0.9	0.7
				max	3 ULS_1a_90	0	(234)	0.6	1.2	6.3	0	-3.1	-0.3
			Tx	min	ULS_5a	0	(234)	-0.3	-0.2	4.5	-0.3	-0.9	0.7
				max	EG	0	(234)	0	0.3	-1.1	0	-0.1	0
			My	min	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(234)	0.6	1.0	6.6	0	-3.3	-0.4
				max	ULS_5a	0.200	(236)	-0.3	-0.2	4.5	-0.3	0	0.7
			Mz	min	15 ULS_3_90	0.200	(236)	0.5	1.5	4.7	0	-2.2	-0.7
				max	ULS_5a	0.200	(236)	-0.3	-0.2	4.5	-0.3	0	0.7
66	6	L 110X110X10				L=0.239							
			Nx	min	ULS_5a	0	(237)	-0.3	4.8	-0.4	0	-0.2	0.1
				max	EG	0	(237)	0	-0.2	-0.2	0	-0.2	-0.1
			Tx	min	EG	0	(237)	0	-0.2	-0.2	0	-0.2	-0.1
				max	11 ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(237)	-0.1	-1.5	-1.4	0	-1.3	-1.0
			My	min	15 ULS_3_90	0.239	(235)	-0.1	-1.9	-1.5	0	-1.9	-0.7
				max	EG	0	(237)	0	-0.2	-0.2	0	-0.2	-0.1
			Mz	min	15 ULS_3_90	0	(237)	-0.1	-1.9	-1.5	0	-1.5	-1.2
				max	ULS_5a	0	(237)	-0.3	4.8	-0.4	0	-0.2	0.1

Project

Analysis by

Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs

6/15/2021 Page 101

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
67	6	L 110X110X10				L=0.239							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(236)	-0.1	2.0	1.5	0	-1.9	-0.7
				max	ULS 5a	0	(236)	0.1	4.8	0	0	0.1	0.7
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(236)	-0.1	1.6	1.4	0	-1.6	-0.7
				max	ULS 5a	0	(236)	0.1	4.8	0	0	0.1	0.7
			My	min	15 ULS 3 90	0	(236)	-0.1	2.0	1.5	0	-1.9	-0.7
				max	ULS 5a	0.239	(238)	0.1	4.8	0	0	0.1	-0.4
			Mz	min	15 ULS 3 90	0.239	(238)	-0.1	2.0	1.5	0	-1.5	-1.2
	max	ULS 5a	0	(236)	0.1	4.8	0	0	0.1	0.7			
68	6	L 110X110X10				L=1.344							
			Nx	min	ULS 5a	0	(240)	-0.3	0	-0.4	0	0.3	0.1
				max	EG	0	(240)	0	0.1	-0.4	0	0.2	0
			Tx	min	EG	0	(240)	0	0.1	-0.4	0	0.2	0
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(240)	-0.1	0.9	-1.4	0	0.5	0.1
			My	min	15 ULS 3 90	1.344	(237)	-0.1	0.9	-1.5	0	-1.5	-1.2
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(240)	-0.1	0.9	-1.4	0	0.5	0.1
			Mz	min	15 ULS 3 90	1.344	(237)	-0.1	0.9	-1.5	0	-1.5	-1.2
	max	ULS 5a	1.344	(237)	-0.3	0	-0.4	0	-0.2	0.1			
69	6	L 110X110X10				L=1.344							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(238)	-0.1	-0.9	1.5	0	-1.5	-1.2
				max	ULS 5a	0	(238)	0.1	-0.3	0	0	0.1	-0.4
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(238)	-0.1	-0.9	1.4	0	-1.3	-1.0
				max	ULS 5a	0	(238)	0.1	-0.3	0	0	0.1	-0.4
			My	min	15 ULS 3 90	0	(238)	-0.1	-0.9	1.5	0	-1.5	-1.2
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.344	(241)	-0.1	-0.9	1.4	0	0.5	0.1
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(238)	-0.1	-0.9	1.5	0	-1.5	-1.2
	max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.344	(241)	-0.1	-0.9	1.4	0	0.5	0.1			
70	6	L 110X110X10				L=0.359							
			Nx	min	ULS 5a	0	(242)	-0.3	0	0.2	0	0.3	0.1
				max	EG	0	(242)	0	0.1	0.2	0	0.1	0.1
			Tx	min	EG	0	(242)	0	0.1	0.2	0	0.1	0.1
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(242)	-0.1	0.9	0.3	0	0.4	0.4
			My	min	EG	0	(242)	0	0.1	0.2	0	0.1	0.1
	max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.359	(240)	-0.1	0.9	0.3	0	0.5	0.1			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 102

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	EG	0.359	(240)	0	0.1	0.2	0	0.2	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(242)	-0.1	0.9	0.3	0	0.4	0.4
71	6	L 110X110X10				L=0.359							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(241)	-0.1	-0.9	-0.4	0	0.5	0.1
				max	ULS_5a	0	(241)	0.1	-0.3	-0.1	0	0.1	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(241)	-0.1	-0.9	-0.3	0	0.5	0.1
				max	ULS_5a	0	(241)	0.1	-0.3	-0.1	0	0.1	0
			My	min	ULS_5a	0.359	(243)	0.1	-0.3	-0.1	0	0.1	0.2
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(241)	-0.1	-0.9	-0.3	0	0.5	0.1
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0	(241)	-0.1	-0.8	-0.2	0	0.3	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.359	(243)	-0.1	-0.9	-0.3	0	0.4	0.4
72	6	L 110X110X10				L=1.745							
			Nx	min	ULS_5a	0	(245)	-0.3	-0.1	0.2	0	-0.2	-0.1
				max	EG	0	(245)	0	-0.1	-0.1	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(245)	0	-0.1	-0.1	0	0	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(245)	-0.1	-0.3	0.3	0	-0.1	-0.1
			My	min	15_ULS_3_90	0	(245)	-0.1	-0.4	0.4	0	-0.3	-0.3
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.745	(242)	-0.1	-0.3	0.3	0	0.4	0.4
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(245)	-0.1	-0.4	0.4	0	-0.3	-0.3
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.745	(242)	-0.1	-0.3	0.3	0	0.4	0.4
73	6	L 110X110X10				L=1.745							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(243)	-0.1	0.4	-0.4	0	0.3	0.4
				max	ULS_5a	0	(243)	0.1	0.1	-0.1	0	0.1	0.2
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(243)	-0.1	0.3	-0.3	0	0.4	0.4
				max	ULS_5a	0	(243)	0.1	0.1	-0.1	0	0.1	0.2
			My	min	15_ULS_3_90	1.745	(246)	-0.1	0.4	-0.4	0	-0.3	-0.3
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(243)	-0.1	0.3	-0.3	0	0.4	0.4
			Mz	min	15_ULS_3_90	1.745	(246)	-0.1	0.4	-0.4	0	-0.3	-0.3
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(243)	-0.1	0.3	-0.3	0	0.4	0.4
74	6	L 110X110X10				L=1.745							
			Nx	min	ULS_5a	0	(248)	-0.3	0.1	-0.2	0	0.2	0.1
				max	EG	0	(248)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0.1
			Tx	min	EG	0	(248)	0	0.1	-0.2	0	0.1	0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(248)	-0.1	0.1	-0.1	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 103

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	15_ULS_3_90	1.745	(245)	-0.1	0.4	-0.5	0	-0.3	-0.3
				max	15_ULS_3_90	0	(248)	-0.1	0.4	-0.5	0	0.6	0.5
			Mz	min	15_ULS_3_90	1.745	(245)	-0.1	0.4	-0.5	0	-0.3	-0.3
				max	15_ULS_3_90	0	(248)	-0.1	0.4	-0.5	0	0.6	0.5
75	6	L 110X110X10				L=1.745							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(246)	-0.1	-0.4	0.5	0	-0.3	-0.3
				max	ULS_5a	0	(246)	0.1	-0.1	0.1	0	0	-0.1
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(246)	-0.1	-0.1	0.1	0	-0.1	-0.1
				max	ULS_5a	0	(246)	0.1	-0.1	0.1	0	0	-0.1
			My	min	15_ULS_3_90	0	(246)	-0.1	-0.4	0.5	0	-0.3	-0.3
				max	15_ULS_3_90	1.745	(249)	-0.1	-0.4	0.5	0	0.6	0.5
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(246)	-0.1	-0.4	0.5	0	-0.3	-0.3
				max	15_ULS_3_90	1.745	(249)	-0.1	-0.4	0.5	0	0.6	0.5
76	6	L 110X110X10				L=0.359							
			Nx	min	ULS_5a	0	(250)	-0.3	0	-0.2	0	0.3	0.1
				max	EG	0	(250)	0	-0.1	-0.2	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(250)	0	-0.1	-0.2	0	0.1	0
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(250)	-0.1	0	-0.1	0	0	0
			My	min	3_ULS_1a_90	0.359	(248)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(250)	-0.1	-0.7	-0.5	0	0.8	0.3
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0	(250)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0.359	(248)	-0.1	-0.7	-0.5	0	0.6	0.5
77	6	L 110X110X10				L=0.359							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(249)	-0.1	0.7	0.5	0	0.6	0.5
				max	ULS_5a	0	(249)	0.1	0.3	0.1	0	0.1	0.2
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(249)	-0.1	0	0.1	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(249)	0.1	0.3	0.1	0	0.1	0.2
			My	min	3_ULS_1a_90	0	(249)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0.359	(251)	-0.1	0.7	0.5	0	0.8	0.3
			Mz	min	3_ULS_1a_90	0.359	(251)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(249)	-0.1	0.7	0.5	0	0.6	0.5
78	6	L 110X110X10				L=1.344							
			Nx	min	ULS_5a	0	(253)	-0.3	0	0.4	0	-0.2	0.1
				max	EG	0	(253)	0	-0.1	0.2	0	-0.2	-0.1

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 104

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	EG	0	(253)	0	-0.1	0.2	0	-0.2	-0.1
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(253)	-0.1	0	0	0	0	0
			My	min	15 ULS 3 90	0	(253)	-0.1	-0.7	1.2	0	-0.9	-0.6
				max	15 ULS 3 90	1.344	(250)	-0.1	-0.7	1.2	0	0.8	0.3
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(253)	-0.1	-0.7	1.2	0	-0.9	-0.6
				max	15 ULS 3 90	1.344	(250)	-0.1	-0.7	1.2	0	0.8	0.3
79	6	L 110X110X10				L=1.344							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(251)	-0.1	0.7	-1.2	0	0.8	0.3
				max	ULS 5a	0	(251)	0.1	0.3	0	0	0.1	0.1
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(251)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(251)	0.1	0.3	0	0	0.1	0.1
			My	min	15 ULS 3 90	1.344	(254)	-0.1	0.7	-1.2	0	-0.9	-0.6
				max	15 ULS 3 90	0	(251)	-0.1	0.7	-1.2	0	0.8	0.3
			Mz	min	15 ULS 3 90	1.344	(254)	-0.1	0.7	-1.2	0	-0.9	-0.6
				max	15 ULS 3 90	0	(251)	-0.1	0.7	-1.2	0	0.8	0.3
80	6	L 110X110X10				L=0.239							
			Nx	min	ULS 5a	0	(255)	-0.3	-4.8	0.4	0	-0.3	-1.0
				max	EG	0	(255)	0	0.2	0.1	0	-0.2	-0.1
			Tx	min	EG	0	(255)	0	0.2	0.1	0	-0.2	-0.1
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(255)	-0.1	0	0	0	0	0
			My	min	15 ULS 3 90	0	(255)	-0.1	0.6	1.2	0	-1.2	-0.5
				max	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0.239	(253)	-0.1	0	0	0	0	0
			Mz	min	ULS 5a	0	(255)	-0.3	-4.8	0.4	0	-0.3	-1.0
				max	ULS 5a	0.239	(253)	-0.3	-4.8	0.4	0	-0.2	0.1
81	6	L 110X110X10				L=0.239							
			Nx	min	15 ULS 3 90	0	(254)	-0.1	-0.6	-1.2	0	-0.9	-0.6
				max	ULS 5a	0	(254)	0.1	-4.8	0	0	0.1	-0.4
			Tx	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(254)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(254)	0.1	-4.8	0	0	0.1	-0.4
			My	min	15 ULS 3 90	0.239	(256)	-0.1	-0.6	-1.2	0	-1.2	-0.5
				max	ULS 5a	0	(254)	0.1	-4.8	0	0	0.1	-0.4
			Mz	min	15 ULS 3 90	0	(254)	-0.1	-0.6	-1.2	0	-0.9	-0.6
				max	ULS 5a	0.239	(256)	0.1	-4.8	0	0	0	0.7
82	6	L 110X110X10				L=0.200							

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 105

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(257)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(257)	0.8	-0.3	4.3	0.2	-1.4	-1.1
			Tx	min	15_ULS_3_90	0	(257)	0.1	0.3	2.5	0	-1.8	-0.4
				max	ULS_5a	0	(257)	0.8	-0.3	4.3	0.2	-1.4	-1.1
			My	min	15_ULS_3_90	0	(257)	0.1	0.3	2.5	0	-1.8	-0.4
				max	3_ULS_1a_90	0	(257)	-0.1	0	0	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(257)	0.8	-0.3	4.3	0.2	-1.4	-1.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0.200	(255)	-0.1	0	0	0	0	0
83	6	L 110X110X10				L=0.200							
			Nx	min	ULS_5a	0	(256)	-0.3	0.2	-4.5	0.3	-0.1	0.7
				max	15_ULS_3_90	0	(256)	0.1	-0.3	-2.5	0	-1.3	-0.5
			Tx	min	EG	0	(256)	0	-0.3	1.0	0	-0.3	-0.1
				max	ULS_5a	0	(256)	-0.3	0.2	-4.5	0.3	-0.1	0.7
			My	min	15_ULS_3_90	0.200	(259)	0.1	-0.3	-2.5	0	-1.8	-0.4
				max	3_ULS_1a_90	0.200	(259)	-0.1	0	0	0	0	0
			Mz	min	15_ULS_3_90	0	(256)	0.1	-0.3	-2.5	0	-1.3	-0.5
				max	ULS_5a	0	(256)	-0.3	0.2	-4.5	0.3	-0.1	0.7
84	6	L 110X110X10				L=0.445							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(260)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(260)	1.8	2.9	-4.6	0.4	0.5	0.2
			Tx	min	EG	0	(260)	-0.1	0.2	-0.6	0	0.2	0.1
				max	ULS_5a	0	(260)	1.8	2.9	-4.6	0.4	0.5	0.2
			My	min	15_ULS_3_90	0.445	(257)	0.4	0.9	-6.7	0	-1.9	-0.4
				max	15_ULS_3_90	0	(260)	0.4	0.9	-6.7	0	1.1	0
			Mz	min	ULS_5a	0.445	(257)	1.8	2.9	-4.6	0.4	-1.6	-1.1
				max	ULS_5a	0	(260)	1.8	2.9	-4.6	0.4	0.5	0.2
85	22	HE 120 A				L=0.445							
			Nx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(261)	-0.1	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(261)	25.4	13.4	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(261)	0.2	0.1	0	0	0	0
				max	EG	0	(261)	0.2	0.1	0	0	0	0
			My	min	EG	0.445	(258)	0.2	0.1	0	0	0	0
				max	EG	0	(261)	0.2	0.1	0	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0.445	(258)	25.4	13.4	0	0	0	-6.0
				max	15_ULS_3_90	0.445	(258)	13.2	0	0	0	0	0

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 106

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
86	6	L 110X110X10				L=0.445							
			Nx	min	ULS 5a	0	(259)	-0.8	2.4	3.7	0.4	-1.0	0.7
				max	15 ULS 3_90	0	(259)	0.4	-0.9	6.7	0	-1.9	-0.4
			Tx	min	15 ULS 3_90	0	(259)	0.4	-0.9	6.7	0	-1.9	-0.4
				max	ULS 5a	0	(259)	-0.8	2.4	3.7	0.4	-1.0	0.7
			My	min	15 ULS 3_90	0	(259)	0.4	-0.9	6.7	0	-1.9	-0.4
				max	15 ULS 3_90	0.445	(262)	0.4	-0.9	6.7	0	1.1	0
			Mz	min	15 ULS 3_90	0	(259)	0.4	-0.9	6.7	0	-1.9	-0.4
max	ULS 5a	0		(259)	-0.8	2.4	3.7	0.4	-1.0	0.7			
87	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	EG	0	(263)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(263)	0	-0.1	0	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(263)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(263)	0	0	0	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.668	(260)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	1.668	(260)	0	-0.1	0	0	0.2	0.2
			Mz	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.668	(260)	0	0	0	0	0	0
max	ULS 5a	1.668		(260)	0	-0.1	0	0	0.2	0.2			
88	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	ULS 5a	0	(262)	0	-0.2	0	0	0	-0.3
				max	15 ULS 3_90	0	(262)	0	0	0	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(262)	0	0	0	0	0.1	0.1
				max	EG	0	(262)	0	0	0	0	0.1	0.1
			My	min	ULS 5a	0	(262)	0	-0.2	0	0	0	-0.3
				max	15 ULS 3_90	0	(262)	0	0	0	0	0.1	0
			Mz	min	ULS 5a	0	(262)	0	-0.2	0	0	0	-0.3
max	EG	0		(262)	0	0	0	0	0.1	0.1			
89	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	EG	0	(265)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS 5a	0	(265)	0	0	0	0	0	0
			Tx	min	EG	0	(265)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(265)	0	0	0	0	0	0
			My	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.668	(263)	0	0	0	0	0	0
max	ULS 5a	1.668		(263)	0	0	0	0	0.1	0			

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 107

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	1.668	(263)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	1.668	(263)	0	0	0	0	0.1	0.1
90	6	L 110X110X10				L=1.668							
			Nx	min	ULS_5a	0	(264)	0	0	0	0	0	0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(264)	0	0	0	0	0.1	0
			Tx	min	EG	0	(264)	0	0	0	0	0	0
				max	EG	0	(264)	0	0	0	0	0	0
			My	min	ULS_5a	0	(264)	0	0	0	0	0	0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(264)	0	0	0	0	0.1	0
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(264)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(264)	0	0	0	0	0	0.1
91	5	L 120X120X12				L=2.002							
			Nx	min	ULS_5a	0	(229)	-48.5	0.1	0.1	0	-0.2	0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(229)	118.0	0.7	0.1	0	-0.2	1.3
			Tx	min	EG	0	(229)	-0.4	0	0	0	0	0.1
				max	15_ULS_3_90	0	(229)	99.0	0.8	0.1	0	-0.2	1.5
			My	min	ULS_5a	0	(229)	-48.5	0.1	0.1	0	-0.2	0.1
				max	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
			Mz	min	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(229)	99.0	0.8	0.1	0	-0.2	1.5
92	5	L 120X120X12				L=2.002							
			Nx	min	ULS_5a	0	(231)	-49.0	-0.1	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(231)	118.0	0.1	0.7	0	-1.3	0.2
			Tx	min	EG	0	(231)	-0.4	0	0.1	0	-0.1	0
				max	15_ULS_3_90	0	(231)	99.0	0.1	0.8	0	-1.5	0.2
			My	min	15_ULS_3_90	0	(231)	99.0	0.1	0.8	0	-1.5	0.2
				max	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(231)	-49.0	-0.1	0.2	0	-0.3	-0.2
				max	15_ULS_3_90	0	(231)	99.0	0.1	0.8	0	-1.5	0.2
93	5	L 120X120X12				L=2.002							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(260)	-160.0	0	0.2	0	-0.5	0.1
				max	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(260)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(260)	-160.0	0	0.2	0	-0.5	0.1

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 108

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			My	min	15_ULS_3_90	0	(260)	-160.0	0	0.2	0	-0.5	0.1
				max	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(260)	0	0	0	0	0	0
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(260)	0	0	0	0	0	0
				max	ULS_5a	0	(260)	-48.7	0.1	0.1	0	-0.1	0.2
94	5	L 120X120X12				L=2.002							
			Nx	min	15_ULS_3_90	0	(262)	-160.0	0.2	0	0	-0.1	0.5
				max	EG	2.002		0	0	0	0	0	0
			Tx	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(262)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(262)	-160.0	0.2	0	0	-0.1	0.5
			My	min	15_ULS_3_90	0	(262)	-160.0	0.2	0	0	-0.1	0.5
				max	ULS_5a	0	(262)	-50.6	0.2	-0.1	0	0.2	0.3
			Mz	min	11_ULS_1a_0.9_0.9_90	0	(262)	0	0	0	0	0	0
				max	15_ULS_3_90	0	(262)	-160.0	0.2	0	0	-0.1	0.5
272	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	ULS_5a	0	(179)	-5.0	-0.4	-4.4	-0.1	0	0
				max	EG	0	(179)	0.1	0	1.2	0	0	0
			Tx	min	3_ULS_1a_90	0	(179)	-0.5	0.6	-5.2	-0.3	0	0
				max	EG	0	(179)	0.1	0	1.2	0	0	0
			My	min	3_ULS_1a_90	1.482	(178)	-0.5	0.6	-5.2	-0.3	-7.7	-1.0
				max	EG	1.482	(178)	0.1	0	0.9	0	1.6	0
			Mz	min	3_ULS_1a_90	1.482	(178)	-0.5	0.6	-5.2	-0.3	-7.7	-1.0
				max	ULS_5a	1.482	(178)	-5.0	-0.4	-4.4	-0.1	-6.6	0.7
273	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	ULS_5a	0	(185)	-2.2	-0.4	8.2	0.1	-12.1	-0.7
				max	15_ULS_3_90	0	(185)	0.6	0.2	9.2	0.1	-13.7	0.4
			Tx	min	EG	0	(185)	0	0	-0.5	0	0.5	0
				max	ULS_5a	0	(185)	-2.2	-0.4	8.2	0.1	-12.1	-0.7
			My	min	15_ULS_3_90	0	(185)	0.6	0.2	9.2	0.1	-13.7	0.4
				max	EG	0	(185)	0	0	-0.5	0	0.5	0
			Mz	min	ULS_5a	0	(185)	-2.2	-0.4	8.2	0.1	-12.1	-0.7
				max	15_ULS_3_90	0	(185)	0.6	0.2	9.2	0.1	-13.7	0.4
274	27	U 180				L=1.482							
			Nx	min	ULS_5a	0	(181)	-5.0	0.4	4.4	0.1	-6.6	0.7
				max	EG	0	(181)	0.1	0	-0.9	0	1.6	0

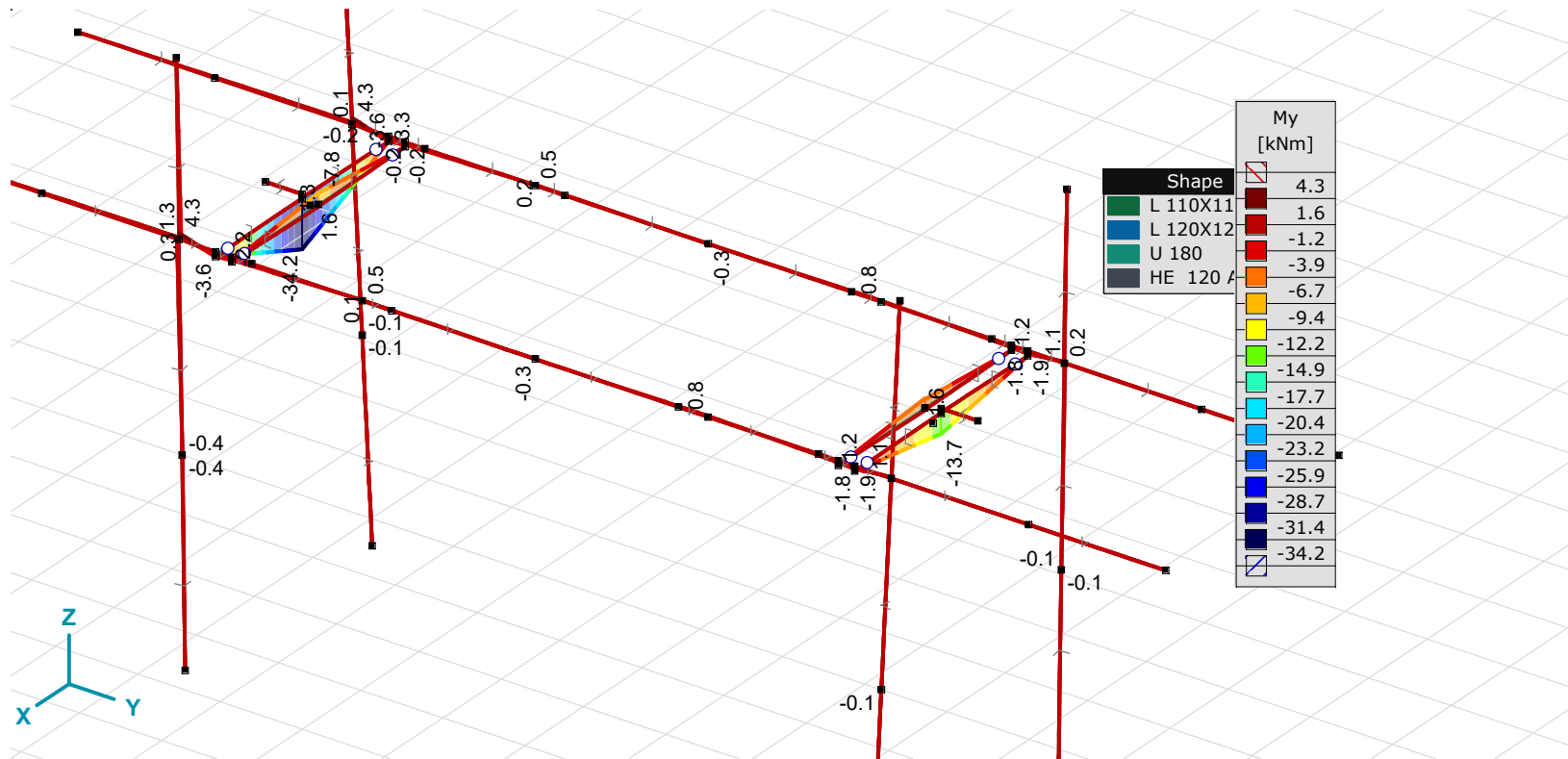
Project

Analysis by
Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
			Tx	min	EG	0	(181)	0.1	0	-0.9	0	1.6	0
			Tx	max	ULS 5a	0	(181)	-5.0	0.4	4.4	0.1	-6.6	0.7
			My	min	ULS 5a	0	(181)	-5.0	0.4	4.4	0.1	-6.6	0.7
			My	max	EG	0	(181)	0.1	0	-0.9	0	1.6	0
			Mz	min	15 ULS_3_90	0	(181)	-0.3	-0.2	1.3	0.1	-2.0	-0.3
			Mz	max	ULS 5a	0	(181)	-5.0	0.4	4.4	0.1	-6.6	0.7

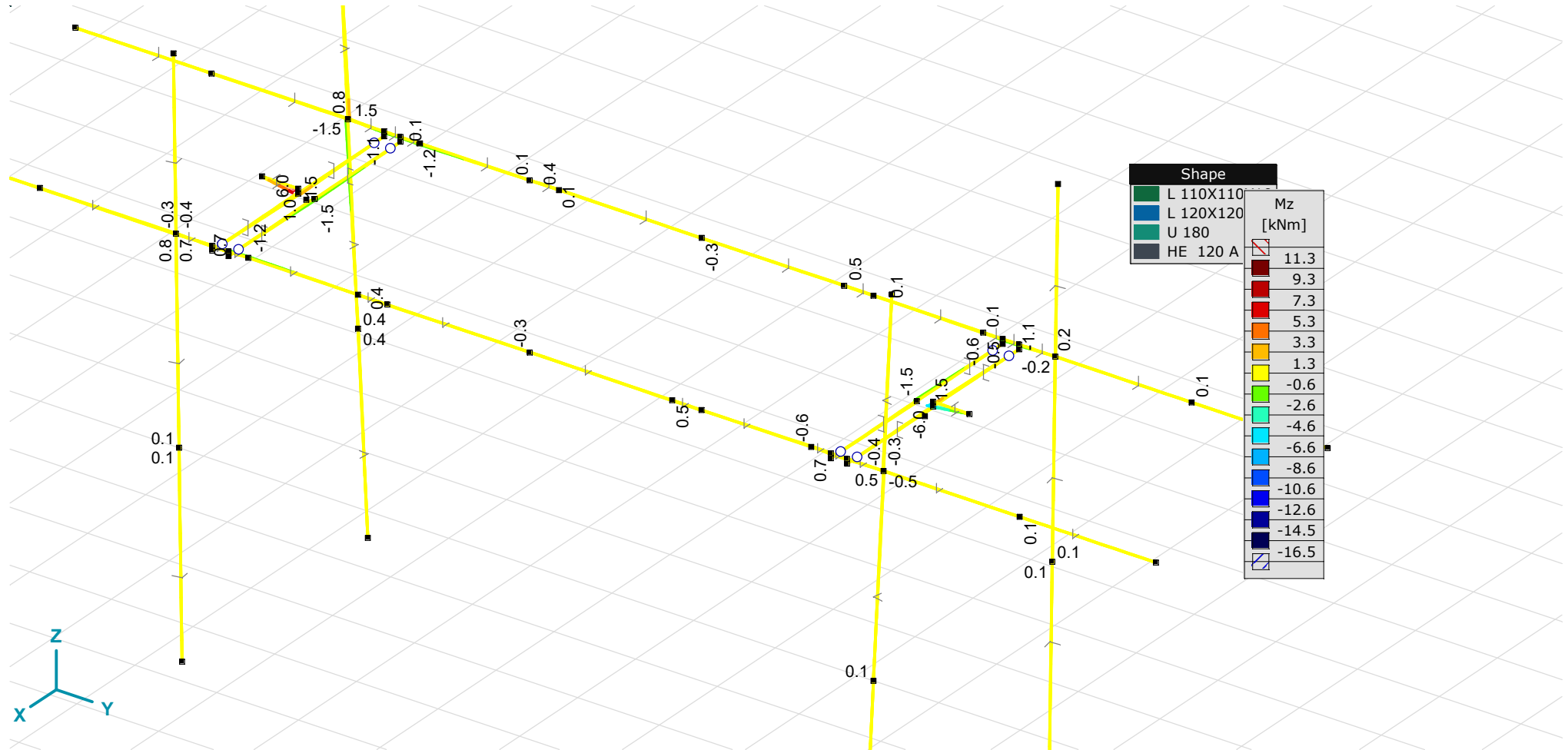
Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Nx: Axial force; Vy: Shear force in local y direction; Vz: Shear force in local z direction; Tx: Torsional moment; My: Flexural moment about local y axis; Mz: Flexural moment about local z axis;



[1], > bottom_bridge, Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[!], > bottom_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram

Project

Analysis by

Model: **s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs**

6/15/2021 Page 112

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases), bottom_bridge]

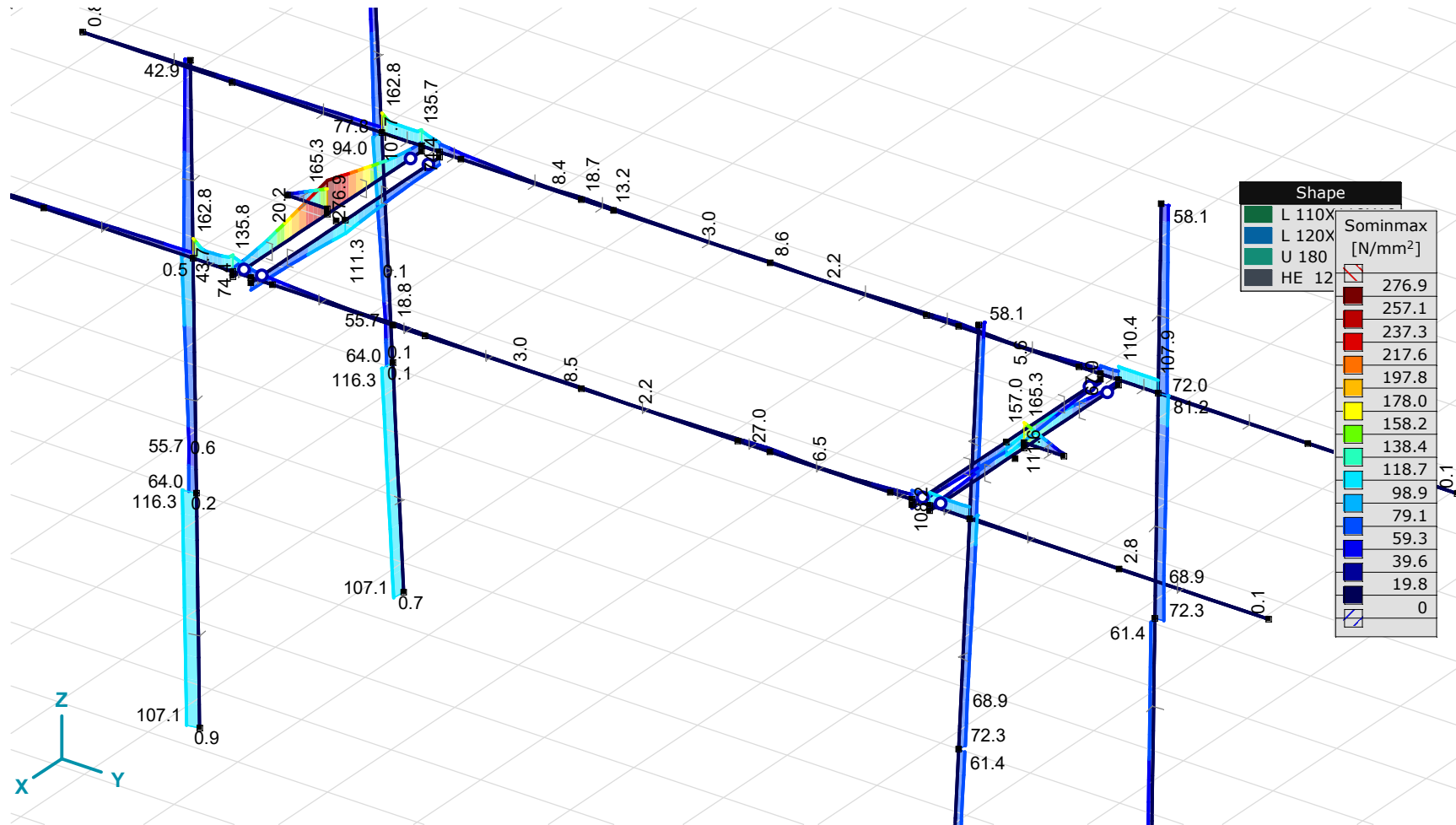
	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm ²]	Smax [N/mm ²]	Vmin [N/mm ²]	Vmax [N/mm ²]	Somin [N/mm ²]	Somax [N/mm ²]
Ext.													
87	6	L 110X110X10	Somin	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.668	(260)	-0.1	0.1	0	0	0	0.1
89	6	L 110X110X10		min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(265)	0	0	0	0	0	0
1	5	L 120X120X12		max	3 ULS 1a 90	0	(124)	107.1	107.1	0	0.1	107.1	107.1
2	5	L 120X120X12		max	3 ULS 1a 90	0	(125)	107.1	107.1	0	0.1	107.1	107.1
89	6	L 110X110X10	Somax	min	3 ULS 1a 90	0	(265)	0	0	0	0	0	0
27	27	U 180		max	3 ULS 1a 90	0	(174)	-271.0	244.2	0	42.9	0.4	276.9

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Vymean [N/mm ²]	Vzmean [N/mm ²]
Ext.									
87	6	L 110X110X10	Somin	min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	1.668	(260)	0	0
89	6	L 110X110X10		min	11 ULS 1a 0.9 0.9 90	0	(265)	0	0
1	5	L 120X120X12		max	3 ULS 1a 90	0	(124)	-0.1	0
2	5	L 120X120X12		max	3 ULS 1a 90	0	(125)	0	-0.1
89	6	L 110X110X10	Somax	min	3 ULS 1a 90	0	(265)	0	0
27	27	U 180		max	3 ULS 1a 90	0	(174)	0.2	8.2

Sh.: Cross-section; C: Extremal component; min. max.: Extreme type; Case: Load case of extreme; Loc.: Cross-section local x position on the beam; Smin: Axial stress cross-Section minimum; Smax: Axial stress cross-Section maximum; Vmin: Shear stress cross-section minimum; Vmax: Shear stress cross-section maximum; Somin: Von Mises stress cross-section minimum; Somax: Von Mises stress cross-section maximum; Vymean: Shear stress in local y direction; Vzmean: Shear stress in local z direction;

Project

Analysis by
Model: s+0_TWIN_TOWERS_R7.axs



[1], > bottom_bridge, Linear, Envelope (Load cases), Sominmax [N/mm²], Filled diagram



APPENDIX F

Galloping

Niet van toepassing voor dit masttype.

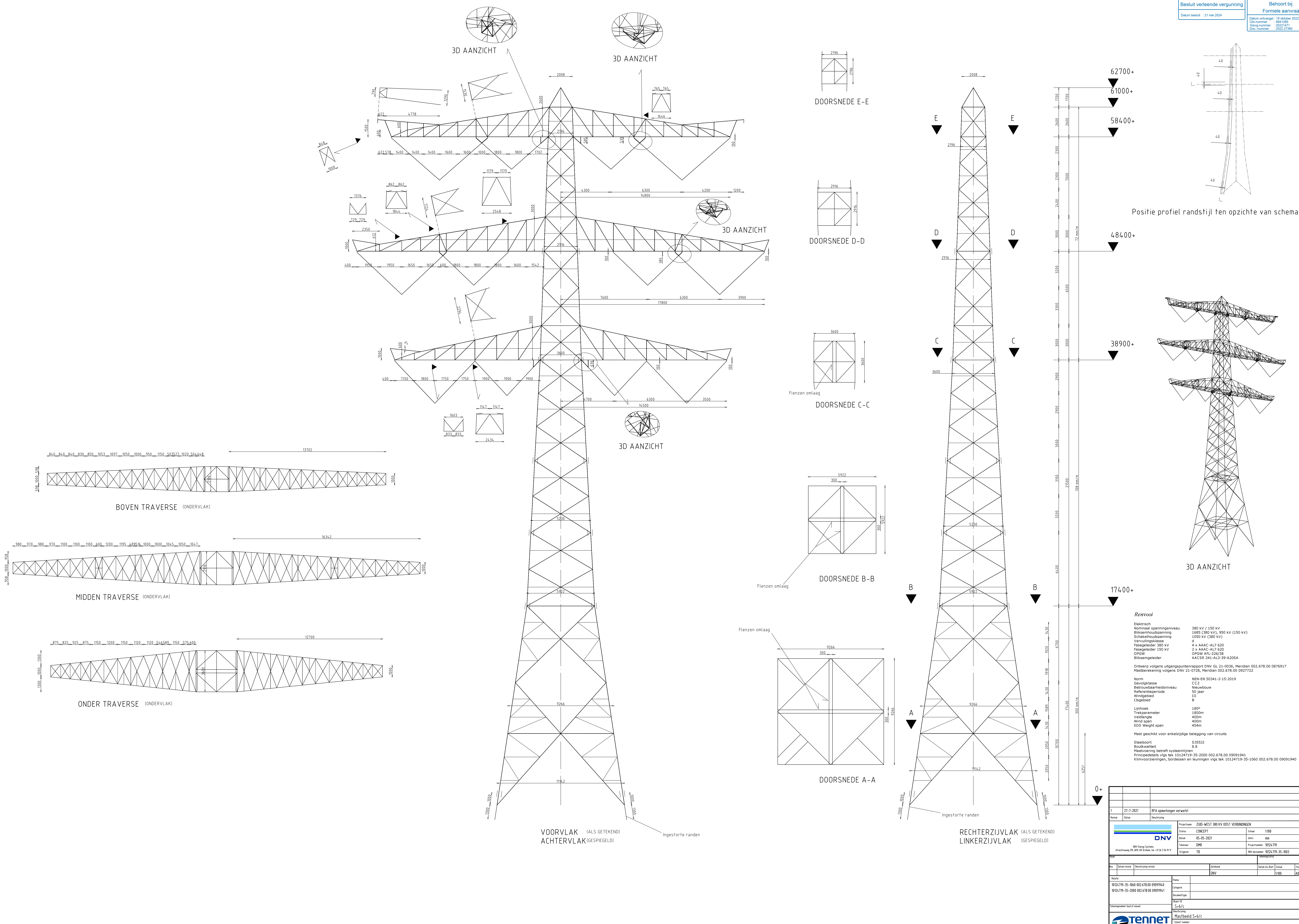


About DNV

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.



Positie profiel randstijl ten opzichte van schemalijn

Remooi

Elektrisch
 Nominiaal spanningsniveau 380 kV / 150 kV
 Bliksemhoutschikking 1685 (380 kV), 950 kV (150 kV)
 Schakelhoutschikking 1550 kV (380 kV)
 Vervuilingklasse d
 Fasegeleider 380 kV 4 x AAC-AL7 620
 Fasegeleider 150 kV 2 x AAC-AL7 620
 OPGW AAL-226/38
 Bliksemgeleider AACSR 241-AL3-39-A205A

Ontwerp volgens uitgangspuntenrapport DNV GL 21-0036, Meridian 002.678.00 0876917
 Masterengineering volgens DNV 21-0728, Meridian 002.678.00 0927722

Norm NEN-EN 50341-2-15:2019
 Gevolgklasse CC2
 Bestuurbaarheidsniveau Nieuwbouw
 Referentieperiode 50 jaar
 Windsnelheid III
 IJsgelied B
 Lijfhoek 180°
 Trekparameter 1800m
 Veiligheidsfactor 400m
 Wind span 400m
 EDS Weight span 454m

Mast geschikt voor enkelzijdige belegging van circuits

Staatsoort S3552
 Bouwvalmet 8/8
 Meetvoering betreft systeemlijnen
 Principe details vlg tek 10124719-35-2000 002.678.00 09091941
 Klimaatgegevens, bodemgegevens en luitingen vlg tek 10124719-35-1060 002.678.00 09091940

1	27-1-2021	RFA opmerkingen verwerkt																											
Revisie	Datum	Omschrijving																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Projectnaam</td> <td colspan="2">ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN</td> </tr> <tr> <td>Status</td> <td>CONCEPT</td> <td>Schaal</td> <td>1:100</td> </tr> <tr> <td>Datum</td> <td>05-25-2021</td> <td>Uits</td> <td>MB</td> </tr> <tr> <td>Tekenaar</td> <td>DMR</td> <td>Projectnummer</td> <td>10124719</td> </tr> <tr> <td>Vrijgave</td> <td>TB</td> <td>DNV document</td> <td>10124719-35-1063</td> </tr> </table>			Projectnaam		ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN		Status	CONCEPT	Schaal	1:100	Datum	05-25-2021	Uits	MB	Tekenaar	DMR	Projectnummer	10124719	Vrijgave	TB	DNV document	10124719-35-1063							
Projectnaam		ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN																											
Status	CONCEPT	Schaal	1:100																										
Datum	05-25-2021	Uits	MB																										
Tekenaar	DMR	Projectnummer	10124719																										
Vrijgave	TB	DNV document	10124719-35-1063																										
<table border="1"> <tr> <td>by</td> <td>Datum revisie</td> <td>Omschrijving revisie</td> <td>Geneemd</td> <td>Datum & Uits</td> <td>Schaal</td> <td>Formaat</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>DNV</td> <td></td> <td>1:100</td> <td>A0</td> </tr> </table>			by	Datum revisie	Omschrijving revisie	Geneemd	Datum & Uits	Schaal	Formaat				DNV		1:100	A0													
by	Datum revisie	Omschrijving revisie	Geneemd	Datum & Uits	Schaal	Formaat																							
			DNV		1:100	A0																							
<table border="1"> <tr> <td>Revisie</td> <td>Datum</td> <td>Draai</td> </tr> <tr> <td>10124719-35-1060 002.678.00 09091940</td> <td></td> <td>Project</td> </tr> <tr> <td>10124719-35-2000 002.678.00 09091941</td> <td></td> <td>Categorie</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Documenttype</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Project ID</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sch. titel</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Omschrijving</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Maatbeeld S+6/C</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>002.678.00 0927450</td> </tr> </table>			Revisie	Datum	Draai	10124719-35-1060 002.678.00 09091940		Project	10124719-35-2000 002.678.00 09091941		Categorie			Documenttype			Project ID			Sch. titel			Omschrijving			Maatbeeld S+6/C			002.678.00 0927450
Revisie	Datum	Draai																											
10124719-35-1060 002.678.00 09091940		Project																											
10124719-35-2000 002.678.00 09091941		Categorie																											
		Documenttype																											
		Project ID																											
		Sch. titel																											
		Omschrijving																											
		Maatbeeld S+6/C																											
		002.678.00 0927450																											

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : 20221471
Doc.-nummer : 2022.27391

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Loon op Zand
T.a.v. dhr. T. van Dongen
Postbus 7
5170 AA KAATSHEUVEL

CLASSIFICATIE C1 - Publieke Informatie
DATUM 18 oktober 2022
ONZE REFERENTIE 22
BEHANDELD DOOR Overgoor, Ceciel
TELEFOON DIRECT 0800 83 66 38 8
E-MAIL Ceciel.Overgoor@tennet.eu

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

BETREFT Aanvraag omgevingsvergunning - realisatie en instandhouding 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost)

Geachte heer Van Dongen,

Hierbij vraagt TenneT op grond van artikelen 2.1 lid 1 onder a, b en c en artikel 2.2 lid 1 onder e en g van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, een omgevingsvergunning aan voor de realisatie en instandhouding van de 380kV hoogspanningsverbinding Rilland – Tilburg (Zuid-West 380kV Oost).

Achtergrond

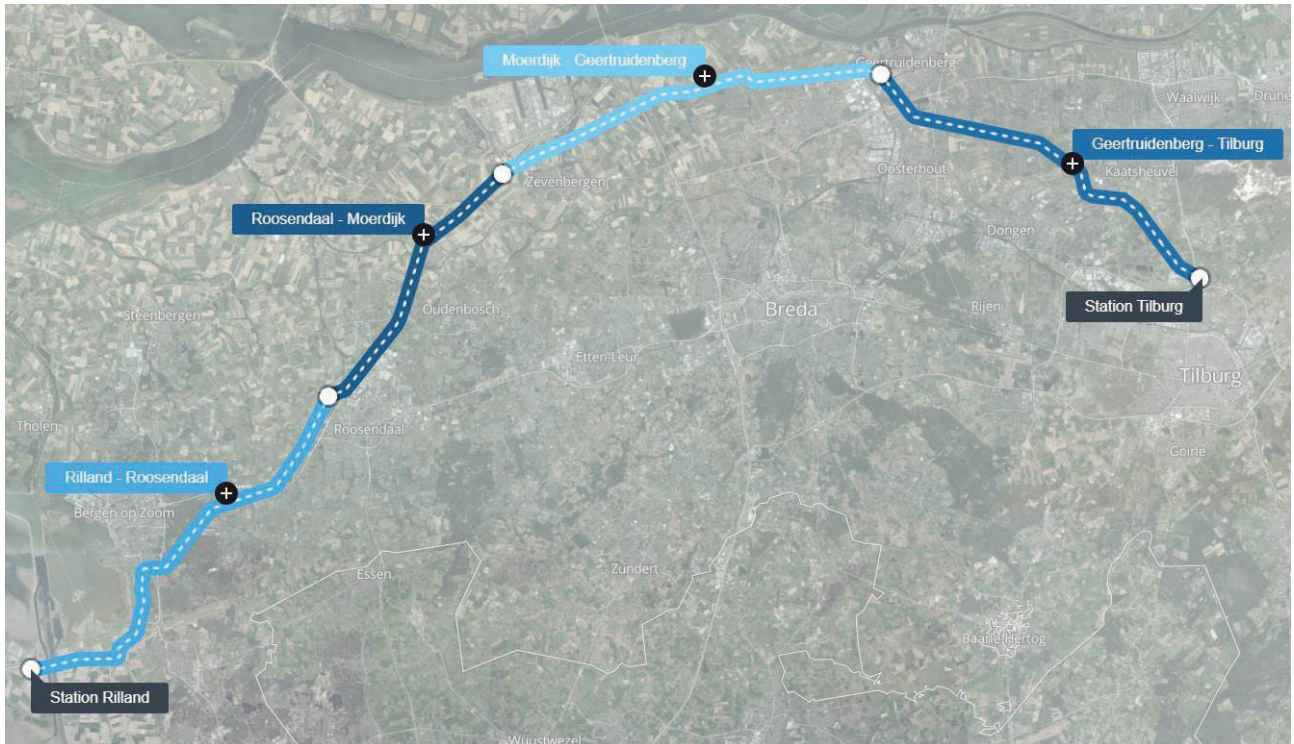
Om de levering van stroom in de toekomst te kunnen garanderen, is er behoefte aan uitbreiding van het bestaande elektriciteitsnet. Een van de projecten die hier aan bij moet dragen is de realisatie van een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Borssele en de landelijke ring bij Tilburg: Zuid-West 380 kV (ZW380). Deze verbinding transporteert elektriciteit van de productielocaties in Zeeland en op zee naar Tilburg, waar verder transport via de landelijke 380 kV-ring plaatsvindt. De aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding is nodig om nu en in de toekomst te kunnen voldoen aan de wettelijke eisen voor leveringszekerheid van elektriciteit.

De nieuwe verbinding loopt van Borssele via Rilland naar Tilburg. In eerste instantie was dit één groot project. De bouw van het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Rilland bracht hier verandering in. Over het westelijke deel van de verbinding, tussen Borssele en Rilland, heeft al besluitvorming plaatsgevonden. Dit gedeelte van de verbinding (Zuid-West 380 kV West of ZW380 West) wordt momenteel gebouwd. Ook de besluitvorming over het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation ten noorden van Tilburg en de realisatie hiervan wordt momenteel afzonderlijk voorbereid.

Om de hoogspanningsverbinding tussen het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Rilland en het nieuwe 380 kV-hoogspanningsstation bij Tilburg mogelijk te maken, is een Rijksinpassingsplan voorbereid door de minister voor Klimaat en Energie en de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke ordening voor het oostelijk gedeelte van de verbinding (Zuid-West 380 kV-Oost of ZW380 Oost).

Tracé Zuid-West 380 kV Oost

De aanvraag omgevingsvergunning heeft betrekking op het nieuwe 380 kV-hoogspanningstracé tussen Rilland en Tilburg. Dit tracé loopt in hoofdlijnen van Rilland via Bergen op Zoom, Roosendaal, Oud Gastel, Standdaarbuiten, Zevenbergen, Zevenbergschen Hoek, Hooge Zwaluwe, Geertruidenberg, Oosterhout en 's Gravenmoer naar Tilburg. In figuur 1 is de ligging van het nieuwe 380 kV-hoogspanningstracé weergegeven.



Figuur 1 Ligging tracé (bron: TenneT)

Het tracé loopt over het grondgebied van de gemeenten Reimerswaal, Woensdrecht, Bergen op Zoom, Roosendaal, Halderberge, Moerdijk, Drimmelen, Geertruidenberg, Oosterhout, Dongen, Waalwijk, Loon op Zand en Tilburg.

Naast het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding omvat het project:

- de reconstructie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Rilland nabij Oud Gastel en Standdaarbuiten, alsmede nabij Hooge Zwaluwe;
- de reconstructie van de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding Geertruidenberg-Eindhoven in de gemeente Loon op Zand;
- de aansluiting van de 150 kV-hoogspanningsverbindingen op de 150 kV-stations;
- de aanpassing van de bestaande 150 kV-stations Zevenbergschen Hoek, Oosteind en 380 kV-station Rilland;
- amoveren van delen van de bestaande tracés van de 150 kV- en 380 kV-verbindingen;
- de aanleg van tijdelijke hoogspanningsverbindingen.

Omgevingsvergunning bouwen

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 sub a, is voor het bouwen van bouwwerken een vergunning nodig.

TenneT vraagt hierbij een omgevingsvergunning bouwen aan voor:

- De bouw van 380/150 kV combimasten (mast 1188 t/m 1203)
- De bouw van masten 380 kV reconstructie (mast 40 t/m 57N)

De ligging van de masten, de technische en constructieve gegevens en bijbehorende onderzoeken zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Overzichtskaart tracé Zw380kV Oost
- Detailkaarten werkwegen en werkterreinen (kaarten mastenboek en werkterreinen)
- Onderbouwing mastkeuze
- Constructietekeningen en -berekeningen Moldau masten
- Constructietekeningen en -berekeningen Moldau fundaties
- Constructietekeningen en -berekeningen reconstructie masten
- Constructietekeningen en -berekeningen reconstructie fundaties
- Lengteprofielen
- Archeologisch onderzoek
- Bodemonderzoek

Omgevingsvergunning werk of werkzaamheden uitvoeren

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1 lid 1 sub b, is voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden, in gevallen waarin dat bij een bestemmingsplan is bepaald een vergunning nodig.

TenneT vraagt een omgevingsvergunning werk of werkzaamheden uitvoeren aan, voor de tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Op grond van artikel 3.35 lid 7 Wet ruimtelijke ordening vervalt deze vergunningplicht voor de werkwegen werkterreinen binnen de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

De locaties van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen buiten het Rijksinpassingsplan en de vergunningplichtige werkterreinen, zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bestemmingsplantoets

Omgevingsvergunning handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.1, lid 1 sub c met toepassing van artikel 2.12, lid 1 sub a, onder 2° van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht in samenhang met Besluit omgevingsrecht, bijlage II, hoofdstuk IV, art. 4 lid 11, is een vergunning nodig voor ander gebruik van gronden of bouwwerken dan bedoeld in de onderdelen 1 tot en met 10, voor een termijn van ten hoogste tien jaar.

TenneT vraag het tijdelijk afwijken van het bestemmingsplan aan voor de tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan. TenneT vraag deze tijdelijke afwijking aan

vanaf de datum start van de werkzaamheden (startmoment van uitvoering).

In uw besluit kan hiervoor een voorschrift worden opgenomen bijvoorbeeld "het tijdelijk afwijken van het bestemmingsplan is toegestaan vanaf de start van de werkzaamheden tot en met beëindiging van de werkzaamheden voor de realisatie van de 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland – Tilburg, waarbij deze afwijking niet later dan 7 jaar mag voortduren".

De locaties van de tijdelijke werkterreinen en werkwegen buiten het Rijksinpassingsplan en de bestemmingen waarmee de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn, zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bestemmingsplantoets

Omgevingsvergunning uitrit aanleggen of veranderen

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.2 lid 1 sub e, is voor het aanleggen of veranderen van een uitrit en vergunning nodig.

TenneT vraagt een omgevingsvergunning uitrit aanleggen of veranderen aan voor de (tijdelijke) uitritten binnen en buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Er zijn geen standaard afmetingen per uitrit. De breedte kan per uitrit variëren (bijvoorbeeld 12, 15 of 16 meter). Op de kaarten mastenboek en werkterreinen is de maximale breedte ingetekend; hier moet de aannemer binnen blijven.

De (tijdelijke) uitritten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Kaarten mastenboek en werkterreinen

Omgevingsvergunning kappen

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht artikel 2.2 lid 1 sub g, is voor het kappen van bomen een vergunning nodig.

De bomeninventarisatie alsmede de locaties van de te kappen bomen zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

- Bomeninventarisatie
- Kaarten mastenboek en werkterreinen
- Bomenlijst

Uitgangspunt bij het ontwerp van de werkwegen en werkterreinen is om zoveel mogelijk bomen te ontzien. Bomen binnen de contouren van de werkwegen / werkterreinen moeten worden gekapt omdat deze in de weg staan voor de realisatie van de verbinding.

Bomen in de zone van een hoogspanningsverbinding kunnen een gevaar vormen als die te groot worden en te dicht bij de geleiders (spanningsvoerende draden) van een hoogspanningsverbinding staan.

TenneT is als aanvrager van de omgevingsvergunning, belanghebbende. Toestemming van de grondeigenaar voor het kappen van bomen is geen indieningsvereiste (zie artikel 7.5 Regeling

Omgevingsrecht). Grondeigenaren worden tijdig geïnformeerd door TenneT over de te kappen bomen.

Planning

Onderhavige omgevingsvergunning wordt aangevraagd voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase van de hoogspanningsverbinding. De aanlegfase is voorzien voor de periode vanaf het derde kwartaal van 2024 tot eind 2030.

Vooralsnog betreft het een planning op hoofdlijnen. De planning wordt in detail uitgewerkt door de aannemer en door TenneT gecommuniceerd.

Overige informatie

Onderbouwing mastkeuze

De nieuwe masten van het type “Moldau” kenmerken zich door een verticale opbouw met één stroomvoerende geleider per verdieping (in jargon “traverse”), terwijl dat bij de huidige masten van het type “Donau” anders is, daar is de onderste verdieping uitgerust met twee geleiders. Bij Moldau is de middelste traverse het breedst, omdat daarmee de traverses dichter bij elkaar kunnen schuiven zodat de totale hoogte kleiner is. Door de brede middentraverse heeft de Moldaumast een zogenaamde “tonvorm”. De voornaamste reden voor deze keuze is de minimalisatie van het magneetveld van de hoogspanningslijn wat een dwingende eis is vanuit de ruimtelijke inpassing van de verbinding. De eis aan het magneetveld is ook de achtergrond om de ophanging van de geleiders uit te voeren met een V-ketting, terwijl dat bij de Donaumast een hangketting is. De V-ketting is plaatsvast en leidt daarmee tot een compactere mast. Tenslotte wijkt de mast af van de Donaumast door een wat slanker mastlichaam met een gelijkmatig kruizenpatroon zonder extra knikverkorters.

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen

De tijdelijke werkwegen en werkterreinen worden op de volgende wijze aangelegd.

Na het aanbrengen van de afrasteringen zal worden gestart met het aanbrengen van de werkwegen en werkterreinen. De werkwegen en werkterreinen worden op het maaiveld aangebracht. Dit kan met doek, zand en rijplaten of betonplaten, of met doek, houtschors en rijplaten. Op agrarische percelen is het gebruik van puingranulaat niet toegestaan. Delen van het perceel binnen de afrastering dat (nog) niet wordt gebruikt, zal worden ingezaaid met een grasmengsel en zal door de aannemer worden onderhouden. De enige grondbewerking die kan plaatsvinden is dat indien nodig de bodem wordt geëgaliseerd met een shovel voordat het doek wordt aangebracht. Er wordt niet gegraven.

Voor het aanbrengen van de kabelsleuven wordt wel gegraven tot 1,80 m beneden maaiveld.

Na afloop van de werkzaamheden kunnen graafwerkzaamheden nodig zijn ten behoeve van cultuurtechnisch herstel als bijvoorbeeld de bodem is verzakt. Het is nu nog niet bekend of en op welke locaties dit nodig is. Indien later blijkt dat graafwerkzaamheden nodig zijn voor cultuurtechnisch herstel, zal de aannemer hiervoor (indien noodzakelijk) een vergunning aanvragen.

Ook de wijze van het dempen van watergangen is nog niet bekend. Dit wordt uitgewerkt door de aannemer.

Voor de werkterreinen is geen melding Activiteitenbesluit vereist aangezien het geen inrichting betreft.

Bouwactiviteiten zijn niet in de Wet milieubeheer (Wm) en bijlage I bij het Besluit omgevingsrecht (Bor) aangewezen als inrichting. Daarbij zijn motoren op een werkterrein volgens bijlage I, categorie 1.2 van het Bor uitgesloten omdat ze tijdelijk aanwezig zijn. Die tijdelijkheid mag hierbij langer duren dan 6 maanden. Op het werkterrein kunnen andere activiteiten plaatsvinden, waardoor er mogelijk toch sprake is van een

Wm-inrichting. Er moet dan sprake zijn van een inrichting voor deze activiteiten. Bij de term 'inrichting voor' moet het gaan om een inrichting met de bestemming om de in de categorie omschreven activiteiten te verrichten. Dit is een activiteit die meer dan incidenteel gebeurt en als hij zelfstandig plaats zou vinden, ook een inrichting zou vormen. Dat is hier niet het geval. Derhalve is voor de werkterreinen geen melding Activiteitenbesluit vereist.

Landschappelijke inpassing

Het volledige landschapsplan inclusief alle inpassingsmaatregelen is opgenomen in een bijlage bij het Rijksinpassingsplan. De inpassingsmaatregelen zijn per betrokken gemeente beschreven in hoofdstuk 6 tot en met 18 van het landschapsplan. Als borging van de uitvoering van de maatregelen is het landschapsplan gekoppeld aan de regels van het inpassingsplan.

Nalevering na het verlenen van de vergunning

Een aantal documenten zijn nog niet gereed op het moment van indienen van de vergunningaanvraag, bijvoorbeeld nader archeologisch onderzoek.

Daarnaast volgt het detailontwerp van de fundatie (DO en UO) op een later moment. De civiele aannemer bepaalt uiteindelijk het type fundatie en de staalconstructies. De tekeningen bij de vergunningaanvraag zijn representatief voor het type fundatie.

Onder verwijzing naar artikel 2. 7 van de Regeling omgevingsrecht (Mor) verzoeken wij u derhalve om in uw besluit te bepalen dat de in artikel 2. 7 lid 1 Mor genoemde gegevens later zullen worden aangeleverd.

In uw besluit kunnen hiervoor bijvoorbeeld de volgende voorschriften worden opgenomen:

- "Nader archeologisch onderzoek moet ..x.. weken vóór aanvang van de realisatie van de nieuwe verbinding (ter goedkeuring) zijn ingediend bij het bevoegd gezag".

- "Uiterlijk ..x.. weken vóór aanvang van de realisatie van de nieuwe verbinding moeten de volgende definitieve stukken ...b.v. definitieve constructieberekeningen en tekeningen(ter goedkeuring) zijn ingediend bij het bevoegd gezag.

"Er mag met de desbetreffende werkzaamheden pas worden gestart nadat deze stukken zijn goedgekeurd".

Rijkscoördinatieprocedure

Ten aanzien van uw besluit op deze aanvraag ingevolge artikelen 2.1 lid 1 onder a, b en c en artikel 2.2 lid 1 onder e en g van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht , is op grond van artikel 20c Elektriciteitswet juncto, artikel 2 lid 1 onder a Uitvoeringsbesluit rijkscoördinatieprocedure energie-infrastructuurprojecten de rijkscoördinatieprocedure uit de Wet ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35).

De rijkscoördinatieprocedure voorziet in een gecoördineerde en parallelle besluitvorming over alle voor de uitvoering van de activiteit vereiste besluiten. Dit betekent dat de ontwerp-uitvoeringsbesluiten (vergunningen) gelijktijdig ter inzage worden gelegd. Ditzelfde geldt voor de definitieve uitvoeringsbesluiten (vergunningen). Hierbij is de minister voor Klimaat en Energie de aangewezen minister voor de coördinatie.

In verband daarmee heeft de minister voor Klimaat en Energie ons gevraagd het volgende op te nemen in deze aanvraag:

1. Ingevolge de rijkscoördinatieregeling dient u een kopie van onderhavige aanvraag te verzenden aan de minister voor Klimaat en Energie. TenneT zal er echter voor zorgen dat de minister voor Klimaat en Energie een exemplaar van deze aanvraag ontvangt. U hoeft dus geen exemplaar door te sturen.
2. In reactie op deze kopie van de aanvraag zal de minister u per brief melden wanneer van u verwacht wordt een ontwerp-besluit gereed te hebben.
3. Het ontwerp-besluit, en later ook het besluit, stuurt u niet aan TenneT, maar aan de minister voor Klimaat en Energie, t.a.v. Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag. De minister stuurt de besluiten gebundeld door aan de initiatiefnemer; dit is juridisch gezien de bekendmaking.

Deze omgevingsvergunning valt onder de rijkscoördinatieregeling voor energieprojecten (artikel 3.35 Wro). Daarom wordt op grond van art. 3.35 lid 4 van de Wet ruimtelijke ordening de uitgebreide voorbereidingsprocedure gevolgd. U bent hierover reeds geïnformeerd door de projectleider voor de rijkscoördinatieregeling bij EZK en/of Bureau Energieprojecten. U kunt bij hem of haar nadere informatie over de voorbereidingsprocedure verkrijgen.

Correspondentie

Wij verzoeken u alle correspondentie met betrekking tot deze aanvraag te richten aan:

TenneT TSO B.V.
T.a.v. mw. C.H.T. Overgoor
Postbus 718
6800 AS Arnhem

Wij verzoeken u het ontwerpbesluit en het besluit te richten aan:

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat / Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Bureau Energieprojecten
Postbus 93144
2509 AC Den Haag

Wij verzoeken u de legesfactuur onder vermelding van projectnummer 002.678.20 te richten aan:

TenneT TSO B.V.
T.a.v. dhr. J. ter Haar
Postbus 428
6800 AK Arnhem

Een volledig overzicht van de bij de aanvraag behorende bijlagen vindt u op het bij de aanvraag gevoegde bijlagenoverzicht.

Voor procedure vragen verzoeken wij u contact op te nemen met Bureau Energieprojecten, telefoon 070 379 8979.

Graag ontvangen wij een ontvangstbevestiging van deze aanvraag.

Uw nader bericht zien wij met belangstelling tegemoet.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.



Frank van Dorssen
Lead Licensing

Bestemmingsplantoets kaarten mastenboek en werkerreinen
Projectnaam: Zuid-West 380 kV Oost

Gemeente: Loon op Zand
 Datum: 18 oktober 2022

Gemeente Loon op Zand
Behoort bij
Formele aanvraag

Datum ontvangst: 19 oktober 2022
 Olo-nummer : 6941285
 Gis/ol-nummer : 20221471
 Doc-nummer : 2022-27203

Kaart	Bestemmingsplan	Enkelbestemming	Dubbelbestemming/Aanwijzingsgebieden	Artikel in bestemmingsplan	Strijdig	Omgevingsverg W&W
Mastenboek kaart 1	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 2	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 3	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
				12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 4	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Natuur	12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 5	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		4.1 Bestemmingsomschrijving 4.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

				29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
Mastenboek kaart 6	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch	Archeologie 2	3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
Mastenboek kaart 7	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
Mastenboek kaart 8	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
Mastenboek kaart 9	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
Mastenboek kaart 10	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone' / 'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
Mastenboek kaart 11	Wereld van de Efteling 2030 (vastgesteld)	Recreatie Sport		12.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 3	22.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
			Archeologie 4	23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
	Wereld van de Efteling 2030 (vastgesteld)	Verkeer		11.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
			Archeologie 2	15.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
Mastenboek kaart 12	Wereld van de Efteling 2030 (vastgesteld)	Recreatie Sport		12.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 3	22.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkerrein)
	Buitengebied geconsolideerd	Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkerreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen

			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 13	Wereld van de Efteling 2030 (vastgesteld)	Recreatie Sport		12.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Archeologie 3	22.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
	Buitengebied geconsolideerd	Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd; het vellen of rooien van bos en/of het verwijderen van houtopstanden;
		Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, te kappen gebied. Rooien van bos en wss grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld
Mastenboek kaart 14	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, te kappen gebied. Rooien van bos en wss grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld opver meer dan 100m2
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het vellen of rooien van struiken of bomen; te kappen gebied
Mastenboek kaart 15	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, te kappen gebied. Rooien van bos en wss grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld opver meer dan 100m2
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte; het rooien van diepwortelende beplanting/ bomen.

Mastenboek kaart 16	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, te kappen gebied. Rooien van bos en wss grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld opver meer dan 100m2
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte; het rooien van diepwortelende beplanting/ bomen.
Mastenboek kaart 17	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, te kappen gebied. Rooien van bos en wss grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld opver meer dan 100m2
		Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden		6.1 Bestemmingsomschrijving 6.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Het verwijderen, aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen. (aanduiding 'specifieke vorm van agrarisch met waarden - natuurontwikkelingsgebied')
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 18	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
		Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden		6.1 Bestemmingsomschrijving 6.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen, aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen. (aanduiding 'specifieke vorm van agrarisch met waarden - natuurontwikkelingsgebied')
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
Mastenboek kaart 19	Buitengebied geconsolideerd	Bos			Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
Mastenboek kaart 20	Buitengebied geconsolideerd	Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
			Archeologie 2	32.3 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
Mastenboek kaart 21	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden		6.1 Bestemmingsomschrijving 6.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen, aanleggen en/of verhardten van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen. (aanduiding 'specifieke vorm van agrarisch met waarden - natuurontwikkelingsgebied')
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt

Mastenboek kaart 22	Buitengebied geconsolideerd	Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; het aanleggen of verdiepen (van oevers, profiel, doorstroom- of bergingscapaciteit) van waterlopen, sloten en greppels; mogelijk het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
		Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden		6.1 Bestemmingsomschrijving 6.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen, aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen. (aanduiding 'specifieke vorm van agrarisch met waarden - natuurontwikkelingsgebied')
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten of werkwegen passen binnen de bestemming	nvt
Mastenboek kaart 23	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch met waarden – Natuur- en landschapswaarden		6.1 Bestemmingsomschrijving 6.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen, aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen. (aanduiding 'specifieke vorm van agrarisch met waarden - natuurontwikkelingsgebied')
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; Het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie; mogelijk het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 24	Buitengebied geconsolideerd	Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen; Het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie; mogelijk het verzetten of vergraven van grond waarbij het maaiveld over meer dan 100 m ² per perceel wordt gewijzigd
Mastenboek kaart 25	Buitengebied geconsolideerd	Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
Mastenboek kaart 26	Buitengebied geconsolideerd	Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharderen van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
Mastenboek kaart 27	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone'/'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
Mastenboek kaart 28	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone'/'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
Mastenboek kaart 29	Nvt					
Mastenboek kaart 30	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbindingzone'/'overige zone - ecologische verbindingzone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;

Mastenboek kaart 31	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 32	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 33	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 34	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Water		24.1 Bestemmingsomschrijving	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	nvt
			Leiding	27.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Ja, het aanleggen van wegen of paden en/of andere oppervlakteverhardingen; het ophogen, afgraven of egaliseren van de bodem, of anderszins wijzigen in maaiveld- of weghoogte;
Mastenboek kaart 35	Buitengebied geconsolideerd	Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verhard van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
Mastenboek kaart 36	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verhard van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen

			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
Mastenboek kaart 37	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
Mastenboek kaart 38	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer		22.1 Bestemmingsomschrijving	Nee, tijdelijke in/uitritten passen binnen de bestemming	nvt
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
Mastenboek kaart 39	Buitengebied geconsolideerd	Agrarisch		3.1 Bestemmingsomschrijving 3.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, geen aanduiding 'ecologische verbingszone' / 'overige zone - ecologische verbingszone' waarbinnen vergunningplicht:
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
Mastenboek kaart 40	Buitengebied geconsolideerd	Bos		8.1 Bestemmingsomschrijving 8.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
			Archeologie 2	29.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden		Nee, geen grondwerkzaamheden dieper dan 50 cm onder het maaiveld (bovengronds werkterrein)
Mastenboek kaart 41	Buitengebied geconsolideerd	Bos		8.1 Bestemmingsomschrijving 8.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het verwijderen of rooien van bos-, natuur- en landschapselementen en ander opgaand houtgewas zonder agrarische productiefunctie. het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.
		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
Mastenboek kaart 42	Buitengebied geconsolideerd	Bos		8.1 Bestemmingsomschrijving 8.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen.

		Verkeer - onverhard		23.1 Bestemmingsomschrijving 23.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Nee, niet het verharden van paden en wegen; het vellen of rooien van struiken of bomen; het beplanten van gronden met struiken of bomen
		Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
Mastenboek kaart 43	Nvt					
Mastenboek kaart 44	Nvt					
Mastenboek kaart 45	Buitengebied geconsolideerd	Natuur		12.1 Bestemmingsomschrijving 12.5 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden	Ja, werkterreinen passen niet binnen deze bestemming	Ja, het aanleggen en/of verharden van wegen, paden, parkeerterreinen, of het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
Mastenboek kaart 46	Nvt					
Mastenboek kaart 47	Nvt					
Mastenboek kaart 48	Nvt					
Mastenboek kaart 49	Nvt					
Mastenboek kaart 50	Nvt					

Gemeente Loon op Zand

Behoort bij

Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
 Olo-nummer : 6941285
 Gisvgn-nummer : 20221471
 Doc.-nummer : 2022.27394

Bijlagenoverzicht gemeente Loon op Zand 22 Omgevingsvergunning

A	Bijlagen algemeen	Omgevingsvergunning	Documentnaam	Datum	Verzie / revisie	Meridnummer	Opmerkingen
A.0	Bijlagenoverzicht gemeente Loon op Zand	Allen	Bijlagenoverzicht gemeente Loon op Zand	18/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1062999	
A.1	Mazenlijst	Alle bouwen	Mazenlijst - gemeente Loon op Zand	09/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1063001	
A.2	Overzichtkaart ZW380V Oost	Allen	Overzicht VKA 2.0	22/04/2022	1.1	002.678.20.1030658	
A.3	Overzichtkaart ZW380V Oost Loon op Zand	Allen	Vergunningen overzichtkaart Loon op Zand	22/04/2022	VKA 2.0.1	002.678.20.1060788	
A.4	Ditalkaarten werken en werkenruimten	Allen	Mastenboek en werkenruimten Loon op Zand kaarten	18/10/2022	VKA 2.0.1	002.678.20.1060789	
A.5	Vissicaten Moldeumast en onderbouwings mastveuzen	Alle bouwen	Onderbouwings mastveuzen Moldeumasten	28/07/2020	1.0	002.678.20.0851167	
A.6	Archeologisch onderzoek	Alle bouwen, werk of werkzaamheden uitvoeren	Bureauonderzoek archeologie Zuid-West 380KV Oost	30/06/2022	VKA 2.0.1	002.678.00.0901050	
A.7	Bodemonderzoek	Allen	Vooronderzoek Bodem	30/06/2022	n.v.t.	002.678.00.0835151	
A.8	Bomeninventarisatie rapport	Kappen	Wet en regelgeving velling houtopstanden	10/08/2022	03	002.678.20.1040003	
A.8.1	Bomeninventarisatie bomenlijst	Kappen	Bomeninventarisatie bomenlijst Loon op Zand	17/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1063000	
A.9	Bestemmingsplantoets	Handelen in grond met regel-ruimte/ke ordening, werk of werkzaamheden uitvoeren	Bestemmingsplantoets kaarten mastenboek en werkenruimten	18/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1064368	
A.10	Lijst straatnamen uitritten LoZ	Uitritten	Lijst straatnamen uitritten LoZ	18/10/2022	n.v.t.	002.678.20.1066701	
B	Rapportages en constructieberekeningen masten en fundaties						
B.1	Langsproffelen masten	Bouwen, Bouwen 2	Langsproffelen gemeente Loon op Zand	14/09/2022	1	002.678.22.1016708	Wijziging van mast 57N van type S+0 naar S+3 om te kunnen voldoen aan de E veld etc.
150 / 380 KV Combineren masten en fundaties							
B.2	Mastrapportage steunmasten	Bouwen	Mastrapportage Combi-Steunmasten	28/07/2021	1	002.678.00.0927732	
B.3	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage combi-hoekmasten HB/c	19/07/2021	1	002.678.00.0928552	
B.4	Mastrapportage wisselmasten		Mastrapportage combi-wisselmast WB+Q/c	14/10/2021	1.0	002.678.00.0928559	
B.5	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage combi- hoekmasten HA/c	30/09/2021	1.0	002.678.00.0928551	
B.6	Fundatie rapport steunmasten		Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	11/07/2022	1.0	002.678.00.0950630	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast.
B.7	Fundatie rapport hoekmasten		Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB	13/07/2022	1.0	002.678.00.0950632	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast.
380KV reconstructiemasten en fundaties							
B.8	Mastrapportage steunmasten	Bouwen 2	Mastrapportage GT-TLB 3-ct. S+0/n, S+3/n, & S+10/n	15/09/2022	3	002.678.00.0934579	Wijziging van mast 57N van type S+0 naar S+3 om te kunnen voldoen aan de E veld etc.
B.9	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage GT-TLB 3-ct HB+Q/n	30/05/2022	1.0	002.678.00.0934577	Wijziging van mast 57N van type S+0 naar S+3 om te kunnen voldoen aan de E veld etc.
B.10	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage GT-TLB 3-ct. H+Q/n	30/05/2022	1.0	002.678.00.0934578	Wijziging strompe traverse (incl. toekennings)
B.11	Mastrapportage hoekmasten		Mastrapportage GT-TLB 3-ct. HB+Q/n	28/04/2022	1.0	002.678.00.0934576	Wijziging strompe traverse voor de masten nu hoekconstructie zijn toegevoegd onder versie 3.2
B.12	Integraal mast- en fundatie rapport reconstructie (380KV)		Definitief ontwerp fundaties reconstructiemasten GT-EHV	13/10/2022	1.0	002.678.00.0950648	Wijziging van mast 57N van type S+0 naar S+3 om te kunnen voldoen aan de E veld etc.
C	Constructieberekeningen masten en fundaties						
150 / 380 KV Combineren masten en fundaties							
C.1	Mastbeeldtekening steunmasten	Bouwen	Mastbeeld S+0_c	20/09/2021	1.0	002.678.00.0901939	
C.2	Mastbeeldtekening steunmasten		Mastbeeld S+3_c	27/07/2021	1.0	002.678.00.0927468	
C.3	Mastbeeldtekening steunmasten		Mastbeeld S+3/c	27/07/2021	1	002.678.00.0927446	
C.4	Mastbeeldtekening steunmasten		Mastbeeld S+6_c	27/07/2021	1.0	002.678.00.0927450	
C.5	Mastbeeldtekening hoekmasten		Mastbeeld HA+6_c	13/09/2021	2	002.678.00.0927480	
C.6	Mastbeeldtekening hoekmasten		Mastbeeld HA+0_c	13/09/2021	3	002.678.00.0901943	
C.7	Mastbeeldtekening wisselmasten		Mastbeeld WB+Q/c	29/04/2022	1.0	002.678.00.0931989	
C.8	Mastbeeldtekening hoekmasten		Mastbeeld HB+Q_c	06/01/2022	3	002.678.00.0917482	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast.
C.9	Fundatie tekening steunmasten		Fundatie tekening Enkelpaalfundering Steunmast Moldeumasten	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928594	Mastnummers conform VKA2.0 aangepast.
C.10	Fundatie tekening hoekmasten		Fundatie tekening Driepaalfundering Hoekmast Moldeumasten	24/06/2022	1.0	002.678.00.0928597	Bemeting aangepast.
380KV reconstructiemasten en fundaties							
C.11	Mastbeeldtekening steunmast		3 circuit mast S+3/n	10/06/2022	1.0	002.678.00.0934507	
C.12	Mastbeeldtekening hoekmast		3 circuit mast HC+Q/n	13/05/2022	1.0	002.678.00.0934595	
C.13	Mastbeeldtekening steunmast		3 circuit mast S+0/n	10/06/2022	1.0	002.678.00.0934596	
C.14	Mastbeeldtekening hoekmast		3 circuit Mast HB+Q/n	13/05/2022	1.0	002.678.00.0934594	
C.15	Mastbeeldtekening steunmast		3 circuit Mast HA+Q/n	13/05/2022	1.0	002.678.00.0934593	
C.16	Mastbeeldtekening steunmast		3 circuit Mast S+10/n	10/06/2022	1.0	002.678.00.0934598	
C.17	Fundatie tekening steunmast enkelpaals		Fundatie tekening steunmast enkelpaals 3ct	13/10/2022	1.0	002.678.00.0958874	Wijziging van mast 57N van type S+0 naar S+3 om te kunnen voldoen aan de E veld etc.
C.18	Fundatie tekening overgangsmast		Fundatie tekening overgangsmast 40	30/08/2022	1.0	002.678.00.0928599	De afmetingen van de voertuizen zijn gewijzigd.
C.19	Fundatie tekening hoekmast		Fundatie tekening hoekmast 3ct	13/10/2022	1.0	002.678.00.0958876	De afmetingen van de voertuizen zijn gewijzigd.

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

Formuliersversie
 2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Behoort bij

Besluit verleende vergunning

Aanvraagnummer	6941285
Aanvraagnaam	Hoogspanningsverbinding ZWO 380 kV Loon op Zand
Uw referentiecode	22 OV Loon op Zand

Datum besluit : 21 mei 2024

Ingediend op	19-10-2022
Soort procedure	Onbekend

Projectomschrijving	Realisatie 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg.
Opmerking	Aanvraag t.a.v. dhr. T. van Dongen. Op deze aanvraag is de rijkscoördinatie-regeling uit de Wet ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35), zoals ook toegelicht in de aanvraagbrief bij deze aanvraag.
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	nvt
Bijlagen n.v.t. of al bekend	nvt

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Loon op Zand
Bezoekadres:	Het Klavier, Anton Pieckplein 1, 5171 CV Kaatsheuvel
Postadres:	Postbus 7, 5170 AA Kaatsheuvel
Telefoonnummer:	0416289111
E-mailadres:	info@loonopzand.nl
Website:	www.loonopzand.nl
Contactpersoon:	Frontoffice Openbare Ruimte
Bereikbaar op:	Openingstijden van de Gemeentewinkel

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Uitrit aanleggen of veranderen

- Uitrit aanleggen of veranderen

Werk of werkzaamheden uitvoeren

- Werk of werkzaamheden uitvoeren

Overig bouwwerk bouwen 2

- Bouwen

Kappen

- Kappen

Bijlagen

Kosten



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
(Statutaire) naam	TenneT TSO B.V.
Handelsnaam	TenneT TSO

2 Contactpersoon

Geslacht	<input type="checkbox"/> Man <input checked="" type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	C.H.T.
Voorvoegsels	-
Achternaam	Overgoor
Functie	-

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6812AR
Huisnummer	310
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	M01
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	718
Postcode	6800AS
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	08008366388
Faxnummer	-
E-mailadres	ceciel.overgoor@tennet.eu

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Loon op Zand
Kadastrale gemeente	Loon op Zand
Kadastrale sectie	Q
Kadastraal perceelnummer	933
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Realiseren van project Zuid-West 380 kV Oost conform Rijksinpassingsplan. Verbeteren van de landelijke netvoorziening. TenneT TSO sluit zakelijkrecht overeenkomsten met rechthebbenden.

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Zie overzichtskaart en detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlagen A.3 en A.4).
----------------------------------	--



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De bouw van 380/150 kV combimasten (mast 1188 t/m 1203)

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. n.v.t

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Het realiseren van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie constructietekeningen en berekeningen Moldau masten en fundaties (bijlagen A.5, B, C)

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Zie bijlage bestemmingsplantoets (A.9).

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen t.b.v. de realisatie van de 380 kV oogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

Er zijn geen gevolgen voor de ruimtelijke ordening. De gronden worden na afloop van de werkzaamheden hersteld.

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hoeveel hele jaren duurt het gebruik?

6

Hoeveel maanden duurt het gebruik?

6

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee



Uitrit aanleggen of veranderen

1 Uitrit op provinciale weg

Betreft het een in- of uitrit op een provinciale weg?

- Ja
 Nee

2 Uitrit aanleggen of veranderen

Wat wilt u precies gaan doen?

- Een nieuwe in- of uitrit aanleggen
 Een bestaande in- of uitrit veranderen
 Anders

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.

(tijdelijke) uitritten binnen en buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Aan welk erf ligt de in- of uitrit?

- Voorerf
 Zijerf
 Achtererf

Vul de straatnaam in waar de in- of uitrit op uitkomt.

Zie bijlage A.10 voor lijst straatnamen uitritten in gemeente Loon op Zand.

3 Details uitrit

Wat zijn de afmetingen van de nieuwe in- of uitrit?

Het ontwerp van de tijdelijke in- uitritten wordt pas in de realisatiefase uitgewerkt in verband met benodigde transporteisen. De aannemer zal de gegevens uitwerken en toesturen.

Welk materiaal wordt gebruikt?

Het ontwerp van de tijdelijke in- uitritten wordt pas in de realisatiefase uitgewerkt in verband met benodigde transporteisen. De aannemer zal de gegevens uitwerken en toesturen.

Zijn er obstakels aanwezig die het aanleggen of het gebruiken van de in- of uitrit in de weg staan?

- Ja
 Nee

Welke obstakel(s) zijn aanwezig?

- Boom
 Lantaarnpaal
 Nutsvoorziening
 Anders

Beschrijf het obstakel dat het aanleggen of gebruiken van de in- of uitrit in de weg staat.

Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

4 Gemeentespecifieke vragen

1. Om uw aanvraag goed te kunnen beoordelen moet u een tekening bijvoegen met een schaal van 1:500.

- Ja
 Nee

2. Moeten er voor de uitweg obstakels op de openbare weg worden verwijderd en/of verplaatst? Ja, zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).
3. Gaat het om een aanvraag ten behoeve van een bedrijf (inclusief een eventuele bedrijfswoning)? Ja
 Nee
4. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: Wat is de totale oppervlakte (in m2) van het perceel? NEE
5. Indien u bij vraag 3 JA heeft ingevuld welke soort weggebruikers zijn betrokken bij de bewegingen? NEE
6. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: hoeveel in- en uitritbewegingen verwacht u per etmaal? NEE
7. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: wanneer verwacht u de in- en uitritbewegingen? NEE



Werk of werkzaamheden uitvoeren

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd?

Zie bijlage bestemmingsplantoets (A.9)

Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd?

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?

Ja
 Nee

Geef aan om hoeveel m³ af te voeren grond het gaat.

0

Geef het adres van de locatie waarnaar de grond wordt afgevoerd.

Wordt nader bepaald

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?

Ja
 Nee

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?

Ja
 Nee



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De bouw van masten 380 kV reconstructie (mast 40 t/m 57N)

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. n.v.t.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Het realiseren van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie constructietekeningen en berekeningen Moldau masten en fundaties (bijlage A.5, B, C)

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee



Kappen

1 Kappen

Wat wilt u gaan doen?

- Kappen
 Anders

Om hoeveel houtopstanden gaat het?

115

Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat.

Zie voor hoeveelheid en soorten houtopstanden bijlagen A.8 (Bomeninventarisatie rapport) en bijlage A.8.1 (Bomeninventarisatie bomenlijst).

Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf.

Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (A.4).

Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

Zie bijlagen A.8 (Bomeninventarisatie rapport) en bijlage A.8.1 (Bomeninventarisatie bomenlijst)

Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbeplanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbeplanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen.

-

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.

Dit is een inschatting van de te kappen vergunningsplichtige bomen (bijlage A.8.1). Uitgangspunt is dat alle bomen binnen de grenzen van het Rijksinpassingsplan worden gekapt en alle bomen buiten het Rijksinpassingsplan binnen de werkwegen en werkterreinen worden gekapt (bijlage A.4). De toestemming van de particuliere grondeigenaren voor het kappen van bomen wordt in een later stadium afgestemd.

2 Gemeentespecifieke vragen

1. Komt de boom/de bomen die u wilt kappen voor op de gemeentelijke bomenlijst?

- Ja
 Nee

2. Kan de veiligheid van omwonenden/passanten in het gedrang komen?

JA, bomen in de zone van een hoogspanningsverbinding kunnen een gevaar vormen als die te groot worden en te dicht bij de geleiders van een hoogspanningsverbinding staan

3. Is er sprake van een calamiteit waarbij de veiligheid van burgers niet is gewaarborgd?

NEE

4. Is er sprake van onvoldoende vitaliteit van de te kappen boom/bomen?

NEE

5. Is er sprake van herinrichting van het perceel waardoor de boom niet meer is in te passen?

JA, het perceel wordt (tijdelijk) heringericht om een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg te realiseren. Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

6. Zijn er andere redenen waarom u vindt dat de kapvergunning toch moet worden verleend?

Zie aanvraagbrief

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
A.1 Mastenlijst	A.1 002.678.20 1063001 Mastenlijst gemeente LOZ.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
A.2 Overzichtskaart ZW380kV Oost	A.2 002.678.20 1030658 Overzicht VKA 2.0.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.3 Overzichtskaart ZW380kV Oost Loon op	A.3 002.678.20 1060788 Gemeente Loon op Zand.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.5 Visualisatie Moldaumast en onderbouw	A.5 002.678.20 0853167	Plattegronden, doorsneden en	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
	Onderbouwing mastkeuze Mo.pdf	detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
A.6 Archeologisch onderzoek	A.6 002.678.00 0901050 Bureauonderzoek Archeologie Zuid West 380 Oost VKA 1.1_def.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	19-10-2022	In behandeling
A.7 Bodemonderzoek	A.7 002.678.00 0855151 Vooronderzoek bodem conform NEN 5725 - D10008751.pdf	Bruikbaarheid bouwwerk Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit Gegevens houtopstanden Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.8 Bomeninventarisatie rapport	A.8 002.678.20 1040003 Wet en regelgeving vellin.pdf	Gegevens houtopstanden Situatietekening kappen	19-10-2022	In behandeling
A.8.1 Bomeninventarisatie bomenlijst	A.8.1 002.678.20 1063000 bomenlijst gemeente LOZ.pdf	Gegevens houtopstanden Situatietekening kappen	19-10-2022	In behandeling
A.10 Lijst straatnamen uitritten LoZ	A.10 002.678.20 1066701 Lijst straatnamen uitritten LoZ.pdf	Situatietekening uitrit Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit	19-10-2022	In behandeling
B.1 Lengteprofielen masten	B.1 002.678.22 1016708 Lengteprofiel gemeente Loon op Zand.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.2 Mastrapportage steunmasten	B.2 002.678.00 0927722 Mastrapportage Combi-steunmasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.3 Mastrapportage hoekmasten	B.3 002.678.00 0928552 Mastrapport combi-hoekmasten HB-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.4 Mastrapportage wisselmasten	B.4 002.678.00 0928559 Mastrapportage combi-wisselmast WBplus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.5 Mastrapportage hoekmasten	B.5 002.678.00 0928551 Mastrapport combi- hoekmasten HA-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.6 Fundatierapport steunmasten	B.6 002.678.00 0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.7 Fundatierapport hoekmasten	B.7 002.678.00 0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.9 Mastrapportage hoekmasten	B.9 002.678.00 0934577 Mastrapportage GT-TLB 3-ct HBplus0n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.10 Mastrapportage hoekmasten	B.10 002.678.00 0934578 Mastrapportage GT-TLB 3ct - cHCplus0n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.11 Mastrapportage hoekmasten	B.11 002.678.00 0934576 Rapportage Reconstructie.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.12 Integraal mast- en fundatierapport	B.12 002.678.00 0950648 Definitief ontwerp fundaties reconstructiemasten GT-EHV.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.1 Mastbeeldtekening steunmasten	C.1 002.678.00 0901939 Mastbeeld Splus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.2 Mastbeeldtekening steunmasten	C.2 002.678.00 0927458 Mastbeeld Splus9_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.3 Mastbeeldtekening steunmasten	C.3 002.678.00 0927446 Mastbeeld Splus3_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.5 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.5 002.678.00 0927480 Mastbeeld HAplus6_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.6 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.6 002.678.00 0901943 Mastbeeld HAplus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
C.7 Mastbeeldtekening wisselmasten	C.7 002.678.00 0919189 Mastbeeld WBplus0_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.8 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.8 002.678.00 0927482 Mastbeeld HBplus0_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.9 Fundatietekening steunmasten	C.9 002.678.00 0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfundering Steenmast Moldaumasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.10 Fundatietekening hoekmasten	C.10 002.678.00 0928597 Fundatietekening Driepaalsfundering Hoekmast Moldaumasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.11 Mastbeeldtekening steunmast	C.11 002.678.00 0934597 3 circuit mast Splus3-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.12 Mastbeeldtekening hoekmast	C.12 002.678.00 0934595 3 circuit mast HCplus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.13 Mastbeeldtekening steunmast	C.13 002.678.00 0934596 3 circuit mast Splus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.14 Mastbeeldtekening hoekmast	C.14 002.678.00 0934594 3 Circuit Mast HBplus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.15 Mastbeeldtekening hoekmast	C.15 002.678.00 0934593 3 circuit Mast HPlus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.16 Mastbeeldtekening steunmast	C.16 002.678.00 0934593 3 Circuit Mast Splus10-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.17 Fundatietekening steunmast enkelpaas	C.17 002.678.00 0928874 Fundatietekening steunmast enkelpaals 3ct.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.18 Fundatietekening overgangsmast	C.18 002.678.00 0928599 Fundatietekening overgangsmast 40.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.19 Fundatietekening hoekmast	C.19 002.678.00 0958876 Fundatietekening hoekmast.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.8 Mastrapportage steunmasten	B.8 002.678.00 0934579 Mastrapportage GT-TLB 3-ct Splusplus Splus3n en Splus10n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.4 Mastbeeldtekening steunmasten	C.4 002.678.00 0927450 Mastbeeld Splus6_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
Aanvraagbrief Loon op Zand	002.678.20 1066674 Loon op Zand aanvraagbrief - ondertekend.pdf	Anders	19-10-2022	In behandeling
A.4 Detailkaarten werkwegen en werkterre	A.4 002.678.20 1060786 Mastenboek en werkterrein.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening		
A.9 Bestemmingsplantoets	A.9 002.678.20 1064368 Bestemmingsplantoets Loon.pdf	Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.0 Bijlagenoverzicht gemeente Loon op Z	A.0 002.678.20 1062999 Bijlagenoverzicht definitieve aanvraag gemeente Loon op Zand.pdf	Anders	19-10-2022	In behandeling



Kosten

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? 12967020

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? 0

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)? 0

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
 Olo-nummer : 6941285
 Gisvg-nummer : 20221471
 Doc.-nummer : 2022.27396

Formuliersversie
 2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Behoort bij

Besluit verleende vergunning

Aanvraagnummer	6941285
Aanvraagnaam	Hoogspanningsverbinding ZWO 380 kV Loon op Zand
Uw referentietecode	22 OV Loon op Zand

Datum besluit : 21 mei 2024

Ingediend op	19-10-2022
Soort procedure	Onbekend

Projectomschrijving	Realisatie 380 kV hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg.
Opmerking	Aanvraag t.a.v. dhr. T. van Dongen. Op deze aanvraag is de rijkscoördinatie-regeling uit de Wet ruimtelijke ordening van toepassing (artikel 3.35), zoals ook toegelicht in de aanvraagbrief bij deze aanvraag.
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	nvt
Bijlagen n.v.t. of al bekend	nvt

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Loon op Zand
Bezoekadres:	Het Klavier, Anton Pieckplein 1, 5171 CV Kaatsheuvel
Postadres:	Postbus 7, 5170 AA Kaatsheuvel
Telefoonnummer:	0416289111
E-mailadres:	info@loonopzand.nl
Website:	www.loonopzand.nl
Contactpersoon:	Frontoffice Openbare Ruimte
Bereikbaar op:	Openingstijden van de Gemeentewinkel

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Uitrit aanleggen of veranderen

- Uitrit aanleggen of veranderen

Werk of werkzaamheden uitvoeren

- Werk of werkzaamheden uitvoeren

Overig bouwwerk bouwen 2

- Bouwen

Kappen

- Kappen

Bijlagen



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Loon op Zand
Kadastrale gemeente	Loon op Zand
Kadastrale sectie	Q
Kadastraal perceelnummer	933
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Zie overzichtskaart en detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlagen A.3 en A.4).
----------------------------------	--



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De bouw van 380/150 kV combimasten (mast 1188 t/m 1203)

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. n.v.t

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Het realiseren van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie constructietekeningen en berekeningen Moldau masten en fundaties (bijlagen A.5, B, C)

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Zie bijlage bestemmingsplantoets (A.9).

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen t.b.v. de realisatie van de 380 kV oogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

Er zijn geen gevolgen voor de ruimtelijke ordening. De gronden worden na afloop van de werkzaamheden hersteld.

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hoeveel hele jaren duurt het gebruik?

6

Hoeveel maanden duurt het gebruik?

6

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee



Uitrit aanleggen of veranderen

1 Uitrit op provinciale weg

Betreft het een in- of uitrit op een provinciale weg? Ja
 Nee

2 Uitrit aanleggen of veranderen

Wat wilt u precies gaan doen? Een nieuwe in- of uitrit aanleggen
 Een bestaande in- of uitrit veranderen
 Anders

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen. (tijdelijke) uitritten binnen en buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Aan welk erf ligt de in- of uitrit? Voorerf
 Zijerf
 Achtererf

Vul de straatnaam in waar de in- of uitrit op uitkomt. Zie bijlage A.10 voor lijst straatnamen uitritten in gemeente Loon op Zand.

3 Details uitrit

Wat zijn de afmetingen van de nieuwe in- of uitrit? Het ontwerp van de tijdelijke in- uitritten wordt pas in de realisatiefase uitgewerkt in verband met benodigde transporteisen. De aannemer zal de gegevens uitwerken en toesturen.

Welk materiaal wordt gebruikt? Het ontwerp van de tijdelijke in- uitritten wordt pas in de realisatiefase uitgewerkt in verband met benodigde transporteisen. De aannemer zal de gegevens uitwerken en toesturen.

Zijn er obstakels aanwezig die het aanleggen of het gebruiken van de in- of uitrit in de weg staan? Ja
 Nee

Welke obstakel(s) zijn aanwezig? Boom
 Lantaarnpaal
 Nutsvoorziening
 Anders

Beschrijf het obstakel dat het aanleggen of gebruiken van de in- of uitrit in de weg staat. Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

4 Gemeentespecifieke vragen

1. Om uw aanvraag goed te kunnen beoordelen moet u een tekening bijvoegen met een schaal van 1:500. Ja
 Nee

2. Moeten er voor de uitweg obstakels op de openbare weg worden verwijderd en/of verplaatst? Ja, zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).
3. Gaat het om een aanvraag ten behoeve van een bedrijf (inclusief een eventuele bedrijfswoning)? Ja
 Nee
4. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: Wat is de totale oppervlakte (in m2) van het perceel? NEE
5. Indien u bij vraag 3 JA heeft ingevuld welke soort weggebruikers zijn betrokken bij de bewegingen? NEE
6. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: hoeveel in- en uitritbewegingen verwacht u per etmaal? NEE
7. Indien u vraag 3 met JA heeft beantwoord: wanneer verwacht u de in- en uitritbewegingen? NEE



Werk of werkzaamheden uitvoeren

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd?

Zie bijlage bestemmingsplantoets (A.9)

Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd?

Tijdelijke werkwegen en werkterreinen buiten de grenzen van het Rijksinpassingsplan.

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?

Ja
 Nee

Geef aan om hoeveel m³ af te voeren grond het gaat.

0

Geef het adres van de locatie waarnaar de grond wordt afgevoerd.

Wordt nader bepaald

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?

Ja
 Nee

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?

Ja
 Nee



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen 2

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

De bouw van masten 380 kV reconstructie (mast 40 t/m 57N)

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m² voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m² na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m³ voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m³ na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. n.v.t.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Het realiseren van een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie constructietekeningen en berekeningen Moldau masten en fundaties (bijlage A.5, B, C)

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee



Kappen

1 Kappen

- Wat wilt u gaan doen? Kappen
 Anders
- Om hoeveel houtopstanden gaat het? 115
- Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat. Zie voor hoeveelheid en soorten houtopstanden bijlagen A.8 (Bomeninventarisatie rapport) en bijlage A.8.1 (Bomeninventarisatie bomenlijst).
- Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf. Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (A.4).
- Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld. Zie bijlagen A.8 (Bomeninventarisatie rapport) en bijlage A.8.1 (Bomeninventarisatie bomenlijst)
- Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbeplanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbeplanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen. -
- Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen. Dit is een inschatting van de te kappen vergunningsplichtige bomen (bijlage A.8.1). Uitgangspunt is dat alle bomen binnen de grenzen van het Rijksinpassingsplan worden gekapt en alle bomen buiten het Rijksinpassingsplan binnen de werkwegen en werkterreinen worden gekapt (bijlage A.4). De toestemming van de particuliere grondeigenaren voor het kappen van bomen wordt in een later stadium afgestemd.

2 Gemeentespecifieke vragen

1. Komt de boom/de bomen die u wilt kappen voor op de gemeentelijke bomenlijst? Ja
 Nee
2. Kan de veiligheid van omwonenden/passanten in het gedrang komen? JA, bomen in de zone van een hoogspanningsverbinding kunnen een gevaar vormen als die te groot worden en te dicht bij de geleiders van een hoogspanningsverbinding staan
3. Is er sprake van een calamiteit waarbij de veiligheid van burgers niet is gewaarborgd? NEE
4. Is er sprake van onvoldoende vitaliteit van de te kappen boom/bomen? NEE

5. Is er sprake van herinrichting van het perceel waardoor de boom niet meer is in te passen?

JA, het perceel wordt (tijdelijk) heringericht om een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg te realiseren. Zie detailkaarten werkwegen en werkterreinen (bijlage A.4).

6. Zijn er andere redenen waarom u vindt dat de kapvergunning toch moet worden verleend?

Zie aanvraagbrief

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
A.1 Mastenlijst	A.1 002.678.20 1063001 Mastenlijst gemeente LOZ.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
A.2 Overzichtskaart ZW380kV Oost	A.2 002.678.20 1030658 Overzicht VKA 2.0.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.3 Overzichtskaart ZW380kV Oost Loon op	A.3 002.678.20 1060788 Gemeente Loon op Zand.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.5 Visualisatie Moldaumast en onderbouw	A.5 002.678.20 0853167	Plattegronden, doorsneden en	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
	Onderbouwing mastkeuze Mo.pdf	detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
A.6 Archeologisch onderzoek	A.6 002.678.00 0901050 Bureauonderzoek Archeologie Zuid West 380 Oost VKA 1.1_def.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren	19-10-2022	In behandeling
A.7 Bodemonderzoek	A.7 002.678.00 0855151 Vooronderzoek bodem conform NEN 5725 - D10008751.pdf	Bruikbaarheid bouwwerk Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit Gegevens houtopstanden Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.8 Bomeninventarisatie rapport	A.8 002.678.20 1040003 Wet en regelgeving vellin.pdf	Gegevens houtopstanden Situatietekening kappen	19-10-2022	In behandeling
A.8.1 Bomeninventarisatie bomenlijst	A.8.1 002.678.20 1063000 bomenlijst gemeente LOZ.pdf	Gegevens houtopstanden Situatietekening kappen	19-10-2022	In behandeling
A.10 Lijst straatnamen uitritten LoZ	A.10 002.678.20 1066701 Lijst straatnamen uitritten LoZ.pdf	Situatietekening uitrit Ontwerptekening nieuwe of gewijzigde uitrit	19-10-2022	In behandeling
B.1 Lengteprofielen masten	B.1 002.678.22 1016708 Lengteprofiel gemeente Loon op Zand.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.2 Mastrapportage steunmasten	B.2 002.678.00 0927722 Mastrapportage Combi-steunmasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.3 Mastrapportage hoekmasten	B.3 002.678.00 0928552 Mastrapport combi-hoekmasten HB-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.4 Mastrapportage wisselmasten	B.4 002.678.00 0928559 Mastrapportage combi-wisselmast WBplus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.5 Mastrapportage hoekmasten	B.5 002.678.00 0928551 Mastrapport combi- hoekmasten HA-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.6 Fundatierapport steunmasten	B.6 002.678.00 0950630 Definitief ontwerp fundaties steunmasten hoogspanningslijn RLL-TLB.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.7 Fundatierapport hoekmasten	B.7 002.678.00 0950632 Definitief ontwerp fundaties hoekmasten hoogspanningslijn RLL-TLB.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.9 Mastrapportage hoekmasten	B.9 002.678.00 0934577 Mastrapportage GT-TLB 3-ct HBplus0n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.10 Mastrapportage hoekmasten	B.10 002.678.00 0934578 Mastrapportage GT-TLB 3ct - cHCplus0n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
B.11 Mastrapportage hoekmasten	B.11 002.678.00 0934576 Rapportage Reconstructie.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.12 Integraal mast- en fundatierapport	B.12 002.678.00 0950648 Definitief ontwerp fundaties reconstructiemasten GT-EHV.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.1 Mastbeeldtekening steunmasten	C.1 002.678.00 0901939 Mastbeeld Splus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.2 Mastbeeldtekening steunmasten	C.2 002.678.00 0927458 Mastbeeld Splus9_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.3 Mastbeeldtekening steunmasten	C.3 002.678.00 0927446 Mastbeeld Splus3_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.5 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.5 002.678.00 0927480 Mastbeeld HAplus6_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.6 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.6 002.678.00 0901943 Mastbeeld HAplus0-c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
C.7 Mastbeeldtekening wisselmasten	C.7 002.678.00 0919189 Mastbeeld WBplus0_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.8 Mastbeeldtekening hoekmasten	C.8 002.678.00 0927482 Mastbeeld HBplus0_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.9 Fundatietekening steunmasten	C.9 002.678.00 0928594 Fundatietekening Enkelpaalsfund- ering Steunmast Moldaumasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.10 Fundatietekening hoekmasten	C.10 002.678.00 0928597 Fundatietekening Driepaalsfunde- ring Hoekmast Moldaumasten.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.11 Mastbeeldtekening steunmast	C.11 002.678.00 0934597 3 circuit mast Splus3-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.12 Mastbeeldtekening hoekmast	C.12 002.678.00 0934595 3 circuit mast HCplus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.13 Mastbeeldtekening steunmast	C.13 002.678.00 0934596 3 circuit mast Splus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.14 Mastbeeldtekening hoekmast	C.14 002.678.00 0934594 3 Circuit Mast HBplus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.15 Mastbeeldtekening hoekmast	C.15 002.678.00 0934593 3 circuit Mast HPlus0-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.16 Mastbeeldtekening steunmast	C.16 002.678.00 0934593 3 Circuit Mast Splus10-n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.17 Fundatietekening steunmast enkelpaas	C.17 002.678.00 0928874 Fundatietekening steunmast enkelpaals 3ct.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.18 Fundatietekening overgangsmast	C.18 002.678.00 0928599 Fundatietekening overgangsmast 40.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden		
C.19 Fundatietekening hoekmast	C.19 002.678.00 0958876 Fundatietekening hoekmast.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
B.8 Mastrapportage steunmasten	B.8 002.678.00 0934579 Mastrapportage GT-TLB 3-ct Splusplus Splus3n en Splus10n.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
C.4 Mastbeeldtekening steunmasten	C.4 002.678.00 0927450 Mastbeeld Splus6_c.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden	19-10-2022	In behandeling
Aanvraagbrief Loon op Zand	002.678.20 1066674 Loon op Zand aanvraagbrief - ondertekend.pdf	Anders	19-10-2022	In behandeling
A.4 Detailkaarten werkwegen en werkterre	A.4 002.678.20 1060786 Mastenboek en werkterrein.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	19-10-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Situatietekening uitrit Situatietekening kappen Situatietekening Werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening		
A.9 Bestemmingsplantoets	A.9 002.678.20 1064368 Bestemmingsplantoets Loon.pdf	Gegevens werk of werkzaamheden uitvoeren Gegevens Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening	19-10-2022	In behandeling
A.0 Bijlagenoverzicht gemeente Loon op Z	A.0 002.678.20 1062999 Bijlagenoverzicht definitieve aanvraag gemeente Loon op Zand.pdf	Anders	19-10-2022	In behandeling

Datum ontvangst : 20 januari 2023
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : UV 20221471
Doc.-nummer : 2023.02020

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Loon op Zand
T.a.v. dhr. T. van Dongen
Postbus 7
5170 AA KAATSHEUVEL

CLASSIFICATIE C1 - Publieke Informatie
DATUM 13 januari 2023
ONZE REFERENTIE 22
BEHANDELD DOOR Jan Doornbos
TELEFOON DIRECT +31 6 81 03 02 008
E-MAIL Jan.Doornbos@tennet.eu

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

BETREFT Aanvullingen omgevingsvergunningaanvraag (UV 20221471)
380 kV hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost)

Geachte heer Van Dongen,

Op 19 oktober 2022 hebben wij bij u een vergunningaanvraag ingediend voor de instandhouding en realisatie van de hoogspanningsverbinding Rilland Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost). Kenmerk UV 20221471. Destijds hebben wij deze aanvraag zo volledig/actueel mogelijk bij u ingediend. In de afgelopen periode hebben er toch enkele wijzigingen plaatsgevonden waarvan het noodzakelijk is dat deze onderdeel zijn van de aanvraag.

De wijzigingen hebben betrekking op de werkterreinen en werkwegen

De aanleiding voor de wijzigingen kan verschillend zijn. Het kan gaan om aanpassingen naar aanleiding van gesprekken met de grondeigenaren of fysieke veranderingen in het veld. Daarnaast zijn wij erachter gekomen dat in sommige gevallen delen van werkterreinen en werkwegen op de oorspronkelijk ingediende kaartbeelden waren weggefallen. Om te zorgen dat de behandeling van de vergunningaanvraag plaatsvindt op basis van de meest volledige en actuele en stukken vinden wij het noodzakelijk dat de betreffende documenten worden vervangen.

Voor deze aanvraag betekent dit dat bijlage *A.4 002.678.20 1060786 Mastenboek en werkterrein* wordt vervangen door *A.4 002.678.20 1060786 230113 Mastenboek en werkterrein*. De in deze bijlage opgenomen kaartbeelden op de hieronder opgesomde paginanummers zijn gewijzigd:

- Kaartbeeld pagina 11 (verlegging werkweg)
- Kaartbeeld pagina 12 (wijziging werkterreinen, werkwegen en lierterreinen)
- Kaartbeeld pagina 13 (wijziging werkterreinen, werkwegen en lierterreinen)

De wijzigingen zijn veelal van ondergeschikte aard en leiden niet tot een grote wijziging van de oorspronkelijk aanvraag. De ruimtelijk effecten van deze wijzigingen zijn derhalve aanvaardbaar.

Ook bijlage A.3 overzichtskaart Gemeente Loon op Zand wijzigt

Als gevolg van een wijziging van twee mastlocaties in de gemeente Dongen dient ook bijlage A.3 aangepast te worden. Hoewel deze wijziging geen gevolgen heeft voor de beoordeling van de vergunningaanvraag in uw gemeente, zorgen wij met de actualisatie van deze bijlage wel dat de stukken actueel en uniform blijven. De vervangende bijlage heeft de volgende titel *A.3 002.678.20 1060788 230113 overzichtskaart Gemeente Loon op Zand*

Wij komen in een afzonderlijke reactie terug op de door u verzochte aanvullingen

U heeft in de afgelopen periode bij ons een verzoek tot aanvulling van de vergunningaanvraag neergelegd. Momenteel werken wij aan de door u gevraagde aanvullende gegevens.

Wij streven ernaar om deze binnen de door u gestelde termijn aan te leveren. Indien dit niet lukt nemen wij hierover contact met u op. De verzochte aanvullingen sturen wij in een afzonderlijk bericht aan u toe.

Vertrouwende erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd

Mocht u naar aanleiding van deze brief vragen hebben neemt u dan gerust contact op via onderstaande jan.doorbos@tennet.eu of 06 81 03 02 00.

Uw nader bericht zien wij met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.



J. Doornbos
Adviseur vergunningen

Legenda

VKA 2.0

- Mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Combi 380kV / 150kV
- Solo 380 kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding

Opstijgpunten

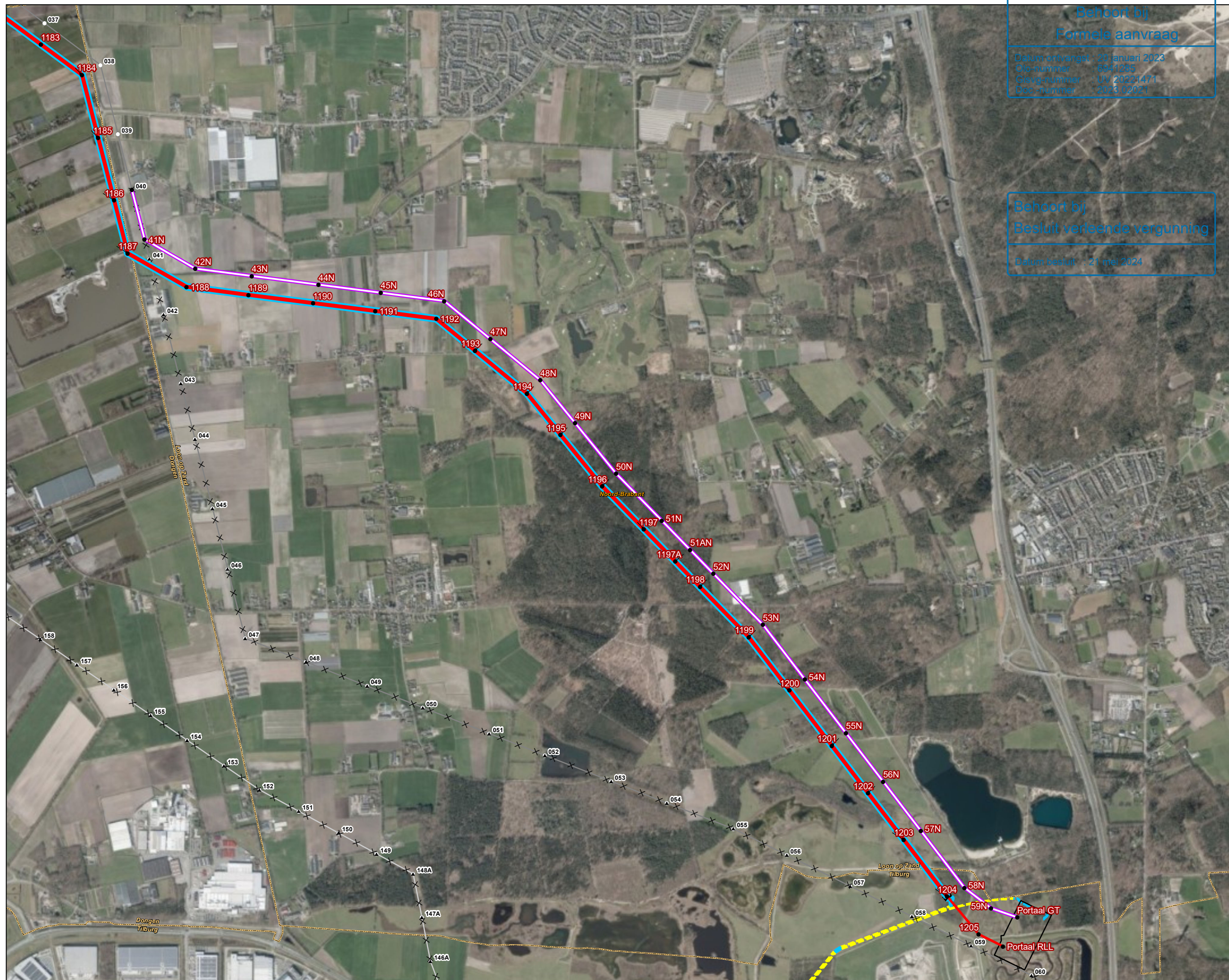
- Opstijgpunten
- Opstijgpunten +2.5m

150kV ondergronds

- boring
- open ontgraving

Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- 150 kV bovengronds
- Masten
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0	Datum	13-1-2023
Schaal	1:20.000	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_overzicht.mxd		

0 100 200 300 400 500 600 700 m

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Datum ontvangst : 20 februari 2023
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : UV 20221471
Doc.-nummer : 2023.04700

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Loon op Zand
T.a.v. dhr. T. van Dongen
Postbus 7
5170 AA KAATSHEUVEL

CLASSIFICATIE C1 - Publieke Informatie
DATUM 17 februari 2023
ONZE REFERENTIE 22
BEHANDELD DOOR Doornbos, Jan
TELEFOON DIRECT +31 6 81 03 02 00
E-MAIL Jan.Doorbos@tennet.eu

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

BETREFT Aanleveren aanvullende gegevens omgevingsvergunning - UV20221471
hoogspanningsverbinding Rilland - Tilburg (Zuid-West 380 kV Oost)

Beste heer Van Dongen,

In uw brief van 9 januari 2023 verzoekt u ons om de vergunningaanvraag met als kenmerk UV20221471 aan te vullen. De aanvullende gegevens zijn nodig om de vergunningaanvraag in behandeling te nemen. In deze brief komen wij terug op de door u verzochte aanvullende gegevens.

Reactie op verzochte aanvullingen

In uw verzoek benoemt u een drietal punten. Onderstaand vindt u puntsgewijs een reactie van TenneT.

1. *Luchtkwaliteit*

De intensiteit van het gebruik van de tijdelijke werkwegen en werkterreinen die nodig zijn voor de realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding en reconstructie van de bestaande verbinding, zijn tijdens de uitvoeringsperiode wisselend. Hieronder zijn de verschillende fases in het gebruik weergegeven:

- Aanleggen werkweg en werkterrein (druk)
- Aanbrengen fundering van de mast (redelijk rustig)
- Aanbrengen mast (redelijk rustig, aanvoer staal circa 5 vrachten daarna assembleren met een kraan en opbouwen met een kraan)
- Mogelijk tijdelijke periode van geen/weinig werkzaamheden
(er moeten meer masten worden gebouwd voordat de geleiders (draden) getrokken kunnen worden)
- Aanbrengen wielen en trekken van de geleiders (relatief rustig)
- Opruimen werkterrein en werkweg (druk)

Zoals hierboven te zien, zijn de meest drukke periodes die ten tijde van het aanleggen en opruimen van de werkwegen en werkterreinen. In deze periode is er sprake van de meeste vervoersbewegingen en ook het grootste aandeel aan vrachtverkeer.

Uitgaande van een gemiddelde werkweg van circa 150 meter lang en een werkterrein van ongeveer 6.000 m² groot, zijn er bijna 200 vrachtwagens zand nodig. Daarnaast zijn er ook zo'n 40 vrachtauto's nodig voor de rijplaten. Deze werkzaamheden worden over meerdere dagen uitgevoerd. Als uitgangspunt kan worden aangehouden dat in deze drukke periode gemiddeld ongeveer 20 vrachtauto's per etmaal de locatie bezoeken. Dit betekent 40 vrachtwagenvervoersbewegingen. Voor de volledigheid komen hier ook nog eens 10 lichte voertuigen bij die ook voor 20 vervoersbewegingen per etmaal zorgen. Dit resulteert in 60 vervoersbewegingen per etmaal waarvan 66% zwaar verkeer.

Berekening NIBM-tool

Om inzichtelijk te maken of de emissies van het werkverkeer op de werklocaties gevolgen hebben op de luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van de NIBM-tool. De NIBM-tool is door het ministerie van Infrastructuur en Milieu in samenwerking met Kenniscentrum InfoMil opgesteld. De NIBM-tool wordt jaarlijks door InfoMil geactualiseerd. Met deze tool kunnen op eenvoudige wijze de effecten van ruimtelijke plannen op de luchtkwaliteit worden vastgesteld.

Op basis van de gebruiksgegevens voor een representatief etmaal: 20 vervoersbewegingen licht en 40 zwaar (vrachtverkeer), is inzichtelijk gemaakt of dit effect heeft op de luchtkwaliteit. Dit is voor alle uitvoeringsjaren 2024-2030 in beeld gebracht. Met bovenstaande invoergegevens luidt de conclusie uit de NIBM-tool als volgt:

De bijdrage van het extra verkeer is niet-in-betekenende-mate, geen nader onderzoek nodig.

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat het werkverkeer dat gebruik maakt van de tijdelijke bouwwegen en werkterreinen beperkt is. De uitstoot van emissies door werkverkeer zal dan ook geen merkbaar effect hebben op de luchtkwaliteit ter plaatse van de locaties.

2. *Externe veiligheid*

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van de opslag van of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is landelijke wet- en regelgeving van toepassing. Het externe veiligheidsbeleid voor buisleidingen en inrichtingen is geregeld in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) respectievelijk het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In de landelijke wet- en regelgeving zijn kwaliteitseisen en normen op het gebied van externe veiligheid geformuleerd. Doel is om bepaalde risico's, waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld, tot een aanvaardbaar minimum te beperken.

Leveringszekerheid

TenneT moet de leveringszekerheid van elektriciteit garanderen en wil daarom veiligheidsrisico's

zoveel mogelijk uitsluiten. Om deze reden realiseert TenneT zoveel als mogelijk geen nieuwe verbindingen, stations of mastlocaties in de directe nabijheid van risicobronnen, zoals windturbines en risicovolle bedrijven. Voor alle risicobronnen geldt dat TenneT geen veiligheidsrisico accepteert dat groter is dan een plaatsgebonden risico van 10^{-6} (PR 10^{-6}). De reden hiervoor is dat het bezwijken van hoogspanningsinfrastructuur (station of kabels) tot grote maatschappelijke ontwrichting kan leiden (Handboek Risicozonering Windturbines, 2014).

Scan aanwezigheid risicobronnen

Het tracé van de nieuwe en te reconstrueren hoogspanningsverbinding binnen de gemeente Loon op Zand is op basis van de atlasleefomgeving.nl (voorheen risicokaart) gescand op aanwezigheid van risicobronnen in de nabijheid van de mastlocaties, werkwegen en werkterreinen. Op basis van deze scan blijkt dat in de directe nabijheid van de mastlocaties en de daarbij behorende werkwegen en werkterreinen geen risicovolle buisleidingen, transportroutes, inrichtingen of opslag gevaarlijke stoffen liggen.

Conclusie

Op basis van de informatie van de atlasleefomgeving.nl zijn er voor de aanleg en het gebruik van de tijdelijke werkwegen en werkterreinen geen beperkingen/belemmeringen in het kader van externe veiligheid.

3. *Kap bomen Moersedreef*

In verband met de aangevraagde kap van bomen langs de Moersedreef voeren wij momenteel een studie uit om nader te beschouwen of de kap van bomen langs de Moersedreef voorkomen kan worden. De resultaten van deze studie zijn momenteel nog niet beschikbaar. Wij verzoeken u dan ook om de termijn tot aanvulling voor dit onderdeel te verlengen. Op dit moment gaan wij er vanuit dat een verlenging tot 3 maart hiervoor voldoende is.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd

Met onze reactie op de door u gevraagde aanvullende gegevens hebben wij geprobeerd meer duidelijkheid te geven. Indien de informatie in deze brief aanleiding is voor vragen/opmerkingen dan verzoeken wij u hierover contact met ons op te nemen. U kunt contact opnemen met dhr. J. Doornbos via de contactgegevens op de eerste pagina.

Uw nader bericht zien wij met belangstelling tegemoet.

Met vriendelijke groet,
TenneT TSO B.V.



Jan Doornbos
Adviseur Vergunningen

AAN Gemeente Loon op Zand

CLASSIFICATIE C2 - Interne Informatie
 DATUM 25 april 2023
 REFERENTIE 1147214
 VAN Ronald van Meer-Dijksman

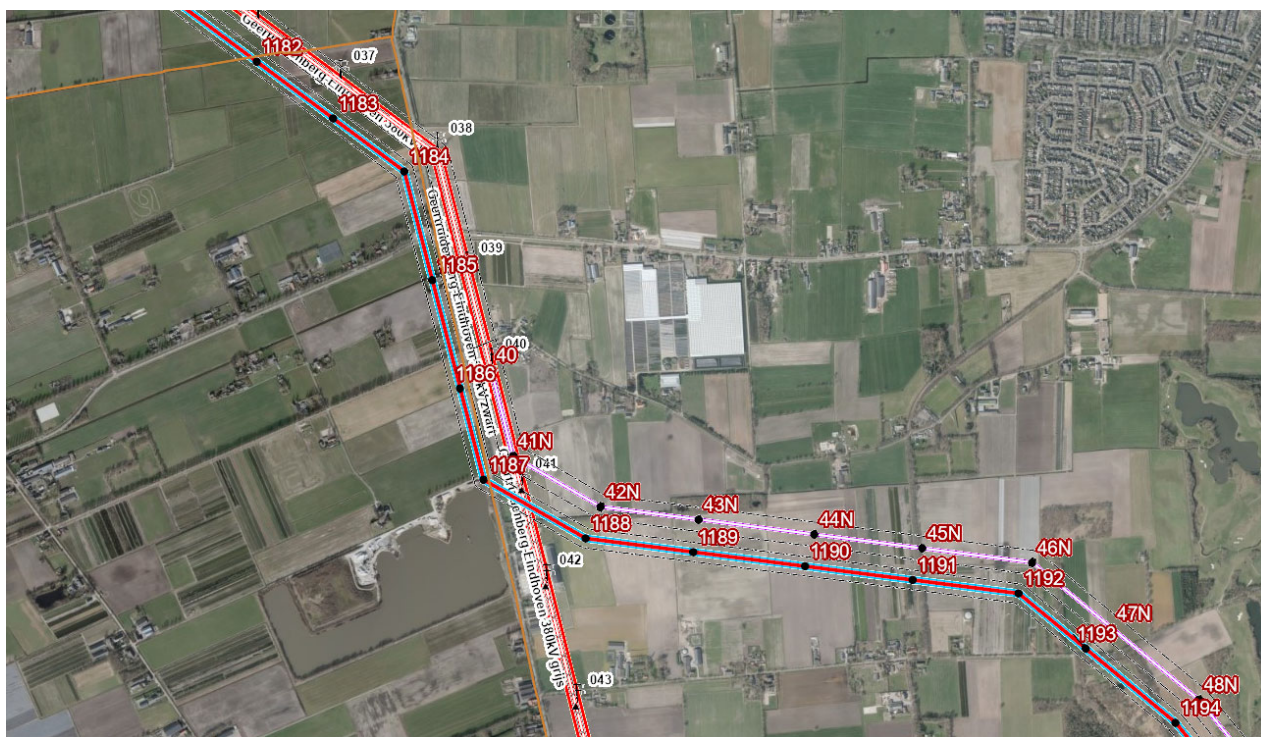
ONDERWERP Achtergrond tracé nabij Moersedreef

TER INFORMATIE
 TER BESLUITVORMING

Behoort bij
 Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

Nabij de Moersedreef te Loon op Zand loopt de nieuwe 380kV-verbinding Rilland-Tilburg over een lengte van ca. 1.000 meter van noord naar zuid mee met de Moersedreef. In deze notitie wordt ingegaan op achtergrond van het tracé, meer specifiek de locatie van mast 1187.



Achtergrond hartlijn

Het tracé tussen Geertruidenberg en het nieuwe 380kV-station Tilburg volgt vanuit Geertruidenberg gezien de bestaande 380kV-verbinding Geertruidenberg-Eindhoven. De nieuwe 380kV-Rilland-Tilburg staat gebundeld op een afstand van minimaal 105 meter afstand van deze bestaande 380kV-verbinding Geertruidenberg-Eindhoven.

Ten noorden van de Gemeentenweg – Dongen en de Dongenseweg – Loon op Zand knikt de bestaande 380kV-verbinding Geertruidenberg-Eindhoven naar het zuiden. De nieuwe 380kV-verbinding Rilland-Tilburg 'knikt mee'.

Tussen de Baan en de Paalstraat – Loon op Zand (ten noorden van De Moer) wordt de bestaande 380 kV-verbinding over een lengte van ongeveer 7,5 kilometer naar het oosten verplaatst en is de nieuwe verbinding (ook) met deze bestaande verbinding gebundeld. Dit wordt de Bosroute genoemd. Deze route bestaat uit een nieuwe, dubbele doorsnijding. De huidige doorsnijding door de bestaande 380 kV-verbinding (vanaf de Paalstraat naar het zuiden toe) wordt opgeheven. De Bosroute loopt (zoveel als mogelijk in het midden) tussen de Baan en de Paalstraat naar het zuidoosten.

Het tracé tussen de Baan en de Paalstraat is tot stand gekomen door participatie met de omgeving en met de gemeentes Loon op Zand en Dongen. Leidend hierbij is geweest dat de verbindingen zoveel als mogelijk in het midden tussen Baan en Paalstraat door zouden worden getraceerd. Dit heeft geresulteerd in een knik nabij zandwinning Van den Noort.

Er is bij het traceren van de hartlijn van de nieuwe hoogspanningsverbinding van de gehele verbinding tussen Rilland en Tilburg niet gekeken naar een raakvlak met specifieke bomen. Bij de Moersedreef is dit derhalve bij het traceren van de hartlijn en de hoeken/knikken in het tracé ook niet meegenomen.

Mastlocatie 1187

De keuze voor de locatie van mast 1187 is ingegeven door het volgende.

Mast 1187 komt nu in de meest noordoostelijke punt van de zandwinning van Van den Noort. De mast staat hiermee niet 'in' de waterplas / de ontgraving. De mast komt hiermee in een zogenoemde overhoek.

Met de verschillende grondeigenaren bij de masten 1187 en 41N (aan de oostzijde van de Moersedreef) is in 2020 – 2021 gesproken over de mastlocaties. In deze gesprekken is voor de locatie van mast 1187 gekeken naar een mastlocatie ten noorden van het terrein van de zandwinning. Er is niet voor gekozen om mast 1187 naar het noordelijk perceel te verplaatsen. Mast 1187 zou dan op een agrarisch perceel komen, terwijl de mast nu op een economisch onrendabele hoek komt.

Daarnaast zou mast 41N dan ook, vanwege een veilige afstand van minimaal 105 meter tussen de 2 verbindingen, verder naar het noorden moeten worden geplaatst. Mast 41N komt in dat geval 'midden' in een agrarisch perceel komen te staan. De eigenaar van het perceel bij mast 41N zou in dat geval een aanzienlijke onrendabele overhoek ten zuiden van mast 41N over houden.

Op de afbeelding hieronder zijn de onderzochte mastlocaties (noordelijke verschuiving – groene vlakken) verbeeld.



Behoort bij
Formele aanvraag

Datum onthangst: 15 juni 2023
OLG-nummer: 20221471
OLV-nummer: 20221471
DVG-nummer: 2123.13846

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit: 21 mei 2024

Legenda

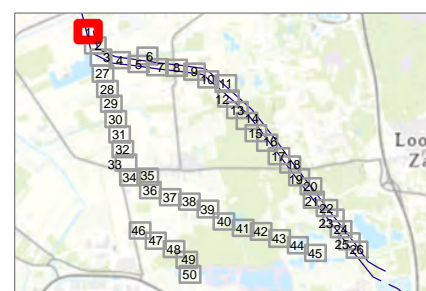
VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▨ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

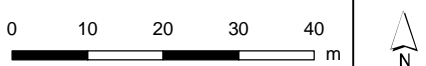
Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

DATUM:	13 juni 2023
REVISIE:	2.0
STATUS:	definitief
AKKOORD:	<i>J. Dombas</i>



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.





Legenda

VKA2.0.1

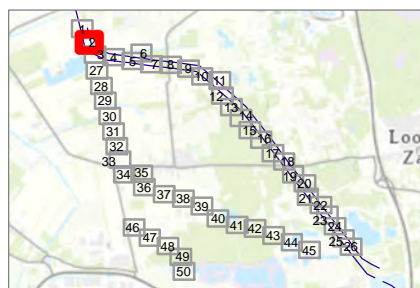
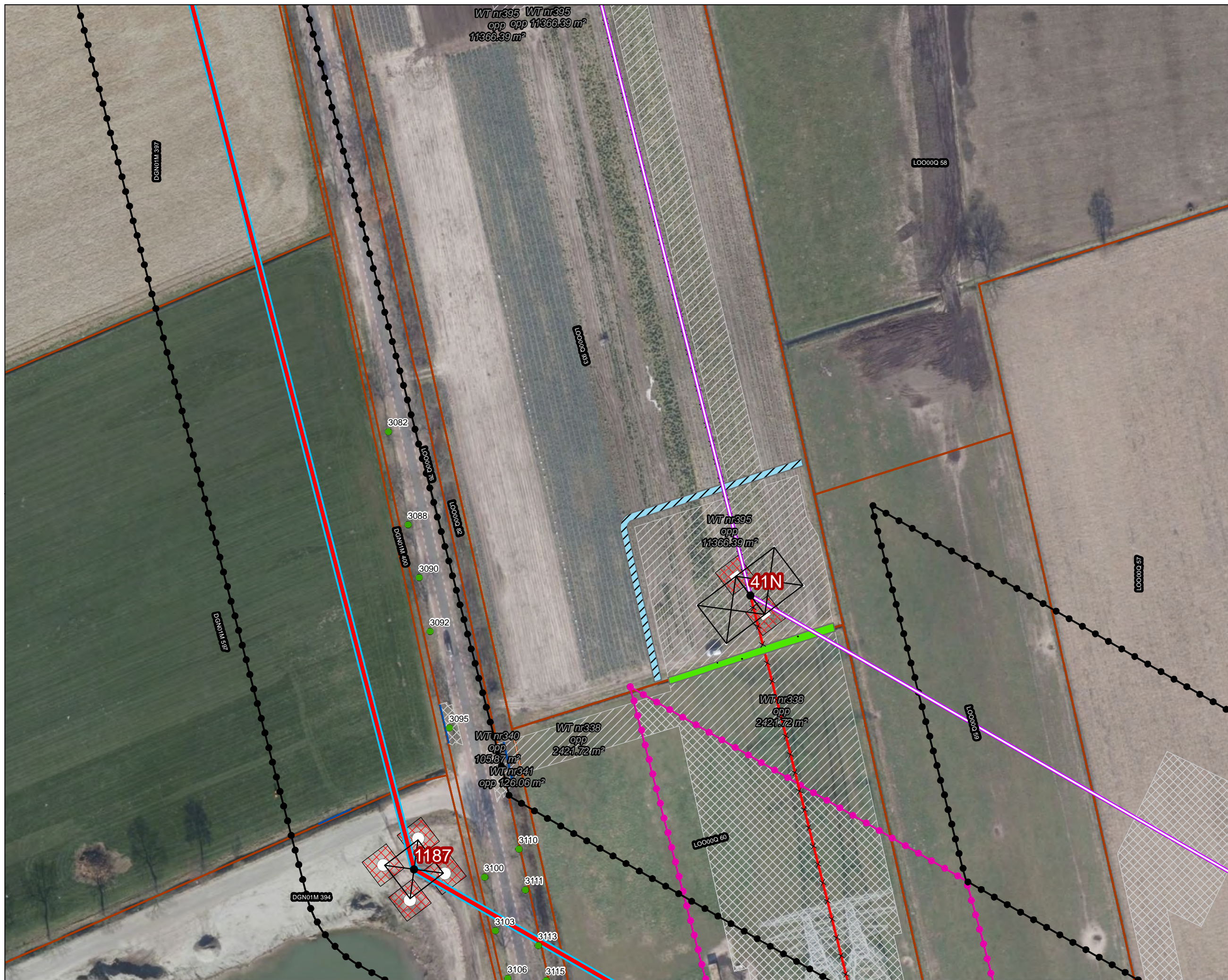
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▨ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

Bestaande verbinding

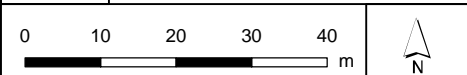
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Te kappen bomen
- ⬢ Inpassingsplan
- ⬢ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

Watergang

- ▨ Tijdelijk dempen
- ▨ Tijdelijk omleggen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



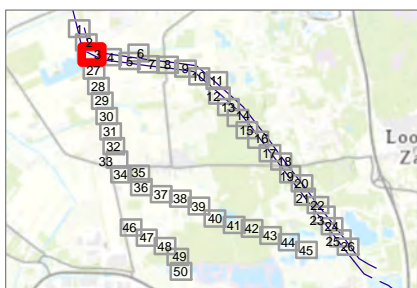
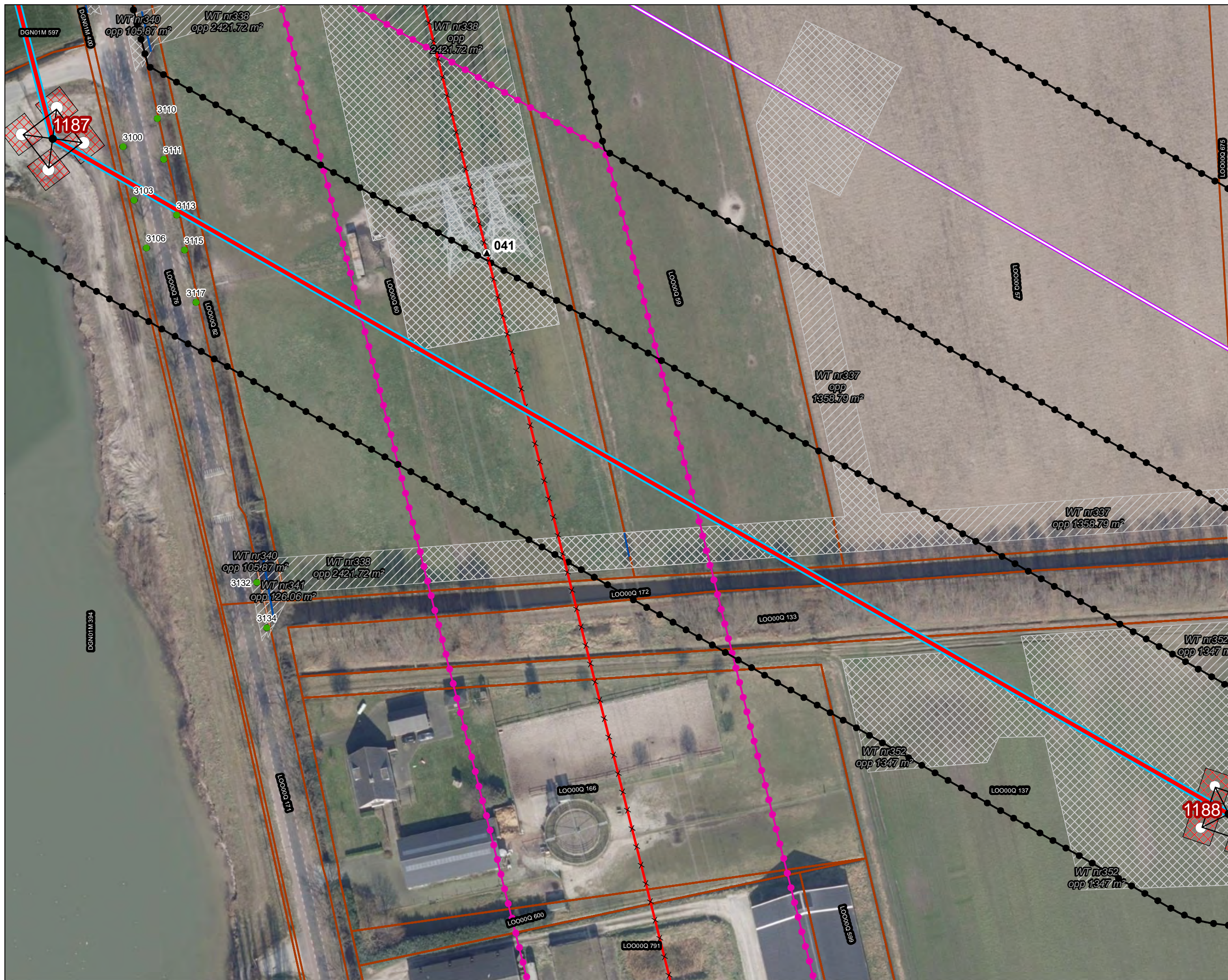
Legenda

VKA 2.0.1

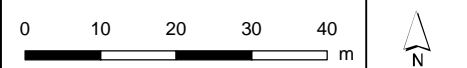
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- × × Te amoveren verbinding
- Indicatieve mastpunten
- ▲ Te amoveren masten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▨ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Te kappen bomen
- ⊙ Inpassingsplan
- ⊙ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



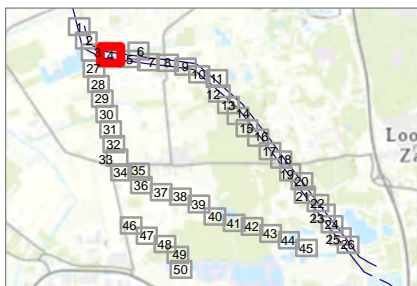
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



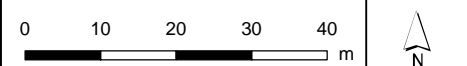
Legenda

VKA2.0.1

- ▬ Combi 380kV / 150kV
- ▬ Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▧ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





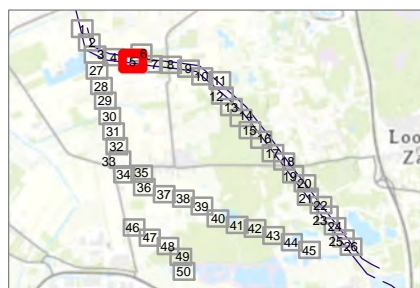
Legenda

VKA2.0.1

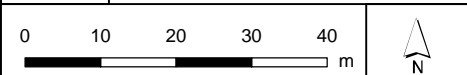
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

Watergang

- ▭ Tijdelijk dempen
- ▨ Tijdelijk omleggen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

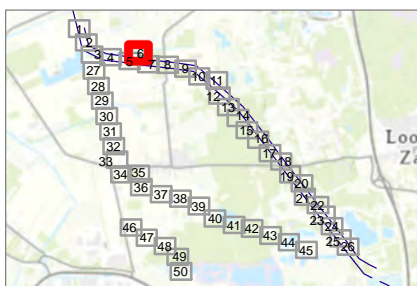




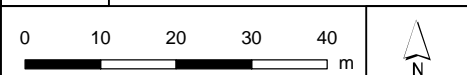
Legenda

VKA2.0.1

- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

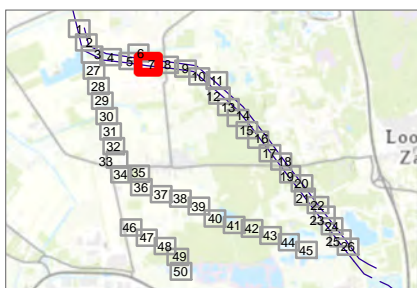
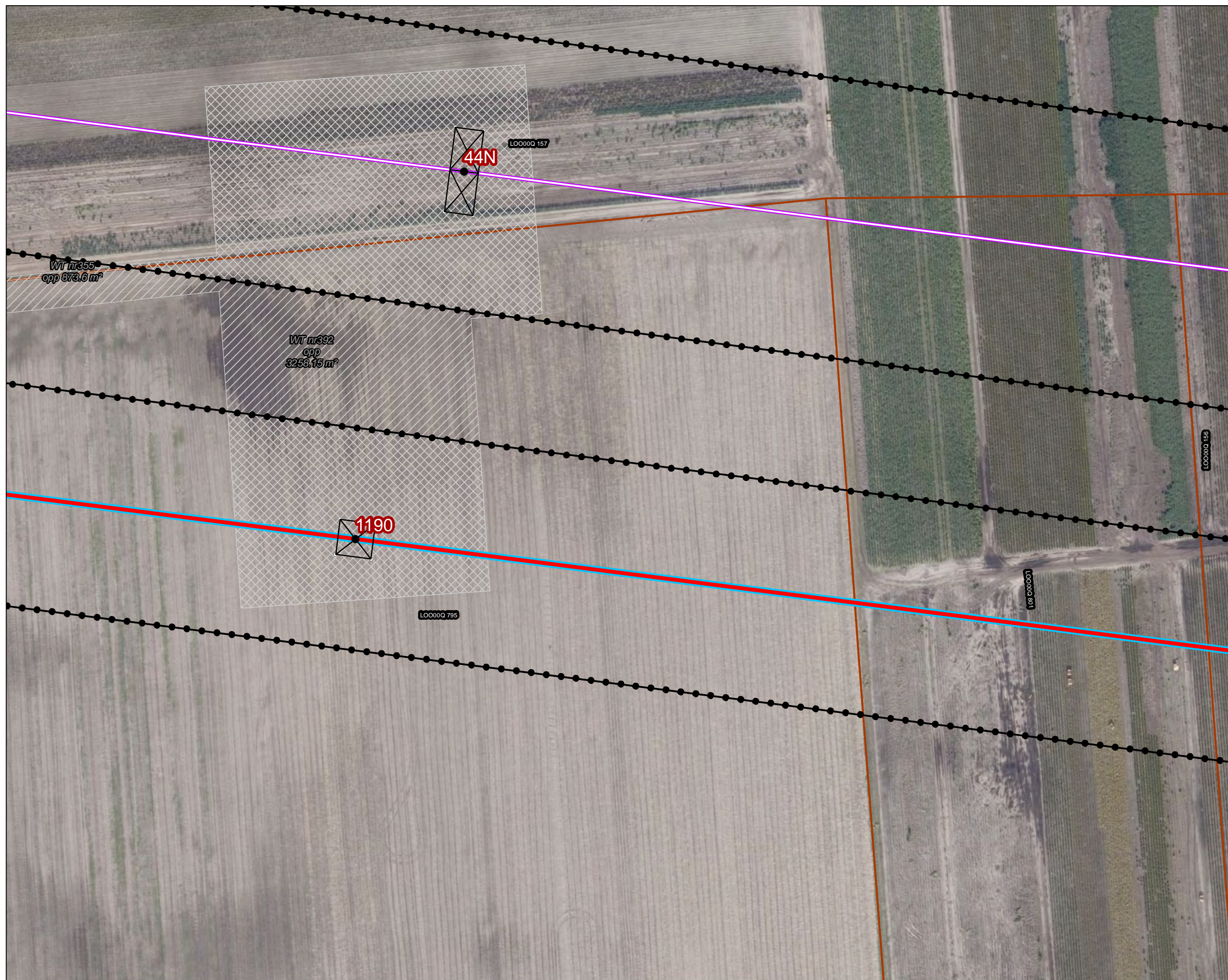




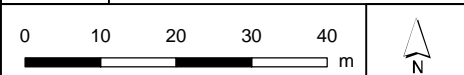
Legenda

VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

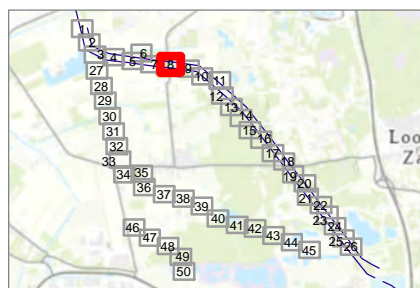
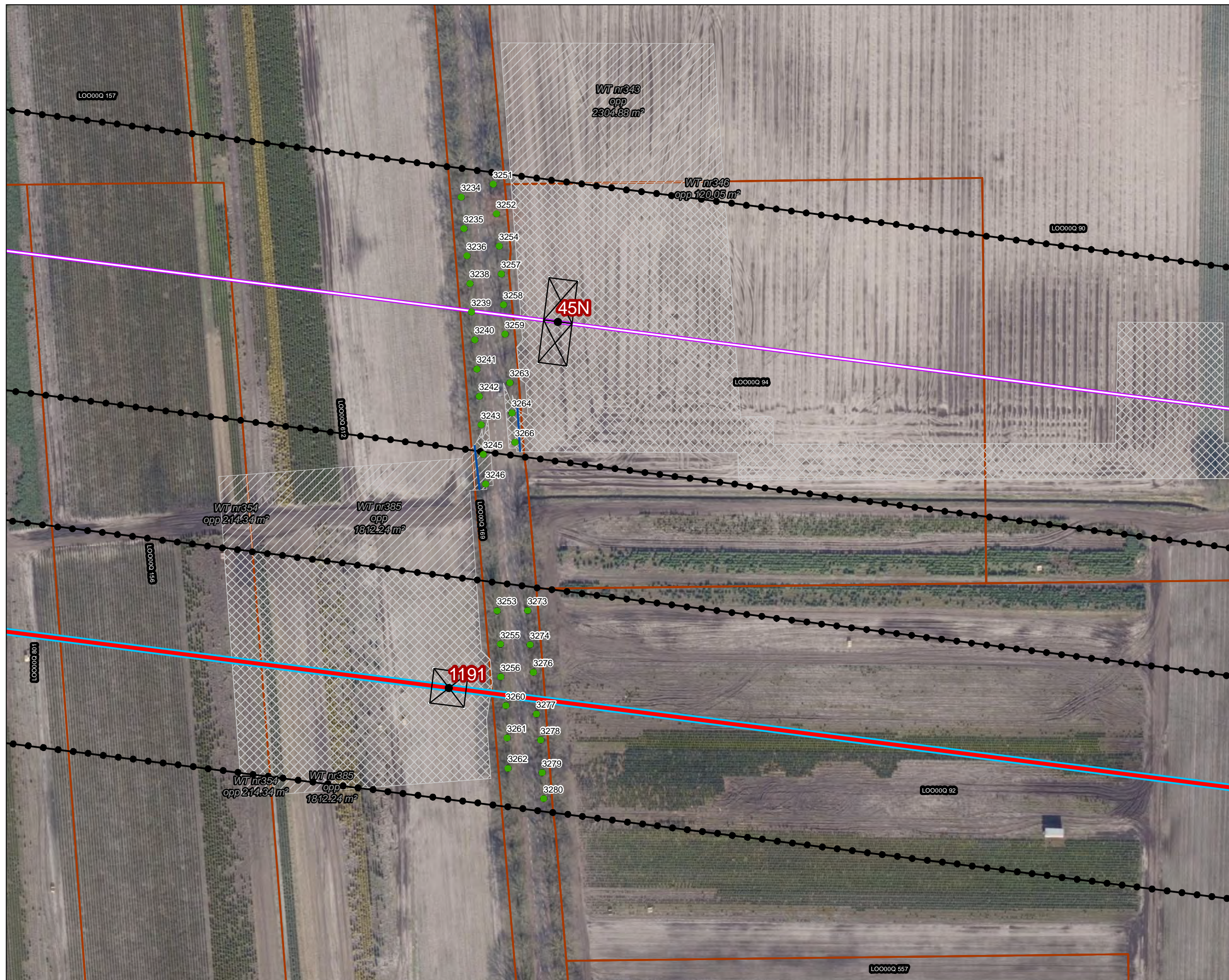




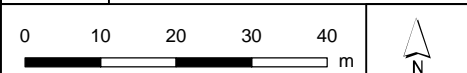
Legenda

VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Te kappen bomen
- ⊕ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





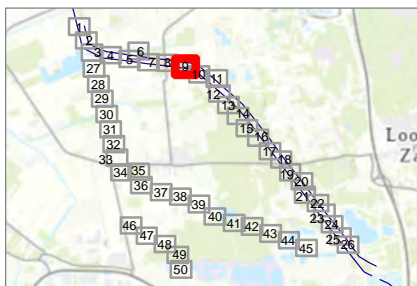
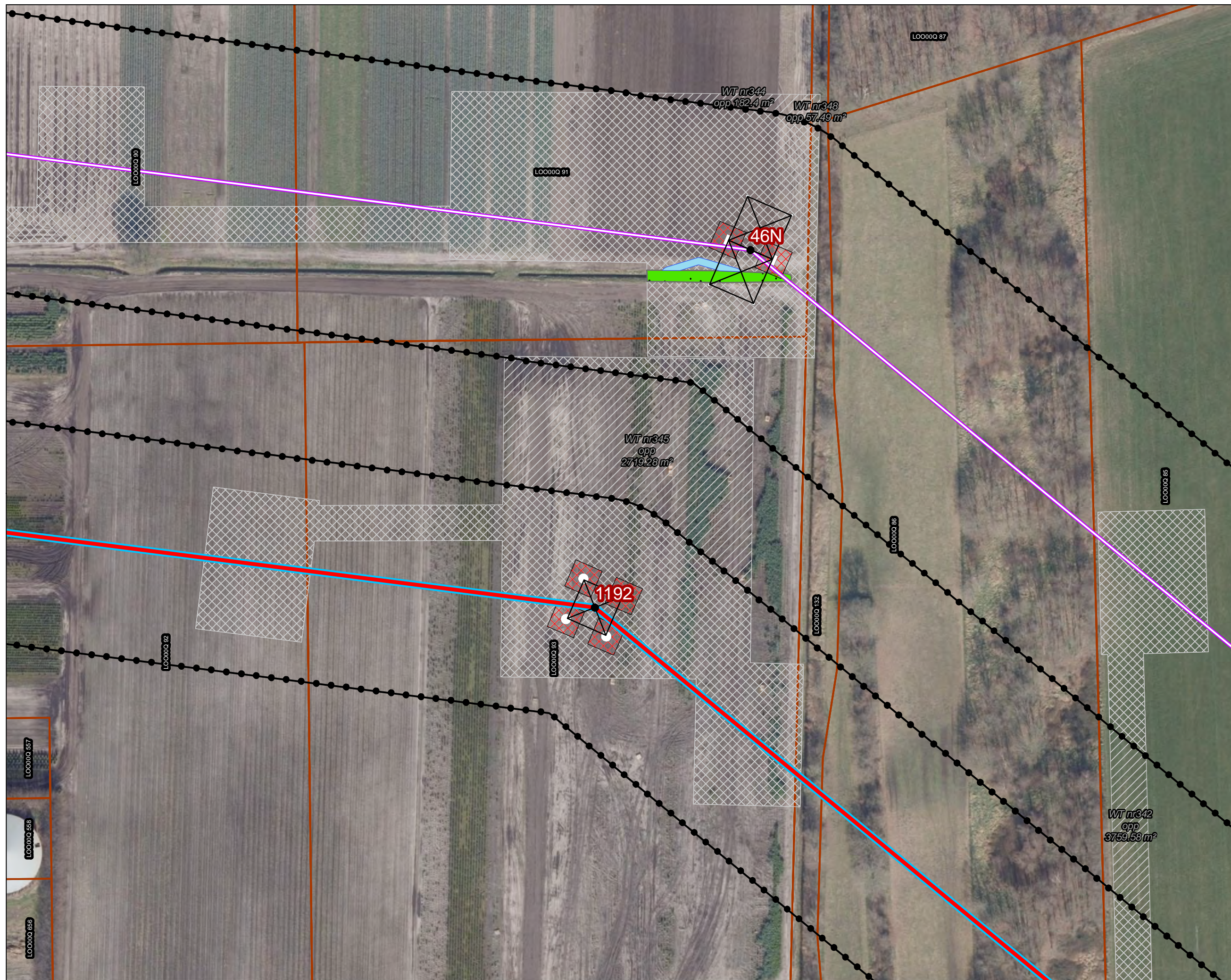
Legenda

VKA2.0.1

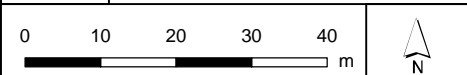
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Ontgravingsvlak
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▨ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen

Watergang

- ▭ Permanent omleggen
- ▭ Tijdelijk dempen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





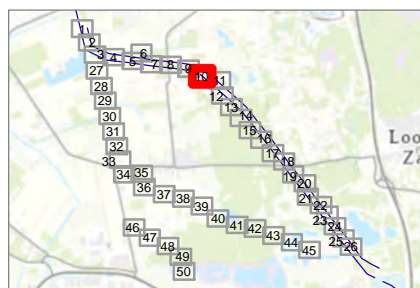
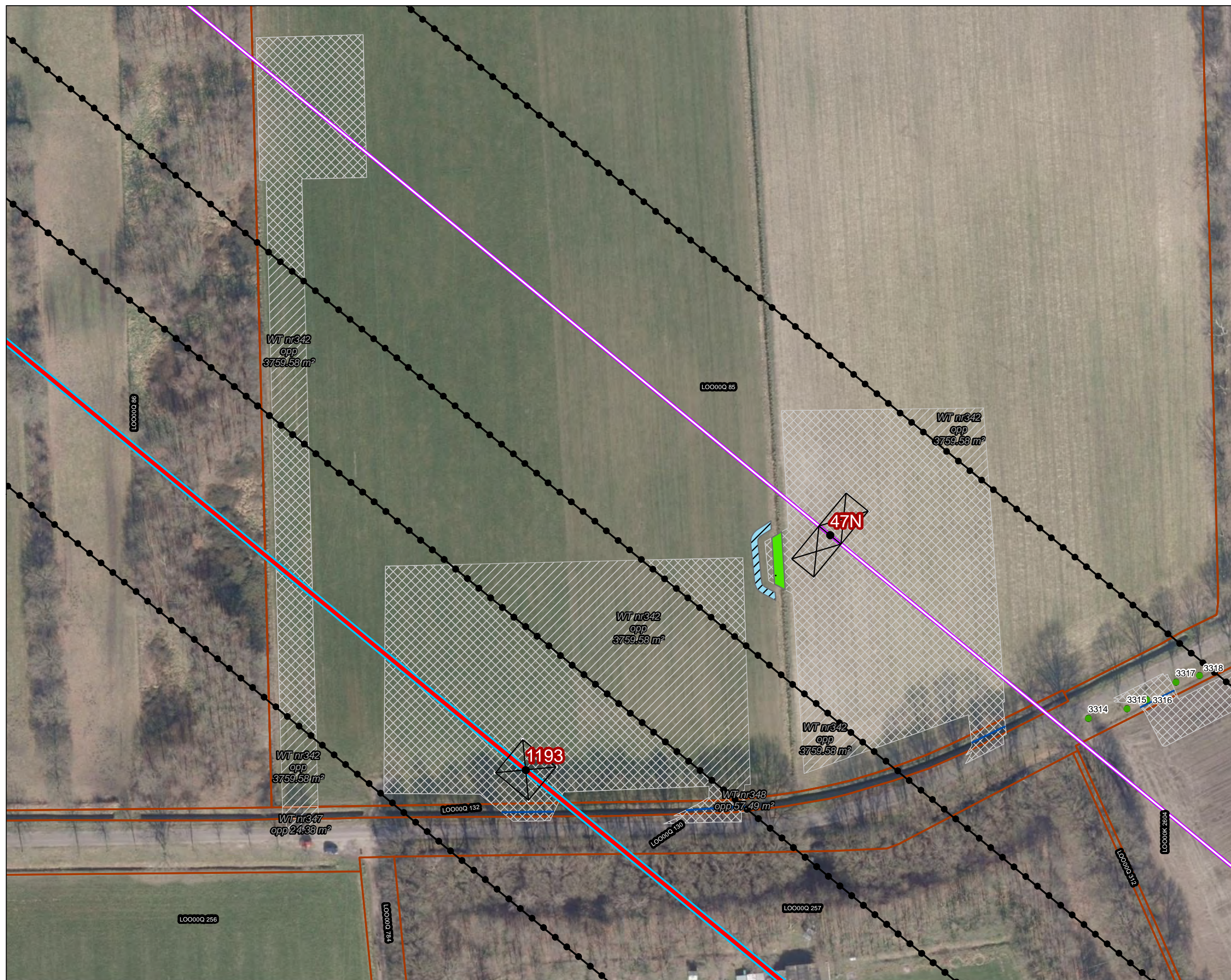
Legenda

VKA2.0.1

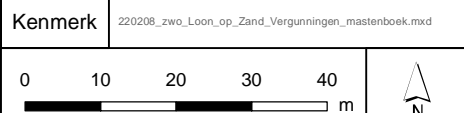
- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Te kappen bomen
- Inpassingsplan
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen
- Duikers

Watergang

- Tijdelijk dempen
- Tijdelijk omleggen





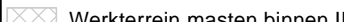


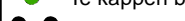
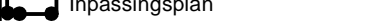
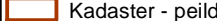

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

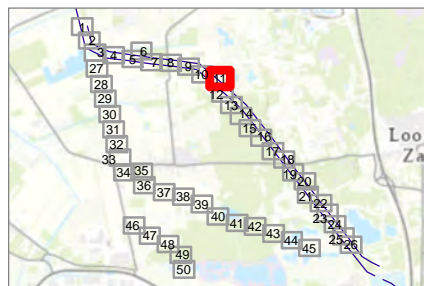




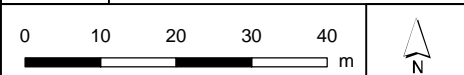
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Te kappen bomen
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen
-  Duikers





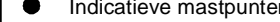
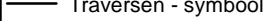
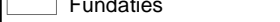
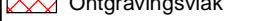
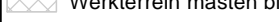
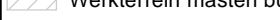

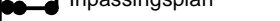
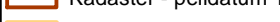
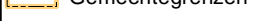

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

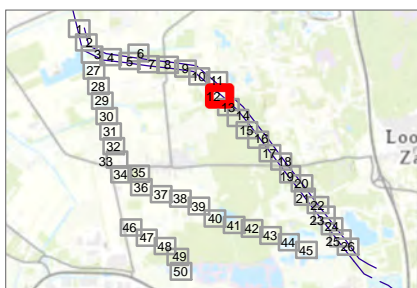
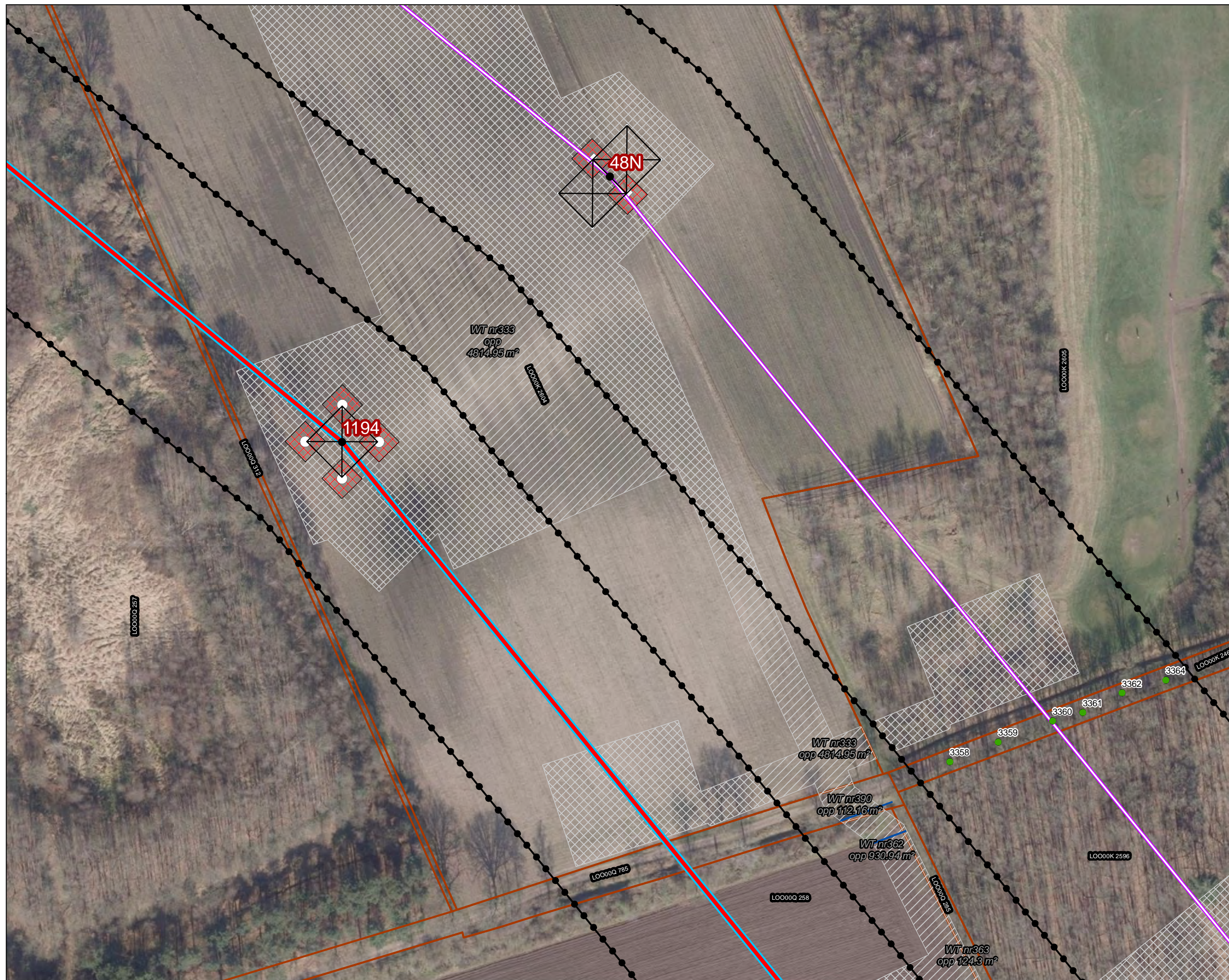




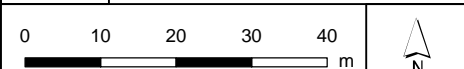
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Ontgravingsvlak
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Te kappen bomen
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen
-  Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

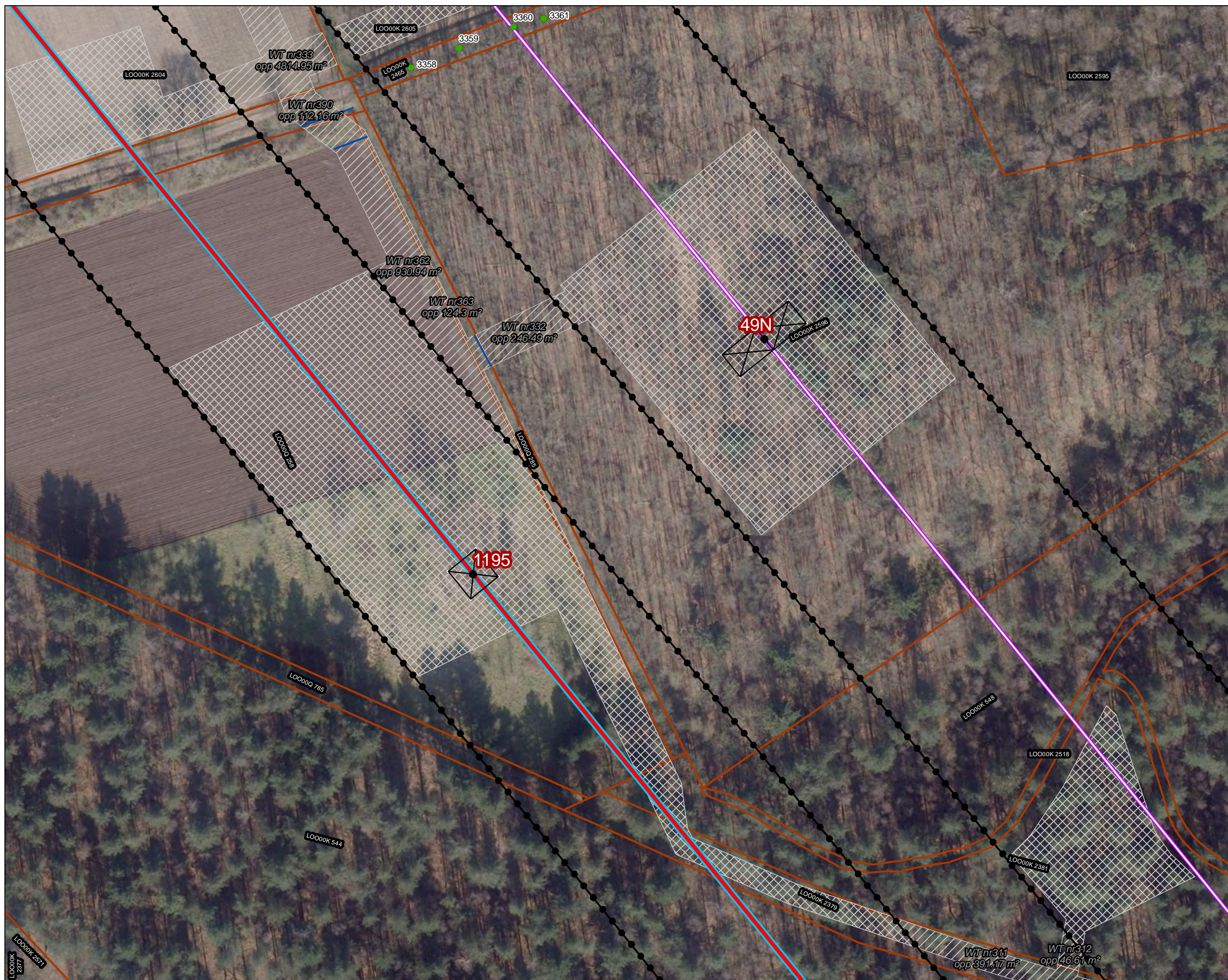




Legenda

VKA2.0.1


- ▬ Combi 380kV / 150kV
- ▬ Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbol
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Te kappen bomen
- ⊕ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers

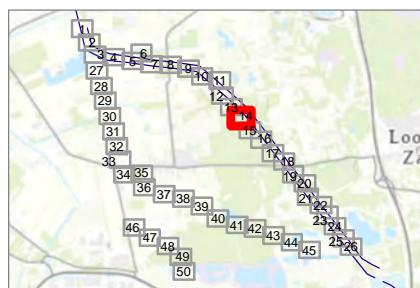
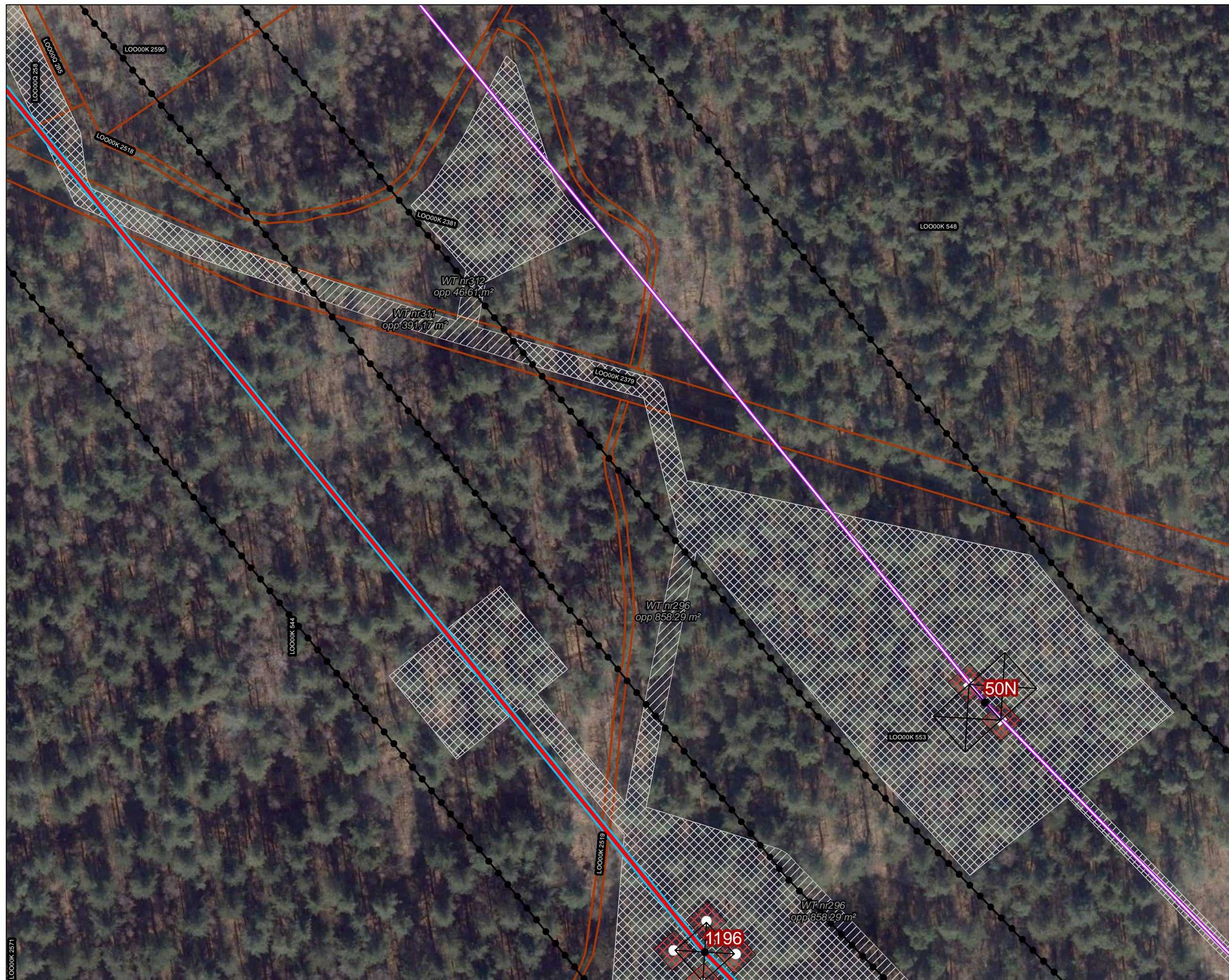




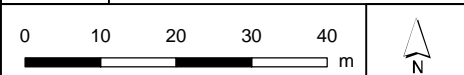
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbol
-  Fundaties
-  Ontgravingsvlak
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

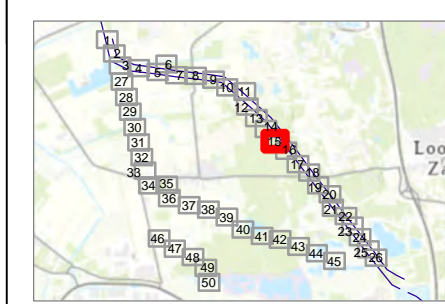




Legenda

VKA2.0.1

- Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- Ontgravingsvlak
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Inpassingsplan
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen



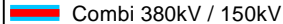






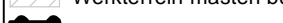
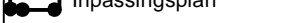

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

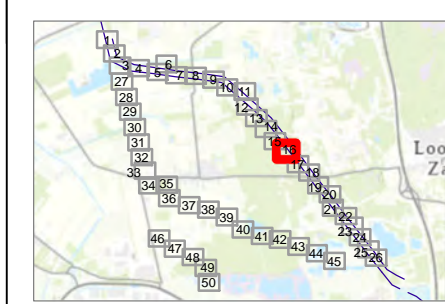
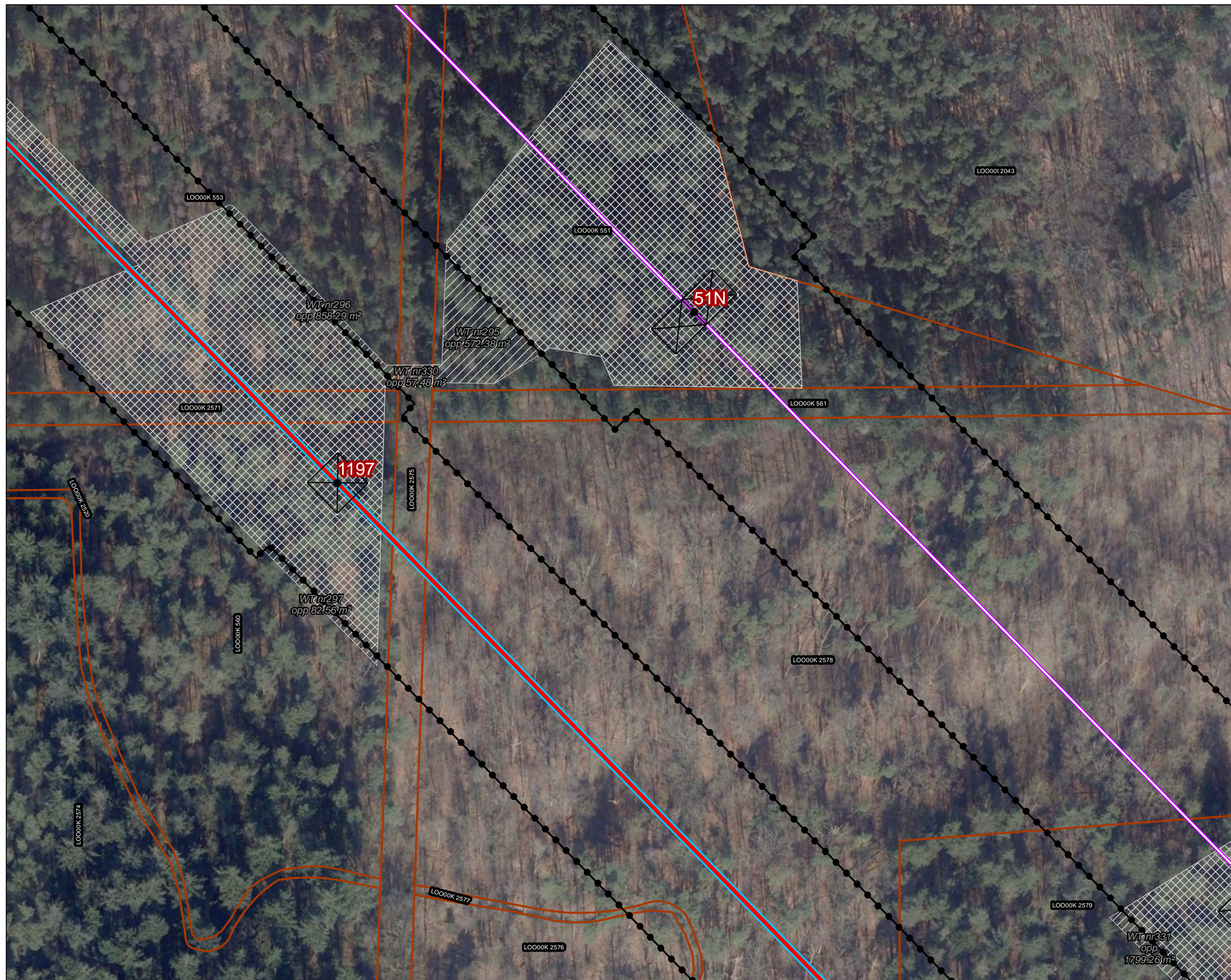
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbol
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		











0	10	20	30	40	N
m					

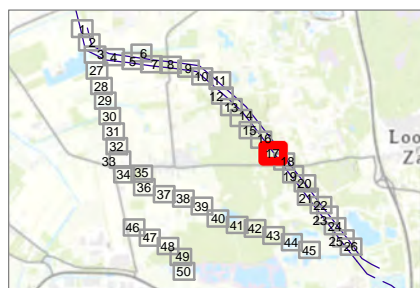
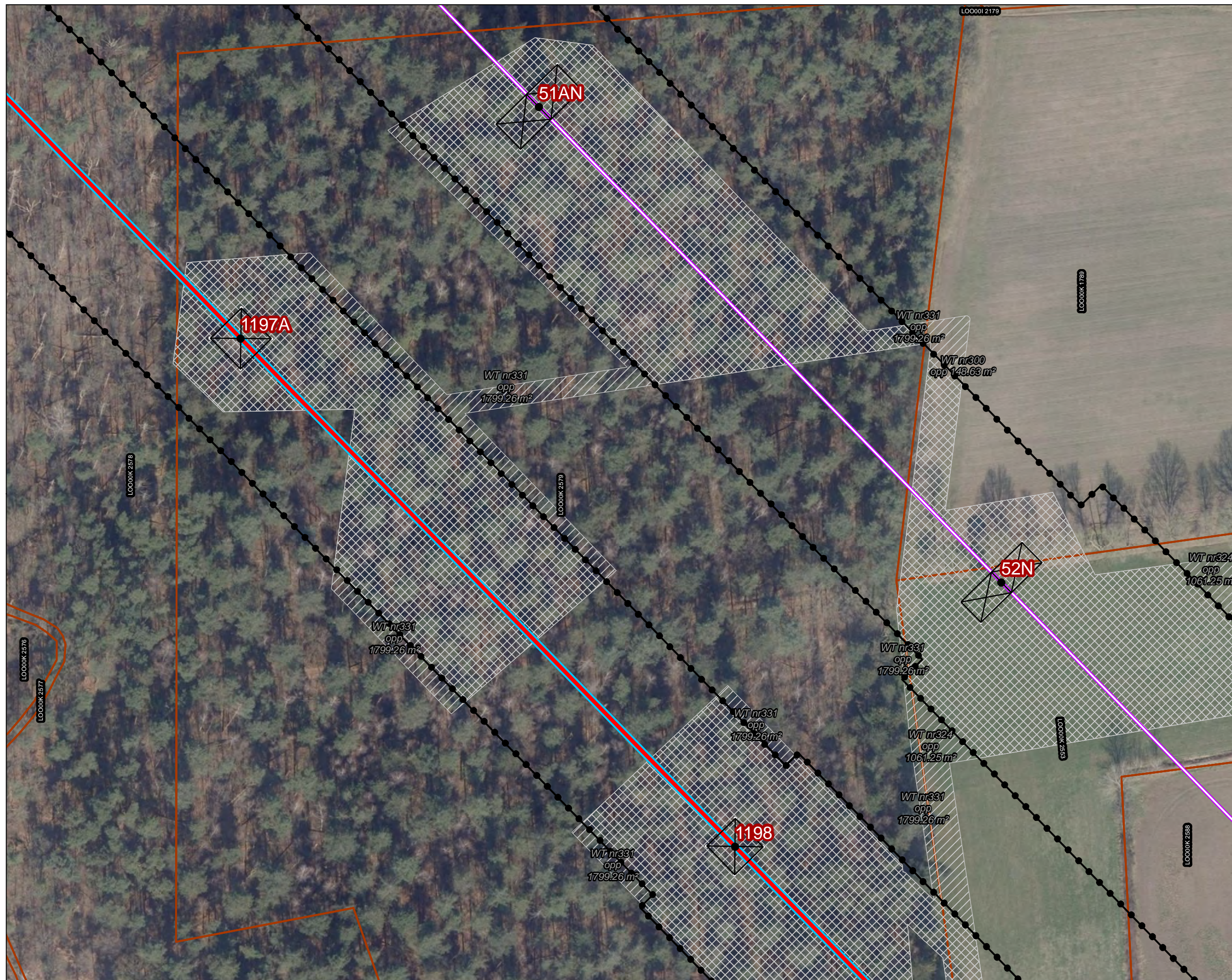
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



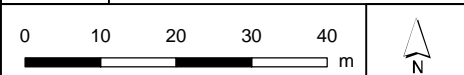
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

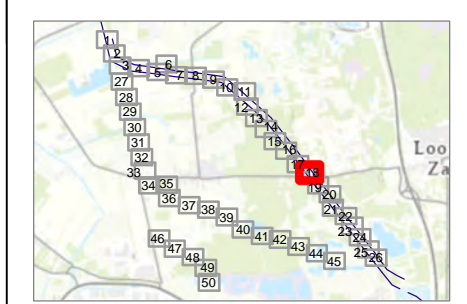
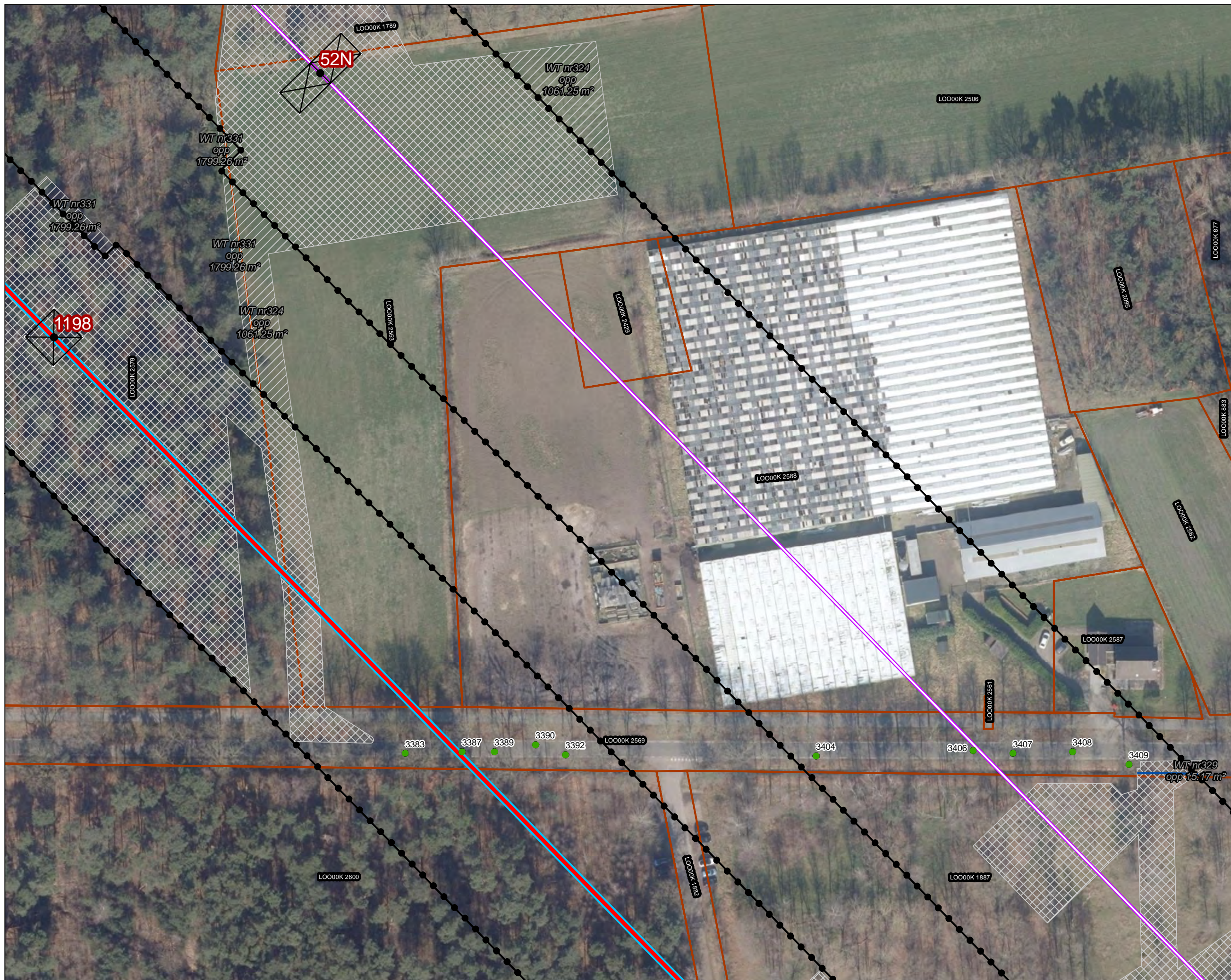




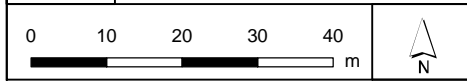
Legenda

VKA2.0.1

- ▬ Combi 380kV / 150kV
- ▬ Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Te kappen bomen
- ⊕ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		







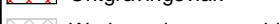
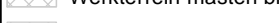
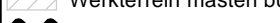




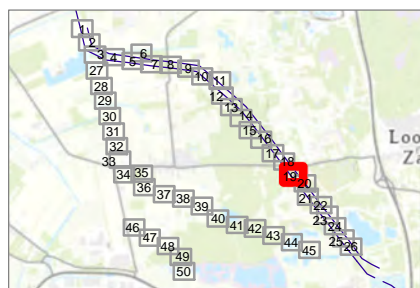
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



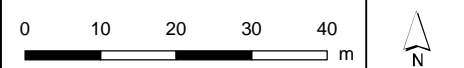
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Ontgravingsvlak
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



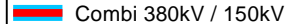
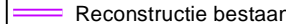





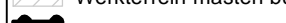
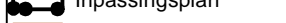
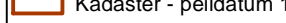

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

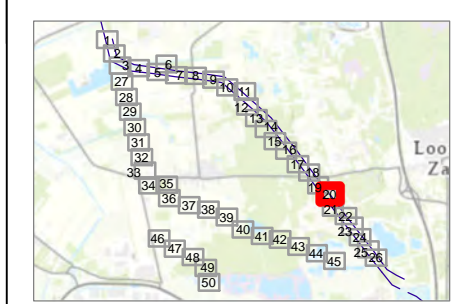
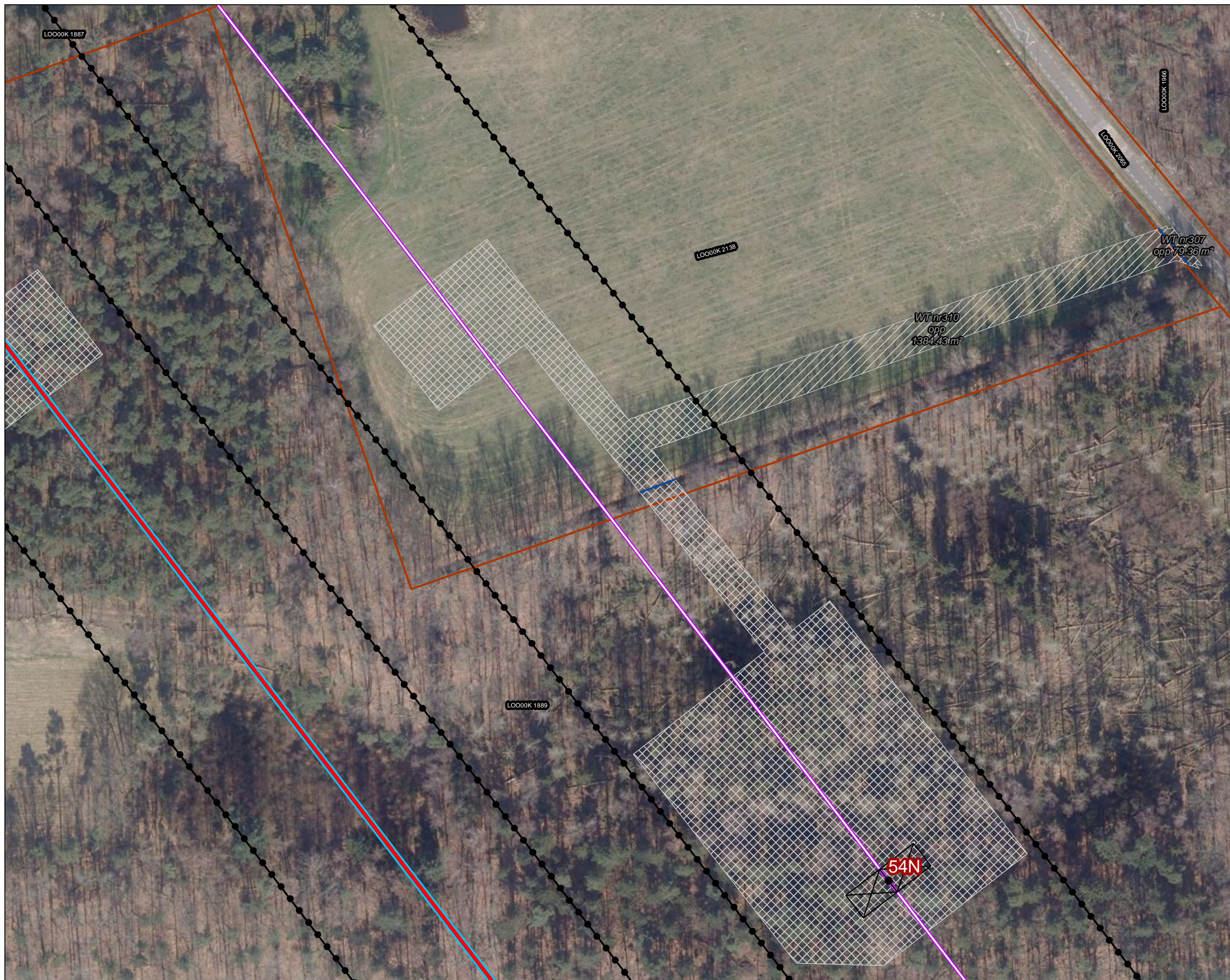




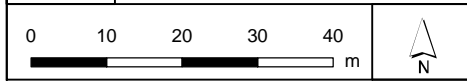
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen
-  Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



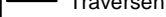


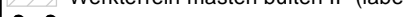



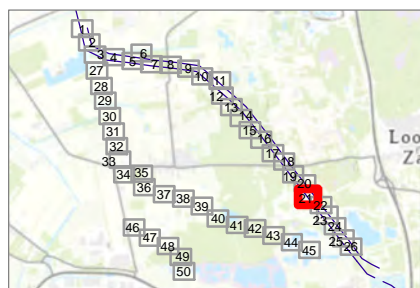
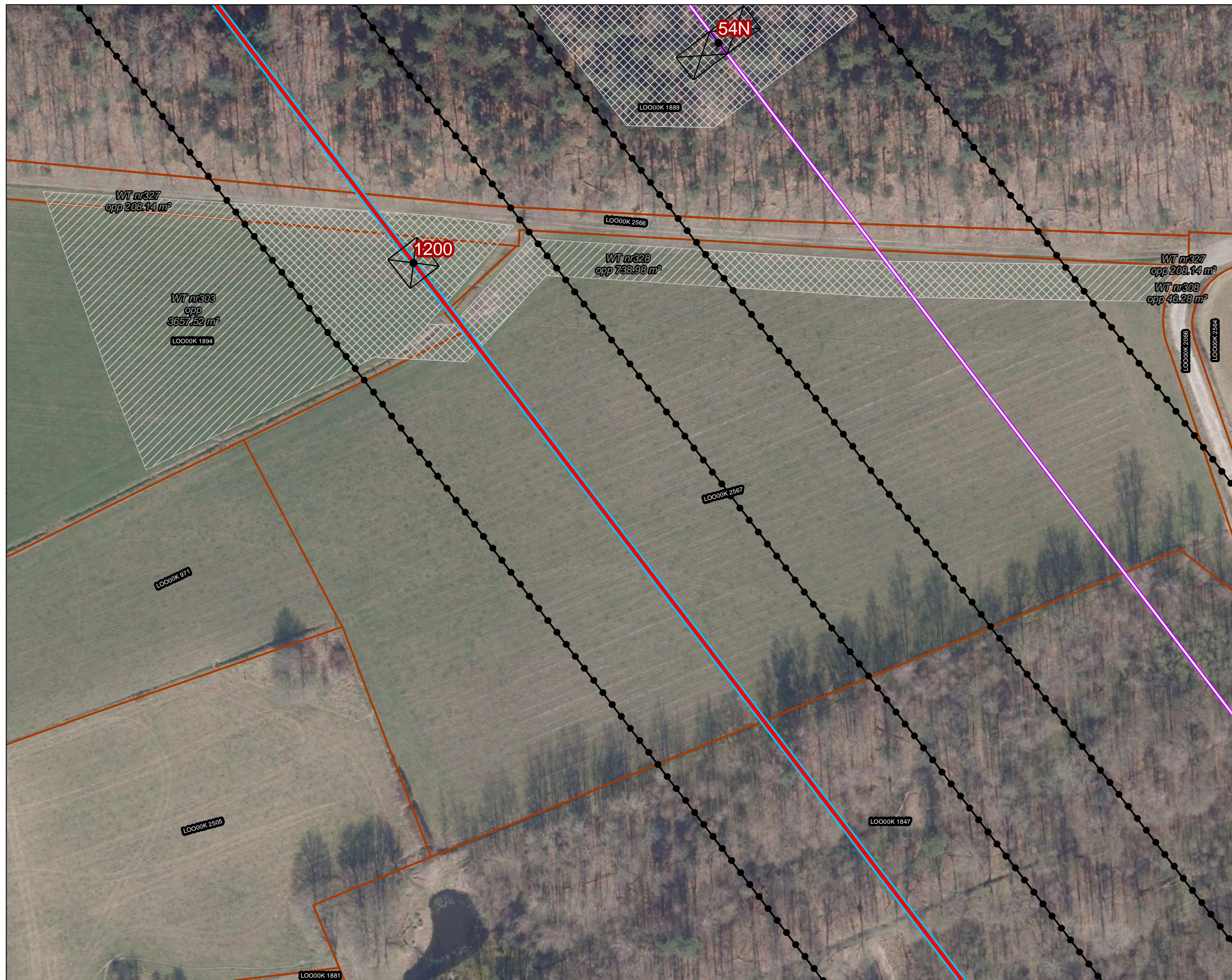
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



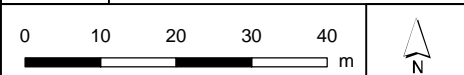
Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbol
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



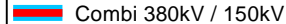
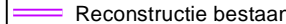


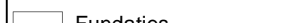


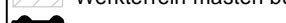
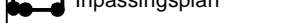

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



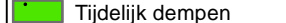
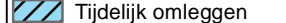


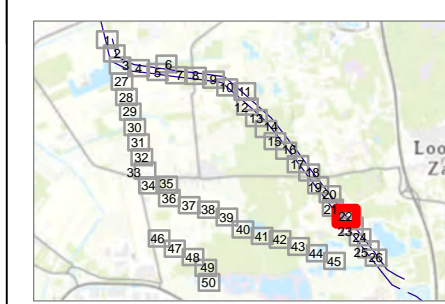
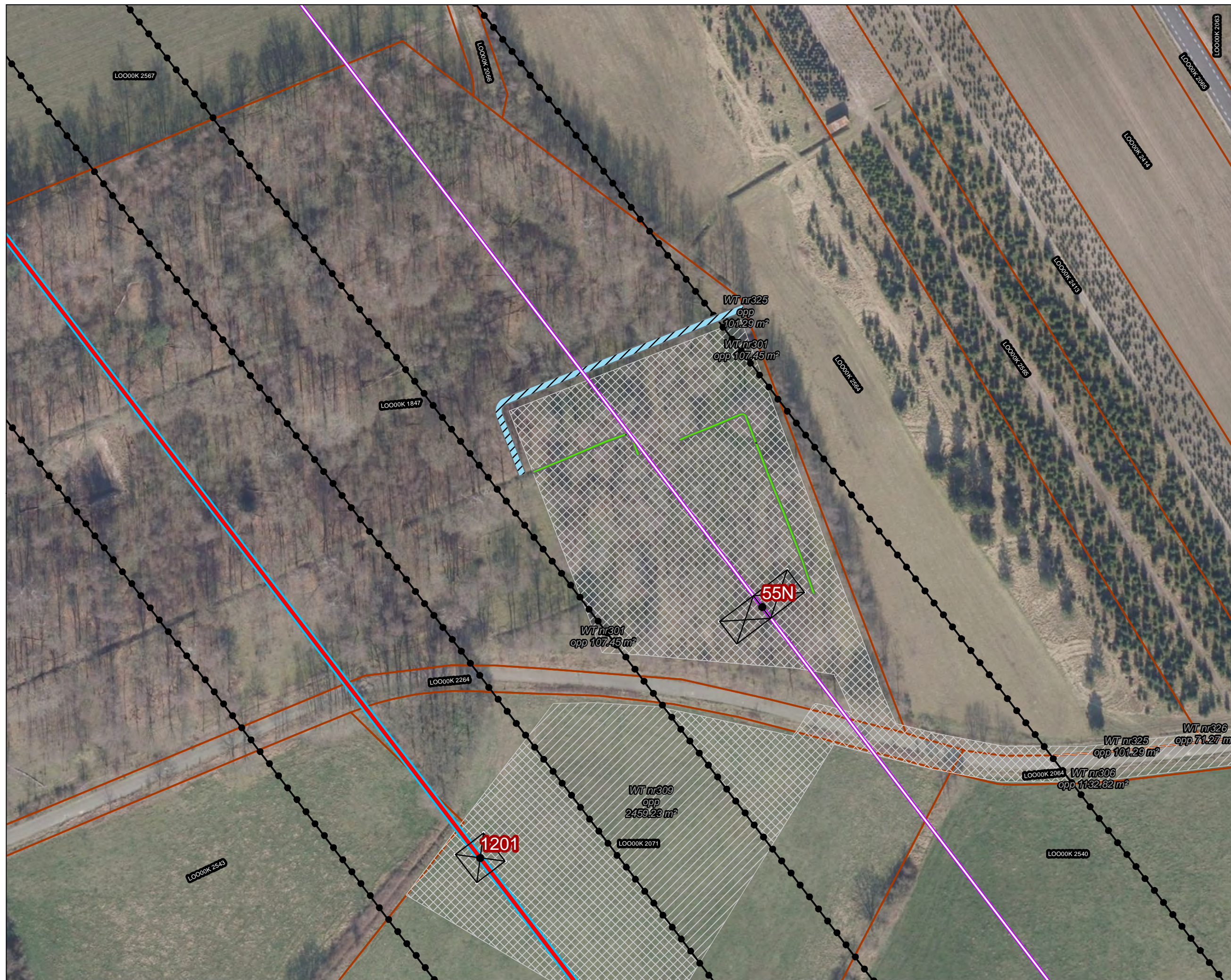
Legenda

VKA2.0.1

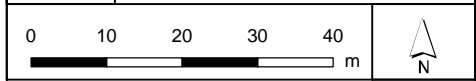
-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen

Watergang

-  Tijdelijk dempen
-  Tijdelijk omleggen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



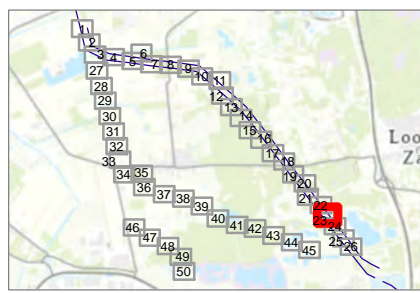
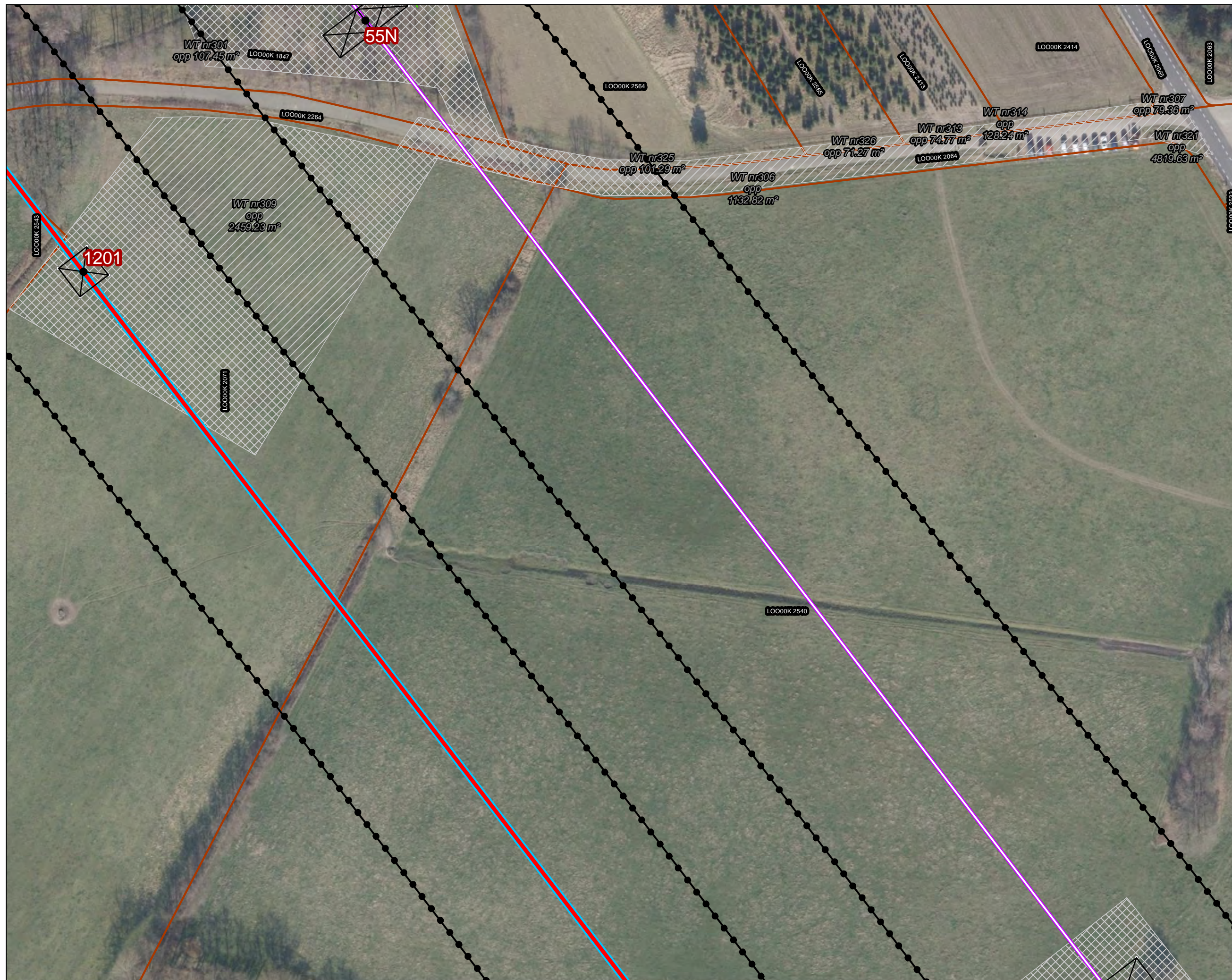
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



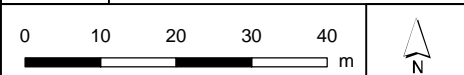
Legenda

VKA2.0.1

- ▬ Combi 380kV / 150kV
- ▬ Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Watergang**
- ▭ Tijdelijk dempen



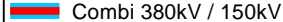



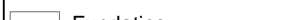


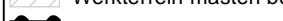
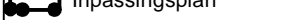

Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

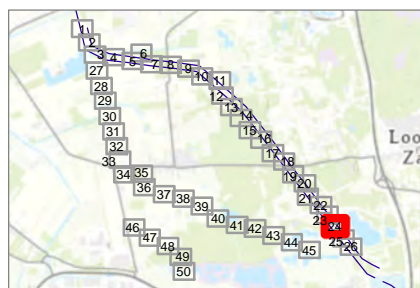
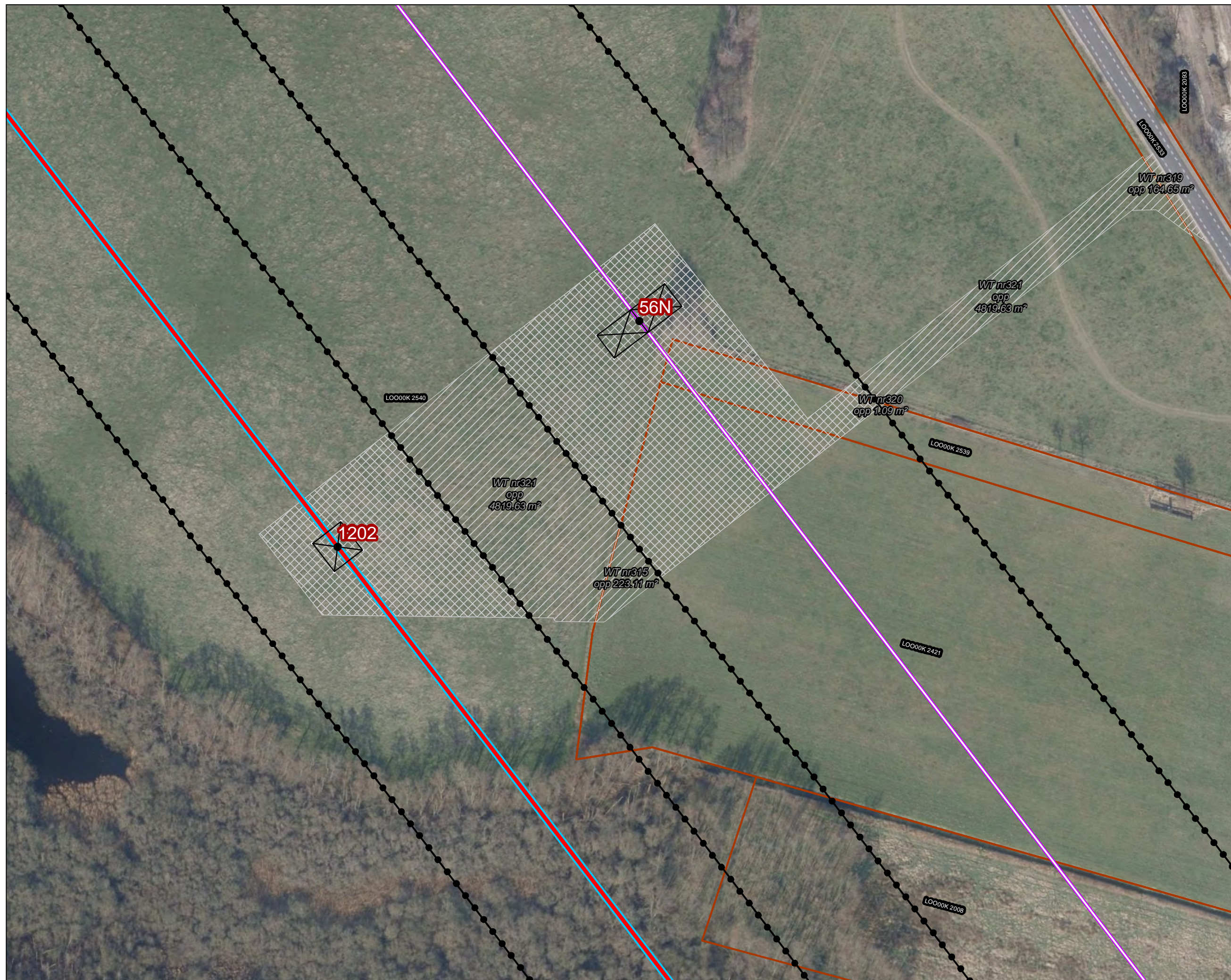




Legenda

VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbool
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

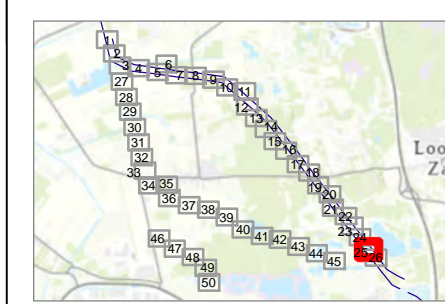
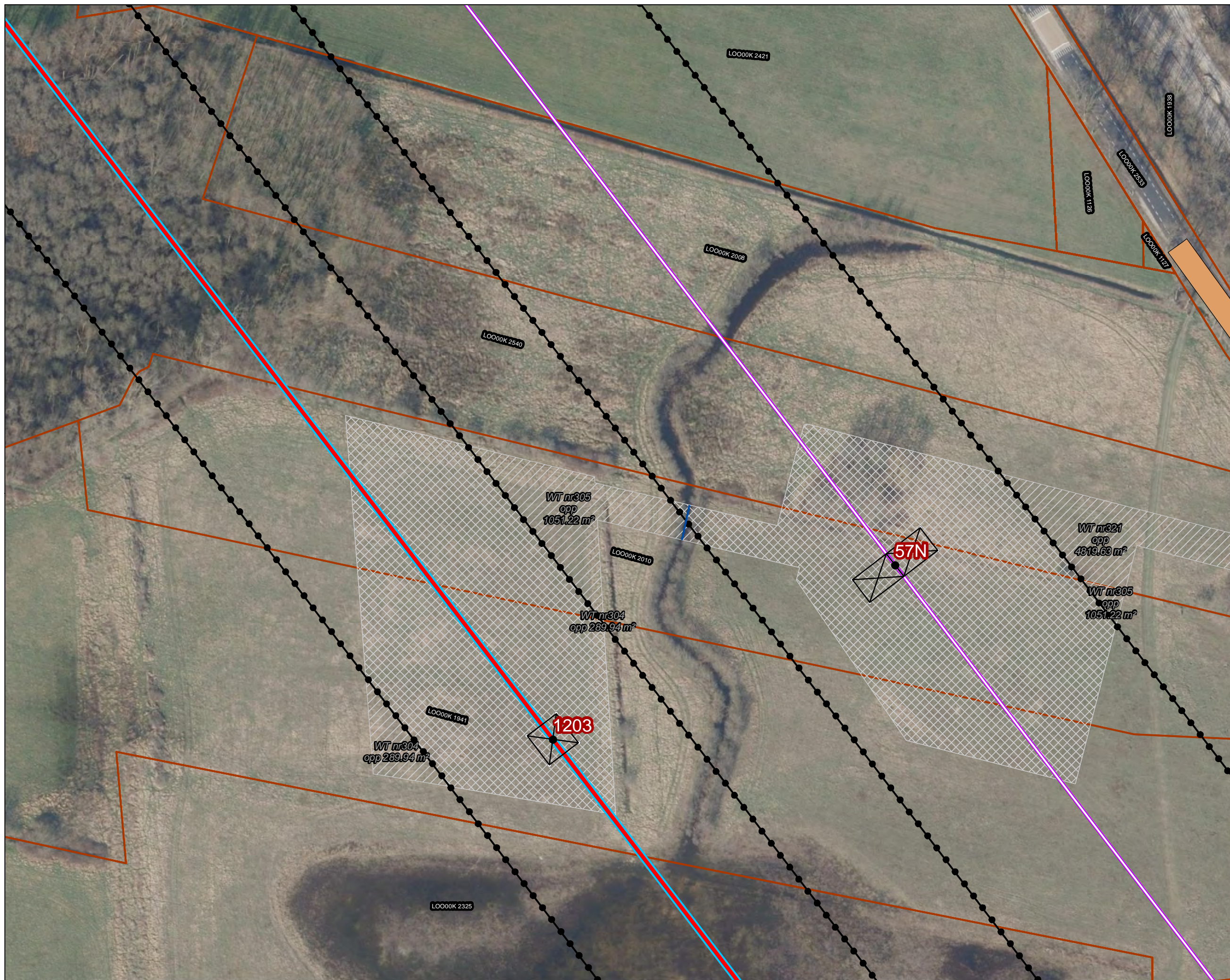




Legenda

VKA2.0.1

- — Combi 380kV / 150kV
- Reconstructie bestaande 380 kV
- Indicatieve mastpunten
- Traversen - symbool
- Fundaties
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- ⬢ Inpassingsplan
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen
- Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m





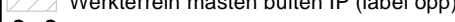

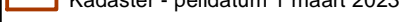
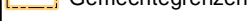

N

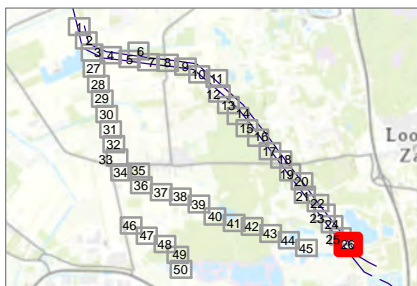
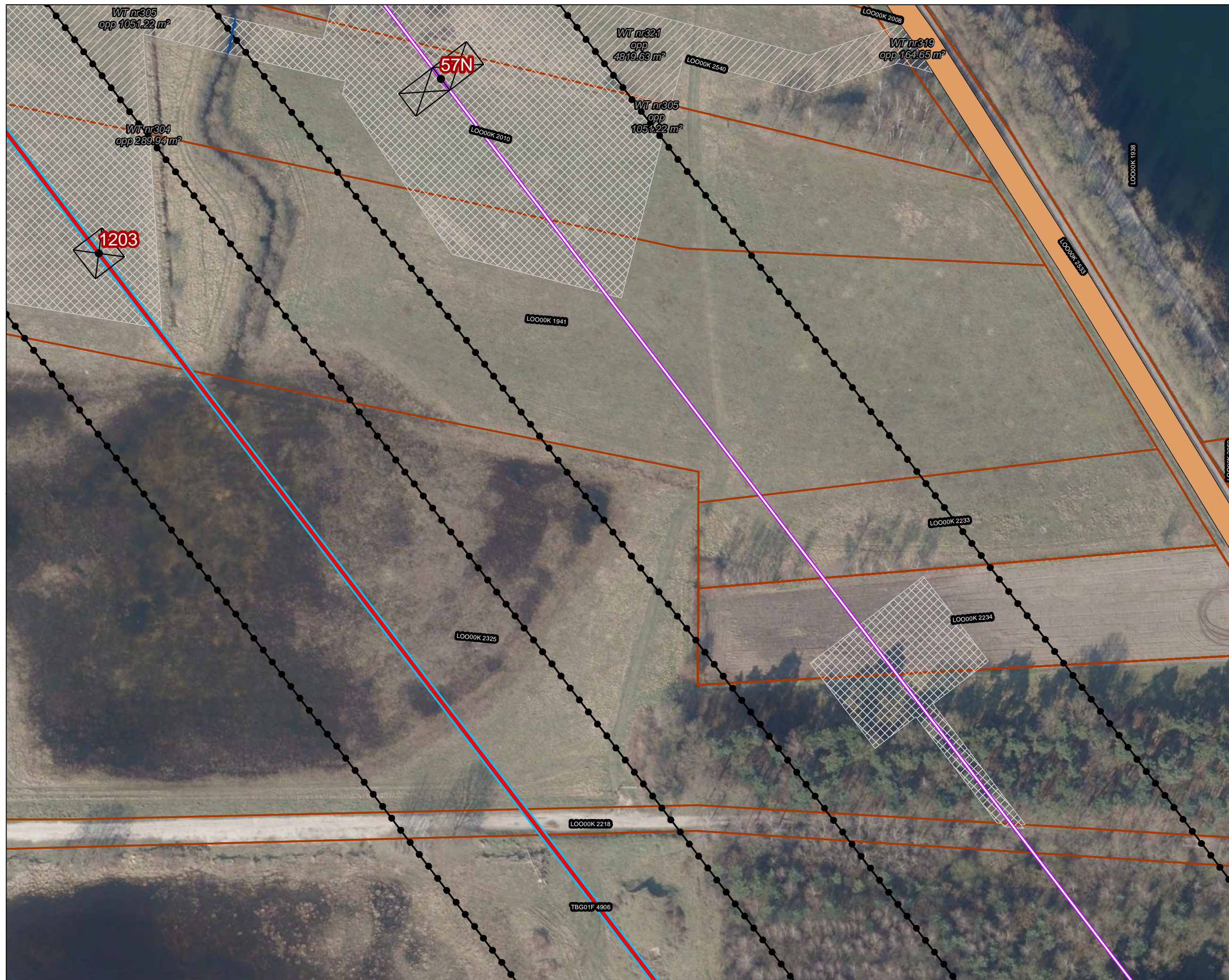
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

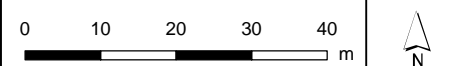
VKA2.0.1

-  Combi 380kV / 150kV
-  Reconstructie bestaande 380 kV
-  Indicatieve mastpunten
-  Traversen - symbol
-  Fundaties
-  Werkterrein masten binnen IP
-  Werkterrein masten buiten IP (label opp)
-  Inpassingsplan
-  Kadaster - peildatum 1 maart 2023
-  Gemeentegrenzen
-  Duikers



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3

Kenmerk 220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd

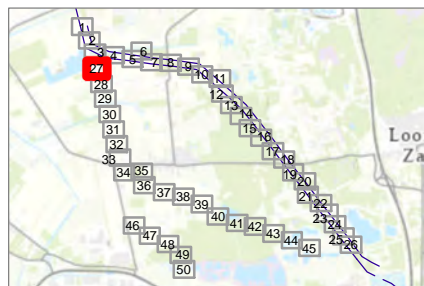
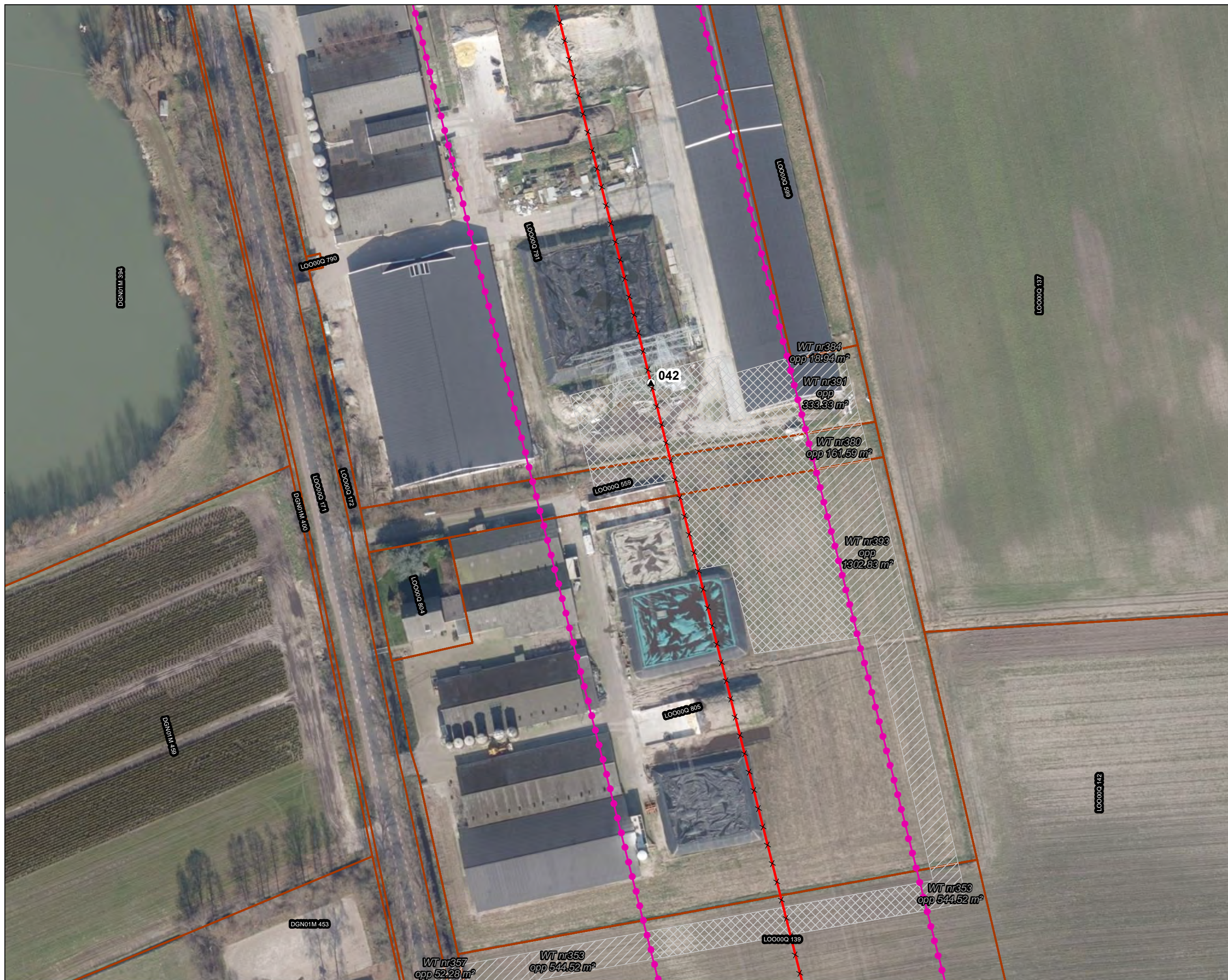




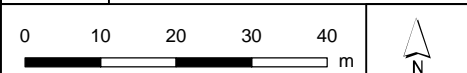
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



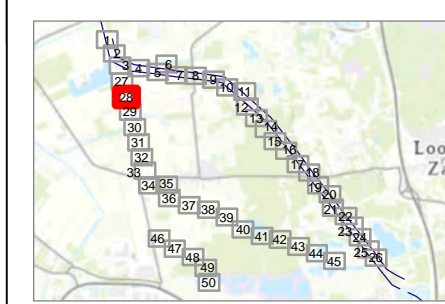
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



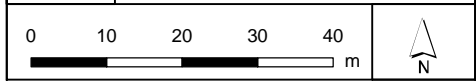
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- 🔗 Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▨ Werkterrein masten binnen IP

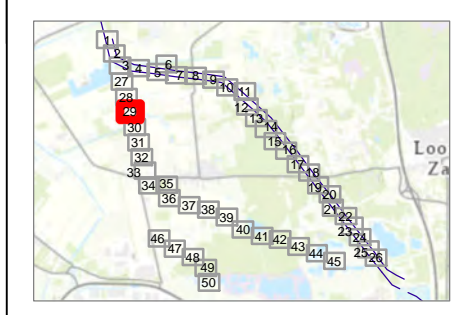
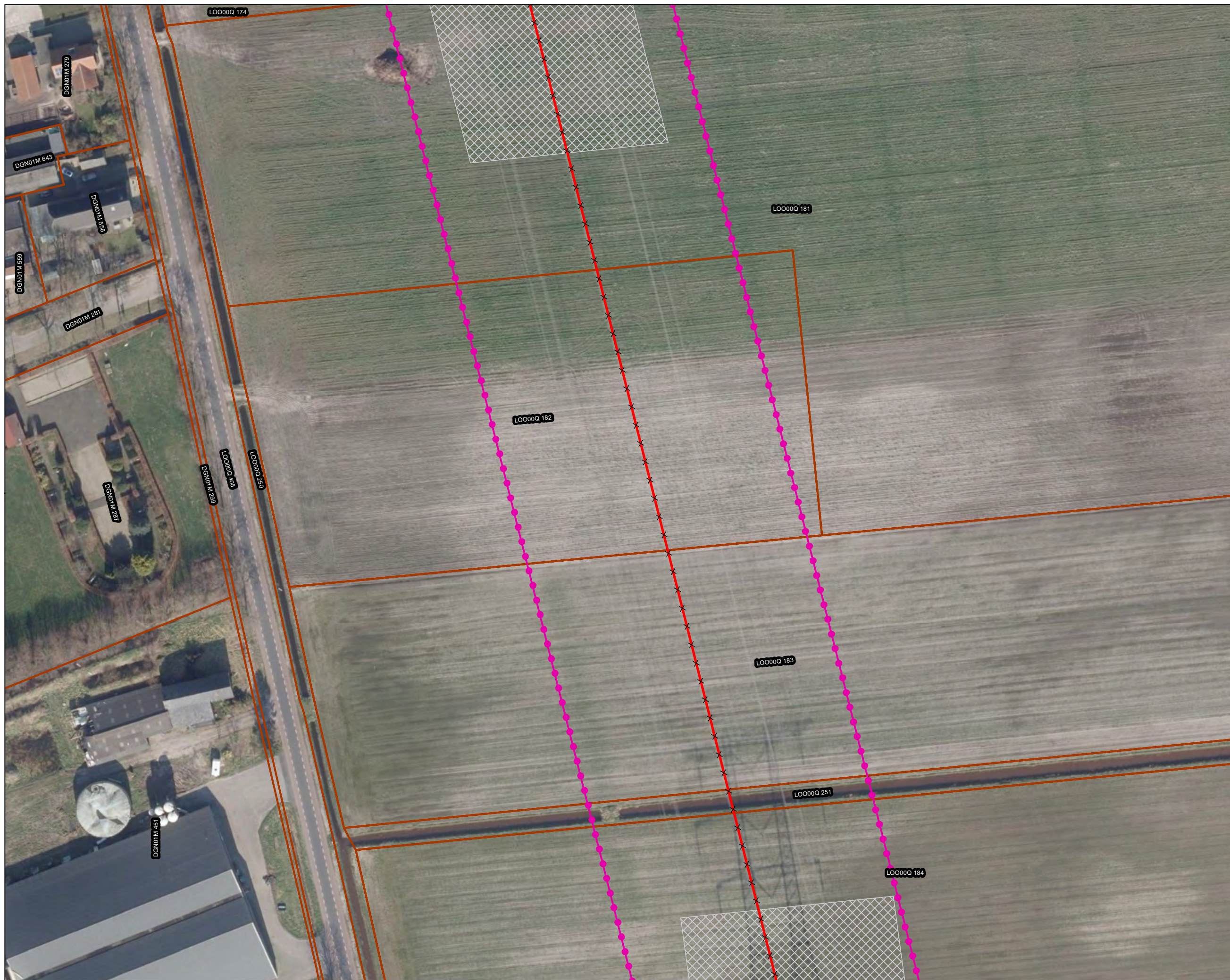
Bestaande verbinding

— 380 kV bovengronds

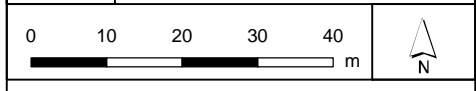
— Inpassingsplan wegbestemmen

— Kadaster - peildatum 1 maart 2023

— Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



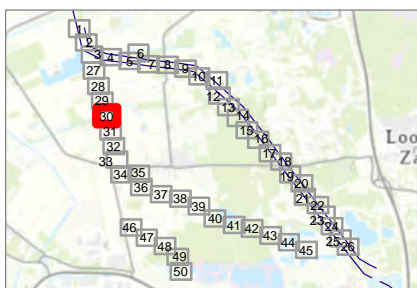
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



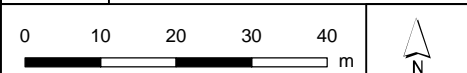
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- 📐 Inpassingsplan wegbestemmen
- 📐 Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- 📐 Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

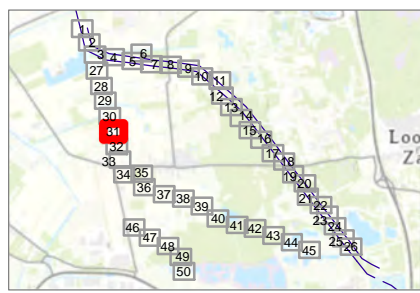




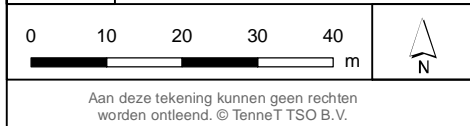
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

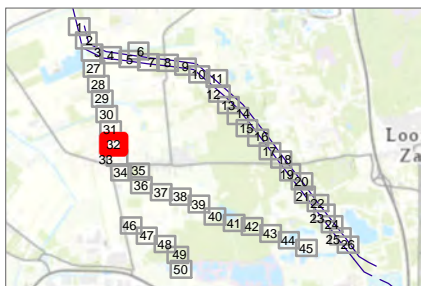




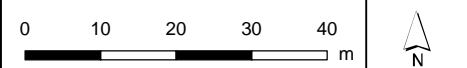
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



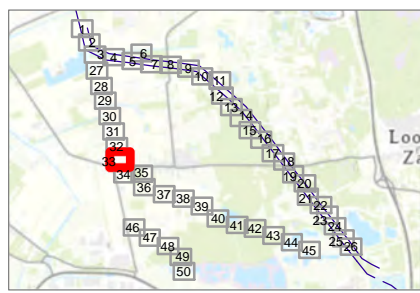
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



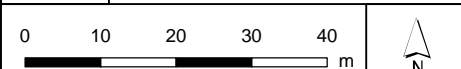
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ▭ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



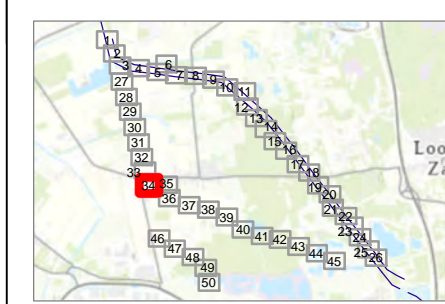
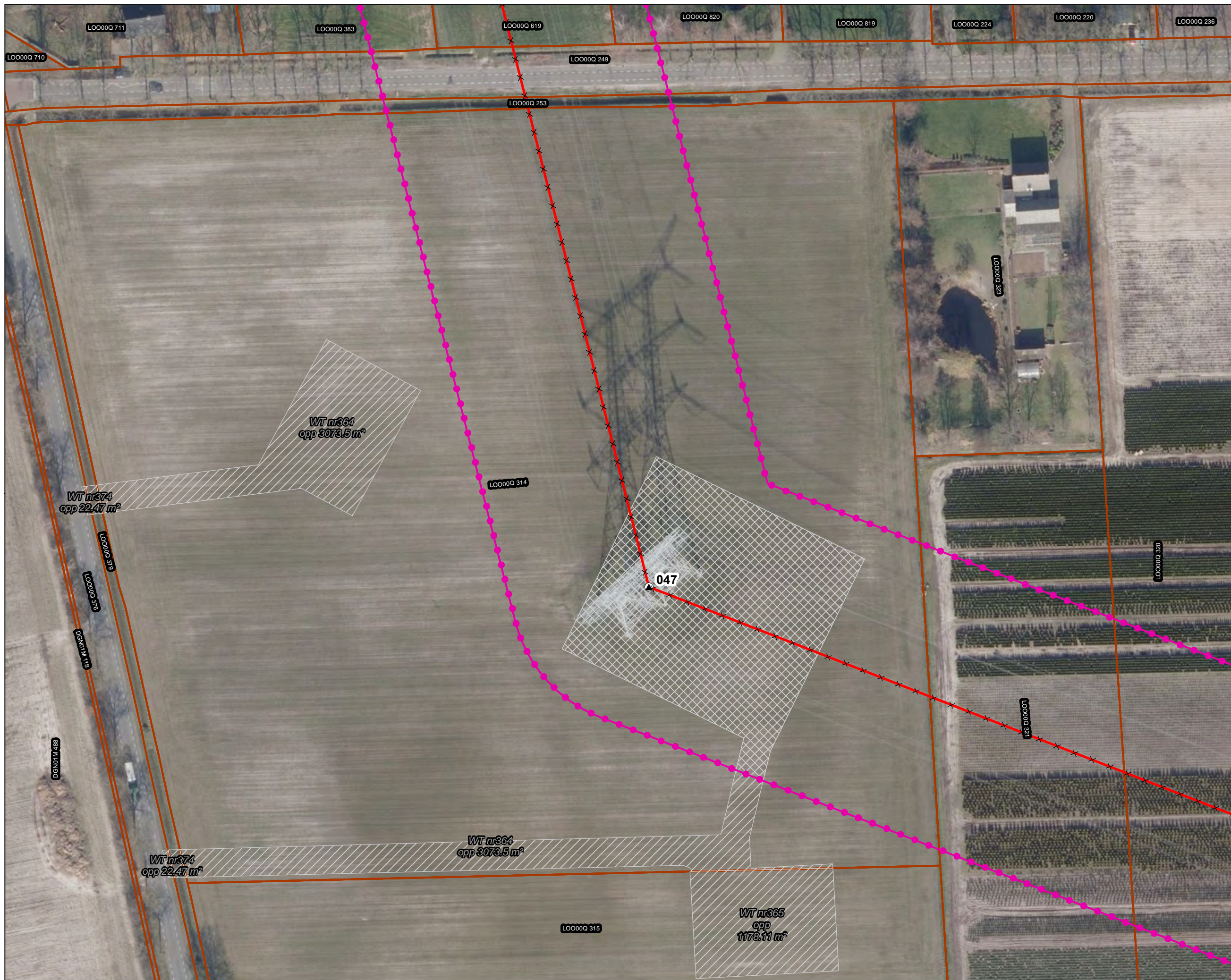
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0	10	20	30	40	 N
m					

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



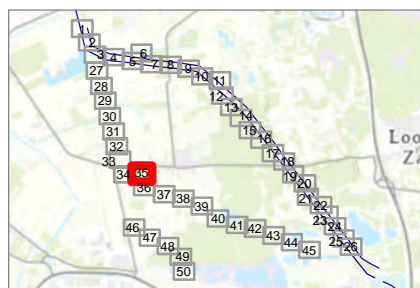
Legenda

VKA2.0.1

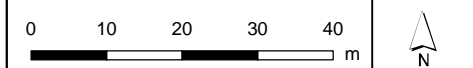
- × × Te amoveren verbinding
- Werkterrein masten binnen IP
- Werkterrein masten buiten IP (label opp)

Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

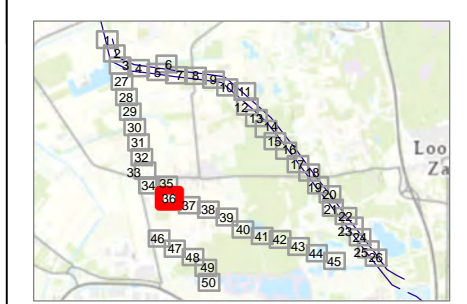
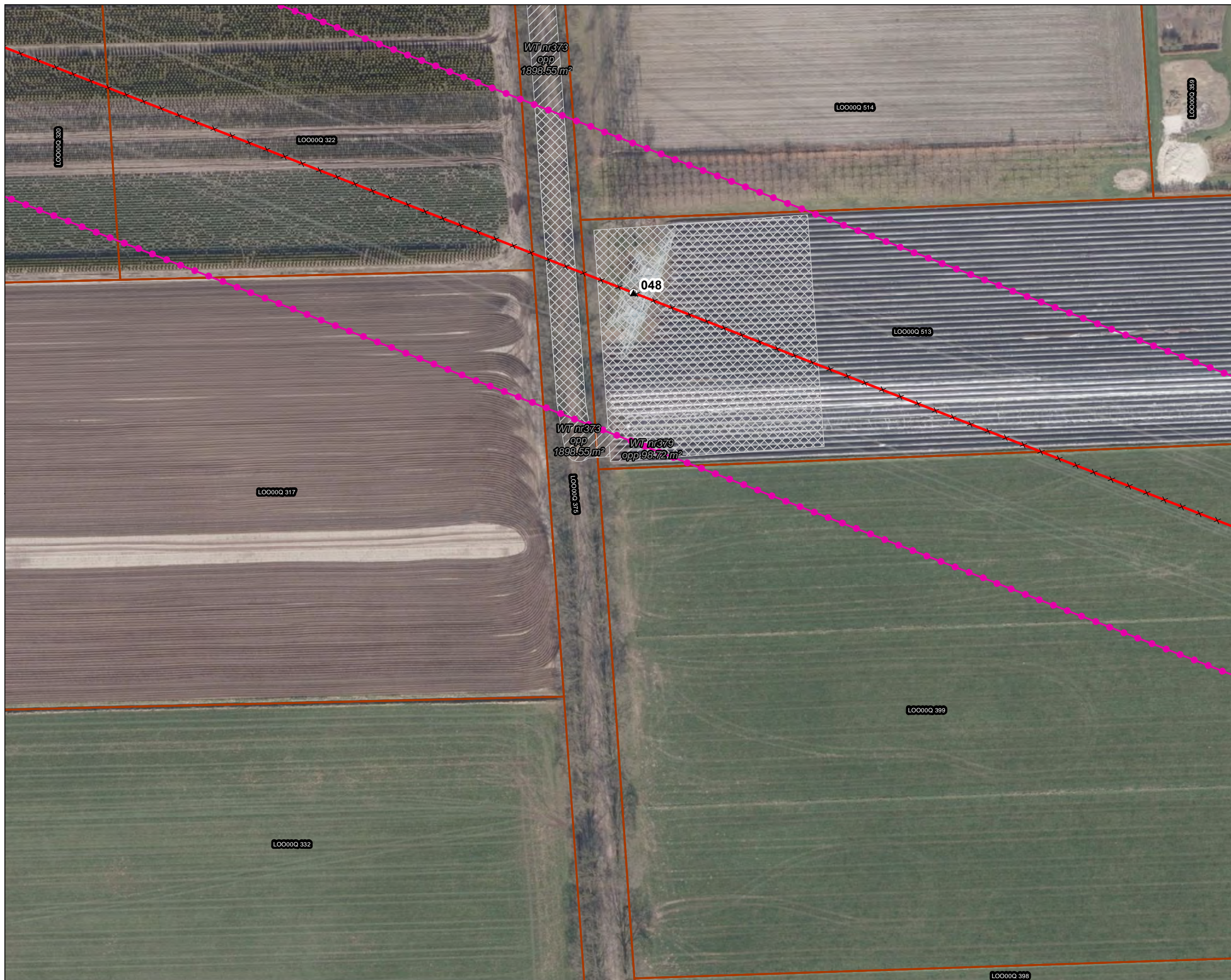




Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

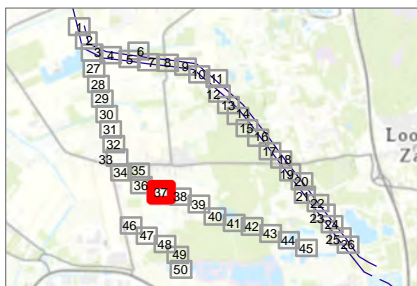
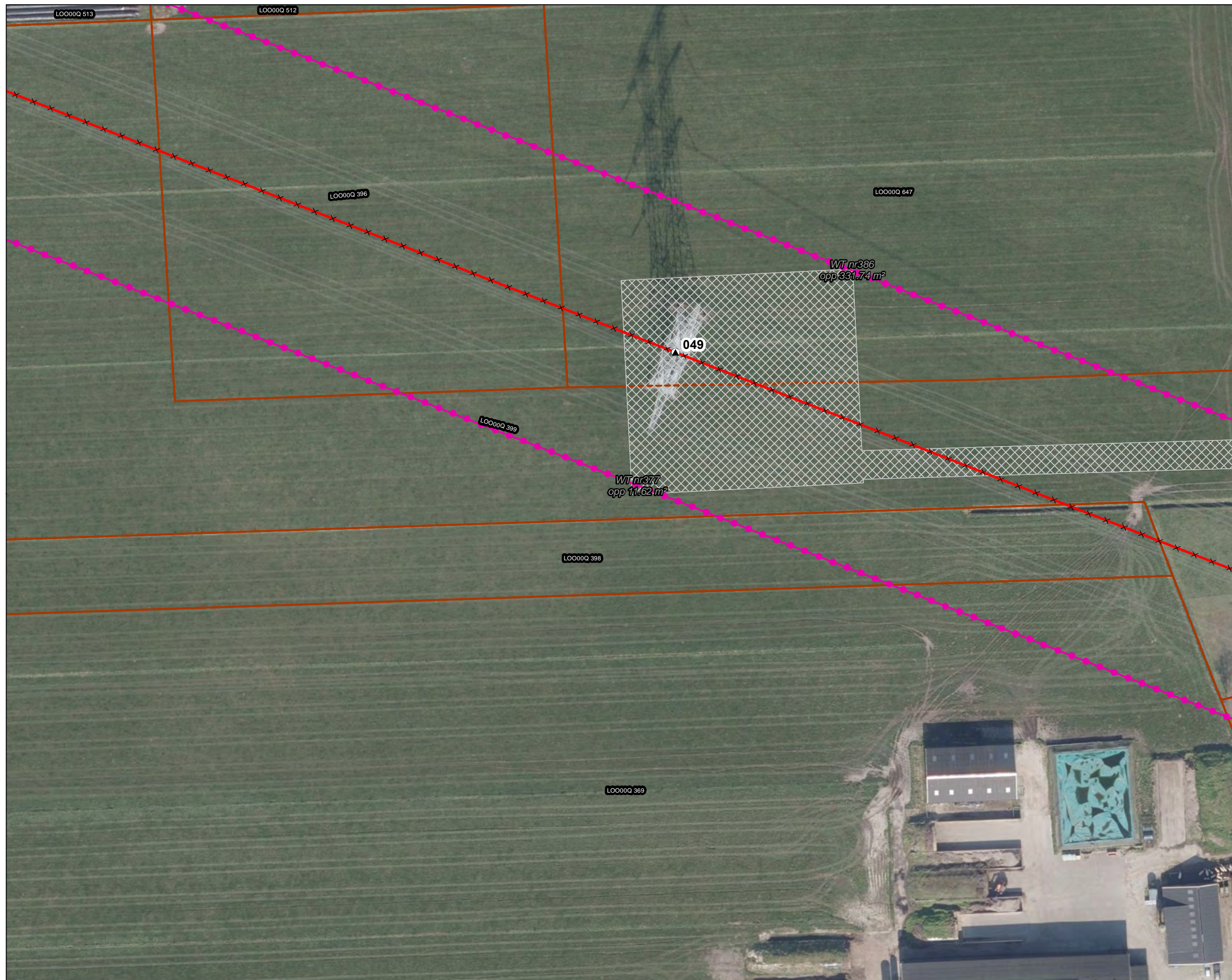
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



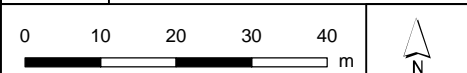
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

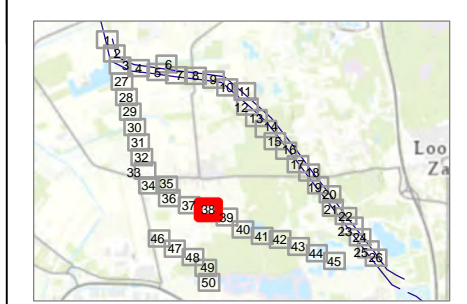
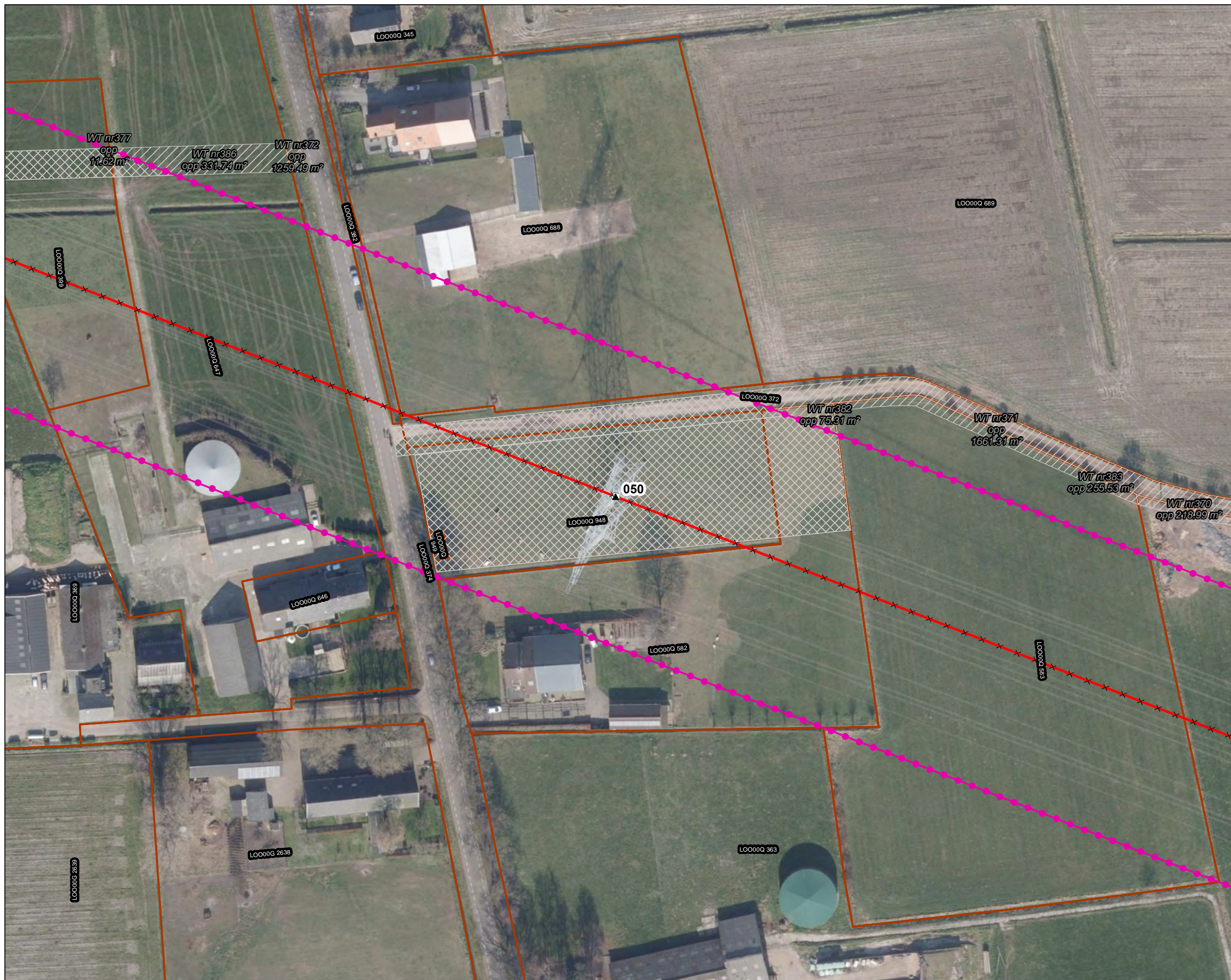




Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ▭ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0 10 20 30 40 m

N

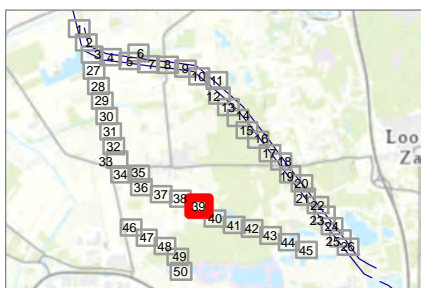
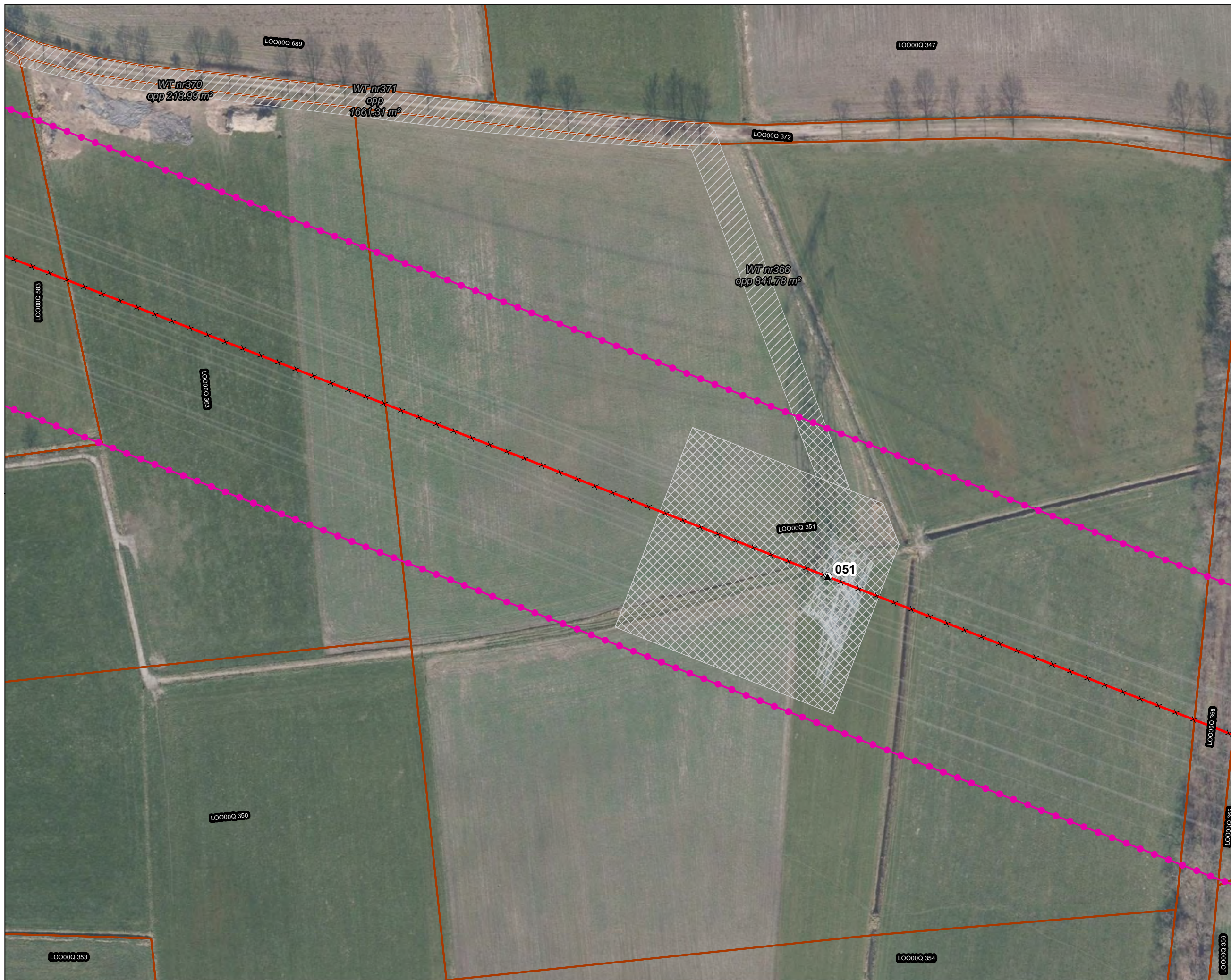
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



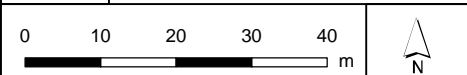
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- ◻ Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



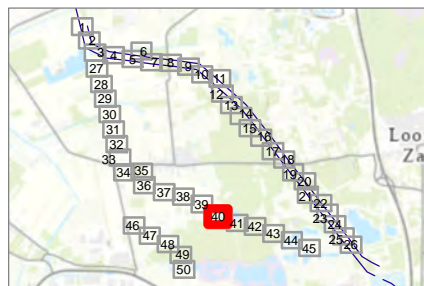
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



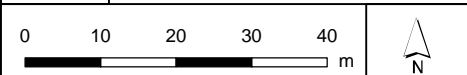
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- 📍 Inpassingsplan wegbestemmen
- ▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- ▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





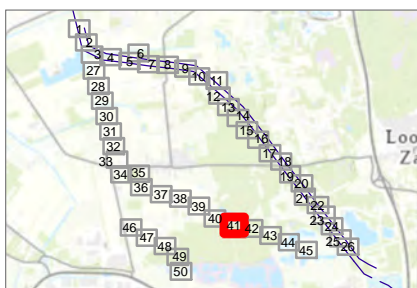
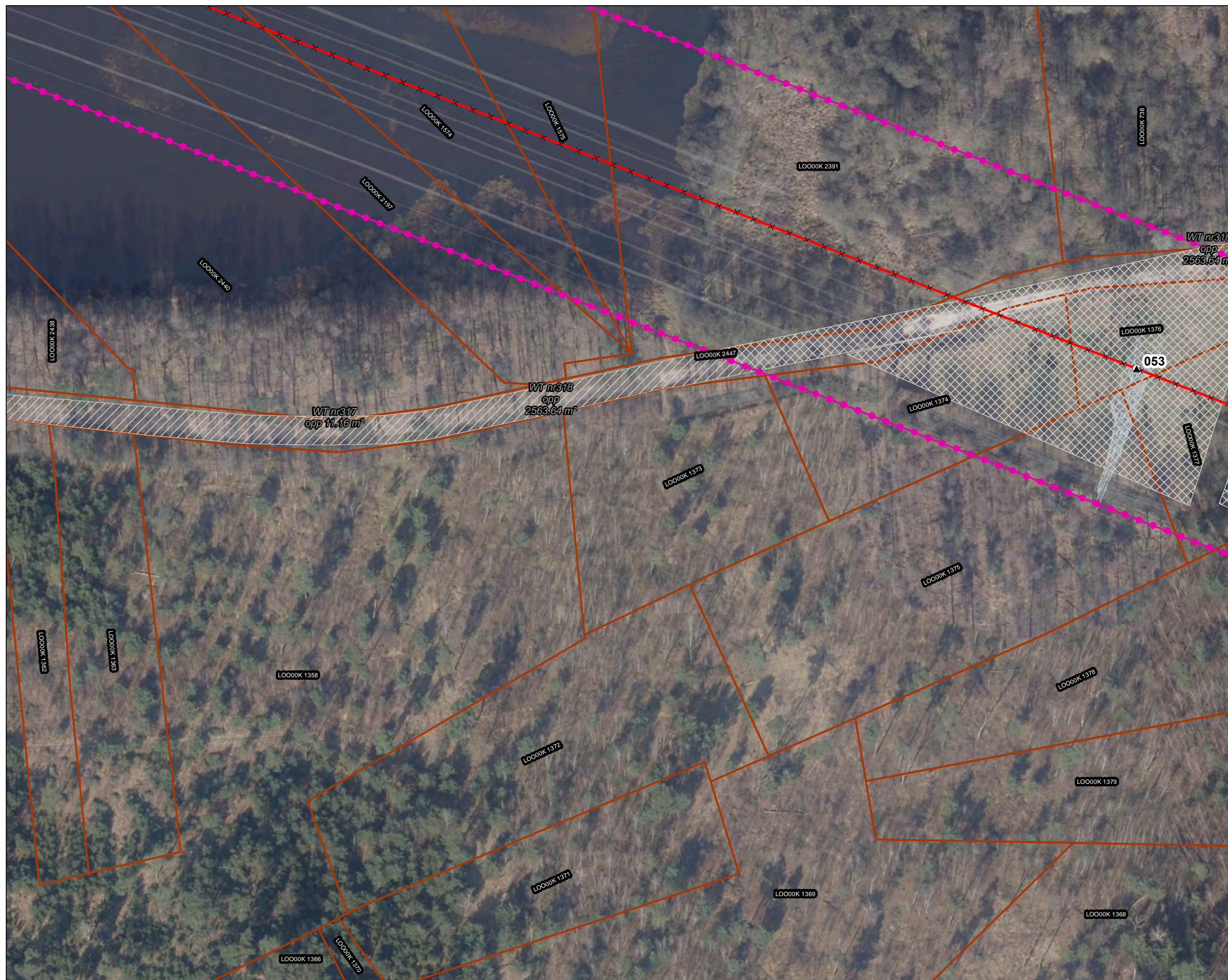
Legenda

VKA2.0.1

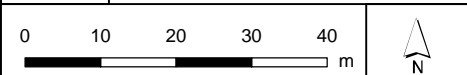
- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

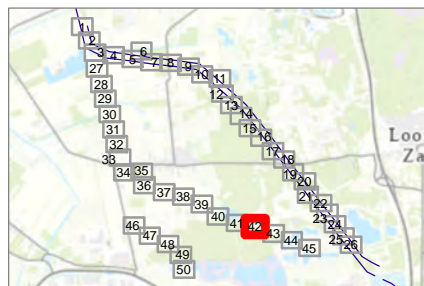
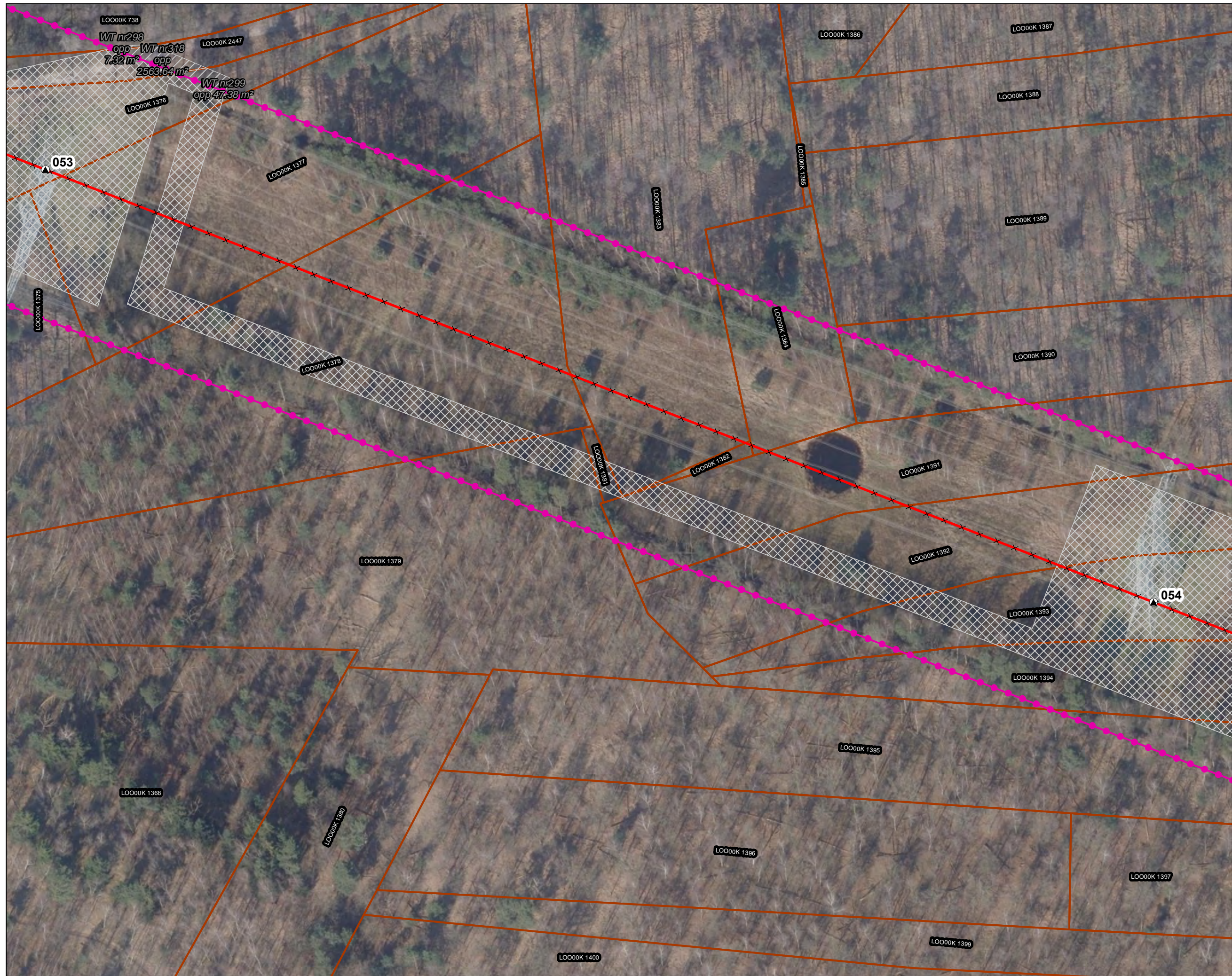


Legenda
VKA2.0.1

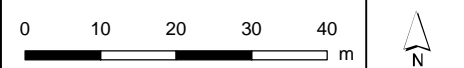
- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▩ Werkterrein masten buiten IP (label opp)

Bestaande verbinding

- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

▨ Werkterrein masten binnen IP

Bestaande verbinding

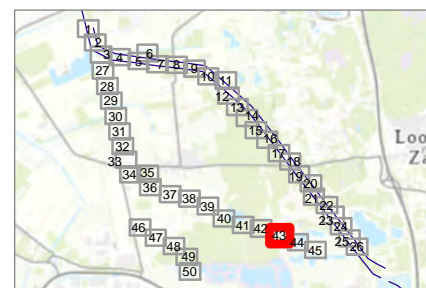
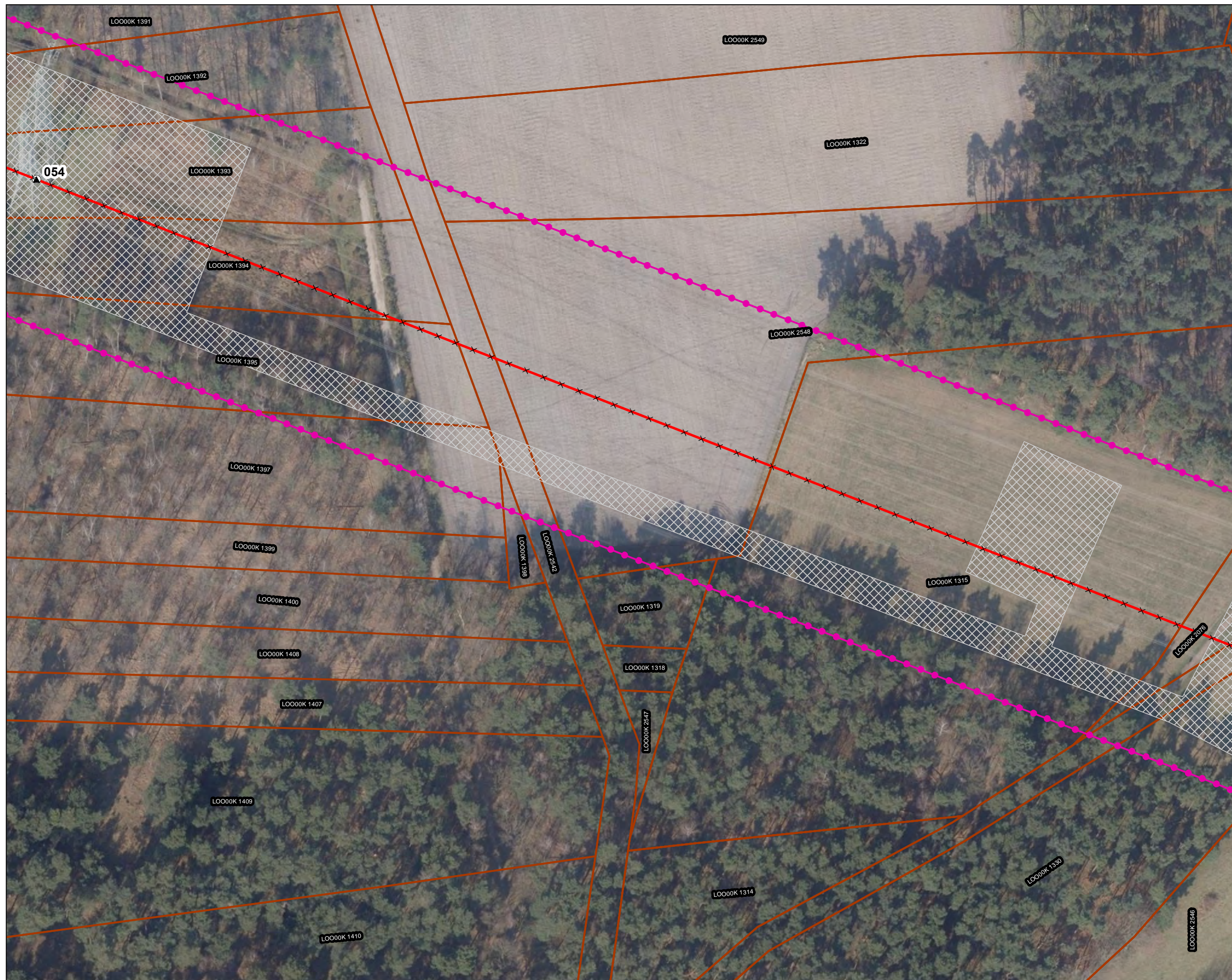
— 380 kV bovengronds

○ Masten

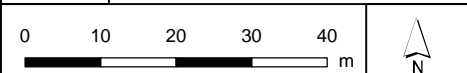
— Inpassingsplan wegbestemmen

— Kadaster - peildatum 1 maart 2023

— Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

▨ Werkterrein masten binnen IP

Bestaande verbinding

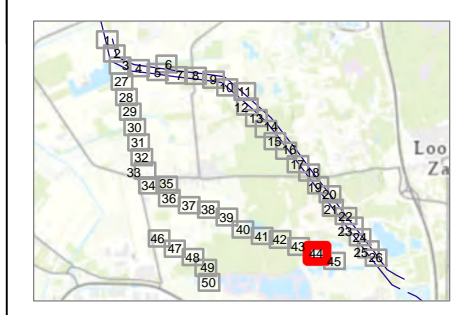
— 380 kV bovengronds

○ Masten

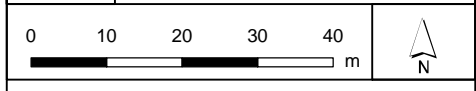
— Inpassingsplan wegbestemmen

— Kadaster - peildatum 1 maart 2023

— Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



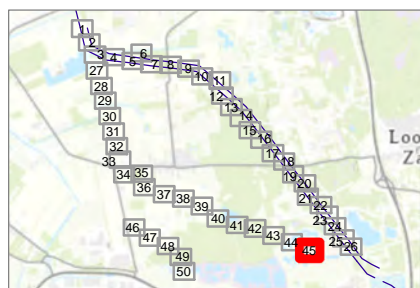
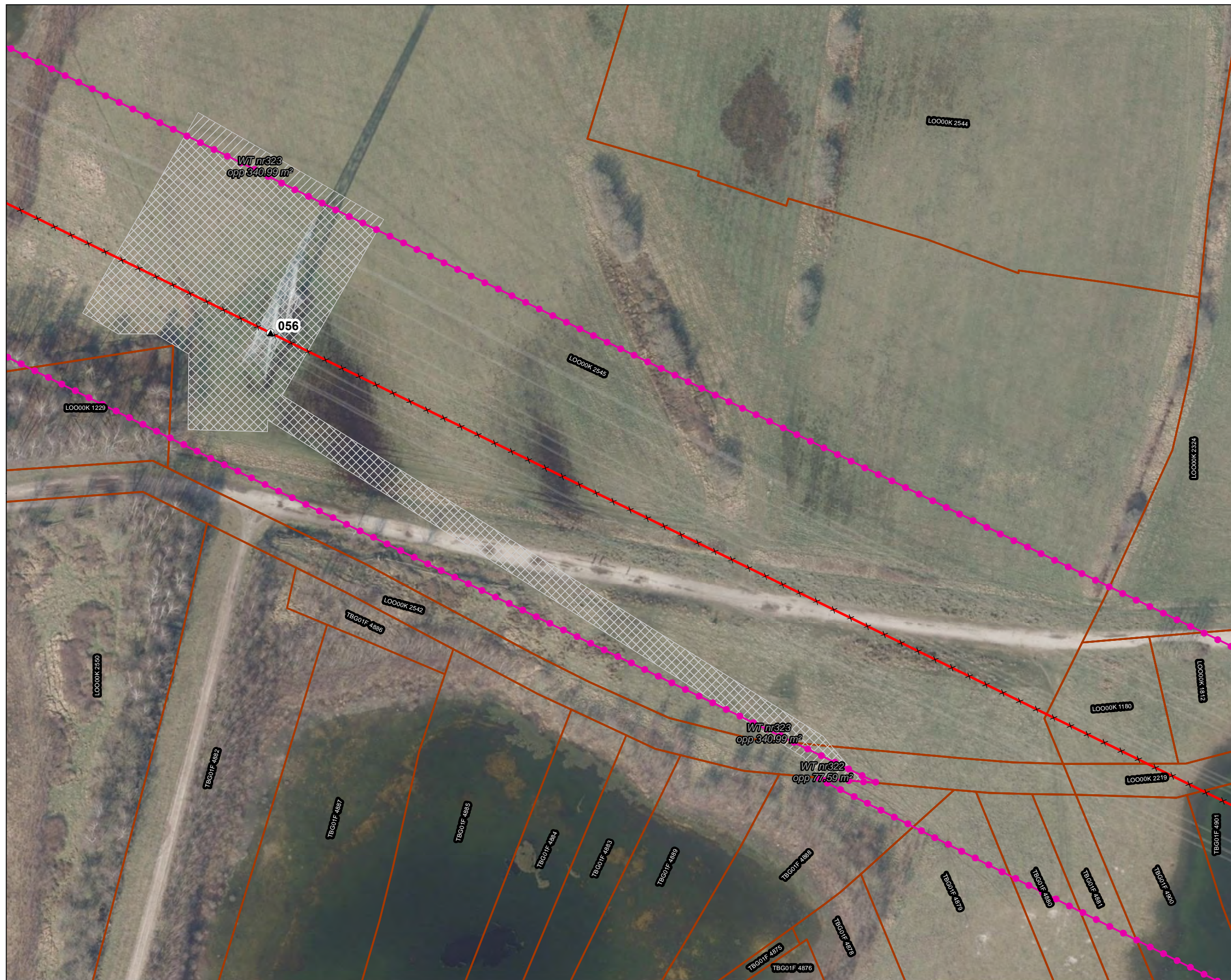
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



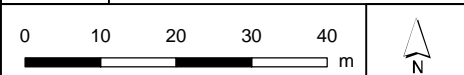
Legenda

VKA2.0.1

- × × Te amoveren verbinding
- ▲ Te amoveren masten
- ▨ Werkterrein masten binnen IP
- ▧ Werkterrein masten buiten IP (label opp)
- Bestaande verbinding**
- 380 kV bovengronds
- Masten
- Inpassingsplan wegbestemmen
- Kadaster - peildatum 1 maart 2023
- Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		





Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

Bestaande verbinding

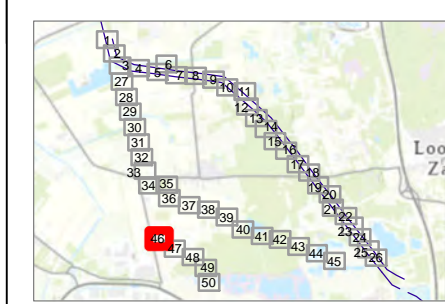
— 150 kV bovengronds

○ Masten

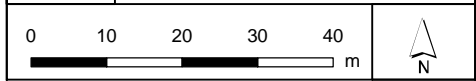
◻ Inpassingsplan wegbestemmen

▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023

▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

Bestaande verbinding

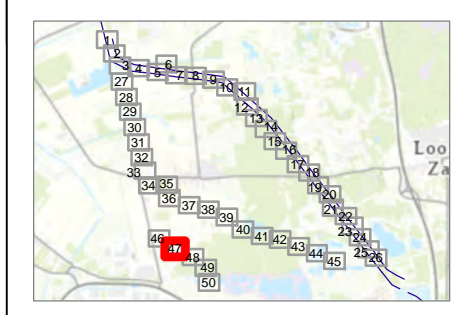
— 150 kV bovengronds

○ Masten

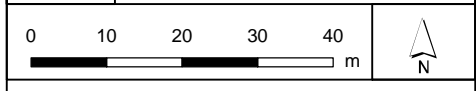
◻ Inpassingsplan wegbestemmen

▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023

▭ Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



Legenda

VKA2.0.1

× × Te amoveren verbinding

▲ Te amoveren masten

Bestaande verbinding

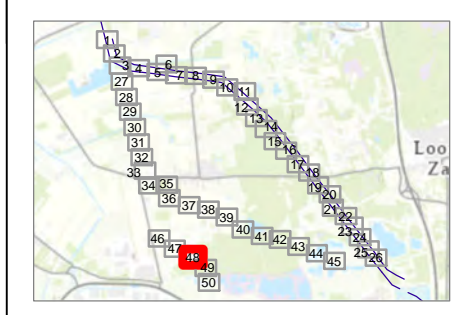
— 150 kV bovengronds

○ Masten

◻ Inpassingsplan wegbestemmen

▭ Kadaster - peildatum 1 maart 2023

▭ Gemeentegrenzen



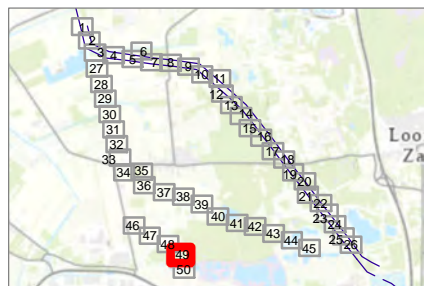
Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		

0	10	20	30	40	m	N

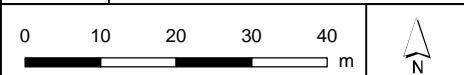
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



- Legenda**
VKA2.0.1
 × × Te amoveren verbinding
 ▲ Te amoveren masten
Bestaande verbinding
 — 150 kV bovengronds
 ○ Masten
 Inpassingsplan wegbestemmen
 Kadaster - peildatum 1 maart 2023
 Gemeentegrenzen



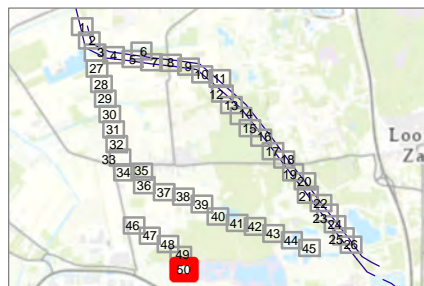
Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



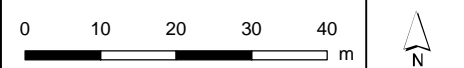
Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.



- Legenda**
VKA2.0.1
 × × Te amoveren verbinding
 ▲ Te amoveren masten
Bestaande verbinding
 — 150 kV bovengronds
 ○ Masten
 [] Inpassingsplan wegbestemmen
 [] Kadaster - peildatum 1 maart 2023
 [] Gemeentegrenzen



Versie	VKA 2.0.1	Datum	13/06/2023
Status	Definitief	Schaal	1:1,000
Auteur	LMcC	Formaat	A3
Kenmerk	220208_zwo_Loon_op_Zand_Vergunningen_mastenboek.mxd		



Boomnummer	Boomsort	Nederlands	Groei vorm	Stamdiameter	Leeftijd	Vergunning	X-coördinaat	Y-coördinaat	Gemeente	Perceel	Stamomtrek
3409	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	131130,72	403960,85	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3404	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	131043,01	403963,23	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3392	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	130972,76	403963,62	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3383	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	130927,91	403964,02	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3407	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	131098,17	403964,02	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3387	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	130943,79	403964,42	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3389	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	130952,92	403964,42	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3408	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	131114,84	403964,42	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3406	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	131087,06	403964,82	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3390	Fagus sylvatica	Beuk	Standaard	55	55-65	Ja	130964,42	403966,40	Loon op Zand	LOO00-K-2569	172,70
3358	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130029,84	405074,57	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3359	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130043,38	405080,08	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3360	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130058,62	405086,00	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3361	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130067,09	405088,33	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3362	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130078,10	405093,83	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3364	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	130090,37	405097,43	Loon op Zand	LOO00-K-2465	172,70
3314	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129726,73	405418,11	Loon op Zand	LOO00-Q-130	109,90
3315	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129737,52	405420,86	Loon op Zand	LOO00-Q-130	109,90
3316	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129743,03	405423,40	Loon op Zand	LOO00-Q-130	109,90
3317	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129751,28	405428,27	Loon op Zand	LOO00-Q-130	109,90
3318	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129757,84	405430,17	Loon op Zand	LOO00-Q-130	109,90
3280	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	129035,26	405595,01	Loon op Zand	LOO00-Q-169	172,70
3279	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129034,81	405602,28	Loon op Zand	LOO00-Q-169	109,90
3262	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129025,28	405603,53	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3278	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	129034,41	405611,45	Loon op Zand	LOO00-Q-169	172,70
3261	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129024,99	405612,02	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3277	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129033,27	405618,75	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3260	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129024,66	405621,12	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3256	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129023,29	405629,14	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3276	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	129032,38	405630,44	Loon op Zand	LOO00-Q-169	157,00
3274	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129031,48	405638,15	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3255	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129023,13	405638,31	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3253	Quercus robur	Zomereik	Standaard	60	60-70	Ja	129022,23	405647,64	Loon op Zand	LOO00-Q-169	188,40
3273	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129030,79	405647,72	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3246	Quercus robur	Zomereik	Standaard	30	30-40	Ja	129018,98	405683,19	Loon op Zand	LOO00-Q-169	94,20
3245	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	129018,34	405691,49	Loon op Zand	LOO00-Q-169	157,00
3266	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129027,23	405694,87	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3243	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129017,73	405699,78	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3264	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129026,42	405703,12	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3242	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129017,26	405707,76	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3263	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129025,77	405711,60	Loon op Zand	LOO00-Q-169	109,90
3241	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129016,55	405715,41	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3240	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	129015,94	405723,60	Loon op Zand	LOO00-Q-169	157,00
3259	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	129024,42	405725,19	Loon op Zand	LOO00-Q-169	157,00
3239	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129015,05	405731,37	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3258	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129024,03	405733,40	Loon op Zand	LOO00-Q-169	109,90
3238	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	129014,64	405739,38	Loon op Zand	LOO00-Q-169	141,30
3257	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129023,39	405742,02	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3236	Quercus robur	Zomereik	Standaard	55	55-65	Ja	129013,79	405747,13	Loon op Zand	LOO00-Q-169	172,70
3254	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129022,85	405749,84	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3235	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	129012,91	405754,72	Loon op Zand	LOO00-Q-169	157,00
3252	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	129022,07	405758,89	Loon op Zand	LOO00-Q-169	109,90
3234	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129012,17	405763,60	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3251	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	129021,10	405767,17	Loon op Zand	LOO00-Q-169	125,60
3134	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	127681,01	405812,91	Loon op Zand	LOO00-Q-171	125,60
3132	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	127678,24	405825,55	Loon op Zand	LOO00-Q-76	109,90
3117	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	127661,22	405904,11	Loon op Zand	LOO00-Q-76	157,00
3115	Quercus robur	Zomereik	Standaard	50	50-60	Ja	127658,00	405918,78	Loon op Zand	LOO00-Q-76	157,00
3106	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	127647,26	405919,31	Loon op Zand	LOO00-Q-76	125,60
3113	Quercus robur	Zomereik	Standaard	30	30-40	Ja	127655,80	405928,56	Loon op Zand	LOO00-Q-76	94,20
3103	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	127643,77	405932,69	Loon op Zand	LOO00-Q-76	109,90
3111	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	127652,15	405944,12	Loon op Zand	LOO00-Q-76	109,90
3100	Quercus robur	Zomereik	Standaard	45	45-55	Ja	127640,72	405947,72	Loon op Zand	LOO00-Q-76	141,30
3110	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	127650,40	405955,55	Loon op Zand	LOO00-Q-76	109,90
3095	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	127630,87	405989,52	Loon op Zand	LOO00-Q-76	125,60
3092	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	127625,48	406016,54	Loon op Zand	LOO00-Q-76	125,60
3090	Quercus robur	Zomereik	Standaard	35	35-45	Ja	127622,43	406031,62	Loon op Zand	LOO00-Q-76	109,90
3088	Quercus robur	Zomereik	Standaard	30	30-40	Ja	127619,24	406046,44	Loon op Zand	LOO00-Q-76	94,20
3082	Quercus robur	Zomereik	Standaard	40	40-50	Ja	127613,76	406072,52	Loon op Zand	LOO00-Q-76	125,60

Behoort bij
 Besluit verleende vergunning
 Stamomtrek > 50cm
 Datum besluit : 21 mei 2024

Gemeente Loon op Zand
 Behoort bij
 Formele aanvraag

REVISIE: 20
 STATUS: definitief

AKKOORD:
 Datum ontvangst : 12/01/2023
 OLO-nummer : 6941285
 CLO-nummer : UV 20221471
 Doc.-nummer : 2023.13847

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Loon op Zand
Kadastrale gemeente	Loon op Zand
Kadastrale sectie	K
Kadastraal perceelnummer	2569
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	De kapactiviteit vindt voor de realisatie van de hoogspanningsverbinding op meerdere percelen plaats. De locatie waar kap plaatsvindt zijn te vinden in de bijlage A.4.AA

Behoort bij

Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Aanvrager is geen eigenaar van de percelen waar de kapactiviteit plaatsvindt. Met de eigenaren vinden los van de vergunning gesprekken plaats voor het sluiten van overeenkomsten. De realisatie van de hoogspanningsverbinding dient een algemeen belang en de noodzakelijk kap dient derhalve uitgevoerd te worden.

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	De omvang van de kapactiviteit is naar aanleiding van overleg met de gemeente aangepast. De eerder toegestuurde bijlagen A.4 en A.8.
----------------------------------	--

Kappen

1 Kappen

Wat wilt u gaan doen?

- Kappen
 Anders

① Om hoeveel houtopstanden gaat het?

70

② Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat.

In bijlage 'A.8.1.AA 002.678.20 1153877 bomenlijst gemeente LOZ' staan per houtopstand aangegeven welk soort het is.

③ Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf.

In bijlage 'A.8.1.AA 002.678.20 1153877 bomenlijst gemeente LOZ' staan de X/Y coördinaten van de boom. Daarnaast staan de te kappen bomen aangegeven op de kaartbeelden in bijlage A.4.AA 002.678.20 1153816 Mastenboek en werfterrein.

④ Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

In bijlage 'A.8.1.AA 002.678.20 1153877 bomenlijst gemeente LOZ' staan per houtopstand de betreffende gegevens.

⑤ Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbeplanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbeplanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen.

In het kader van het project vindt herplant en landschappelijke inpassing plaats. Dit is echter niet 1-op-1 te koppelen aan de aangevraagde te kappen bomen in deze aanvraag. Daarnaast dienen sommige houtopstanden te wijken voor tijdelijke werkwegen/-terreinen. Deze te kappen houtopstanden zijn op de locatie te vervangen.

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen.

De lijst met te kappen bomen is ten opzichte van de oorspronkelijk aanvraag aangepast op verzoek van de gemeente LoZ. De aangegeven te kappen bomen zijn de kapvergunningsplichtige bomen die voor de realisatie, inwerking en het toekomstige beheer van de hoogspanningsverbinding noodzakelijk.

2 Gemeentespecifieke vragen

① 1. Komt de boom/de bomen die u wilt kappen voor op de gemeentelijke bomenlijst?

- Ja
 Nee

② 2. Kan de veiligheid van omwonenden/passanten in het gedrang komen?

Ja, indien de bomen blijven staan kan dit bij het in bedrijf nemen van de hoogspanningsverbinding tot risico's leiden aangaande overslag of verstoring van het elektriciteitsnetwerk. Bij de kap van de bomen zal uiteraard oog zijn voor de veiligheid van de omgeving.

③ 3. Is er sprake van een calamiteit waarbij de veiligheid van burgers niet is gewaarborgd?

Nee

④ 4. Is er sprake van onvoldoende vitaliteit van de te kappen boom/bomen?

Nee

⑤ 5. Is er sprake van herinrichting van het perceel waardoor de boom niet meer is in te passen?

Ja, op veel plekken wordt het gebied heringericht door plaatsing van de hoogspanningsverbinding. Herplant van houtopstanden is op deze plekken niet mogelijk. In sommige gevallen dienen houtopstanden te wijken vanwege een tijdelijke werkweg/-terrein. In die gevallen is herplant wel een mogelijkheid.

⑥ 6. Zijn er andere redenen waarom u vindt dat de kapvergunning toch moet worden verleend?

Zie, aanvraagbrief en eerder gegeven toelichting in het aanvraagformulier waaruit blijkt dat het gaat om een project van algemeen belang.



Toelichting Kappen

1 Kappen

Om hoeveel houtopstanden gaat het?

- Een houtopstand kan een boom of struik, maar ook hakhout of een houtwal zijn.

Beschrijf per houtopstand om welk soort houtopstand het gaat.

- Nummer elke houtopstand. De nummering moet overeenkomen met de nummering op de situatietekening of kleurenfoto. Deze informatie mag u ook opnemen in een bijlage. Dan hoeft u hier niets in te vullen.

Beschrijf per houtopstand de locatie op het voor-, zij-, of achtererf.

- Nummer elke houtopstand. De nummering moet overeenkomen met de nummering op de situatietekening of kleurenfoto. Deze informatie mag u ook opnemen in een bijlage. Dan hoeft u hier niets in te vullen.

Geef per houtopstand de diameter van de stam in centimeter, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

- De diameter bepaalt u door de omtrek te meten in centimeter en dit getal te delen door 3,14.

Nummer elke houtopstand. De nummering moet overeenkomen met de nummering op de situatietekening of kleurenfoto. Deze informatie mag u ook opnemen in een bijlage. Dan hoeft u hier niets in te vullen.

Beschrijf per houtopstand of er een mogelijkheid is tot herbepplanten en, zo ja, of u dat van plan bent. Geef in het geval van herbepplanten aan op welke locatie en met welke soorten u dat wilt gaan doen.

- Nummer elke houtopstand. De nummering moet overeenkomen met de nummering op de situatietekening of kleurenfoto. Deze informatie mag u ook opnemen in een bijlage. Dan hoeft u hier niets in te vullen.

2 Gemeentespecifieke vragen

1. Komt de boom/de bomen die u wilt kappen voor op de gemeentelijke bomenlijst?

- Toelichting: Zie onderstaande link.

<http://www.loonopzand.nl/Productdetail.aspx?menuID=103&pageID=109&productID=9996>

2. Kan de veiligheid van omwonenden/passanten in het gedrang komen?

- Toelichting: Indien u deze vraag met JA beantwoordt, licht dan uw antwoord zo duidelijk mogelijk toe. Beantwoordt u deze vraag anders met NEE.

3. Is er sprake van een calamiteit waarbij de veiligheid van burgers niet is gewaarborgd?

- Toelichting: Een calamiteit is een levensbedreigende situatie of er kan een ongeval gebeuren. Indien u deze vraag met JA beantwoordt, licht dan uw antwoord zo duidelijk mogelijk toe. Beantwoordt u deze vraag anders met NEE.

4. Is er sprake van onvoldoende vitaliteit van de te kappen boom/bomen?

- Toelichting: Van onvoldoende vitaliteit is sprake als de boom/bomen is/zijn aangetast door een (besmettelijke) ziekte of een andere oorzaak. Indien u deze vraag met JA beantwoordt, licht dan uw antwoord zo duidelijk mogelijk toe. Beantwoordt u deze vraag anders met NEE.

5. Is er sprake van herinrichting van het perceel waardoor de boom niet meer is in te passen?

- Toelichting: Geeft u in uw antwoord aan of er sprake is van boom- of verkeerstechnische redenen. Indien u deze vraag met JA beantwoordt, licht dan uw antwoord zo duidelijk mogelijk toe. Beantwoordt u deze vraag anders met NEE.

6. Zijn er andere redenen waarom u vindt dat de kapvergunning toch moet worden verleend?

- Toelichting: Indien u dit van mening bent, licht dan uw antwoord zo duidelijk mogelijk toe. Geeft u bij uw antwoord aan of er sprake is van zwaarwegende maatschappelijke belangen of andere argumenten van toepassing zijn. Beantwoordt u deze vraag anders met NEE.

Gemeente Loon op Zand

Behoort bij

Formule aanvraag  antea group

Datum ontvangst : 6 september 2023
Verzoeknummer : 6941285
CLO-nummer : UV 20221471
Doc.-nummer : 2023.19746

Behoort bij

Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024



Antea Group Archeologie 2023/162

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

Zuid-West 380 kV Oost – perceel 6, gemeente
Loon op Zand

projectnummer 467060.101
revisie 0.1
18 juli 2023

TenneT projectnummer:
002.678.00
TenneT documentnummer:
002.678.00 0957611
TenneT revisienummer: 0.1
TenneT documentstatus:
In behandeling

Antea Group Archeologie 2023/162

Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen

Zuid-West 380 kV Oost – perceel 6, gemeente Loon op Zand

projectnummer 467060.101
documentnummer 467060-Rap-Arch-Loon op Zand
concept revisie 0.1
18 juli 2023

TenneT projectnummer: 002.678.00
TenneT documentnummer: 002.678.00 0957611
TenneT revisienummer: 0.1
TenneT documentstatus: In behandeling

Auteur

M.W.J. Modderkolk

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Postbus 718
6800 AS Arnhem

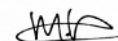
Datum	Status en TenneT revisienr.	Reden van uitgifte	TenneT documentstatus
18-07-2023	Concept revisie 0.1	Concept rapport ter beoordeling bevoegd gezag	In behandeling

datum vrijgave
18-07-2023

beschrijving revisie 0.1
concept

gecontroleerd\KNA vrijgave
G. Sophie

vrijgave
M. de Haan



Inhoudsopgave

Blz.

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
2 Bureauonderzoek	5
2.1 Begrenzing plangebied	5
2.2 Huidig en toekomstig gebruik	6
2.3 Landschappelijke situatie	6
2.4 Historische situatie	7
2.5 Archeologische waarden	7
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	8
3 Veldonderzoek	10
3.1 Doel- en vraagstelling	10
3.2 Onderzoeksofzet en werkwijze	10
3.3 Resultaten	13
4 Conclusies en advies	25
4.1 Conclusies	25
4.2 (Selectie)advies	26
Literatuur en geraadpleegde bronnen	29
Lijst met afbeeldingen	30
Bijlagen	
1 Archeologische perioden	
2 AMZ-cyclus	
3 Boorbeschrijvingen	
4 Dwarsdoorsnedes door bodemprofielen	
Kaartbijlagen	
467060.101-01 Plangebied en de rest van het tracé	
467060.101-02 Plangebied en de rest van het tracé op de archeologische verwachtings- en advieskaart	
467060.101-03 De ligging van het plangebied op de geomorfologische kaart	
467060.101-04 De ligging van het plangebied op de bodemkaart	
467060.101-05 De ligging van het plangebied op de hoogtekkaart	
467060.101-06 De ligging van het plangebied op de Archiskaart	
467060.101-07 Boorpuntenkaart	
467060.101-07.NW Boorpuntenkaart noordwest	
467060.101-07.ZO Boorpuntenkaart zuidoost	
467060.101-08-01 Boorpunten op de hoogtekkaart noordwest	

467060.101-08-02 Boorpunten op de hoogtekaart zuidoost
467060.101-09-01 Advies voor archeologisch vervolgonderzoek
467060.101-09-02 Advies voor archeologisch vervolgonderzoek

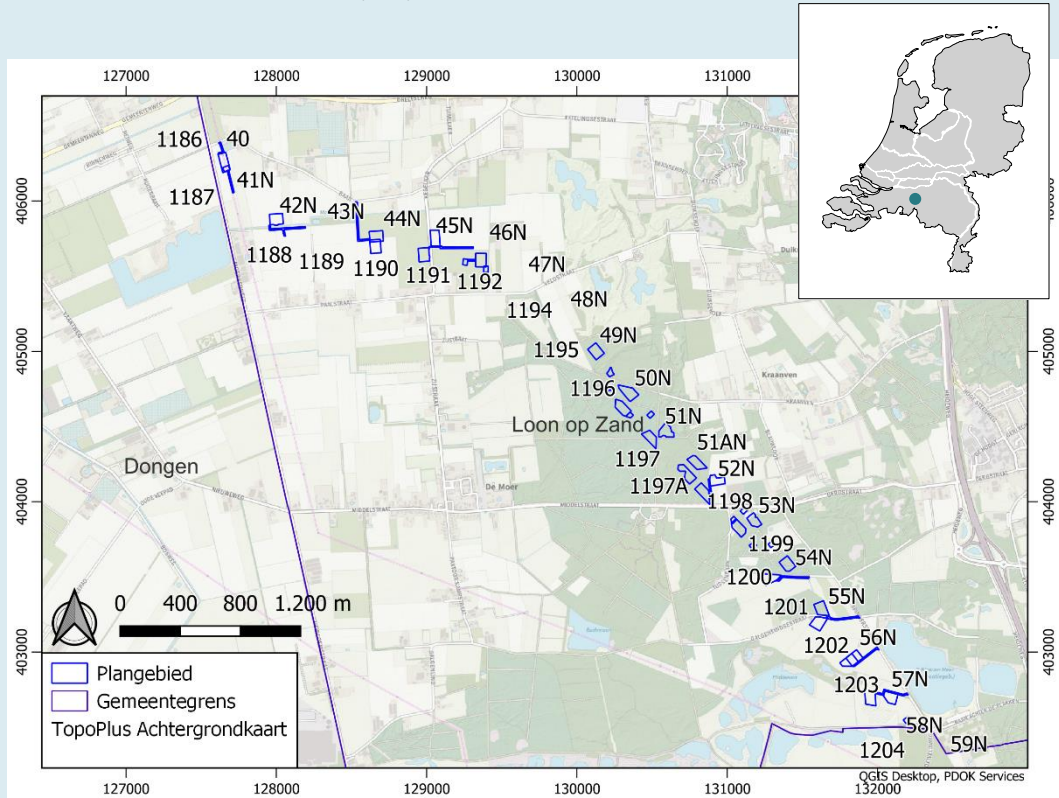
Administratieve gegevens

Projectnummer Antea Group 467060.101
OM-nummer 5132681100
Provincie Noord-Brabant
Gemeente Loon op Zand
Plaatsen Kaatsheuvel, De Moer en Loon op Zand
Toponiem Perceel 6, gemeente Loon op Zand

Kaartblad 440
Coördinaten 130545/404585

Opdrachtgever TenneT TSO B.V.
Uitvoerder Antea Group
Datum uitvoering November 2021-juli 2023
Projectteam A. Visser (overall projectleider)
M. de Haan (projectleider archeologie)
M.W.J. Modderkolk (KNA-prospecteur)
M. van Dasselaar (KNA-prospecteur)
Vrijgave conform KNA G. Sophie (senior KNA-prospecteur)
Bevoegd gezag Gemeente Loon op Zand
Deskundige Bevoegd gezag Juan van der Roest (senior KNA-archeoloog)

Beheer documentatie Antea Group
Vondstdepot Provinciaal Depot Bodemvondsten Noord-Brabant (PDB)



Afbeelding 1. De ligging van het plangebied op de archeologische verwachtings- en advieskaart (Goossens en Mol, 2021) en de topografische kaart. Zie voor een gedetailleerdere weergave Kaartbijlage 467060.101-01.

Samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. is door Antea Group een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase (IVO-O), uitgevoerd op delen van een (toekomstige) hoogspanningsverbinding binnen de gemeente Loon op Zand. TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg te realiseren. Deze hoogspanningsverbinding 'Zuid-West 380 kV Oost' (ook wel 'ZWO' genoemd) omvat onder andere: een nieuwe 380 kV-verbinding, verschillende 150 kV-kabelaansluitingen op deze 380 kV-verbinding en enkele stationsaanpassingen. Daarnaast zullen er om deze nieuwe verbinding mogelijk te maken bestaande 150 kV- en 380 kV-verbindingen omgelegd worden, de zogenaamde 'reconstructies'.

Dit IVO-O heeft alleen betrekking op de delen van de hoogspanningsverbinding binnen gemeente Loon op Zand waarvoor archeologisch vervolgonderzoek was geadviseerd¹, waarvoor betredingstoestemming van de grondeigenaar gold, en die door TenneT zijn vrij gegeven voor het archeologisch onderzoek (en voor de andere omgevingsonderzoeken).

Conclusies

Het noordwestelijke gedeelte van het plangebied is van de midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen bedekt geweest met veen (asset 57, 59-61, 43, 46, 48-50; respectievelijk mast 1188, 1190-1192, 40, 42N, 44N-46N). Ter plaatse van deze assets was het plangebied (ook door de relatief lage ligging van het dekzand) waarschijnlijk te nat om er te wonen tussen het laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen, waardoor er geen archeologische resten worden verwacht. Ook zijn de meeste bodemprofielen vergraven of afgetopt tot aan de onderkant van de inspoelingshorizont, of tot in de C-horizont. Asset 60-61 (mast 1191-1192) lagen mogelijk op of nabij de rand van het voormalig veengebied. Het is onzeker of deze assets in de periode van veengroei wel of niet bewoond zijn geweest en of er bewoning is geweest in de periode voor de veengroei. Binnen deze assets zijn bij boorpunt 150 en 153 resten van een inspoelingshorizont aangetroffen, waardoor de archeologische verwachting is ingeschat als middelhoog voor vindplaatsen van jager/verzamelaars (Tabel 1).

Binnen het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied komen (jonge) stuifzanden en een agrarisch gebied voor (asset 110-111A, 63, 112-114, 64-65, 101-103,2, 52, 104-106, 53-54 en 107; respectievelijk mast 1196-1203 en 49N-58N). Onder het stuifzand zijn binnen een aantal assets volledig intacte podzolen aangetroffen, bestaande uit een gehumificeerde strooisellaag (het oude maaiveld) die bovenop een uit- en inspoelingshorizont ligt. Binnen andere assets in het is onder het stuifzand een gedeeltelijk intacte podzol aangetroffen waar (delen van) de gehumificeerde strooisellaag en de uitspoelingshorizont ontbreken, maar waar minimaal de inspoelingshorizont nog intact is. In beide gevallen is de archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen ingeschat als hoog (dit geldt voor delen van asset 110-111A, 63, 112, 102-104, 106; respectievelijk mast 1196-1199, 50N-51AN, 53N, 55N; Tabel 2). Op veel plekken is het oorspronkelijke bodemprofiel afgestoven (of afgegraven/recentelijk geroerd) tot aan de onderkant van de inspoelingshorizont (BC-horizont) of tot in de C-horizont, waardoor er geen archeologische verwachting meer is.

Binnen asset 111 (mast 1197) zijn bij boorpunt 273, gelegen op een duintje, mogelijk resten van een verdedigingswerk aangetroffen. Het vermoeden is gebaseerd op het microreliëf in combinatie met het aangetroffen bodemprofiel. Het duintje heeft aan de zuid- en westzijde een

¹ Goossens en Mol, 2021.

abrupte rand, met een hoek in de rand die richting het zuidwesten is gericht. Het bodemprofiel bestaat uit een stuifzandpakket, waarbinnen een humushoudende, opgebrachte laag aanwezig is (tussen 15 en 70 cm beneden maaiveld). Over de aanwezigheid van verdedigingswerken is echter niets aangegeven op de archeologische waarden- en verwachtingenkaart en maatregelenkaart van de gemeente Loon op Zand (2017).²

Binnen het agrarische gebied ontbreekt stuifzand; er zijn voornamelijk gecultiveerde podzolen aanwezig (veld- of laarpodzolen) of bodemprofielen waar een podzol volledig ontbreekt (de bouwvoor ligt op de C-horizont). Bij deze bodemprofielen geldt, net als bij het stuifzand, dat als er minimaal een intacte inspoelingshorizont (Bh-horizont) van een podzol aanwezig is er nog een archeologische verwachting is voor vindplaatsen van jagers/verzamelaars. Dit geldt voor delen van asset 113, 65, 52, 54, 107; respectievelijk mast 1200, 1203, 52N, 57N, 58N (Tabel 2). Binnen asset 65 (mast 1203) is bij boorpunt 215a een mesolithisch vuurstenen klingetje (aangetroffen in de laag onder de recente bouwvoor; Afbeelding 3). Deze bodemlaag is houtskoolhoudend en heeft een vlekkerige bodemkleur (het leek op een grauwe inspoelingshorizont en zou een oude akkerlaag kunnen zijn).

Advies

Vanwege de vondst van een mesolithisch vuurstenen klingetje binnen asset 65 (mast 1203) wordt er archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase (Tabel 3; Kaartbijlage 467060.101-09-01 en 467060.101-09-02). Geadviseerd wordt om binnen een straal van 20 m van de vondst (bij boorpunt 215a) te boren met een boordiameter van 15 cm; een boorgrid te hanteren van 8 x 10 m; en de bodem te zeven met een 3 mm zeef (methode A4³). Buiten de straal van 20 m wordt geadviseerd om te boren met een boordiameter van 12 cm; een boorgrid te hanteren van 13 x 15 m; en de bodem eveneens te zeven met een 3 mm zeef (methode A3).

Bij asset 60-61 (mast 1191-1192) en bij 110-111A, 63, 112-113, 102-103,2, 52, 104, 106, 54 en 107 (respectievelijk mast 1196-1200, 50N-53N, 55N en 57N-58N) wordt eveneens een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase (methode A3) geadviseerd vanwege de middelhoge of hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen. Bij een aantal van deze assets geldt dit advies alleen als er daadwerkelijk grondroering gaat plaatsvinden (bijv. door cultuurtechnisch herstel of egalisatie voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden; Tabel 3; Kaartbijlage 467060.101-09-01 en 467060.101-09-02).

Op het moment dat er binnen het karterende booronderzoek onder de methode A3 artefacten worden aangetroffen (zoals grondsporen of vuursteen, etc.), wordt geadviseerd om in de boringen rondom het betreffende boorpunt direct over te gaan naar methode A4.

² Van Heeringen en Schrijvers, 2017.

³ Tol et al., 2012.

1 Inleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. is door Antea Group een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase (IVO-O), uitgevoerd op delen van een (toekomstige) hoogspanningsverbinding binnen de gemeente Loon op Zand. TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg te realiseren. Deze hoogspanningsverbinding 'Zuid-West 380 kV Oost' (ook wel 'ZWO' genoemd) omvat onder andere: een nieuwe 380 kV-verbinding, verschillende 150 kV-kabelaansluitingen op deze 380 kV-verbinding en enkele stationsaanpassingen. Daarnaast zullen er om deze nieuwe verbinding mogelijk te maken bestaande 150 kV- en 380 kV-verbindingen omgelegd worden, de zogenaamde 'reconstructies'. TenneT TSO B.V. heeft de conditionerende werkzaamheden voor 'ZWO' in verschillende percelen uitgezet in de markt. De werkzaamheden binnen de gemeente Loon op Zand zijn onderdeel van 'Perceel 6'.

Dit IVO-O heeft alleen betrekking op de delen van de hoogspanningsverbinding binnen gemeente Loon op Zand waarvoor archeologisch vervolgonderzoek was geadviseerd⁴, waarvoor betredingstoestemming van de grondeigenaar gold, en die door TenneT zijn vrij gegeven voor het archeologisch onderzoek (en voor de andere omgevingsonderzoeken). Zodoende omvat het plangebied voor het IVO-O alleen werkterreinen, werkwegen en/of lierlocaties bij (Kaartbijlage 0467060.101-01 en -02):

- Een gedeelte van de werkweg van asset 57 (mast 1188);
- Asset 59-61 (mast 1190-1192);
- Asset 110-111A (1196-1197A; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 63 (mast 1198);
- Asset 112-114 (mast 1199-1201; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 64-65 (mast 1202-1203);
- Asset 43 (mast 40);
- Asset 46 (mast 42N);
- Asset 48-50 (mast 44N-46N);
- Asset 101-103,2 (mast 49N-51AN; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 52 (mast 52N; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 104-106 (mast 53N-55N; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 53-54 (mast 56N-57N);
- Het lierterrein van asset 107 (mast 58N).

Vanwege de geldende (middelhog) archeologisch verwachting⁵ zou er nog een IVO-O moeten worden uitgevoerd op de rest van de werkweg en het lierterrein bij asset 57 (mast 1188), bij mast 43N en 1189, de rest van de werkweg bij asset 50 (mast 46N), en de werkwegen bij mast 49N-58N en mast 1196-1199 in de beboste gebieden.

Het IVO-O maakt onderdeel uit van de omgevingsvergunningsaanvraag op het gebied van archeologie. Het IVO-O is de tweede stap in het proces van de archeologische monumentenzorg (AMZ-cyclus; Bijlage 2). Dit onderzoek is uitgevoerd conform BRL 4000, protocol 4003 met daarin besloten de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1. Voor de KNA-protocollen 4001 (PvE), 4002 (bureauonderzoek), 4003 (inventariserend veldonderzoek) en 4004 (opgraven) is Antea Group gecertificeerd conform de SIKB-BRL 4000 (Beoordelingsrichtlijn voor archeologie).

⁴ Goossens en Mol, 2021.

⁵ Goossens en Mol, 2021.

2 Bureauonderzoek

Er is in een eerder stadium al een bureauonderzoek uitgevoerd door Arcadis⁶ en een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld door Antea Group⁷. In het onderstaande volgt een korte samenvatting van dit bureauonderzoek.

Definities:

Asset: alle werkterreinen rondom een aan te leggen of te amoveren hoogspanningsmast. Een asset kan uit één of een combinatie van de onderstaande onderdelen bestaan:

- *Mastlocatie:* locatie van de toekomstige of te amoveren hoogspanningsmast.
- *Werkweg:* toegangsweg voor materieel naar een mastlocatie.
- *Werkterrein:* het grotere werkterrein rondom de hoogspanningsmast.
- *Lierlocatie:* opstelplaats van lieren en andere machines, waarmee de geleiders (hoogspanningsdraden) de masten in worden getrokken.

2.1 Begrenzing plangebied

Dit IVO-O heeft alleen betrekking op de delen van de hoogspanningsverbinding binnen gemeente Loon op Zand waarvoor archeologisch vervolgonderzoek was geadviseerd⁸, waarvoor betredingstoestemming van de grondeigenaar gold, en die door TenneT zijn vrij gegeven voor het archeologisch onderzoek (en voor de andere omgevingsonderzoeken). Zodoende omvat het plangebied voor het IVO-O alleen werkterreinen, werkwegen en/of lierlocaties bij (Kaartbijlage 0467060.101-01 en -02):

- Een gedeelte van de werkweg van asset 57 (mast 1188);
- Asset 59-61 (mast 1190-1192);
- Asset 110-111A (1196-1197A; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 63 (mast 1198);
- Asset 112-114 (mast 1199-1201; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 64-65 (mast 1202-1203);
- Asset 43 (mast 40);
- Asset 46 (mast 42N);
- Asset 48-50 (mast 44N-46N);
- Asset 101-103,2 (mast 49N-51AN; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 52 (mast 52N; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 104-106 (mast 53N-55N; in de beboste gebieden is dit exclusief de werkwegen);
- Asset 53-54 (mast 56N-57N);
- Het lierterrein van asset 107 (mast 58N).

Vanwege de geldende (middelhoge) archeologisch verwachting⁹ zou er nog een IVO-O moeten worden uitgevoerd op de rest van de werkweg en het lierterrein bij asset 57 (mast 1188), bij mast 43N en 1189, de rest van de werkweg bij asset 50 (mast 46N), en de werkwegen bij mast 49N-58N en mast 1196-1199 in de beboste gebieden.

⁶ Goossens en Mol, 2021.

⁷ Modderkolk, 2022.

⁸ Goossens en Mol, 2021.

⁹ Goossens en Mol, 2021.

2.2 Huidig en toekomstig gebruik

Huidig gebruik plangebied

Het tracé binnen gemeente Loon op Zand is in agrarisch gebruik of is bos (de rest van het plangebied).

Consequenties toekomstig gebruik

Bij de aanleg van een nieuwe mast wordt uit gegaan van een ontgravingsdiepte van ca. 2,5 m. De oppervlakte van de ontgraving is ca. 20 m².

Ter plaatse van een werkterrein, werkweg of lierlocatie kan de bodem door cultuurtechnisch herstel geroerd worden tot ca. 1 meter beneden maaiveld.

2.3 Landschappelijke situatie

Het plangebied ligt binnen de archeoregio Brabants zandgebied.¹⁰ De bodem bestaat uit enkele meters (verstoven) pleistoceen dekzand (Formatie van Boxtel) op pleistoceen fluviatiel zand (Formatie van Sterksel).¹¹

Hoewel er nu binnen het plangebied vooral dekzand en stuifzand voorkomt is dat niet altijd het geval geweest. Het westen van gemeente Loon op Zand helt richting het noordnoordwesten af (dit geldt ook voor het noordwesten van het plangebied, bestaande uit asset 43, 46, 48-50, 57, 59-61; respectievelijk mast 40, 42N, 44N-46N, 1188, 1190-1192). Dit gebied was gedurende een lange periode een natter gebied waar veen groeide (vanaf ca. 1.500 voor Chr.¹²). Sporen van landbouwgemeenschappen uit de periode midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen worden dan ook niet verwacht; er ontstond veen.¹³ Het veen is in de late middeleeuwen ontgonnen waarbij het oorspronkelijke bodemprofiel in het dekzand geroerd kan zijn geraakt.

In het zuidoosten van het plangebied komen (jonge) stuifzanden voor en zijn in de omgeving vennen aanwezig. De stuifzanden zijn tijdens en vanaf de middeleeuwen ontstaan door ontbossingen. De stuifzanden komen voor op afgestoven bodems, of op intacte bodems waarbinnen nog een podzol aanwezig is.¹⁴

Volgens de geomorfologische kaart (Kaartbijlage 0467060.101-03)¹⁵ ligt het plangebied op:

- dekzandruggen (3B53);
- terrasafzettingvlaktes (2M41d);
- vlaktes van ten dele verspoelde dekzanden of löss (2M53);
- dekzandwelingen (3L51yc);
- landduinen met bijbehorende vlakten en laagten (11L54).

¹⁰ <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>.

¹¹ <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>.

¹² Vos et al., 2018.

¹³ Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

¹⁴ Harbers, 1990.

¹⁵ BRO, Wageningen Environmental Research, 2019. Geraadpleegd via <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>.

Volgens de bodemkaart (Kaartbijlage 0467060.101-04)¹⁶ ligt het plangebied op:

- laarpodzolgronden (cHn21);
- gooreerdgronden (pZn21);
- veldpodzolgronden (Hn21);
- hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ21);
- duinvaaggronden (Zd21);
- vlakvaaggronden (Zn21).

Het plangebied ligt tussen ca. 2,5 en 10,5 m NAP (Kaartbijlage 0467060.101-05, -08-01 en -08-02).¹⁷

2.4 Historische situatie

Op historische topografische kaarten (vanaf 1850) is te zien dat het noordwestelijke gedeelte van het plangebied (asset 57, 59-61, 43, 46, 48-50; respectievelijk mast 1188, 1190-1192, 40, 42N, 44N-46N) tussen 1850 en 1935 gedeeltelijk in agrarisch gebruik is geweest, en vanaf ca. 1935 volledig in agrarisch gebruik is.¹⁸

Het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied (asset 110-111A, 63, 112-114, 64-65, 101-103,2, 52, 104-106, 53-54 en 107; respectievelijk mast 1196-1203 en 49N-58N) is in 1850 nog volledig onontgonnen. Vanaf ca. het jaar 1900 worden delen binnen het stuifzand gebied bebost. Vanaf ca. 1929 zijn gedeeltes van de heidevelden in het zuidoosten van het plangebied in agrarisch gebruik. Dit agrarisch gebied is dus een jong heideontginningsgebied.

2.5 Archeologische waarden

In het noorden van asset 106 (mast 55N) is een archeologische vondstlocatie bekend (Archis OM-nummer 2897260100, objectnummer 1033482: een vuurstenen spits uit het midden neolithicum tot de bronstijd, oppervlaktevondst, complextype onbekend; Kaartbijlage 0467060.101-06).

Ook is ten zuiden van asset 64 en 53 (respectievelijk mast 1202 en 56N) een archeologische vondstlocatie bekend (Archis OM-nummer 2897269100, objectnummer 1033483: meerdere monolithische artefacten en afslagen binnen een strook van ca. 300 m lengte langs de ooststrand van het ven, complextype 'bewoning inclusief verdediging, onbepaald').

Naast vondstmeldingen in Archis zijn er via heemkundeverenigingen 'Loon op 't Sandt' en 'De Ketsheuvel' aanvullende vondstmeldingen bekend uit de periode laat paleolithicum tot en met het neolithicum (Afbeelding 2).¹⁹ Meer informatie dan de (indicatieve) ligging is onbekend. De vondsten zijn gevonden in de buurt van de vennen bij asset 106, 53-54 en 107 (respectievelijk mast 55N-58N), en bij asset 114 en 64-65 (respectievelijk mast 1201-1203).

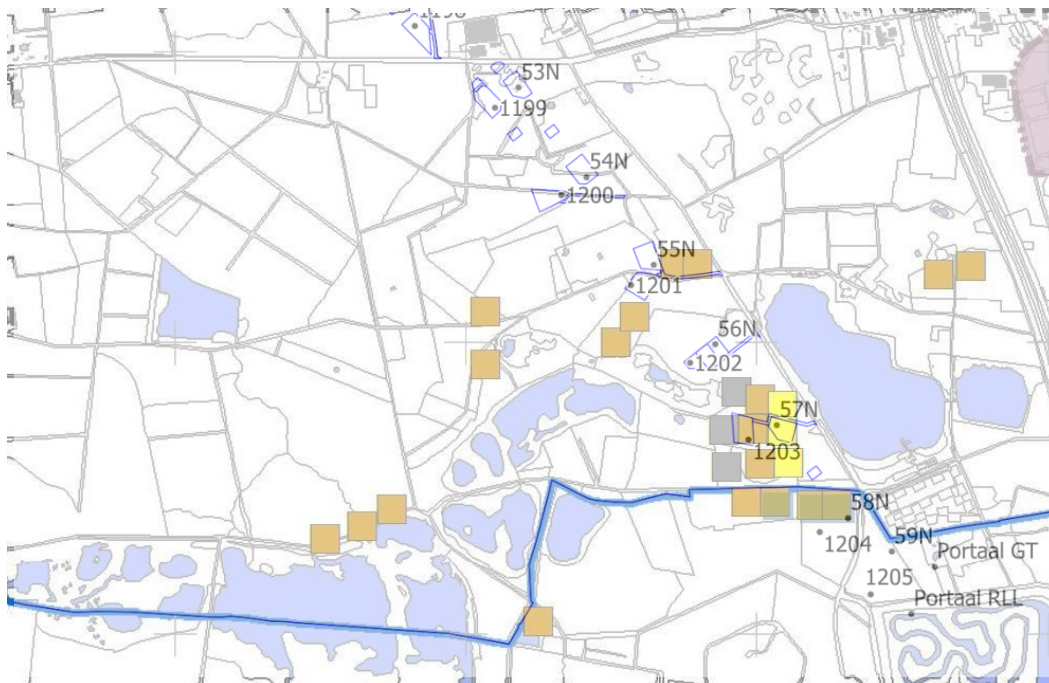
¹⁶ BRO, Wageningen Environmental Research, 2019. Geraadpleegd via <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden/#/kaart>.

¹⁷ www.ahn.nl.

¹⁸ www.topotijdreis.nl.

¹⁹ Van Heeringen en Schrijvers, 2017; Heemkundeverenigingen 'Loon op 't Sandt' en 'De Ketsheuvel'.

Andere geregistreerde vondstmeldingen in de bredere omgeving van het plangebied binnen gemeente Loon op Zand (met name op de hogere dek- en stuifzanden die nu bebost zijn) komen eveneens uit de periode laat paleolithicum tot en met het midden neolithicum.²⁰



Afbeelding 2. Aanvullende vondstmeldingen in het zuiden van gemeente Loon op Zand, in het zuidwesten van het plangebied. Grijs vierkant: paleolithicum; oranje vierkant: mesolithicum; gele vierkant: neolithicum; blauwe omlijnningen met mastnummer: plangebied; lange dikkere blauwe lijn: gemeentegrens tussen gemeente Loon op Zand en Tilburg De afbeelding is niet op schaal, en richting het noorden gericht.²¹

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

Volgens de archeologische waarden- en verwachtingskaart hebben een aantal zones binnen het tracé een middelhoge archeologische verwachting.²² Voor het pleistoceen dekzand (Formatie van Bostel) geldt de volgende gespecificeerde archeologische verwachting:²³

- Datering: dekzanden kennen (afhankelijk van het voorkomen) een lage tot hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de nieuwe tijd. Uit geregistreerde vondstmeldingen binnen gemeente Loon op Zand (met name op de hogere dek- en stuifzanden die nu bebost zijn) blijkt dat er een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden neolithicum.²⁴ Bewoningssporen van de landbouwersgemeenschappen (midden neolithicum tot en met de late middeleeuwen) worden eveneens met name verwacht op de (flanken van) hoger gelegen dekzandruggen, met name binnen het zuidoosten van gemeente Loon op Zand waar het maaiveld relatief het hoogst ligt (buiten het plangebied).

²⁰ Archis: <https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/archis3>.

²¹ Van Heeringen en Schrijvers, 2017; Heemkundeverenigingen 'Loon op 't Sandt' en 'De Ketsheuvel'.

²² Goossens en Mol, 2021.

²³ Aangepast van Goossens en Mol, 2021

²⁴ Archis: <https://archis.cultureelerfgoed.nl/#/archis3>.

Voor de hogere dek- en stuifzanden die nu bebost zijn, en het jonge heideontginningsgebied in het zuidoosten van het plangebied, worden geen bewoningssporen verwacht uit de periode Romeinse tijd tot en met de nieuwe tijd. Het westen van de gemeente Loon op Zand helt richting het noordnoordwesten af. Dit gebied was gedurende een groot gedeelte van het holoceen een te nat gebied om te wonen. Sporen van landbouwgemeenschappen uit de periode midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen worden dan ook niet verwacht; er ontstond veen.²⁵ Het veen is in de late middeleeuwen ontgonnen waarbij het oorspronkelijke bodemprofiel in het dekzand geroerd kan zijn geraakt.

- Complextypen met kenmerken: complexen uit het laat paleolithicum tot en met het midden neolithicum betreffen voornamelijk kleine nederzettingsterreinen en extractiekampen die periodiek bewoond/bezocht werden. De vondsten bestaan met name uit bewerkt vuursteen. Complexen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen betreffen bewoningssporen van de landbouwersgemeenschappen. Resten uit deze perioden kunnen bestaan uit nederzettingenresten, bestaande uit erven (woonstalhuis, enkele bijgebouwen en waterput(ten)). Hiervan rest tegenwoordig nog een vondstniveau bestaande uit onder meer aardewerk, vuursteen, bouw materiaal en houtskool.
- Diepteligging: binnen het tracé in gemeente Loon op Zand komt dekzand aan het maaiveld voor.

²⁵ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

3 Veldonderzoek

3.1 Doel- en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen van de archeologische verwachting, zoals deze op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is opgesteld.

Het uitgevoerde onderzoek betreft een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, verkennende fase. Een verkennend onderzoek heeft als doel het in kaart brengen van eventuele verstoringen in de bodem, het verkrijgen van enig inzicht in de bodemopbouw van het gebied en aldus het in kaart brengen van kansrijke en kansarme zones wat betreft archeologie.

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw en zijn er aanwijzingen voor bodemverstoringen?
- Is er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig en/of zijn er archeologische indicatoren aangetroffen die hierop kunnen wijzen? Zo ja, wat is de aard, conserveringstoestand en datering van deze indicatoren/vindplaats?
- Indien archeologische lagen aanwezig zijn; op welke diepte bevinden deze zich en wat is de maximale diepte?
- Waaruit bestaat of bestaan deze archeologische laag of lagen?
- In welke mate wordt een eventueel aanwezige vindplaats verstoord door realisatie van geplande bodemingrepen?
- Hoe kan deze verstoring door planaanpassing tot een minimum worden beperkt?
- In welke mate stemmen de resultaten van het veldwerk overeen met de verwachtingen van de bureaustudie?
- Wat zijn de aanbevelingen? Is nader onderzoek noodzakelijk? En zo ja, waaruit kan deze bestaan?

3.2 Onderzoeksozet en werkwijze²⁶

Periode uitvoering	15 februari 2022 - 24 mei 2023
Veldteam	Maricke Modderkolk, Marcel van Dasselaar
Boortype	Edelmanboor: diameter 6-7 cm; guts (als de bodem erg slap is): 2 of 3 cm.
Methode conform Leidraad SIKB ²⁷	n.v.t.: verkennend booronderzoek
Motivatie methode	Indien een zone waarvoor in het bureauonderzoek een verkennend booronderzoek en/of proefsleuvenonderzoek was geadviseerd (gedeeltelijk) overlapt met een (gedeelte van een) werkweg, lierlocatie of een werkterrein bij een mast, dan is die hele werkweg, lierlocatie of werkterrein onderdeel van het plangebied in het verkennend booronderzoek. Voor de zones waar een lage archeologische verwachting geldt, is geen vervolgonderzoek geadviseerd.

²⁶ Modderkolk, 2022.

²⁷ Tol et al., 2012.

	<p>Bij asset 41 (mast 1185; gemeente Dongen) ligt een klein gedeelte van een werkweg, met omvang van ca. 75 m², binnen gemeente Loon op Zand. Vanwege de geringe omvang en aangezien er bij deze asset ook een IVO-O is uitgevoerd binnen gemeente Dongen²⁸, is dit gedeelte van de werkweg verder buiten beschouwing gelaten in het onderhavige IVO-O.</p> <p>Een gedeelte van asset 106 (mast 55N) ligt op een archeologische vondstlocatie (Archis OM-nummer 2897260100; Hoofdstuk 2.4). Door Goossens en Mol werd in een eerdere versie van de archeologische verwachtingskaart geadviseerd dat bij het archeologisch vervolgonderzoek bepaald kon worden of er verkennend booronderzoek moet worden uitgevoerd en/of een proefsleuvenonderzoek. Aangezien het een oppervlaktevondst betreft waar volgens de bodemkaart veldpodzolgronden voorkomen, is het waarschijnlijk dat de vondst door grondroering of op een andere manier op deze locatie terecht is gekomen. Het archeologische spoorniveau (bovenkant van een uitspoelingshorizont) zal door grondbewerking verdwenen zijn, waardoor alleen eventueel aanwezige diepere grondsporen aanwezig zijn. Door middel van een IVO-O kan op deze locatie onderzocht worden of de bodem intact is, en of er een kans is op de aanwezigheid diepere grondsporen. Daarom is deze asset onderdeel van het onderhavige IVO-O. In de huidige versie van de archeologische verwachtingskaart (23-12-2021) wordt deze locatie vrijgegeven.</p> <p>Verder is er een boorgrid gehanteerd van 50 x 40 m bij vlakelementen (5 boringen/ha); en een boorinterval van 40 m bij lijnelementen (op werkwegen).</p>
Aantal boringen	161
Boordiepte	<p>Ter plaatse van de toekomstige masten kan de bodem tot 2,5 m beneden maaiveld ontgraven worden. Daarom is er een boordiepte gehanteerd van 3 m, of tot 30 cm in de ongeroerde C-horizont van het dekzand.</p> <p>Ter plaatse van een werkweg, lierlocatie of een overig werkterrein kan de bodem tot 1 m beneden maaiveld geroerd worden. Daarom is de boordiepte daar 1,3 m, of tot 30 cm in de ongeroerde C-horizont van het dekzand.</p>
Oriëntatie grid t.o.v. geomorfologie/paleo-landschap	<p>Er is minimaal een boring op de toekomstige mastlocatie gezet.</p> <p>Overige boringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - vlakelementen: in principe gelijkmatig verdeeld over het vlak. - lijnelementen: langs de lijn.
Wijze inmeten boringen	<p>In onbebost gebied: TopCon (fixed GPS).</p> <p>Bebost gebied: de maaiveldhoogtes van het Actueel Hoogtebestand Nederland²⁹ zijn gebruikt omdat de maaiveldhoogtes niet nauwkeurig met gps konden worden ingemeten.</p>
Overige toegepaste methoden	Kalkgehalte bepaling d.m.v. zoutzuuroplossing.
Wijze onderzoek / beschrijving boorkolom	NEN 5104/ASB

²⁸ Modderkolk, in prep.

²⁹ AHN3; 0,5m; DTM; www.ahn.nl.

Verzamelwijze archeologische indicatoren	snijden/verbrokkelen
Bemonstering	n.v.t.
Vondstzichtbaarheid aan oppervlak	Wisselend, afhankelijk van begroeiing.
Omschrijving oppervlaktekartering	n.v.t.
Afwijkingen t.o.v. PvA	<p>Dit IVO-O heeft alleen betrekking op de delen van de hoogspanningsverbinding binnen gemeente Loon op Zand waarvoor archeologisch vervolgonderzoek was geadviseerd³⁰, waarvoor betredingstoestemming van de grondeigenaar gold, en die door TenneT zijn vrij gegeven voor het archeologisch onderzoek (en voor de andere omgevingsonderzoeken). Vanwege de geldende (middelhoge) archeologisch verwachting zou er nog een IVO-O moeten worden uitgevoerd op de rest van de werkweg en het lierterrein bij asset 57 (mast 1188), bij mast 43N en 1189, de rest van de werkweg bij asset 50 (mast 46N), en de werkwegen bij mast 49N-58N en mast 1196-1199 in de beboste gebieden.</p> <p>Toen het plan van aanpak was opgesteld was de ligging van het plangebied nog niet definitief. De ligging van het nagenoeg het hele plangebied is veranderd, waardoor boorpunten opnieuw zijn ingedeeld (conform de richtlijnen in het PvA).</p> <p>Wel zijn er extra boringen gezet om een goed beeld van de geologische opbouw te krijgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Er zijn twee extra boringen gezet bij asset 57 (mast 1188; onder andere een boring op de toekomstige mastlocatie) omdat er maar een boring hoefde te worden gezet. - Bij asset 59 (1190) is een extra boring gezet op een mogelijk dekzandkopje (boorpunt 137b). - Bij asset 114 (1201) is een extra boring gezet op een plek waar een stukje vuursteen (onbewerkt) aan het maaiveld lag (boorpunt '199 vuursteen'). <p>Daarnaast kon bij asset 106 (mast 55N) boring 327 niet worden uitgevoerd doordat er veel puin aan het maaiveld aanwezig was, en de bodem was afgeschermd met plastic. Het bodemprofiel van dit boorpunt is daarom overgenomen van het milieukundig onderzoek (boorpunt 10612).</p> <p>Als laatste zijn in het beboste gebied de maaiveldhoogtes van het Actueel Hoogtebestand Nederland³¹ gebruikt omdat de maaiveldhoogtes niet nauwkeurig met gps konden worden ingemeten.</p> <p>In totaal zijn er 161 boringen verricht (in plaats van ca. 196).</p>
Doelen en wensen opdrachtgever	n.v.t.
Randvoorwaarden	n.v.t.

³⁰ Goossens en Mol, 2021.

³¹ AHN3; 0,5m; DTM; www.ahn.nl.

3.3 Resultaten

Voor een overzicht van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in Bijlage 3, een dwarsdoorsnede door een selectie van de bodemprofielen in Bijlage 4, en de boorpuntenkaarten Kaartbijlage 0467060.101-07 en -08. De gedetailleerde bodemkundige en archeologische resultaten (met vervolgadvis) staan in Tabel 1 en Tabel 2.

Het noordwestelijke gedeelte van het plangebied

(asset 57, 59-61, 43, 46, 48-50; respectievelijk mast 1188, 1190-1192, 40, 42N, 44N-46N).

Veel van de bodemprofielen bestaan uit een bouwvoor die direct op de C-horizont van het dekzand ligt, en waar soms nog een vergraven laag (AB- of een vergraven Bh-horizont) of de onderkant van inspoelingshorizont (BC-horizont) tussen zit (Tabel 1). Bij deze bodemprofielen worden geen archeologische resten meer verwacht vanwege de diepere grondroering.

Ook is er ter plaatse van deze assets veen aanwezig geweest (mogelijk met uitzondering van asset 60-61; mast 1191-1192)³². Ter plaatse van deze assets was het waarschijnlijk te nat om er te wonen tussen de midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen. Gezien de relatief lagere ligging van het dekzand (<4,5 m NAP; in vergelijking met de hoger gelegen dekzandruggen in het zuidoosten van de gemeente Loon op Zand) is de verwachting dat ook in de periode van voor de midden bronstijd het gebied een relatief nat gebied was om er te wonen. Daarom worden er geen archeologische resten verwacht, ondanks dat er soms intacte resten van een podzol zijn aangetroffen.

Asset 60-61 (mast 1191-1192) lagen daarentegen waarschijnlijk op of nabij de rand van het voormalig veengebied (tussen de midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen)³³, ook het dekzand ligt hier hoger (boven ca. 4,5 m NAP). Het is onzeker of deze assets in de periode van veengroei wel of niet bewoond zijn geweest en of er bewoning is geweest in de periode voor de veengroei. Daardoor wordt de archeologische verwachting ingeschat als middelhoog voor vindplaatsen van jager/verzamelaars als er intacte resten van een inspoelingshorizont zijn aangetroffen. Dit geldt voor boorpunt 150 en 153 (Tabel 1).

Het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied

(asset 110-111A, 63, 112-114, 64-65, 101-103,2, 52, 104-106, 53-54 en 107; respectievelijk mast 1196-1203 en 49N-58N).

Stuifzanden (bebost)

De meeste beboste assets liggen in een gebied waar stuifzand aan het maaiveld ligt. Binnen een aantal assets is onder het stuifzand een **volledig intacte podzol** aangetroffen bestaande uit een gehumificeerde strooisellaag (het oude maaiveld) die bovenop een uit- en inspoelingshorizont ligt (respectievelijk een E- en Bh-horizont; binnen delen van asset 111-112, 103,2; respectievelijk mast 1197-1197A, 1199, 51AN; Tabel 2). Daaronder komt de (schone) C-horizont van het dekzand voor. De gehumificeerde strooisellaag, en de uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.

Binnen andere assets in het beboste gebied is onder het stuifzand een **gedeeltelijk intacte podzol** aangetroffen waar (delen van) de gehumificeerde strooisellaag en de uitspoelingshorizont ontbreken, maar waar minimaal de inspoelingshorizont nog intact is (binnen delen van asset 110-111A, 63, 112, 102-104, 106; respectievelijk mast 1196-1199, 50N-51AN, 53N, 55N; Tabel 2). De

³² Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

³³ Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

ontbrekende gedeeltes zijn afgeplagd of afgestoven voordat er stuifzand werd opgestoven. De archeologische verwachting is lager dan als er een volledig intacte podzol aanwezig zou zijn, doordat het bodemprofiel is afgetopt. Maar met minimaal een intacte inspoelingshorizont (Bh-horizont) is er nog steeds een archeologische verwachting. Als ook de inspoelingshorizont is afgetopt (er is alleen nog maar een BC-horizont aanwezig), dan is er een lage archeologische verwachting. Op veel plekken is het oorspronkelijke bodemprofiel afgestoven (of afgegraven/recentelijk geroerd) tot in de C-horizont en is er geen archeologische verwachting meer.

Binnen asset 111 (mast 1197) zijn bij boorpunt 273, gelegen op een duintje, mogelijk resten van een verdedigingswerk aangetroffen (Tabel 2). Het vermoeden is gebaseerd op het microreliëf in combinatie met het aangetroffen bodemprofiel. Het duintje heeft aan de zuid- en westzijde een abrupte rand, met een hoek in de rand die richting het zuidwesten is gericht. Het bodemprofiel bestaat uit een stuifzandpakket waarbinnen een humushoudende, opgebrachte laag aanwezig is (tussen 15 en 70 cm beneden maaiveld). Over de aanwezigheid van verdedigingswerken is echter niets aangegeven op de archeologische waarden- en verwachtingenkaart en maatregelenkaart van de gemeente Loon op Zand (2017).³⁴

Agrarisch gebied

Binnen het agrarische gebied ontbreekt stuifzand; er zijn voornamelijk gecultiveerde podzolen aanwezig (veld- of laarpodzolen) of bodemprofielen waar een podzol volledig ontbreekt (de bouwvoor ligt op de C-horizont; Tabel 2). Bij deze bodemprofielen geldt, net als voor de beboste delen van het plangebied, dat als er minimaal een **intacte inspoelingshorizont** (Bh-horizont) van een podzol aanwezig is, er nog een archeologische verwachting is (binnen delen van asset 113, 65, 52, 54, 107; respectievelijk mast 1200, 1203, 52N, 57N, 58N).

Binnen asset 65 (mast 1203) is bij boorpunt 215a een (vermoedelijk) mesolithisch vuursteen klingenstukje aangetroffen in de laag onder de recente bouwvoor (Afbeelding 3). Op basis van de kleur van het vuursteenmateriaal (honingkleurig) zou het vuursteen uit Frankrijk afkomstig kunnen zijn (het klingenstukje is niet door een specialist beoordeeld, maar wel door een senior KNA-archeoloog met vuursteenkennis). De bodemlaag waarbinnen het klingenstukje is aangetroffen is houtskoolhoudend en heeft een vlekkerige bodemkleur (het leek op een grauwe inspoelingshorizont en zou een oude akkerlaag kunnen zijn). Naast dit boorpunt is een tweede boring gezet (215b), ca. 40 cm verderop. Hier werd onder de bouwvoor een 'normale' inspoelingshorizont gevonden.

³⁴ Van Heeringen en Schrijvers, 2017.



Afbeelding 3. Het bodemprofiel (boven) bij boorpunt 215a (asset 65; mast 1203) waar een (vermoedelijk) mesolithisch vuurstenen klingetje (onder) is aangetroffen in de bodemlaag tussen 30-60 cm beneden maaiveld.

Tabel 1. Bodemkundige en archeologische resultaten en vervolgadvis voor het noordwestelijke gedeelte van het plangebied (asset 57, 59-61, 43, 46, 48-50; respectievelijk mast 1188, 1190-1192, 40, 42N, 44N-46N).

Asset	Mast	Resultaten veldwerk	Advies
57	1188	De bodemprofielen hebben een bouwvoor van ca. 27-30 cm dik, die bij twee boorpunten op een onderkant van een inspoelingshorizont ligt (boorpunt 277b en 277c), en op de C-horizont ligt. Omdat er ter plaatse van deze asset waarschijnlijk veen aanwezig is geweest ³⁵ , en doordat het plangebied te nat was om te wonen (voor de landbouwgemeenschappen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen), worden er (ondanks de aanwezigheid van resten van een podzol) geen archeologische resten verwacht. Daar waar de bouwvoor direct op de C-horizont ligt is de bodem dieper geroerd (mogelijk door veenwinning), waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.	Vrijgave
59	1190	De bodemprofielen hebben een bouwvoor van ca. 30-37 cm dik, die op een (soms gedeeltelijk vergraven) inspoelingshorizont, op de C-horizont ligt. De inspoelingshorizonten hebben een vlekkerige kleur. Bij boorpunt 138 en 139 was de bovenkant van de inspoelingshorizont waarschijnlijk vergraven, maar bij boorpunt 137a en 137b kon dat niet met zekerheid worden vastgesteld. Omdat er ter plaatse van deze asset waarschijnlijk veen aanwezig is geweest ³⁶ , en doordat het plangebied te nat was om te wonen (voor de	Vrijgave

³⁵ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

³⁶ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

		landbouwgemeenschappen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen), worden er (ondanks de aanwezigheid van resten van een podzol) geen archeologische resten verwacht.	
60	1191	<p>De bodemprofielen hebben een bouwvoor van 35-40 cm dik, al dan niet gelegen op een omgewerkte/vergraven laag van 13 cm dik. Bij boorpunt 150 (bij de toekomstige mastlocatie) komt er onder de bouwvoor een uitspoelings- en inspoelingshorizont voor (E- en Bh-horizont; beiden tussen ca. 4,75 en 4,45 m NAP), en bij boorpunt 149 komt er een Bh-horizont voor die vermoedelijk vergraven is. Bij boorpunt 151 ligt de bouwvoor direct op de C-horizont.</p> <p>Bij boorpunt 150 komt er dieper in het bodemprofiel, binnen het pleistocene zand op ca. 1,7 m beneden maaiveld, een humeuze bodemlaag voor waarin plantenresten te herkennen zijn. Deze bodemlaag bevindt zich binnen het dekzand (of een oudere afzetting), waardoor er geen archeologische resten worden verwacht.</p> <p>In de periode midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen lag deze asset waarschijnlijk op of nabij de rand van het voormalig veengebied.³⁷ Het is onzeker of het plangebied in deze periode wel of niet bewoond is geweest, waardoor er voor deze periode een middelhoge archeologische verwachting geldt bij boorpunt 150. Daarnaast blijft de hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum gehandhaafd. Daar waar de bouwvoor direct op de C-horizont ligt is de bodem dieper geroerd (mogelijk door veenwinning), waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.</p>	Bij boorpunt 150 wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.
61	1192	<p>Bij boorpunt 152, 153, 155 en 156 zijn er direct onder de bouwvoor, tussen ca. 30 en 53 cm beneden maaiveld, gedeeltelijk intacte inspoelingshorizonten aangetroffen (delen van een podzol). Bij boorpunt 153 was de inspoelingshorizont het meest compleet en intact.</p> <p>Bij boorpunt 154 bestond de bodem uit een bouwvoor (55 cm dik), op een vergraven tussenlaag (AC-horizont, 20 cm dik) op de C-horizont in het dekzand. Bij boorpunt 157 bestond de bodem uit een bouwvoor die direct op de C-horizont lag. Binnen het dekzand werd op sommige plekken een grindige, lemige tussenlaag aangetroffen (boorpunt 152, tussen 110 en 120 cm beneden maaiveld; boorpunt 153, dieper dan 67 cm beneden maaiveld, boorpunt 155, dieper dan 53 cm beneden maaiveld).</p> <p>In de periode midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen lag deze asset waarschijnlijk op of nabij de rand van het voormalig veengebied.³⁸ Het is onzeker of het plangebied in deze periode wel of niet bewoond is geweest, waardoor er voor deze periode een middelhoge archeologische verwachting geldt bij boorpunt 153 (vanwege een intacte inspoelingshorizont). Daarnaast blijft de hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum gehandhaafd. Daar waar de bouwvoor op een AC-horizont of direct op de C-horizont ligt, is de bodem dieper geroerd (mogelijk door veenwinning), waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.</p>	Bij boorpunt 153 wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.
43	40	Alle bodemprofielen, behalve die bij boorpunt 224, bestaan uit een bouwvoor van 35-67 cm dik, al dan niet op een omgewerkte/vergraven tussenlaag van 15-45 cm dik, op de C-horizont (dekzand). Bij boorpunt 224 kwam er onder de bouwvoor de onderkant van een inspoelingshorizont voor. Binnen de C-horizont (dekzand) komt bij	Vrijgave

³⁷ Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

³⁸ Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

		<p>sommige bodemprofielen een humeuze laag voor, wat waarschijnlijk een paleosol uit het pleistoceen is.</p> <p>Omdat er ter plaatse van deze asset waarschijnlijk veen aanwezig is geweest³⁹, en doordat het plangebied te nat was om te wonen (voor de landbouwgemeenschappen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen), worden er (ondanks de aanwezigheid van resten van een podzol) geen archeologische resten verwacht. Daar waar de bouwvoor direct op de C-horizont ligt is de bodem dieper geroerd (mogelijk door veenwinning), waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.</p>	
46	42N	<p>De bodemprofielen bestaan uit een bouwvoor van 24-32 cm dik, al dan niet gelegen op een zeer dunne inspoelingshorizont van 2 cm dik, op de C-horizont (dekzand). Bij boorpunt 226 en 228 komt binnen de C-horizont (dekzand) een dun humeus laagje voor van 2-7 cm dik, wat waarschijnlijk een paleosol uit het pleistoceen is. Bij boorpunt 227 en 228 komen in de ondergrond lemige lagen voor (dieper dan 65 cm beneden maaiveld; dieper dan 2,75 m NAP).</p> <p>Omdat er ter plaatse van deze asset waarschijnlijk veen aanwezig is geweest⁴⁰, en doordat het plangebied te nat was om te wonen (voor de landbouwgemeenschappen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen), worden er (ondanks de aanwezigheid van resten van een podzol) geen archeologische resten verwacht. Daar waar de bouwvoor direct op de C-horizont ligt is de bodem dieper geroerd (mogelijk door veenwinning), waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.</p>	Vrijgave
48	44N	<p>De bodemprofielen hebben een bouwvoor van ca. 25-55 cm dik, die bij negen boorpunten op een opgebrachte/vergraven tussenlaag ligt (bovenop de C-horizont), of die direct op de C-horizont ligt. Bij boorpunt 143, 147 en 240 komt er onder de bouwvoor of onder de vergraven AB-horizont de onderkant van een inspoelingshorizont voor (BC-horizont; tussen ca. 27 en 55 cm beneden maaiveld). Dieper in het dekzand komen er bij een aantal boorpunten begraven humeuze horizonten voor.</p> <p>Omdat er ter plaatse van deze asset waarschijnlijk veen aanwezig is geweest⁴¹, en doordat het plangebied te nat was om te wonen (voor de landbouwgemeenschappen vanaf het laat neolithicum tot en met de late middeleeuwen), worden er (ondanks de aanwezigheid van resten van een podzol) geen archeologische resten verwacht. Bovendien is de bodem op de meeste plekken geroerd tot aan op de C-horizont waardoor er sowieso geen archeologische resten meer verwacht worden.</p>	Vrijgave
49	45N	<p>De bodemprofielen hebben een bouwvoor van 35-40 cm dik, die bij twee boorpunten direct op de C-horizont ligt. Bij boorpunt 245 komt er onder de bouwvoor de onderkant van een inspoelingshorizont voor (BC-horizont; tussen ca. 40 en 55 cm beneden maaiveld).</p> <p>De hoge archeologische verwachting voor jager/verzamelaarvindplaatsen wordt bijgesteld naar geen/laag, vanwege het ontbreken van intacte uit- of inspoelingshorizonten (behorende bij een podzol). Op de hoogtekaart is te zien dat deze asset relatief laag ligt ten opzichte van omliggende agrarische percelen. Het is goed mogelijk dat er in het verleden veen</p>	Vrijgave

³⁹ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

⁴⁰ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

⁴¹ Vos et al., 2018; Turfdatabank; Provincie Antwerpen.

		aanwezig is geweest wat later ontgonnen is (waarbij de bodem tot aan de C-horizont of de onderkant van de Bh-horizont verstoord is geraakt).	
50	46N	<p>De bodemprofielen hebben een bouwvoor van 35-47 cm dik, die bij vier boorpunten direct op de C-horizont ligt. Bij boorpunt 280 komt er onder de bouwvoor een vergraven inspoelingshorizont voor, en bij boorpunt 283 komt er onder de bouwvoor de onderkant van een inspoelingshorizont voor (BC-horizont; tussen ca. 35 en 55 cm beneden maaiveld).</p> <p>De hoge archeologische verwachting voor jager/verzamelaarvindplaatsen wordt bijgesteld naar geen/laag, vanwege het ontbreken van intacte uit- of inspoelingshorizonten (behorende bij een podzol). Op de hoogtekaart is te zien dat de werkweg bij deze asset relatief laag ligt ten opzichte van omliggende agrarische percelen. Het is goed mogelijk dat ter plaatse van de werkweg in het verleden veen aanwezig is geweest wat later ontgonnen is (waarbij de bodem tot aan de C-horizont of de onderkant van de Bh-horizont verstoord is geraakt).</p>	Vrijgave

Tabel 2. Bodemkundige en archeologische resultaten en vervolgadvis voor het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied (asset 110-111A, 63, 112-114, 64-65, 101-103,2, 52, 104-106, 53-54 en 107; respectievelijk mast 1196-1203 en 49N-58N).

Asset	Mast	Resultaten veldwerk	Advies
110	1196	<p>Deze asset ligt in een stuifzandlandschap. Bij boorpunt 166 en 265-267 is er een pakket van ca. 20-70 cm dik stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel; het maaiveld van deze boorpunten liggen het hoogst binnen de asset (>7,65 m NAP) en zijn onderdeel van hogere stuifzandgordels binnen het landschap. Bij boorpunt 165 is geen stuifzand aanwezig.</p> <p>Bij boorpunt 165, 166 en 265-267 bestaat het oorspronkelijke bodemprofiel uit een intacte uit- en/of inspoelingshorizont van een podzol (beneden 7,2 à 7,65 m NAP), gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen. Bij boorpunt boorpunt 265 was er echter geen duidelijke podzol te herkennen, maar wel een grijsbruine, humeuze bodemlaag wat mogelijk een oud maaiveld is (de bovenkant van deze bodemlaag is gelegen op 7,25 m NAP). Voor deze bodemlaag geldt eveneens een hoge archeologische verwachting.</p> <p>De andere boorpunten (boorpunt 163, 164, 262-264, 407) liggen lokaal in een relatief lager gedeelte van het landschap. De bodemprofielen zijn in een eerste fase van verstuiwing afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de BC- of C-horizont van het dekzand (de oorspronkelijke BC- en C-horizonten zijn aangetroffen beneden 6,7 à 7,45 m NAP). In een latere fase van verstuiwingen is er bij boorpunt 163 en 262 stuifzand opgestoven (bij deze boorpunten is het stuifzandpakket ca. 20-25 cm dik). Doordat de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	Als de bodem bij boorpunt 165, 166 en 265-267 wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel), wordt er een karterend booronderzoek geadviseerd.
111	1197	Bij boorpunt 167 en 273 is er een pakket van max. 1 m dik stuifzand opgestoven of opgebracht, bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel; het maaiveld van deze boorpunt liggen het hoogst binnen de asset (>8,5 m NAP). Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een intacte gehumificeerde strooisellaag, een uit- en/of inspoelingshorizont van een podzol. De bovenkant van het	Ter plaatse van de toekomstige mast (boorpunt 167) wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.

		<p>oorspronkelijke bodemprofiel ligt 0,3 tot 1,1 m beneden maaiveld; op. ca. 8,2 m NAP). Daaronder komt de C-horizont binnen het dekzand. De gehumificeerde strooisellaag, en de uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.</p> <p>Bij boorpunt 273 is binnen het stuifzandpakket mogelijk een humushoudende, opgebrachte laag aanwezig (tussen 15 en 70 cm beneden maaiveld). Dit boorpunt ligt op een hoger gelegen duintje met aan de zuid- en westzijde een abrupte rand, en een hoek in de rand die richting het zuidwesten is gericht. Mogelijks is er sprake van een verdedigingswerk. Hierover staat echter niets aangegeven op de archeologische waarden- en verwachtingenkaart en maatregelenkaart van de gemeente Loon op Zand (2017).</p> <p>De andere boorpunten (boorpunt 168, 169 en 271) liggen lokaal in een relatief lager gedeelte van het landschap. De bodemprofielen zijn in een eerste fase van verstuiwing afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de BC-horizont van het dekzand (de oorspronkelijke BC- horizonten zijn aangetroffen beneden 7,95 à 7,45 m NAP). Doordat de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgestoven tot in de BC-horizont is geldt er een lage archeologische verwachting.</p>	<p>Archeologische relevante lagen zijn de ophooglaag en de begraven podzol. Als de bodem bij boorpunt 273 wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel), wordt er een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
111A	1197A	<p>Bij de vier boorpunten is er ca. 50-90 cm stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel (en later al dan niet geroerd). Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een intacte podzol (de bovenkant ligt tussen 7,5 a 8 m NAP), gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De gehumificeerde strooisellaag, en/of de uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.</p>	<p>Ter plaatse van de toekomstige mast (boorpunt 160) wordt een karterend booronderzoek geadviseerd. Als binnen de rest van de asset de bodem geroerd wordt (bijv. door cultuurtechnisch herstel), wordt er eveneens een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
63	1198	<p>Bij boorpunt 170 is er ca. 80 cm stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel; het maaiveld van dit boorpunt ligt het hoogst binnen de asset. Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een (gedeeltelijk) intacte podzol (beneden 8,5 m NAP), gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.</p> <p>Bij boorpunt 171 en 172 is mogelijk een dunne laag stuifzand aanwezig (tot 15 cm dik). De oorspronkelijke bodemprofielen zijn mogelijk gedeeltelijk afgetopt, maar er zijn nog wel duidelijke inspoelingshorizonten van een podzol aanwezig (beneden 5 à 25 cm beneden maaiveld) waarvoor eveneens een archeologische verwachting geldt.</p>	<p>Ter plaatse van de toekomstige mast (boorpunt 171) wordt een karterend booronderzoek geadviseerd. Als de bodem elders binnen de asset wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel) wordt eveneens een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
112	1199	<p>Deze asset overlapt gedeeltelijk met een voormalig militair terrein waar gebouwen hebben gestaan (boorpunt 175-178; tussen ca. 1988 en 2006). Bij deze vier boorpunten lijkt de bovenste 20-30 cm</p>	<p>Ter plaatse van de toekomstige mast (boorpunt 175)</p>

		<p>van het bodemprofiel recentelijk geroerd, mogelijk is onder de geroerde laag nog stuifzand aanwezig. Bij boorpunt 178 is het bodemprofiel mogelijk afgegraven tot in de C-horizont; het maaiveld ligt relatief laag. Bij boorpunt 176 is het oorspronkelijke bodemprofiel afgetopt tot in de BC-horizont van het dekzand (de bovenkant van de BC-horizont ligt op 0,5 m beneden maaiveld; 9,13 m NAP). De bovenkant van dit bodemprofiel is recentelijk geroerd en/of tijdens zandverstuiving afgestoven en opgestoven. Doordat het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot de BC-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p> <p>Bij boorpunt 173, 175 en 177 is een aanzienlijk gedeelte van het oorspronkelijke bodemprofiel intact. Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een gehumificeerde strooisellaag, en/of een uit- en/of inspoelingshorizont van een podzol. De bovenkant van het oorspronkelijke bodemprofiel bij deze drie boorpunten ligt tussen ca. 9,3 en 9,8 m NAP. De top van het oorspronkelijke bodemprofiel is archeologisch relevant, en er geldt een hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.</p>	<p>wordt een karterend booronderzoek geadviseerd. Als bij boorpunt 173 en 177 de bodem geroerd wordt (bijv. door cultuurtechnisch herstel), wordt er eveneens een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
113	1200	<p>Deze asset ligt in agrarisch gebied; stuifzand ontbreekt. De bodemprofielen bij boorpunt 196, 198 en 1003 bestonden uit een bouwvoor van 30-40 cm dik, gelegen op een inspoelingshorizont, op de C-horizont (dekzand). Bij boorpunt 197, 1001, 1002, 1004-1005, was de inspoelingshorizont afgetopt, en bij boorpunt 1006 lag de bouwvoor direct op de C-horizont.</p> <p>Bij boorpunt 1003 is een stukjesteen bemonsterd van de inspoelingshorizont, waarvan werd ingeschat dat het vuursteen is. Het bleek onbewerkt te zijn.</p>	<p>Bij boorpunt 196, 198 en 1003 wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
114	1201	<p>Bij boorpunt 200 bestond het bodemprofiel uit een bouwvoor van 30 cm dik, op een onderkant van een inspoelingshorizont, op de C-horizont (dekzand). Bij boorpunt 199 (en ook bij de extra boring '199 vuursteen') en 201 lag de bouwvoor (van 30-35 cm dik) direct op de C-horizont. De archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag, omdat er geen intacte inspoelingshorizonten zijn gevonden.</p> <p>Aan het maaiveld waren veel molshopen aanwezig. De molshopen zijn geïnspecteerd op archeologische vondsten. Alleen bij boorpunt '199 vuursteen' is een fragment vuursteen gevonden (wat onbewerkt bleek te zijn) en in het bodemprofiel was geen intacte inspoelingshorizont aanwezig.</p>	<p>Vrijgave</p>
64	1202	<p>De bodemprofielen bij boorpunt 209-211 waren het meest intact, hier waren nog (gedeeltelijk) intacte onderkanten van inspoelingshorizonten aanwezig in het dekzand (BC-horizonten). De BC-horizonten bij boorpunten 203 en 208 zagen er vergraven uit. Bij boorpunt 204 lag de bouwvoor direct op de C-horizont. De archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag, omdat er geen intacte inspoelingshorizonten zijn gevonden.</p>	<p>Vrijgave</p>
65	1203	<p>Bij boorpunt 213-217 waren inspoelingshorizonten gedeeltelijk intact. Hier werd onder de (recente) bouwvoor (en ophooglaag/restant stuifzand bij boorpunt 217) een inspoelingshorizont van een podzol gevonden (B-horizont; bij boorpunt 214 een BC-horizont), op de C-horizont in het dekzand. Bij boorpunt 215a werd in de laag onder de recente bouwvoor een houtskoolhoudende, vlekkerig gekleurde laag aangetroffen (het leek</p>	<p>Vanwege de archeologische vondst bij boorpunt 215a, en vanwege de aanwezigheid van (gedeeltelijk) intacte inspoelingshorizonten</p>

		<p>op een grauwe inspoelingshorizont en zou een oude kunnen zijn; Afbeelding 3). In deze laag werden ook een vuurstenen klingetje aangetroffen op 40 cm beneden maaiveld. Deze is waarschijnlijk afkomstig uit mesolithicum.</p> <p>Naast dit boorpunt is een tweede boring gezet (215b), ca. 40 cm verderop. Hier werd onder de bouwvoor een 'normale' inspoelingshorizont gevonden.</p> <p>Bij boorpunt 218-221 waren geen intacte inspoelingshorizonten (meer) aanwezig door recente bodemverstoringen.</p>	<p>ten bij boorpunt 213-217, wordt er archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een karterend booronderzoek.</p>
101	49N	<p>Bij boorpunt 246-248 en 251 bestaan de bodemprofielen uit een bouwvoor van 30-35 cm dik (bij boorpunt 246 onder een opgebrachte laag), die aan de onderkant scherp begrensd is met resten van een inspoelingshorizont (van een podzol). De inspoelingshorizont is afgetopt (BC-horizont; bij boorpunt 246 en 248) of ziet er vergraven uit (bij boorpunt 247 en 251). Onder de inspoelingshorizont komt de C-horizont voor (dekzand). Doordat het oorspronkelijke archeologische niveau (de inspoelingshorizont) afgetopt is ofwel vergraven, wordt de archeologische verwachting voor de periode laat-paleolithicum tot en met de nieuwe tijd bijgesteld naar laag.</p> <p>Bij boorpunt 258 en 300 zijn de bodemprofielen zijn in een eerste fase van verstuiving afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de C-horizont van het dekzand. In een latere fase van verstuivingen is er stuifzand opgestoven (bij deze boorpunten is het stuifzandpakket ca. 30-53 cm dik). Doordat de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>Vrijgave</p>
102	50N	<p>Deze asset ligt in een stuifzandlandschap. Bij boorpunt 301 is er ca. 110 cm stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel; het maaiveld van dit boorpunt ligt het hoogst binnen de asset en is onderdeel van een grotere stuifzandgordel binnen het landschap. Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een intacte inspoelingshorizont van een podzol (tussen 1,1 en 1,3 m beneden maaiveld; beneden 7,5 à 7,7 m NAP), gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De inspoelingshorizont is een archeologische relevante laag waarvoor een middelhoge archeologische verwachting geldt voor de periode paleolithicum tot en met het midden-neolithicum.</p> <p>De andere boorpunten liggen lokaal in een relatief lager gedeelte van het landschap, tussen hogere stuifzandgordels in. De bodemprofielen zijn in een eerste fase van verstuiving afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de C-horizont van het dekzand (de oorspronkelijke C-horizonten zijn aangetroffen beneden 6,9 à 7,65 m NAP). In een latere fase van verstuivingen is er stuifzand opgestoven (bij deze boorpunten is het stuifzandpakket ca. 30-55 cm dik). Doordat de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>Indien er binnen het lierterrein bij boorpunt 301 de bodem dieper wordt geroerd dan 0,8 m beneden maaiveld of dan 8,2 m NAP (bijv. door cultuurtechnisch herstel; rekening houdend met een bufferlaag van 30 cm dik), wordt er vanwege de hoge archeologische verwachting een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
103,1	51N	<p>Boorpunt 274 ligt naast een weg (vanaf het jaar 1900 staat deze weg aangegeven op de historische topografische kaart). De bovenste 50-60 cm lijkt niet intact, maar op 60 cm beneden maaiveld komt een intacte inspoelingshorizont van een podzol voor, met daaronder de C-horizont in het dekzand. De top van de inspoelingshorizont is een archeologische relevante bodemlaag</p>	<p>Hoewel er ter plaatse van boorpunt 310 het oorspronkelijke bodemprofiel is afgestoven waardoor</p>

		<p>waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum. Bij boorpunt 310 (bij de toekomstige mastlocatie) is het bodemprofiel in een eerste fase van verstuiving afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de C-horizont van het dekzand (de bovenkant van de C-horizont ligt op 0,8 m beneden maaiveld; ca. 7,6 m NAP). In een latere fase van verstuivingen is er stuifzand opgestoven (bij dit boorpunt is het stuifzandpakket dus ca. 0,8 m dik). Doordat het oorspronkelijke bodemprofiel is afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p> <p>Bij boorpunt 311 en 312 is er 25-50 cm stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel. Deze boorpunten liggen relatief hoog binnen de asset, en zijn onderdeel van een grotere stuifzandgordel binnen het landschap. Het oorspronkelijke bodemprofiel bestaat uit een uit- en een inspoelingshorizont van een podzol (beneden 0,25 tot 0,5 m beneden maaiveld; beneden 9,6 à 10 m NAP), gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De uit- en inspoelingshorizonten zijn eveneens archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum.</p>	<p>er geen archeologische verwachting meer is, varieert de maaiveldhoogte ter plaatse van de toekomstige mast zeer sterk (tussen ca. 8,15 en 9,5 m NAP). Op korte afstand kan het bodemprofiel zijn afgetopt of nog intact zijn. Daarom wordt er wel een karterend booronderzoek geadviseerd. Als de bodem elders binnen de asset wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel) wordt eveneens een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
103,2	51AN	<p>Bij alle boorpunten is er 20-70 cm stuifzand opgestoven bovenop het oorspronkelijke bodemprofiel. Bij boorpunt 315 lijkt het stuifzand recentelijk geroerd te zijn. Bij de vijf boorpunten binnen de asset bestaat het oorspronkelijke bodemprofiel uit een inspoelingshorizont van een podzol, en bij boorpunt 314 zijn er mogelijk ook resten aanwezig van de oude strooissellaag en uitspoelingshorizont. Het oorspronkelijke bodemprofiel bij de vijf boorpunten ligt tussen 7,7 en 8,85 m NAP. De oude strooissellaag, en de uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum.</p>	<p>Ter plaatse van de toekomstige mast wordt er een karterend booronderzoek geadviseerd. Als de bodem elders binnen de asset wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel) wordt eveneens een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
52	52N	<p>De bodemprofielen liggen in agrarisch gebied en hebben een bouwvoor van 30-47 cm dik. Bij boorpunt 289, 292, 316 is er een (gedeelte van) een podzol (uitspoelingshorizont en/of inspoelingshorizont) aanwezig, gelegen op de C-horizont (dekzand). De uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met het midden-neolithicum.</p> <p>Bij boorpunt 290, 317 en 318 was de van het oorspronkelijke bodemprofiel alleen de onderkant van de inspoelingshorizont over (een BC-horizont op de C-horizont). Bij boorpunt 288 en 291 lag de bouwvoor direct op de C-horizont.</p>	<p>Bij boorpunt 289, 292, 316 wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
104	53N	<p>Deze asset overlapt gedeeltelijk met een voormalig militair terrein waar gebouwen hebben gestaan (boorpunt 298 en 319-321; tussen ca. 1988 en 2006). Bij de vier boorpunten lijkt de bovenste 30-50 cm</p>	<p>Als bij boorpunt 298 en 321 de bodem geroerd wordt (bijv.</p>

		<p>van het bodemprofiel recentelijk geroerd (al dan niet door bouw-, agrarische of dierlijke activiteit). Bij boorpunt 298 en 321 bestaat het oorspronkelijke bodemprofiel uit een uit- en/of inspoelingshorizont van een podzol. De bovenkant van het oorspronkelijke bodemprofiel bij deze twee boorpunten ligt rond 9,3 m NAP. De top van uit- en inspoelingshorizonten zijn archeologische relevante lagen waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen.</p> <p>Bij boorpunt 319 en 320 is het oorspronkelijke bodemprofiel afgetopt tot in de C-horizont van het dekzand (de bovenkant van de C-horizont ligt op 0,4 tot 0,5 m beneden maaiveld; tussen ca. 8,95 en 9,2 m NAP). De bovenkant van de bodemprofielen zijn recentelijk geroerd en/of tijdens zandverstuiving afgestoven en opgestoven. Doordat de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>door cultuurtechnisch herstel), wordt er een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
105	54N	<p>Bij de vijf boorpunten zijn de bodemprofielen in een eerste fase van verstuiving afgestoven, waardoor de oorspronkelijke bodemprofielen zijn afgetopt tot in de C-horizont van het dekzand (de bovenkant van de C-horizont ligt tussen ca. 0,25 en 0,5 m beneden maaiveld; tussen ca. 8,6 m en 9,4 NAP). In een latere fase van verstuivingen is er stuifzand opgestoven. Het lijkt alsof er podzolresten in het stuifzand voorkomen, maar dat kunnen recentere gevormde podzolen of verstoven podzolhorizonten zijn. Doordat het oorspronkelijke bodemprofiel is afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>Vrijgave</p>
106	55N	<p>Deze asset overlapt met een voormalig militair terrein waar gebouwen hebben gestaan (tussen ca. 1988 en 2006). Desondanks lijken bij boorpunt 325 en 326 de bodemprofielen redelijk intact. De bodemprofielen bestaan uit een humeuze toplaag waarin resten van een uitspoelingshorizont te herkennen zijn, op een intacte inspoelingshorizont van een podzol, gelegen op de C-horizont binnen het dekzand. De uit- en inspoelingshorizont is een archeologische relevante laag waarvoor een hoge archeologische verwachting geldt voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen. Boorpunt 325 ligt op enkele meters afstand van een oppervlaktevondstlocatie van een vuurstenen spits uit het neolithicum-bronstijd (OM-nummer 2897260100).</p> <p>Bij boorpunt 327 (gelegen op de toekomstige mastlocatie) is het bodemprofiel waarschijnlijk in een eerste fase van verstuiving afgestoven, waardoor het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de C-horizont (de C-horizont begint nu beneden 1,2 m beneden maaiveld; 8,7 m NAP). In een latere fase van verstuivingen is er stuifzand opgestoven. Doordat het oorspronkelijke bodemprofiel is afgestoven tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>Als de bodem bij boorpunt 325 en 326 wordt geroerd (bijv. door cultuurtechnisch herstel), wordt er een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
53	56N	<p>De bodemprofielen bestonden uit een bouwvoor, op een vergraven laag (tot een diepte variërend tussen 42 en 55 cm beneden maaiveld) op de C-horizonten. Doordat het oorspronkelijke bodemprofiel is afgetopt tot in de C-horizont is er geen archeologische verwachting meer.</p>	<p>Vrijgave</p>
54	57N	<p>Bij de drie bodemprofielen waren de archeologische relevante lagen gedeeltelijk intact. Er werd onder de (recente) bouwvoor een inspoelingshorizont van een podzol gevonden, op de C-horizont in het dekzand.</p>	<p>Er wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>

107	58N	<p>De bodemprofielen hebben een bouwvoor van 30 cm dik. Bij boorpunt 504 bestaat het oorspronkelijke bodemprofiel uit een intacte inspoelingshorizont van een podzol (Bh-horizont), gelegen op de C-horizont. Bij boorpunt 503 is alleen de onderkant van een podzol (BC-horizont) aanwezig (gelegen op de C-horizont). Bij boorpunt 504 blijft de hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen gehandhaafd; maar bij boorpunt 503 wordt deze bijgesteld naar laag.</p>	<p>Bij boorpunt 504 wordt een karterend booronderzoek geadviseerd.</p>
-----	-----	---	--

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusies

Het noordwestelijke gedeelte van het plangebied is van de midden bronstijd tot en met de late middeleeuwen bedekt geweest met veen (asset 57, 59-61, 43, 46, 48-50; respectievelijk mast 1188, 1190-1192, 40, 42N, 44N-46N). Ter plaatse van deze assets was het plangebied (ook door de relatief lage ligging van het dekzand) waarschijnlijk te nat om er te wonen tussen het laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen, waardoor er geen archeologische resten worden verwacht. Ook zijn de meeste bodemprofielen vergraven of afgetopt tot aan de onderkant van de inspoelingshorizont, of tot in de C-horizont. Asset 60-61 (mast 1191-1192) lagen mogelijk op of nabij de rand van het voormalig veengebied. Het is onzeker of deze assets in de periode van veengroei wel of niet bewoond zijn geweest en of er bewoning is geweest in de periode voor de veengroei. Binnen deze assets zijn bij boorpunt 150 en 153 resten van een inspoelingshorizont aangetroffen, waardoor de archeologische verwachting is ingeschat als middelhoog voor vindplaatsen van jager/verzamelaars (Tabel 1).

Binnen het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied komen (jonge) stuifzanden en een agrarisch gebied voor (asset 110-111A, 63, 112-114, 64-65, 101-103,2, 52, 104-106, 53-54 en 107; respectievelijk mast 1196-1203 en 49N-58N). Onder het stuifzand zijn binnen een aantal assets volledig intacte podzolen aangetroffen, bestaande uit een gehumificeerde strooisellaag (het oude maaiveld) die bovenop een uit- en inspoelingshorizont ligt. Binnen andere assets in het is onder het stuifzand een gedeeltelijk intacte podzol aangetroffen waar (delen van) de gehumificeerde strooisellaag en de uitspoelingshorizont ontbreken, maar waar minimaal de inspoelingshorizont nog intact is. In beide gevallen is de archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen ingeschat als hoog (dit geldt voor delen van asset 110-111A, 63, 112, 102-104, 106; respectievelijk mast 1196-1199, 50N-51AN, 53N, 55N; Tabel 2). Op veel plekken is het oorspronkelijke bodemprofiel afgestoven (of afgegraven/recentelijk geroerd) tot aan de onderkant van de inspoelingshorizont (BC-horizont) of tot in de C-horizont, waardoor er geen archeologische verwachting meer is.

Binnen asset 111 (mast 1197) zijn bij boorpunt 273, gelegen op een duintje, mogelijk resten van een verdedigingswerk aangetroffen. Het vermoeden is gebaseerd op het microreliëf in combinatie met het aangetroffen bodemprofiel. Het duintje heeft aan de zuid- en westzijde een abrupte rand, met een hoek in de rand die richting het zuidwesten is gericht. Het bodemprofiel bestaat uit een stuifzandpakket, waarbinnen een humushoudende, opgebrachte laag aanwezig is (tussen 15 en 70 cm beneden maaiveld). Over de aanwezigheid van verdedigingswerken is echter niets aangegeven op de archeologische waarden- en verwachtingenkaart en maatregelenkaart van de gemeente Loon op Zand (2017).⁴²

Binnen het agrarische gebied ontbreekt stuifzand; er zijn voornamelijk gecultiveerde podzolen aanwezig (veld- of laarpodzolen) of bodemprofielen waar een podzol volledig ontbreekt (de bouwvoor ligt op de C-horizont). Bij deze bodemprofielen geldt, net als bij het stuifzand, dat als er minimaal een intacte inspoelingshorizont (Bh-horizont) van een podzol aanwezig is er nog een archeologische verwachting is voor vindplaatsen van jagers/verzamelaars. Dit geldt voor delen van asset 113, 65, 52, 54, 107; respectievelijk mast 1200, 1203, 52N, 57N, 58N (Tabel 2). Binnen asset 65 (mast 1203) is bij boorpunt 215a een mesolithisch vuurstenen klingetje (aangetroffen in de laag onder de recente bouwvoor; Afbeelding 3). Deze bodemlaag is

⁴² Van Heeringen en Schrijvers, 2017.

houtschoolhoudend en heeft een vlekkerige bodemkleur (het leek op een grauwe inspoelingshorizont en zou een oude akkerlaag kunnen zijn).

4.2 (Selectie)advies

Vanwege de vondst van een mesolithisch vuurstenen klingetje binnen asset 65 (mast 1203) wordt er archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase (Tabel 3; Kaartbijlage 467060.101-09-01 en 467060.101-09-02). Geadviseerd wordt om binnen een straal van 20 m van de vondst (bij boorpunt 215a) te boren met een boordiameter van 15 cm; een boorgrid te hanteren van 8 x 10 m; en de bodem te zeven met een 3 mm zeef (methode A4⁴³). Buiten de straal van 20 m wordt geadviseerd om te boren met een boordiameter van 12 cm; een boorgrid te hanteren van 13 x 15 m; en de bodem eveneens te zeven met een 3 mm zeef (methode A3).

Bij asset 60-61 (mast 1191-1192) en bij 110-111A, 63, 112-113, 102-103,2, 52, 104, 106, 54 en 107 (respectievelijk mast 1196-1200, 50N-53N, 55N en 57N-58N) wordt eveneens een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, karterende fase (methode A3) geadviseerd vanwege de middelhoge of hoge archeologische verwachting voor de periode laat paleolithicum tot en met de late middeleeuwen. Bij een aantal van deze assets geldt dit advies alleen als er daadwerkelijk grondroering gaat plaatsvinden (bijv. door cultuurtechnisch herstel of egalisatie voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden; Tabel 3; Kaartbijlage 467060.101-09-01 en 467060.101-09-02).

Op het moment dat er binnen het karterende booronderzoek onder de methode A3 artefacten worden aangetroffen (zoals grondsporen of vuursteen, etc.), wordt geadviseerd om in de boringen rondom het betreffende boorpunt direct over te gaan naar methode A4.

Ook voor vrijgegeven (delen van) plangebieden bestaat de mogelijkheid dat er tijdens graafwerkzaamheden losse archeologische sporen en/of vondsten worden aangetroffen. Het betreft dan vaak kleine sporen of resten die niet door middel van een booronderzoek kunnen worden opgespoord. Op grond van artikel 5.10 van de Erfgoedwet dient zo spoedig mogelijk melding te worden gemaakt van de vondst bij de Minister (de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: telefoon 033-4217456). Een vondstmelding bij de gemeentelijk of provinciaal archeoloog kan ook.

Antea Group
Oosterhout, juli 2023.

⁴³ Tol et al., 2012.

Tabel 3. Advies voor archeologisch vervolgonderzoek. Zie ook Kaartbijlage 467060.101-09-01 en 467060.101-09-02. Let op dat Methode A3 onmiddellijk kan worden veranderd naar A4 bij het aantreffen van artefacten.

Asset	Mast	Methode IVO-O karterende fase	Voorwaarde	Oppervlak (m ²)
60	1191	Methode A3	n.v.t.	1770
61	1192	Methode A3	n.v.t.	511
110	1196	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	5050
111	1197	Methode A3	n.v.t.	1280
111	1197	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	282
111A	1197A	Methode A3	n.v.t.	1386
111A	1197A	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	5118
63	1198	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	5798
63	1198	Methode A3	n.v.t.	747
112	1199	Methode A3	n.v.t.	829
112	1199	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	1195
112	1199	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	2475
113	1200	Methode A3	n.v.t.	3380
113	1200	Methode A3	n.v.t.	427
65	1203	Methode A4 binnen een straal van 20 m om boorpunt 215a; Methode A3 buiten de straal van 20 m om boorpunt 215a	n.v.t.	1251
65	1203	Methode A3	n.v.t.	5949
102	50N	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	1194
103,1	51N	Methode A3	n.v.t.	2045
103,1	51N	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	4275
103,2	51AN	Methode A3	n.v.t.	2371
103,2	51AN	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	3495
52	52N	Methode A3	n.v.t.	365
52	52N	Methode A3	n.v.t.	2046
104	53N	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	1075
104	53N	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	1042
106	55N	Methode A3	Indien er grondroering plaatsvindt	3974
54	57N	Methode A3	n.v.t.	4017
107	58N	Methode A3	n.v.t.	585
Totale oppervlakte IVO-O karterende fase		Methode A3		62681
		Methode A4		1251

Literatuur en geraadpleegde bronnen

Goossens, E., Mol, K. 2021. *Bureauonderzoek Archeologie. Zuid West 380 KV*. Arcadis Archeologische Rapporten 312.

Harbers, P. 1990. *Bodemkaart 1:50 000. Toelichting bij kaartblad 44 Oost Oosterhout*. Staring Centrum, Wageningen, 1990.

Modderkolk, M.W.J. 2022. Plan van Aanpak Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen Zuidwest 380 Oost - perceel 6, gemeente Loon op Zand.

Modderkolk, M.W.J. In prep. *Inventariserend Veldonderzoek d.m.v. boringen. Aanleg hoogspanningsverbinding 'Zuid-West 380 kV Oost' (Perceel 6). Deelgebied gemeente Dongen*. Antea Group Archeologie 2023/160.

Tol, A., Verhagen, P., Verbruggen, M. 2012. *Leidraad inventariserend veldonderzoek. Deel: karterend booronderzoek*. SIKB.

Van Heeringen, R.M., Schrijvers, R. 2017. (Ontwerp) Actualisatie van de archeologische waarden- en verwachtingenkaart en maatregelenkaart van de gemeente Loon op Zand. Vestigia, V1379.

Vos, P., Van der Meulen, M., Weerts, H., Bazelmans, J. 2018. *Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu*. Amsterdam (Prometheus). Geraadpleegd via <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/overzicht/paleografische-kaarten>.

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. De ligging van het plangebied op de archeologische verwachtings- en advieskaart (Goossens en Mol, 2021) en de topografische kaart. Zie voor een gedetailleerdere weergave Kaartbijlage 467060.101-01.	1
Afbeelding 2. Aanvullende vondstmeldingen in het zuiden van gemeente Loon op Zand, in het zuidwesten van het plangebied. Grijs vierkant: paleolithicum; oranje vierkant: mesolithicum; gele vierkant: neolithicum; blauwe omlijnningen met mastnummer: plangebied; lange dikkere blauwe lijn: gemeentegrens tussen gemeente Loon op Zand en Tilburg De afbeelding is niet op schaal, en richting het noorden gericht.....	8
Afbeelding 3. Het bodemprofiel (boven) bij boorpunt 215a (asset 65; mast 1203) waar een (vermoedelijk) mesolithisch vuurstenen klingetje (onder) is aangetroffen in de bodemlaag tussen 30-60 cm beneden maaiveld.	15

Bijlagen

1	Archeologische perioden
2	AMZ-cyclus
3	Boorbeschrijvingen
4	Dwarsdoorsnedes door bodemprofielen

Kaartbijlagen

467060.101-01	Plangebied en de rest van het tracé
467060.101-02	Plangebied en de rest van het tracé op de archeologische verwachtings- en advieskaart
467060.101-03	De ligging van het plangebied op de geomorfologische kaart
467060.101-04	De ligging van het plangebied op de bodemkaart
467060.101-05	De ligging van het plangebied op de hoogtekaart
467060.101-06	De ligging van het plangebied op de Archiskaart
467060.101-07	Boorpuntenkaart
467060.101-07.NW	Boorpuntenkaart noordwest
467060.101-07.ZO	Boorpuntenkaart zuidoost
467060.101-08-01	Boorpunten op de hoogtekaart noordwest
467060.101-08-02	Boorpunten op de hoogtekaart zuidoost
467060.101-09-01	Advies voor archeologisch vervolgonderzoek
467060.101-09-02	Advies voor archeologisch vervolgonderzoek

Bijlage 1: Archeologische perioden

Bijlage 1: Archeologische perioden

Als bijlage op de resultaten en verzamelde gegevens wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoners-geschiedenis in Nederland geschetst.

Gedurende het **paleolithicum** (300.000-8800 voor Chr.) hebben moderne mensen (*homo sapiens*) onze streken tijdens de warmere perioden wel bezocht, doch sporen uit deze periode zijn zeldzaam en vaak door latere omstandigheden verstoord. De mensen trokken als jager-verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. De verschillende groepen jager-verzamelaars exploiteerden kleine territoria, maar verbleven, afhankelijk van het seizoen, steeds op andere locaties.

In het **mesolithicum** (8800-4900 voor Chr.) zette aan het begin van het Holoceen een langdurige klimaatsverbetering in. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor geleidelijk een bosvegetatie tot ontwikkeling kwam en de variatie in flora en fauna toenam. Ook in deze periode trokken de mensen als jager-verzamelaars rond. Voorwerpen uit deze periode bestaan voornamelijk uit voor de jacht ontworpen vuurstenen spitsjes.

De hierop volgende periode, het **neolithicum** (5300-2000 voor Chr.), wordt gekenmerkt door een overschakeling van jager-verzamelaars naar sedentaire bewoners, met een volledig agrarische levenswijze. Deze omwenteling ging gepaard met een aantal technische en sociale vernieuwingen, zoals huizen, geslepen bijlen en het gebruik van aardewerk. Door de productie van overschot kon de bevolking gaan groeien en die bevolkingsgroei had tot gevolg dat de samenleving steeds complexer werd. Uit het neolithicum zijn verschillende grafmonumenten bekend, zoals hunebedden en grafheuvels.

Het begin van de **bronstijd** (2000-800 voor Chr.) valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen, zoals bijlen. Het gebruik van vuursteen was hiermee niet direct afgelopen. Vuursteenmateriaal uit de bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Het aardewerk is over het algemeen zeldzaam. De grafheuveltraditie die tijdens het neolithicum haar intrede deed werd in eerste instantie voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, eventueel omgeven door een greppel.

In de **ijzertijd** (800-12 voor Chr.) werden de eerste ijzeren voorwerpen gemaakt. Ten opzichte van de bronstijd traden er in de aardewerktraditie en in het gebruik van vuursteen geen radicale veranderingen op. De mensen woonden in verspreid liggende hoeven of in nederzettingen van enkele huizen. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen (*celtic fields*). In deze periode werden de kleigebieden ook in gebruik genomen door mensen afkomstig van de zandgebieden. Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand. Er zijn zogenaamde vorstengraven bekend in Zuid-Nederland, maar de meeste begravingen vonden plaats in urnenvelden.

Met de **Romeinse tijd** (12 voor Chr. tot 450 na Chr.) eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als rijksgrens van het Romeinse Rijk ingesteld. Ter controle van deze zogenaamde *limes* werden langs de Rijn *castella* (militaire forten) gebouwd. De inheems leefwijze handhaafde zich wel, ook al werd de invloed van de Romeinen steeds duidelijker in soorten aardewerk (o.a. gedraaid) en een betere infrastructuur. Onder meer ten gevolge van invallen van Germaanse stammen ontstond er instabiliteit wat uiteindelijk leidde tot het instorten van de grensverdediging langs de Rijn.

Over de **middeleeuwen** (450-1500 na Chr.), en met name de vroege middeleeuwen (450-1000 na Chr.), zijn nog veel zaken onbekend. Archeologische overblijfselen zijn betrekkelijk schaars. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinen in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Vanaf de 10^e eeuw ontstaat er weer enige stabiliteit en is een toenemende feodalisering zichtbaar. Door bevolkingsgroei en gunstige klimatologische omstandigheden werd in deze periode een begin gemaakt met het ontginnen van bos, heide en veen. Veel van onze huidige steden en dorpen dateren uit deze periode.

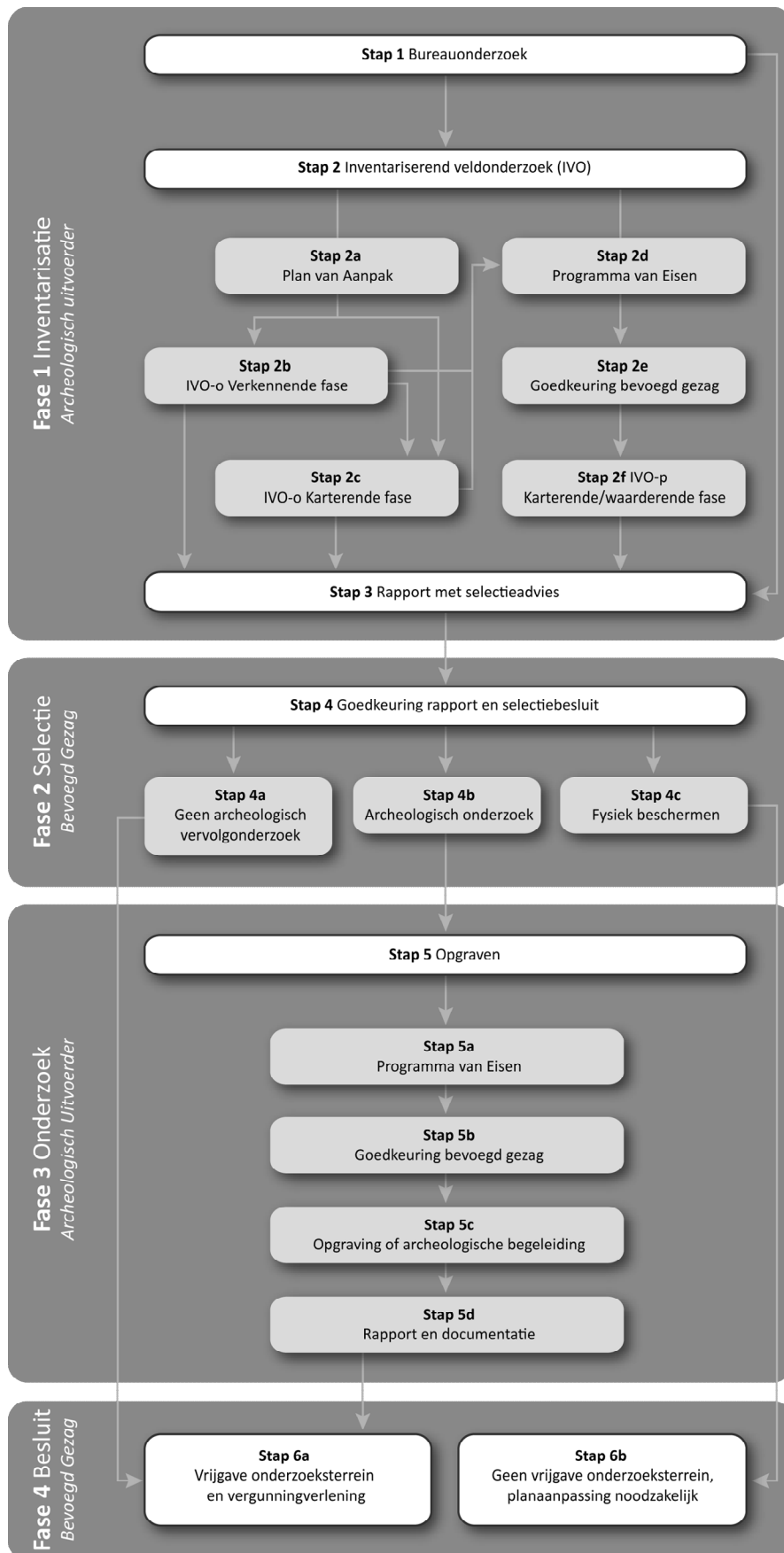
De hierop volgende periode 1500 – heden wordt aangeduid als **nieuwe tijd**.

Archeologische periode-indeling conform ABR

	Periode	Subperiode	Begin	eind	Afkorting	
Na Chr.	Recent		1945	heden		
	Nieuwe Tijd	Late Nieuwe tijd	1850	1945	NTC	
		Midden Nieuwe tijd	1650	1850	NTB	
		Vroege Nieuwe tijd	1500	1650	NTA	
	Middeleeuwen	Late Middeleeuwen B	1250	1500	LMB	
		Late Middeleeuwen A	1050	1250	LMA	
		Ottoonse tijd	Vroege Middeleeuwen D	900	1050	VMD
		Karolingische tijd	Vroege Middeleeuwen C	725	900	VMC
		Merovingische tijd	Vroege Middeleeuwen B	525	725	VMB
		volksverhuizingstijd	Vroege Middeleeuwen A	450	525	VMA
		Romeinse Tijd	Laat-Romeinse tijd B	350	450	LROMB
	Laat-Romeinse tijd A		270	350	LROMA	
	Midden-Romeinse tijd B		150	270	MROMB	
	Midden-Romeinse tijd A		70	150	MROMA	
	Vroeg-Romeinse tijd B		25	70	VROMB	
	Vroeg-Romeinse tijd A		-12	25	VROMA	
	Metaaltijd		IJzertijd	Late IJzertijd	250	12
		Midden IJzertijd		500	250	MIJZ
		Vroege IJzertijd		800	500	VIJZ
Bronstijd		Late Bronstijd	1100	800	LBR	
		Midden Bronstijd B	1500	1100	MBRB	
		Midden Bronstijd A	1800	1500	MBRA	
		Vroege Bronstijd	2000	1800	VBR	
Voor Chr.	Neolithicum	Laat Neolithicum B	2450	2000	LNEOB	
		Laat Neolithicum A	2850	2450	LNEOA	
		Midden Neolithicum B	3400	2850	MNEOB	
		Midden Neolithicum A	4200	3400	MNEOA	
		Vroeg Neolithicum B	4900	4200	VNEOB	
		Vroeg Neolithicum A	5300	4900	VNEOA	
		Mesolithicum	Laat Mesolithicum	6450	5300	LMESO
	Midden Mesolithicum		7100	6450	MMESO	
	Vroeg Mesolithicum		8800	7100	VMESO	
	Paleolithicum	Laat Paleolithicum B	18.000	8800	LPALBOB	
		Laat Paleolithicum A	35.000	18.000	LPALBOA	
		Midden Paleolithicum	300.000	35.000	MPALBO	
		Vroeg Paleolithicum		300.000	VPALBO	

Bijlage 2: Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Schema Archeologische Monumentenzorg (AMZ)



Verklarende woordenlijst Archeologische Monumentenzorg (AMZ)

Archeologische begeleiding (STAP 5c)

Een archeologische begeleiding wordt uitgevoerd wanneer proefsleuven of en opgraving niet mogelijk zijn door bijvoorbeeld civieltechnische beperkingen.

Archeologische indicatoren

Hiermee worden aanwijzingen in de bodem bedoeld die duiden op menselijke activiteiten in het verleden, zoals aardewerkscherven, houtskool, botmateriaal, vondstlagen, etc.

Archis

Archeologisch informatiesysteem voor Nederland. Een digitale databank met gegevens over archeologische vindplaatsen en terreinen.

Bureauonderzoek (STAP 1)

Het bureauonderzoek is een rapportage waarin een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt opgesteld aan de hand van geomorfologische en bodemkaarten, de Archeologische Monumentenkaart (AMK), het Archeologisch Informatiesysteem (ARCHIS), historische kaarten en archeologische publicaties.

Fysiek beschermen (STAP 4c)

De archeologische resten blijven in de bodem behouden door bijvoorbeeld planaanpassingen.

Geofysisch onderzoek

Meetapparatuur brengt archeologische verschijnselen in de bodem driedimensionaal in kaart zonder te boren of te graven. Dit kan bijvoorbeeld door radar-, weerstandsonderzoek of elektromagnetische metingen.

Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Dit model geeft op detailniveau voor het plangebied aan wat aan archeologische vindplaatsen aanwezig kan zijn. Op basis van dit verwachtingsmodel wordt bepaald of een inventariserend veldonderzoek nodig is en wat de juiste methode is om eventueel aanwezige archeologische resten aan te tonen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) (STAP 2)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek worden archeologische waarden in het veld geïnventariseerd en gedocumenteerd. Waar is wat in de bodem aanwezig? De inventarisatie kan bestaan uit een inventariserend veldonderzoek-overig (door middel van een booronderzoek, veldkartering en/of geofysisch onderzoek) en/of een inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Wat de beste methode is, hangt sterk af van de omstandigheden en de aard van de vindplaats.

Inventariserend veldonderzoek - overig (IVO-o) (STAP 2b of 2c)

Bij een inventariserend veldonderzoek - overig door middel van boringen (IVO-o) worden boringen gezet door middel van een handboor of guts.

Inventariserend veldonderzoek - proefsleuven (IVO-p) (STAP 2f)

Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar aanwijzingen zijn voor het aantreffen van archeologische vindplaatsen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Verkennende fase (STAP 2b)

Wanneer bij het bureauonderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar zijn om een gespecificeerd verwachtingsmodel op te stellen, wordt een inventariserend veldonderzoek - verkennende fase uitgevoerd. In deze fase wordt onderzocht of de bodem nog intact is, wat de bodemopbouw is en hoe deze invloed heeft gehad op de locatiekeuze van de mens in het verleden. Het onderzoek is bedoeld om kansarme zones om archeologische resten aan te treffen uit te sluiten en kansrijke zones te selecteren voor vervolgonderzoek. Een verkennend onderzoek kent een relatief lage onderzoeksintensiteit en wordt meestal uitgevoerd door middel van boringen.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Karterende fase (STAP 2c of 2f)

Tijdens een inventariserend veldonderzoek - karterende fase wordt het plangebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische sporen en/of vondsten. De intensiteit van onderzoek is groter dan in de verkennende fase, bijvoorbeeld door een groter aantal boringen per hectare of door het aanleggen van proefsleuven.

Inventariserend veldonderzoek (IVO) - Waarderende fase (STAP 2f)

Tijdens de waarderende fase wordt aangegeven of de aangetroffen archeologische vindplaatsen behoudenswaardig zijn. Dat betekent dat de aard, omvang, datering, conservering en inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats(en) wordt vastgesteld. Wanneer de waardering van de archeologische resten laag is, hoeft geen verder archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Het plangebied wordt 'vrijgegeven'. Wanneer de resten behoudenswaardig zijn, wordt in eerste instantie behoud in situ (ter plekke in de bodem) nagestreefd. Wanneer dit door de voorgenomen ontwikkelingen niet mogelijk is, wordt vervolgonderzoek uitgevoerd in de vorm van een opgraving of archeologische begeleiding. Vaak wordt deze fase gecombineerd uitgevoerd met het inventariserend veldonderzoek karterende fase.

Opgraving (STAP 5c)

Wanneer door de toekomstige ontwikkelingen aanwezige archeologische resten in de bodem niet behouden kunnen worden, wordt een opgraving uitgevoerd. Tijdens de opgraving worden archeologische resten gedocumenteerd, gefotografeerd en bestudeerd. Hierdoor wordt informatie over het verleden zo goed mogelijk vastgelegd en behouden.

Plan van Aanpak (PvA) (STAP 2a)

Voor een booronderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) noodzakelijk. Het PvA beschrijft hoe het veldwerk wordt uitgevoerd en uitgewerkt.

Programma van Eisen (PvE) (STAP 2d of 5a)

Voor het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek - proefsleuven, archeologische begeleiding of opgraving is een Programma van Eisen (PvE) noodzakelijk. Het PvE beschrijft het doel, vraagstelling en uitvoeringsmethode van het archeologisch onderzoek. Dit document wordt beschouwd als basisdocument voor archeologisch veldonderzoek waarmee de inhoudelijke kwaliteit gewaarborgd wordt. Het PvE wordt goedgekeurd door het bevoegd gezag (gemeente, provincie of het rijk).

Quickscan

In een quickscan wordt geïnventariseerd of en waar archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd.

Selectieadvies (STAP 3)

In het selectieadvies wordt op archeologisch inhoudelijke argumenten het advies gegeven welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor verdere ontwikkeling en welke delen behouden of opgegraven moeten worden.

Selectiebesluit (STAP 4)

De bevoegde overheid (gemeente, provincie of soms het rijk) geeft op basis van het selectieadvies aan welke maatregelen genomen worden. De bevoegde overheid kan van het selectieadvies afwijken indien zij dat nodig acht.

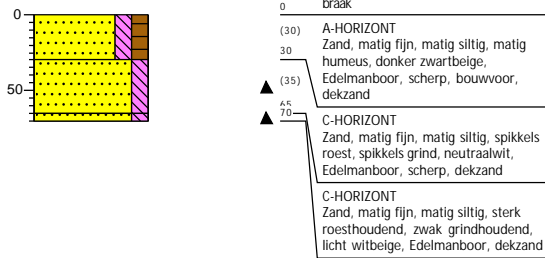
Veldkartering

Bij een veldkartering wordt het plangebied systematisch belopen om archeologische oppervlaktevondsten te verzamelen.

Bijlage 3: Boorbeschrijvingen

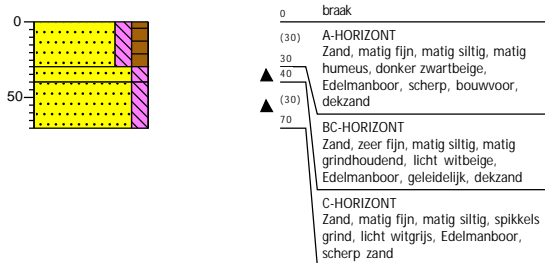
Boring: 277a

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127982,32
 Y-coördinaat: 405809,63
 Maaiveldhoogte: NAP 3.319 m



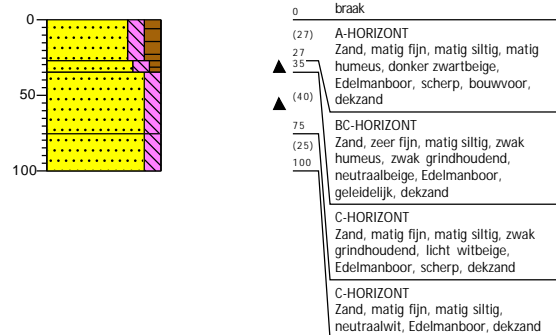
Boring: 277c

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127951,96
 Y-coördinaat: 405768,43
 Maaiveldhoogte: NAP 3.485 m



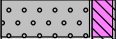



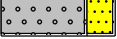
Boring: 277b

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127958,02
 Y-coördinaat: 405810,11
 Maaiveldhoogte: NAP 3.376 m

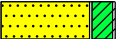
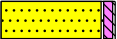
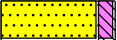
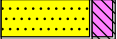



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



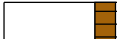



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

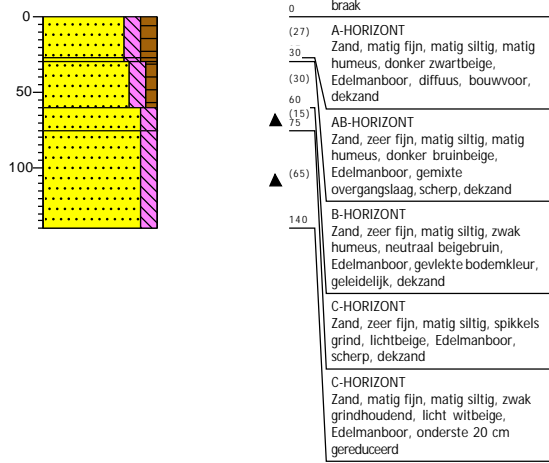
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

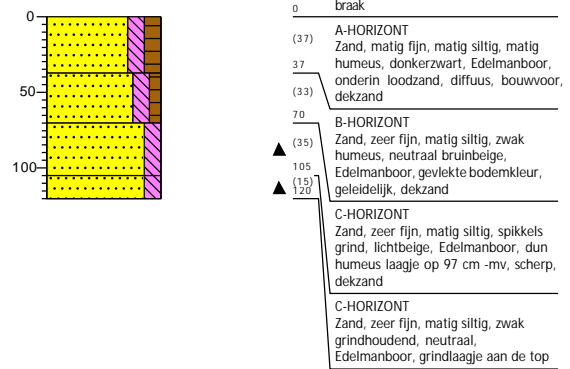
Boring: 137a

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128654,13
 Y-coördinaat: 405665,69
 Maaiveldhoogte: NAP 4.421 m



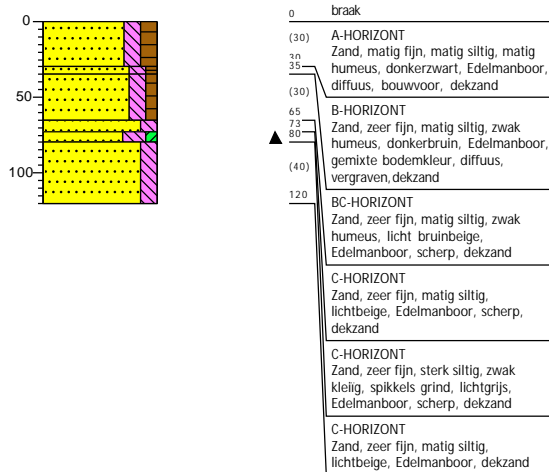
Boring: 137b

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128673,87
 Y-coördinaat: 405670,66
 Maaiveldhoogte: NAP 4.647 m



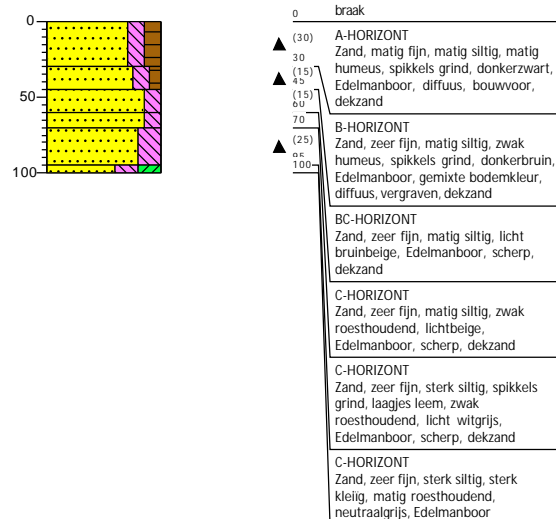
Boring: 138

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128664,29
 Y-coördinaat: 405699,06
 Maaiveldhoogte: NAP 4.311 m



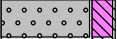



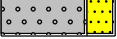
Boring: 139

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128680,55
 Y-coördinaat: 405721,92
 Maaiveldhoogte: NAP 4.362 m

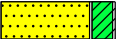
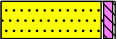
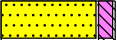
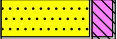



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



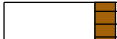



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

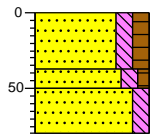
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Boring: 149

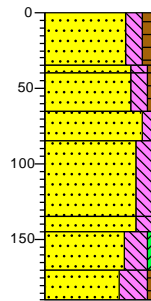
Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128966,83
 Y-coördinaat: 405608,47
 Maaiveldhoogte: NAP 4.935 m



Diepte (cm)	Horizont	Soort
0 - 37	A-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
37 - 50		
50 - 80	B-HORIZONT	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbeige, Edelmanboor, lijkt op een B-hor die na afgraven weer is teruggezet, scherp, vergraven, dekzand
80 -	C-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigewit, Edelmanboor

Boring: 150

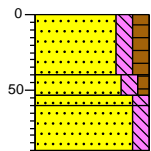
Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129004,53
 Y-coördinaat: 405630,56
 Maaiveldhoogte: NAP 5.1 m



Diepte (cm)	Horizont	Soort
0 - 35	A-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
35 - 40		
40 - 65	E-HORIZONT	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker witgrijs, Edelmanboor, scherp, dekzand
65 - 85		
85 - 135	B-HORIZONT	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal beigebruin, Edelmanboor, geleidelijk, dekzand
135 - 145		
145 - 170	C-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
170 - 190		
190 -	C-HORIZONT	Zand, matig fijn, sterk siltig, licht beigewit, Edelmanboor, scherp
	C-HORIZONT	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, zwak grindhoudend, licht beigewit, Edelmanboor, scherp
	C-HORIZONT	Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak kleilig, zwak roesthoudend, spikkels grind, lichtgrijs, Edelmanboor, scherp
	A-HORIZONT	Zand, zeer fijn, uiterst siltig, zwak humeus, matig wortelhoudend, matig roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor

Boring: 151

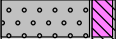



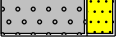
Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128991,41
 Y-coördinaat: 405670,19
 Maaiveldhoogte: NAP 4.998 m



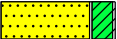
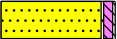
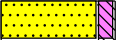
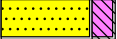

Diepte (cm)	Horizont	Soort
0 - 40	A-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
40 - 60		
60 - 90	A-HORIZONT	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donker grijsbeige, Edelmanboor, scherp, vergraven, dekzand
90 -	C-HORIZONT	Zand, zeer fijn, matig siltig, licht geelbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
	C-HORIZONT	Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigewit, Edelmanboor

Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



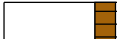



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

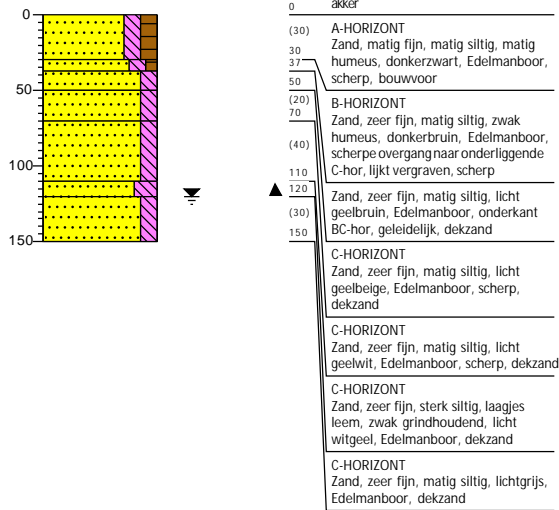
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

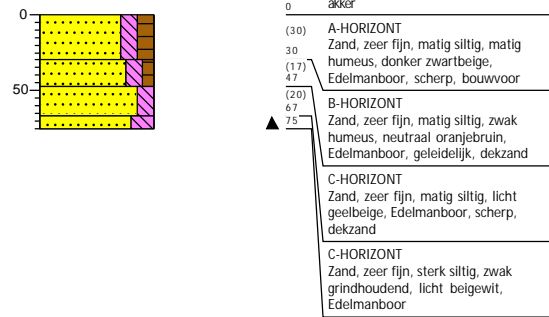
Boring: 152

Datum: 24-10-2022 GWS (cm -mv): 120
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129257,45
 Y-coördinaat: 405584,76
 Maaiveldhoogte: NAP 5.118 m



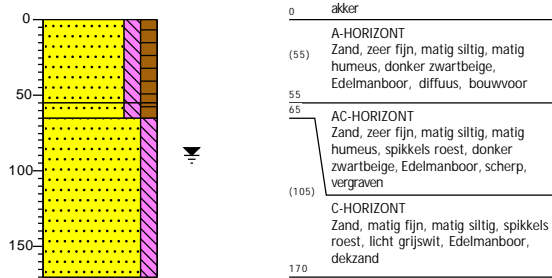
Boring: 153

Datum: 24-10-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129299,98
 Y-coördinaat: 405604,71
 Maaiveldhoogte: NAP 5.161 m



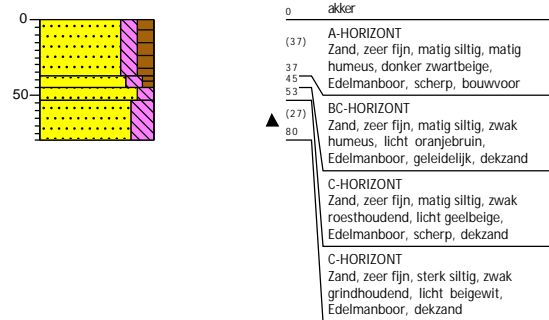
Boring: 154

Datum: 24-10-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129352,56
 Y-coördinaat: 405580,67
 Maaiveldhoogte: NAP 5.339 m



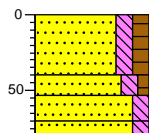
Boring: 155

Datum: 24-10-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129357,26
 Y-coördinaat: 405611,97
 Maaiveldhoogte: NAP 5.274 m



Boring: 156

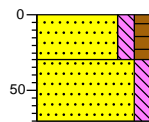
Datum: 24-10-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129386,16
 Y-coördinaat: 405636,30
 Maaiveldhoogte: NAP 5.199 m



Diepte (cm)	Horizont	Soort	Beschrijving
0		akker	
0 - 40	A-HORIZONT	(40)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor
40 - 70	BC-HORIZONT	(17) (13)	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor, gevlekte bodemkleur, geleidelijk, dekzand
70 - 80	C-HORIZONT		Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht geelbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
> 80	C-HORIZONT		Zand, zeer fijn, matig siltig, licht beigewit, Edelmanboor, dekzand

Boring: 157

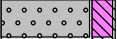



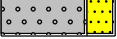
Datum: 24-10-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129394,33
 Y-coördinaat: 405534,12
 Maaiveldhoogte: NAP 5.361 m



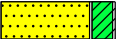
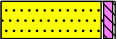
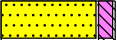
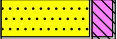

Diepte (cm)	Horizont	Soort	Beschrijving
0		akker	
0 - 30	A-HORIZONT	(30)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor
30 - 40		(40)	
40 - 70	C-HORIZONT	(70)	Zand, matig fijn, matig siltig, spikkels roest, licht geelbeige, Edelmanboor, dekzand

Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



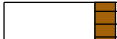



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

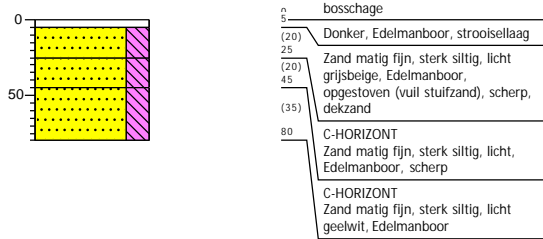
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Projectnr. 467060.100ARO

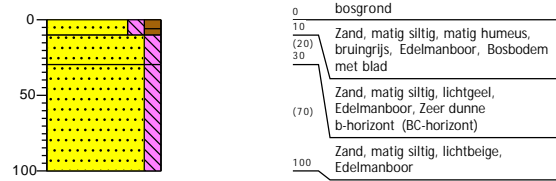
Boring: 163

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130210,51
 Y-coördinaat: 404731,22
 Maaiveldhoogte: NAP 6.972 m



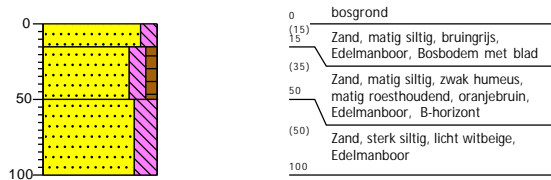
Boring: 164

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130280,20
 Y-coördinaat: 404646,94
 Maaiveldhoogte: NAP 7.26 m



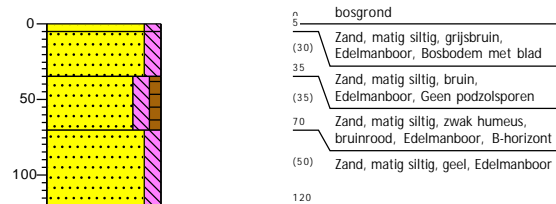
Boring: 165

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130290,62
 Y-coördinaat: 404602,49
 Maaiveldhoogte: NAP 7.36 m



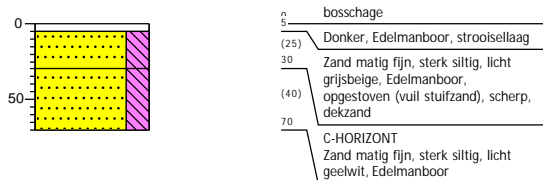
Boring: 166

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130348,41
 Y-coördinaat: 404572,77
 Maaiveldhoogte: NAP 7.76 m



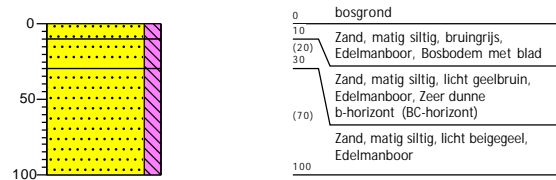
Boring: 262

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130225,75
 Y-coördinaat: 404715,48
 Maaiveldhoogte: NAP 7.29 m



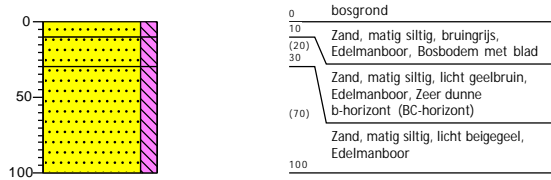
Boring: 263

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130263,03
 Y-coördinaat: 404668,17
 Maaiveldhoogte: NAP 7.31 m



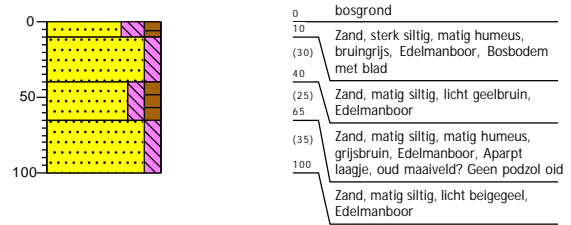
Boring: 264

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130293,00
 Y-coördinaat: 404664,74
 Maaiveldhoogte: NAP 7.21 m



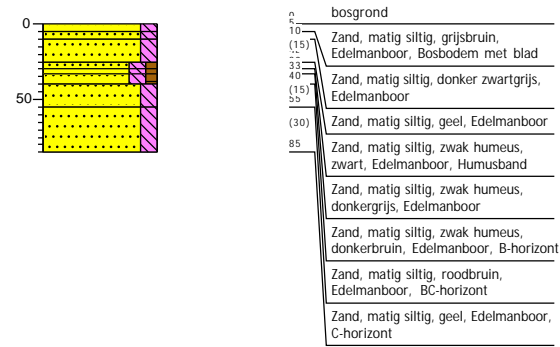
Boring: 265

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130326,19
 Y-coördinaat: 404638,71
 Maaiveldhoogte: NAP 7.66 m



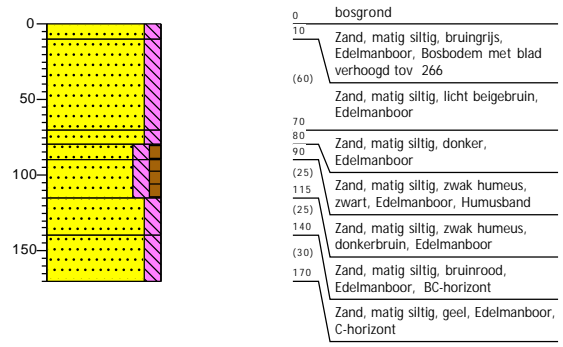
Boring: 266

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130361,47
 Y-coördinaat: 404605,19
 Maaiveldhoogte: NAP 7.88 m



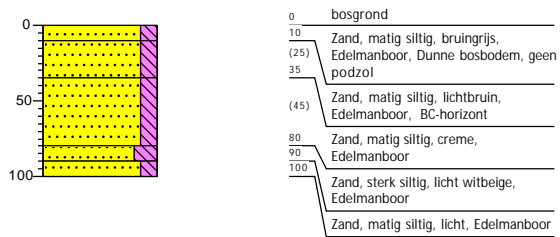
Boring: 267

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130364,21
 Y-coördinaat: 404581,73
 Maaiveldhoogte: NAP 8.21 m



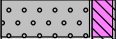



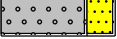
Boring: 407

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130331,69
 Y-coördinaat: 404592,74
 Maaiveldhoogte: NAP 7.53 m

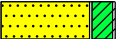
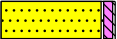
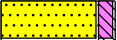
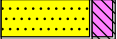



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig






geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

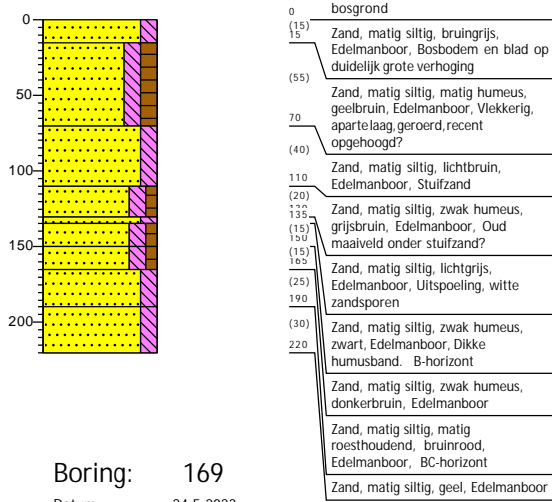
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

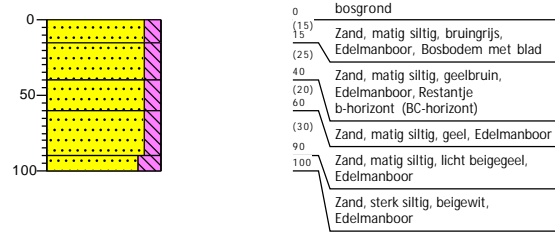
Boring: 167

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130514,31
 Y-coördinaat: 404402,34
 Maaiveldhoogte: NAP 9.31 m



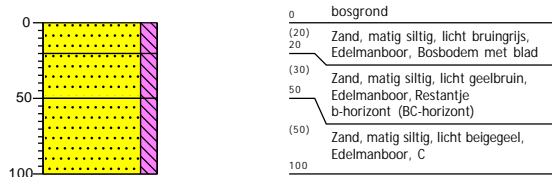
Boring: 168

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130464,63
 Y-coördinaat: 404441,72
 Maaiveldhoogte: NAP 7.63 m



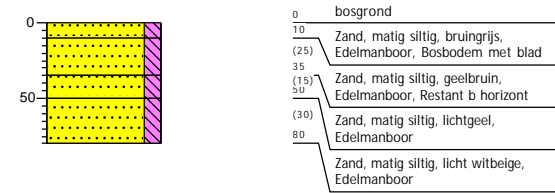
Boring: 169

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130491,65
 Y-coördinaat: 404432,00
 Maaiveldhoogte: NAP 7.87 m



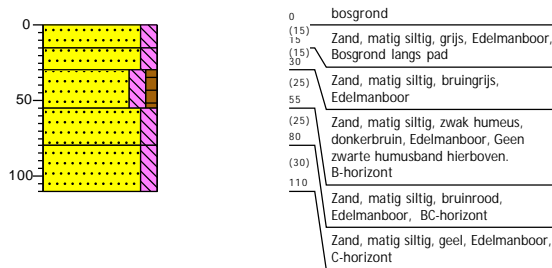
Boring: 271

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130480,58
 Y-coördinaat: 404472,25
 Maaiveldhoogte: NAP 8.04 m



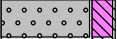



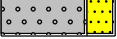
Boring: 273

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130521,90
 Y-coördinaat: 404427,64
 Maaiveldhoogte: NAP 8.51 m

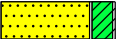
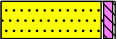
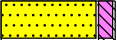
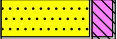



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

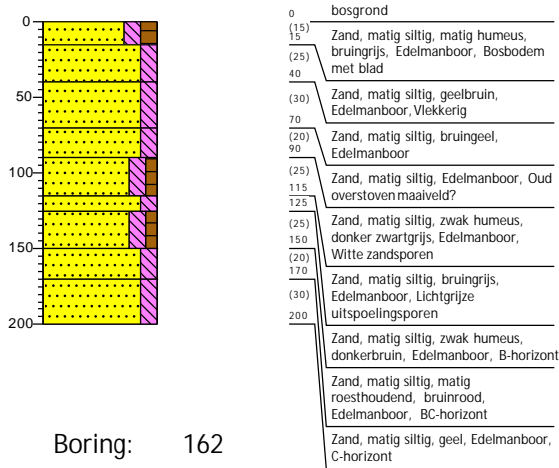
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Projectnr. 467060.100ARO

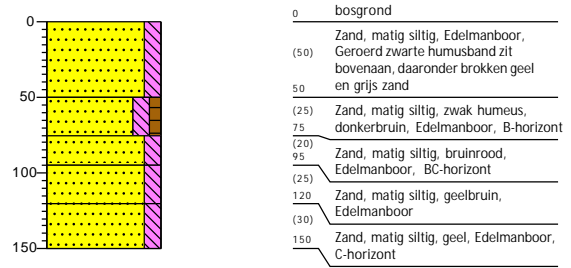
Boring: 160

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130690,10
 Y-coördinaat: 404223,70
 Maaiveldhoogte: NAP 8.9 m



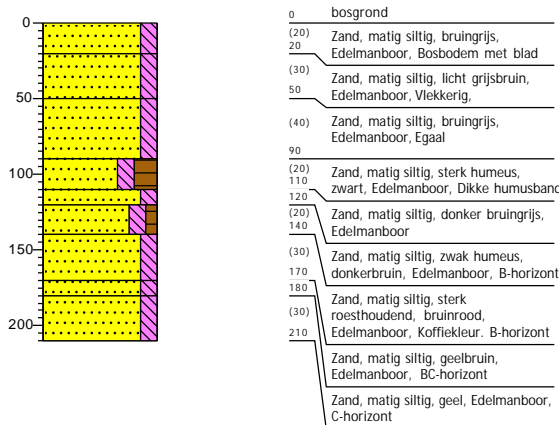
Boring: 161

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130723,60
 Y-coördinaat: 404223,85
 Maaiveldhoogte: NAP 8.47 m



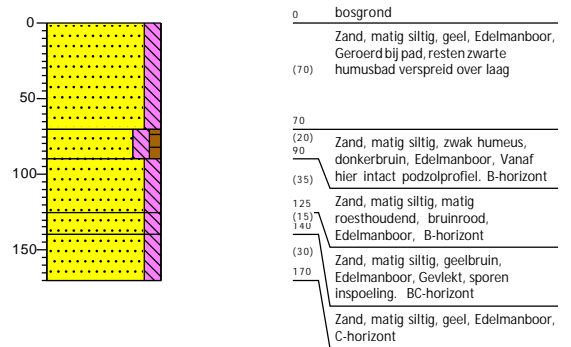
Boring: 162

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130757,04
 Y-coördinaat: 404157,10
 Maaiveldhoogte: NAP 8.91 m



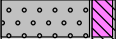



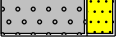
Boring: 297

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130743,34
 Y-coördinaat: 404198,91
 Maaiveldhoogte: NAP 8.24 m

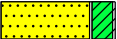
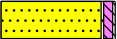
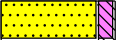
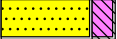



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



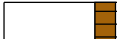



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

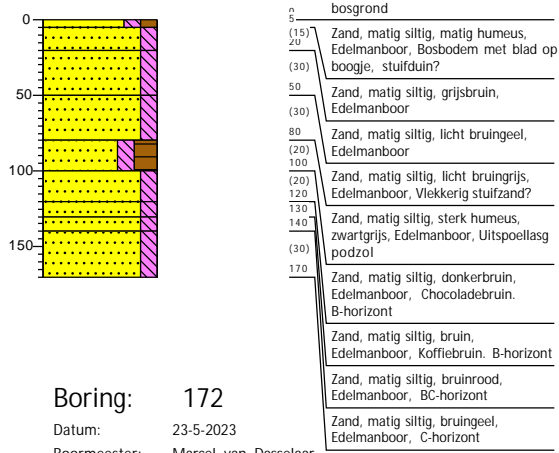
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

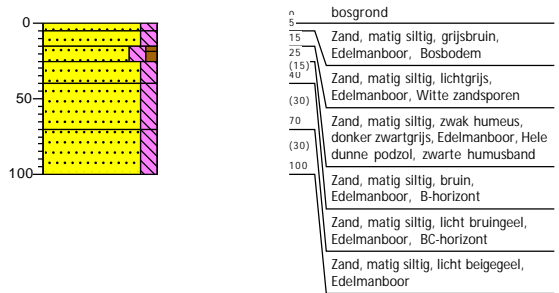
Boring: 170

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130828,36
 Y-coördinaat: 404114,56
 Maaiveldhoogte: NAP 9.07 m



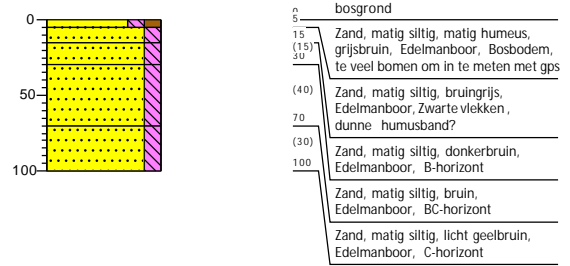
Boring: 172

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130865,30
 Y-coördinaat: 404038,58



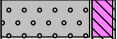



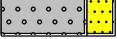
Boring: 171

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130828,49
 Y-coördinaat: 404082,60
 Maaiveldhoogte: NAP 8.5 m

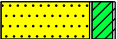
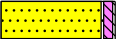
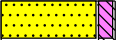
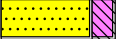



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie






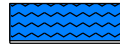
p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

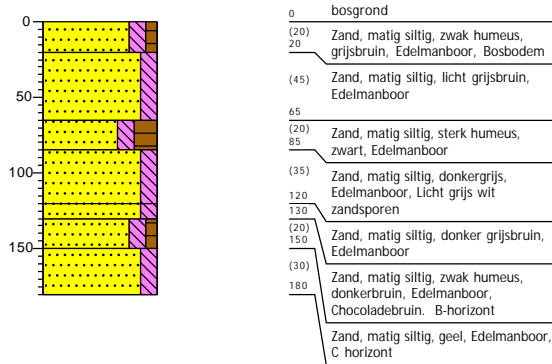
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Projectnr. 467060.100ARO

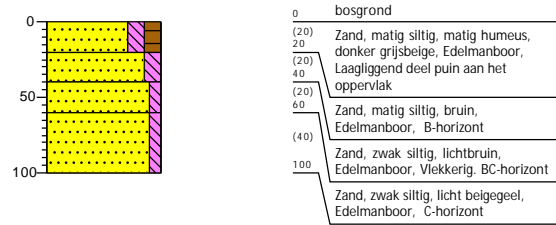
Boring: 173

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131166,55
 Y-coördinaat: 403712,98
 Maaiveldhoogte: NAP 9.96 m



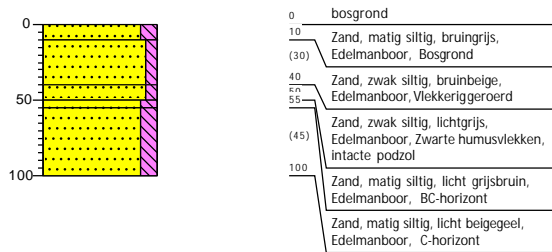
Boring: 175

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131101,65
 Y-coördinaat: 403801,26
 Maaiveldhoogte: NAP 9.51 m



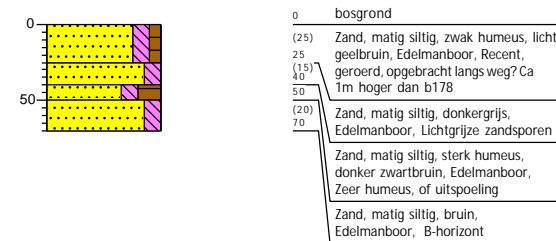
Boring: 176

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131076,66
 Y-coördinaat: 403804,07
 Maaiveldhoogte: NAP 9.63 m



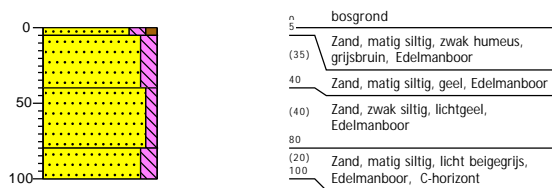
Boring: 177

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131053,46
 Y-coördinaat: 403852,70
 Maaiveldhoogte: NAP 10.02 m



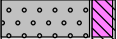



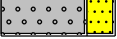
Boring: 178

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131042,61
 Y-coördinaat: 403883,49
 Maaiveldhoogte: NAP 9.14 m

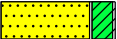
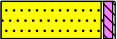
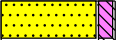
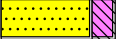



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiïg
-  Veen, sterk kleiïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

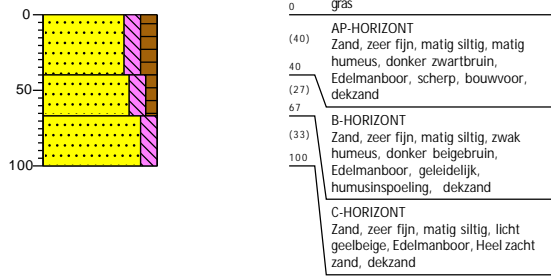
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

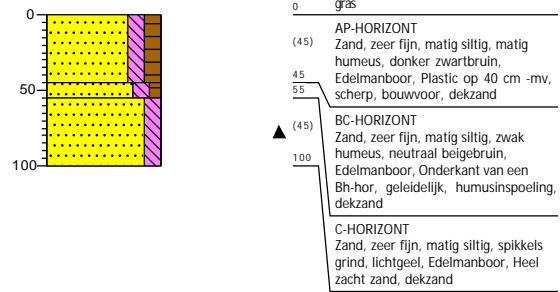
Boring: 196

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131250,60
 Y-coördinaat: 403506,40
 Maaiveldhoogte: NAP 9,353 m



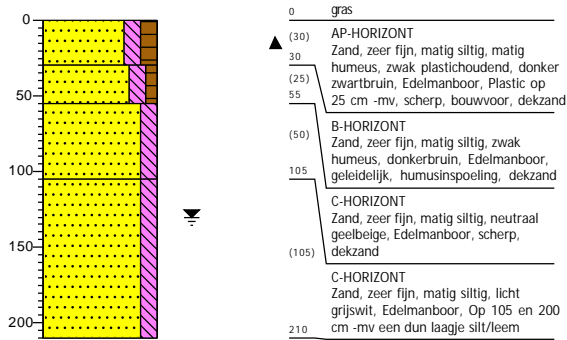
Boring: 197

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131283,80
 Y-coördinaat: 403472,30
 Maaiveldhoogte: NAP 9,357 m



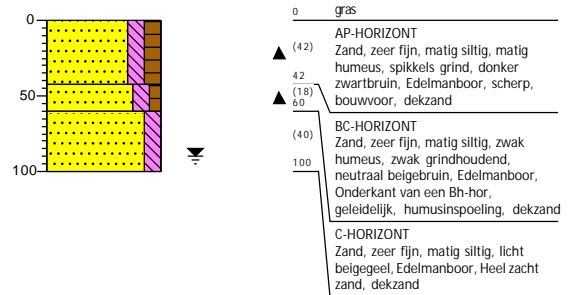
Boring: 198

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131325,00
 Y-coördinaat: 403502,80
 Maaiveldhoogte: NAP 9,276 m
 GWS (cm -mv): 130



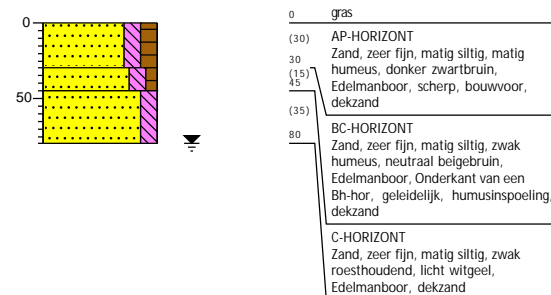
Boring: 1001

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131342,70
 Y-coördinaat: 403477,60
 Maaiveldhoogte: NAP 9,27 m
 GWS (cm -mv): 90



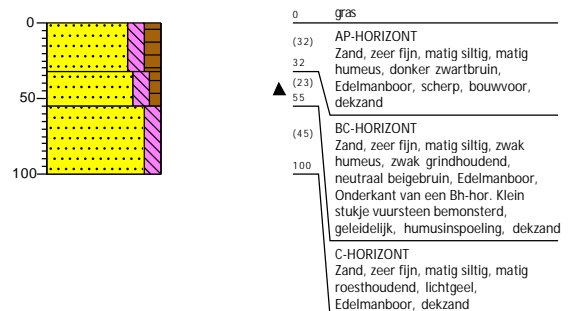
Boring: 1002

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131371,10
 Y-coördinaat: 403501,00
 Maaiveldhoogte: NAP 9,595 m
 GWS (cm -mv): 80



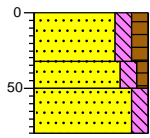
Boring: 1003

Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131410,40
 Y-coördinaat: 403501,50
 Maaiveldhoogte: NAP 9,767 m



Boring: 1004

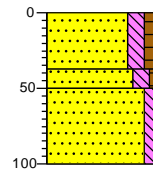
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131451,90
 Y-coördinaat: 403497,20
 Maaiveldhoogte: NAP 9,546 m



0	gras
(32)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
(30)	BC-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal beigebruin, Edelmanboor, Onderkant van een Bh-hor, geleidelijk, humusinspoeling, dekzand
(30)	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, licht beigegeel, Edelmanboor, dekzand

Boring: 1005

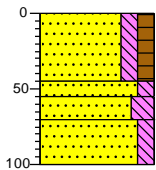
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131492,50
 Y-coördinaat: 403495,70
 Maaiveldhoogte: NAP 9,787 m



0	gras
▲ (37)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, spikkels grind, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
▲ (50)	BC-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, Onderkant van een Bh-hor, geleidelijk, humusinspoeling, dekzand
(50)	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roest, licht witgeel, Edelmanboor, dekzand

Boring: 1006

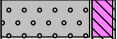



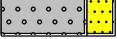
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131531,20
 Y-coördinaat: 403494,80
 Maaiveldhoogte: NAP 9,815 m



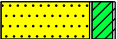
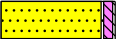
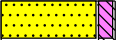
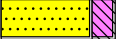

0	gras
▲ (45)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, spikkels grind, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
(15)	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht witgeel, Edelmanboor, scherp, dekzand
(30)	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, sterk siltig, licht geelwit, Edelmanboor
(30)	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, licht beigegeel, Edelmanboor, dekzand

Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



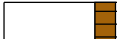



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

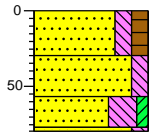
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Boring: 199

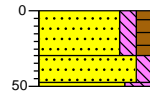
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131649,00
 Y-coördinaat: 403216,30
 Maaiveldhoogte: NAP 9,47 m



0	gras
(30)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
(27) 57	▲
(20) 80	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, zwak roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, zwak kleilig, zwak roesthoudend, licht witgrijs, Edelmanboor, scherp
	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor, dekzand

Boring: 199 vuursteen

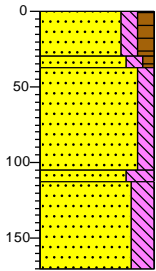
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131633,90
 Y-coördinaat: 403216,20
 Maaiveldhoogte: NAP 9,496 m



0	gras
(30)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
(17) 50	▲
	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, zwak roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, zwak roesthoudend, licht witgrijs, Edelmanboor

Boring: 200

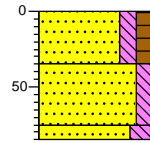
Datum: 7-3-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131567,10
 Y-coördinaat: 403186,20
 Maaiveldhoogte: NAP 9,245 m



0	gras
(30)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor, scherp, bouwvoor, dekzand
37	
(68)	▲
105 113	BC-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, licht bruinbeige, Edelmanboor, Onderkant van een Bh-hor, geleidelijk, humusinspoeling, dekzand
(57) 170	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak grindhoudend, licht witbeige, Edelmanboor, Grindjes zitten in de onderste 10 cm, scherp, dekzand
	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, uiterst siltig, licht witgrijs, Edelmanboor, scherp
	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, sterk siltig, licht grijswit, Edelmanboor, dekzand

Boring: 201

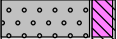



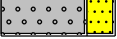
Datum: 7-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131610,10
 Y-coördinaat: 403181,71
 Maaiveldhoogte: NAP 9,419 m



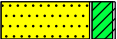
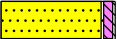
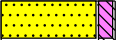
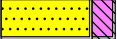

0	gras
(35)	AP-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbruin, Edelmanboor, In de onderste 5 cm resten van een lichte Bh-hor in gemengd, diffuus, bouwvoor, dekzand
35	
(40) 75	▲
85	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, zwak grindhoudend, licht witbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
	C-HORIZONT Zand, uiterst fijn, sterk siltig, licht grijswit, Edelmanboor

Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



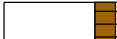



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

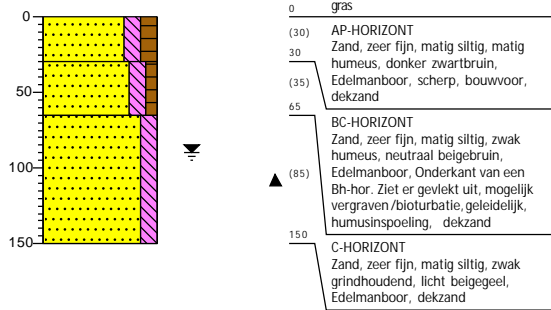
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

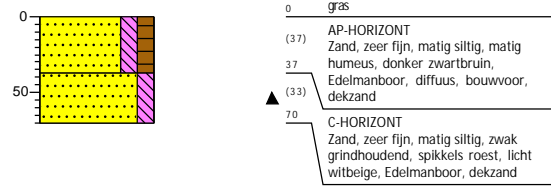
Boring: 203

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131772,70
 Y-coördinaat: 402924,40
 Maaiveldhoogte: NAP 9,202 m



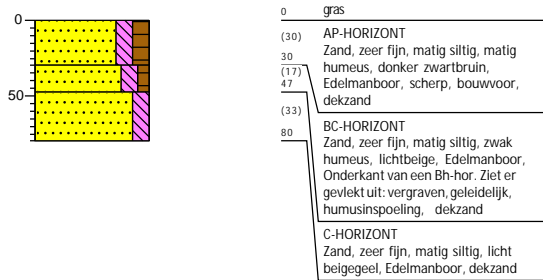
Boring: 204

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131804,80
 Y-coördinaat: 402955,60
 Maaiveldhoogte: NAP 9,315 m



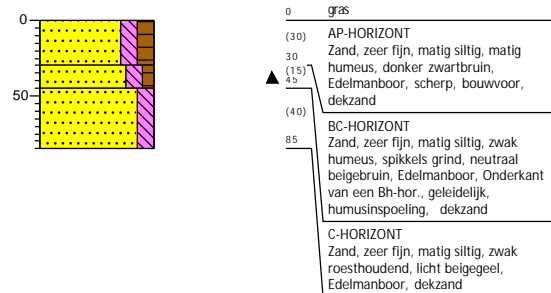
Boring: 208

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131839,20
 Y-coördinaat: 402907,40
 Maaiveldhoogte: NAP 9,192 m



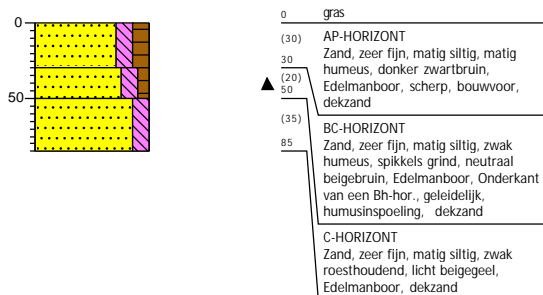
Boring: 209

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131925,10
 Y-coördinaat: 402971,80
 Maaiveldhoogte: NAP 9,79 m



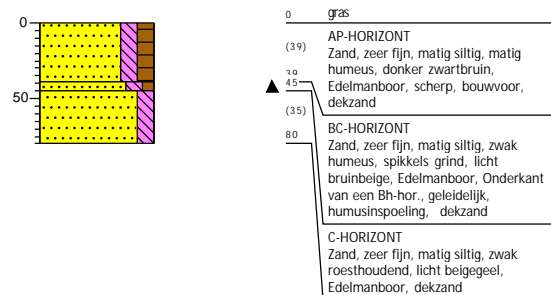
Boring: 210

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131963,50
 Y-coördinaat: 403000,50
 Maaiveldhoogte: NAP 9,669 m



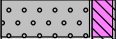



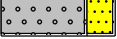
Boring: 211

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131996,30
 Y-coördinaat: 403028,50
 Maaiveldhoogte: NAP 9,775 m

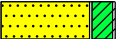
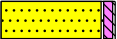
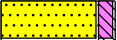
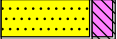



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



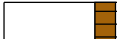



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

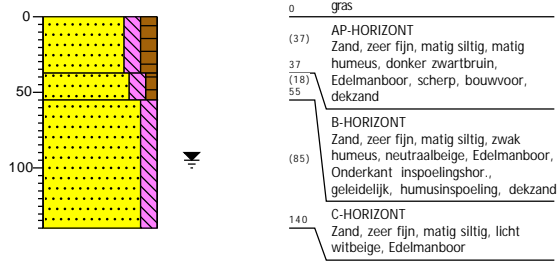
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

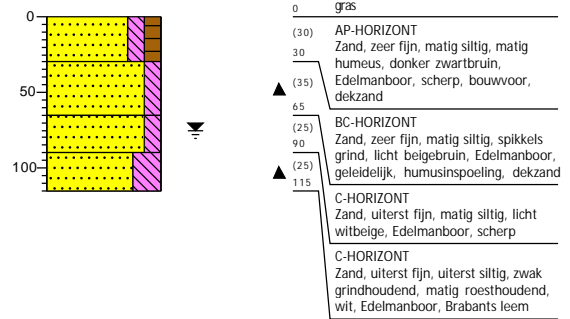
Boring: 213

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 95
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131947,70
 Y-coördinaat: 402726,20
 Maaiveldhoogte: NAP 9,525 m



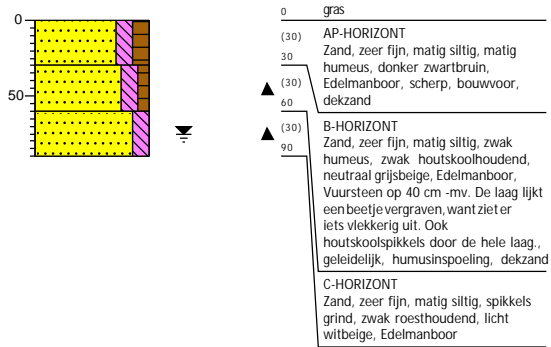
Boring: 214

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 75
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131972,52
 Y-coördinaat: 402663,95
 Maaiveldhoogte: NAP 9,718 m



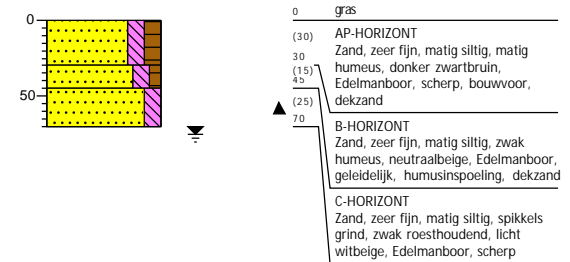
Boring: 215a

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 75
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131938,40
 Y-coördinaat: 402686,05
 Maaiveldhoogte: NAP 9,46 m



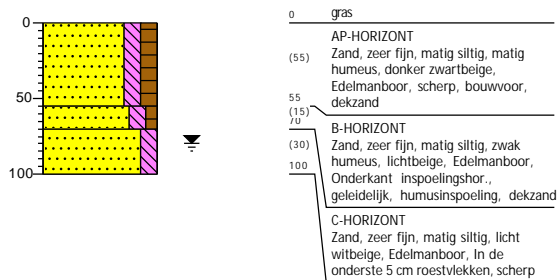
Boring: 215b

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 75
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131938,48
 Y-coördinaat: 402686,45
 Maaiveldhoogte: NAP 9,441 m



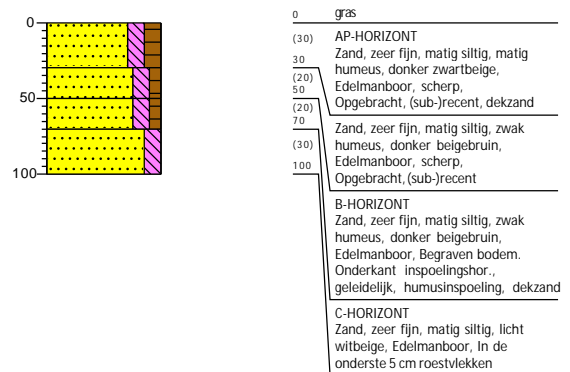
Boring: 216

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131994,50
 Y-coördinaat: 402726,70
 Maaiveldhoogte: NAP 9,59 m



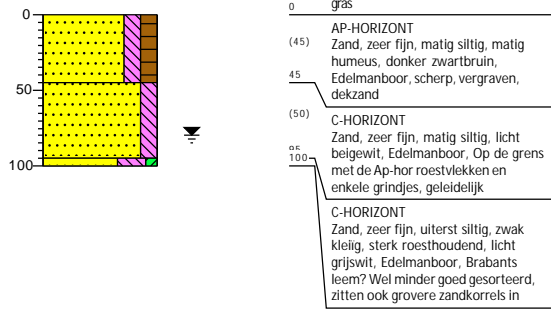
Boring: 217

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132026,80
 Y-coördinaat: 402718,70
 Maaiveldhoogte: NAP 9,765 m



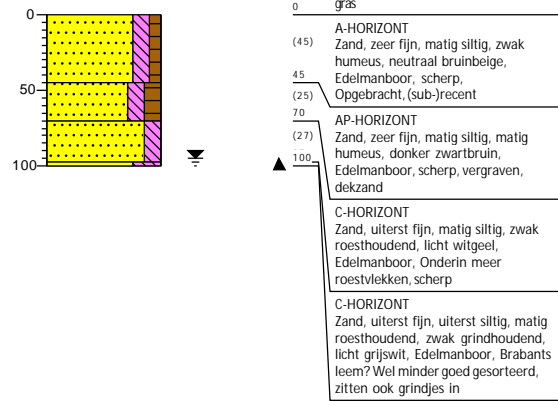
Boring: 218

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132042,44
 Y-coördinaat: 402734,80
 Maaiveldhoogte: NAP 9,455 m



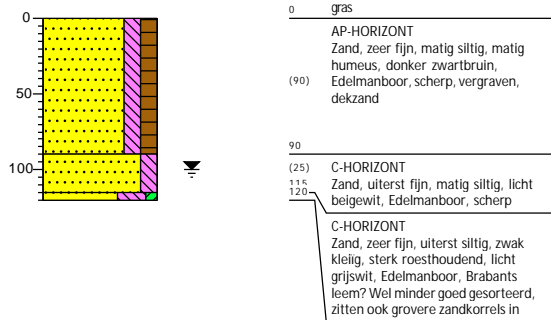
Boring: 219

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 95
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132088,81
 Y-coördinaat: 402730,17
 Maaiveldhoogte: NAP 9,587 m



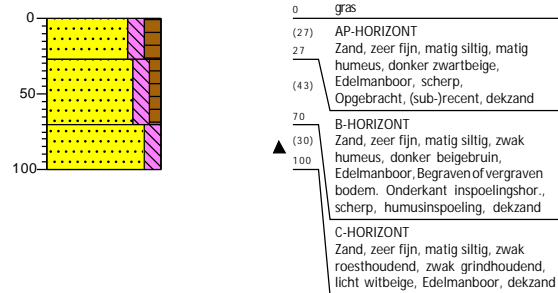
Boring: 220

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 100
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132131,58
 Y-coördinaat: 402715,74
 Maaiveldhoogte: NAP 9,728 m



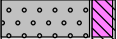



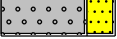
Boring: 221

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132183,10
 Y-coördinaat: 402716,70
 Maaiveldhoogte: NAP 9,92 m

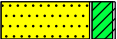
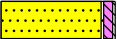
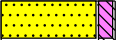
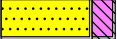



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



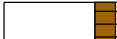



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

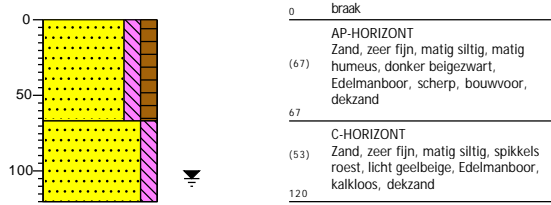
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

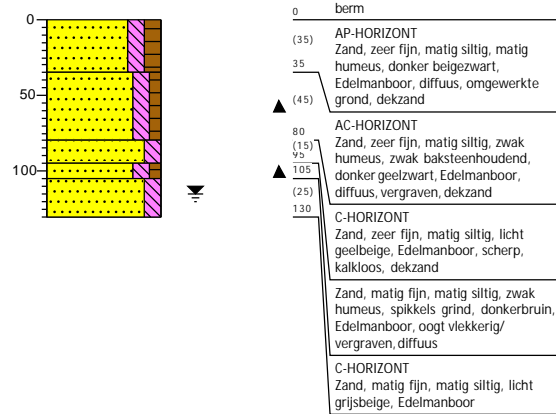
Boring: 182

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 105
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127623,05
 Y-coördinaat: 406383,45
 Maaiveldhoogte: NAP 3,006 m



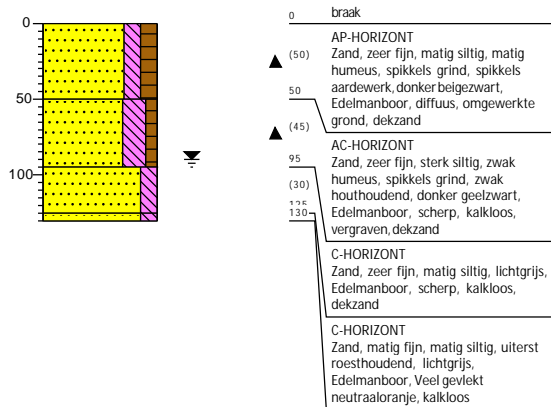
Boring: 183

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 115
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127639,95
 Y-coördinaat: 406342,95
 Maaiveldhoogte: NAP 3,048 m



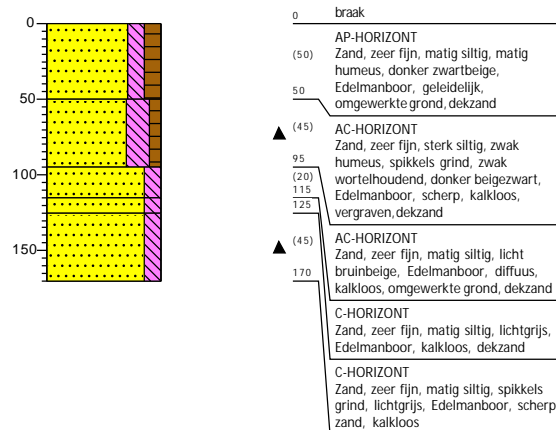
Boring: 184

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127624,61
 Y-coördinaat: 406318,38
 Maaiveldhoogte: NAP 2,716 m



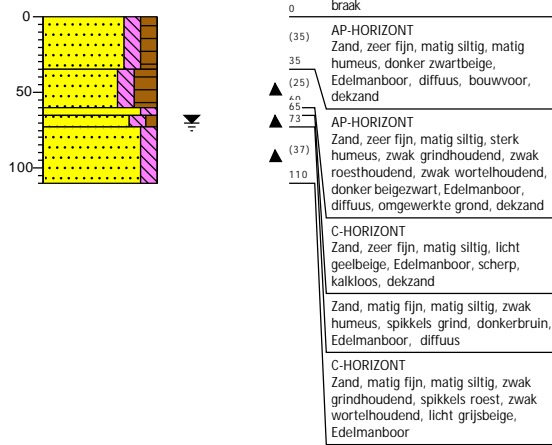
Boring: 185

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127660,32
 Y-coördinaat: 406301,29
 Maaiveldhoogte: NAP 2,766 m



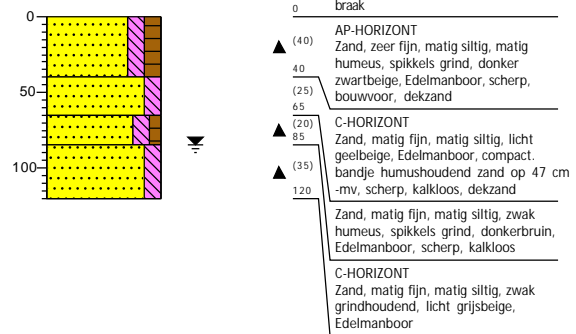
Boring: 186

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 70
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127654,26
 Y-coördinaat: 406261,08
 Maaiveldhoogte: NAP 2,557 m



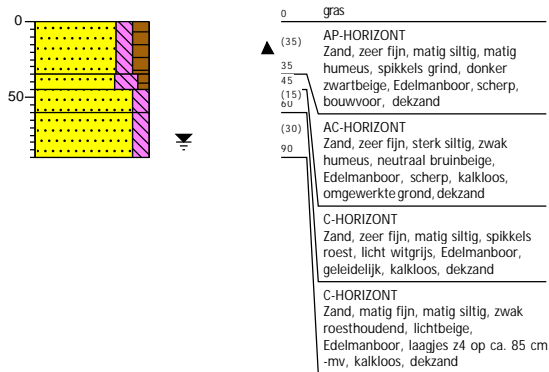
Boring: 187

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 85
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127653,33
 Y-coördinaat: 406212,59
 Maaiveldhoogte: NAP 2,598 m



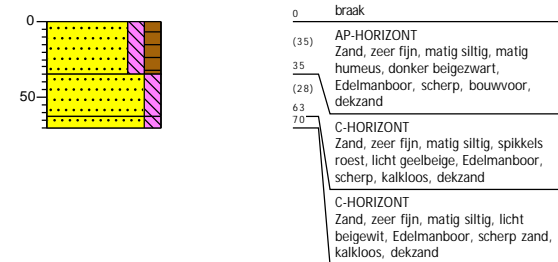
Boring: 222

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127679,76
 Y-coördinaat: 406194,86
 Maaiveldhoogte: NAP 2,836 m



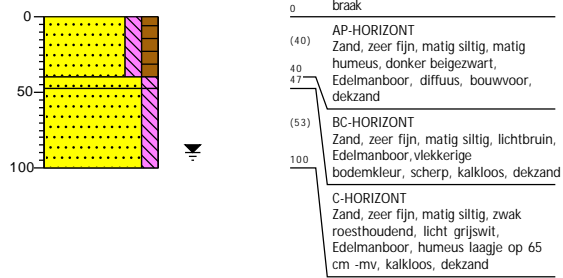
Boring: 223

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127688,41
 Y-coördinaat: 406150,79
 Maaiveldhoogte: NAP 2,991 m



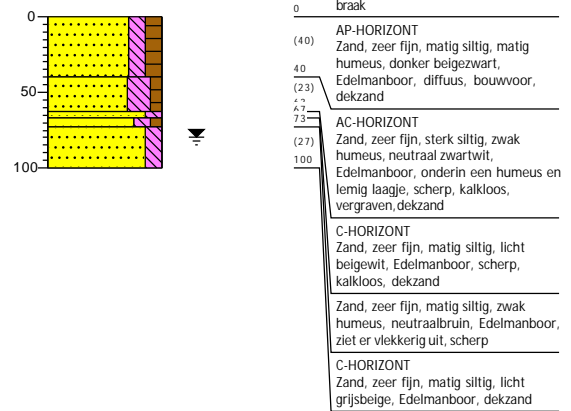
Boring: 224

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127702,27
 Y-coördinaat: 406107,41
 Maaiveldhoogte: NAP 2,964 m



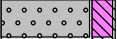



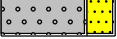
Boring: 225

Datum: 23-5-2022 GWS (cm -mv): 80
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127715,89
 Y-coördinaat: 406059,61
 Maaiveldhoogte: NAP 2,992 m

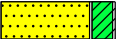
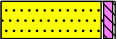
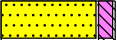
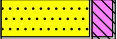



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



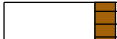



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

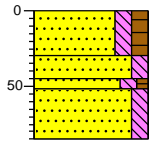
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Boring: 226

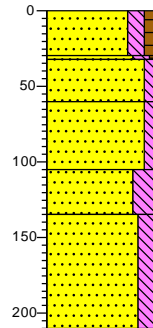
Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 127974.67
 Y-coördinaat: 405886.46
 Maaiveldhoogte: NAP 3.265 m



0	akker
(30)	A-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor
(15) 45 52	Zand, zeer fijn, matig siltig, spikkels roest, licht geelbeige, Edelmanboor, scherp
(33)	A-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor, paleosol, scherp, dekzand
85	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor, dekzand

Boring: 227

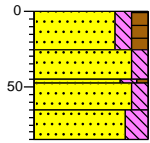
Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128000.14
 Y-coördinaat: 405860.26
 Maaiveldhoogte: NAP 3.378 m



0	akker
(30)	A-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor
(15) 32 60	BC-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraal bruinbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
(45)	Zand, zeer fijn, matig siltig, spikkels roest, spikkels grind, lichtbeige, Edelmanboor, scherp
105	C-HORIZONT Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, lichtbeige, Edelmanboor, roestvlekken in de onderste 10 cm, scherp, dekzand
(30) 135	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, uiterst siltig, spikkels roest, licht witgrijs, Edelmanboor, Brabants leem, scherp, dekzand
(75)	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, sterk siltig, spikkels roest, laagjes leem, licht witgrijs, Edelmanboor, dekzand
210	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, sterk siltig, spikkels roest, laagjes leem, licht witgrijs, Edelmanboor, dekzand

Boring: 228

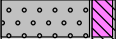



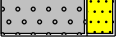
Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128021.20
 Y-coördinaat: 405902.51
 Maaiveldhoogte: NAP 3.415 m



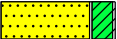
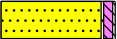
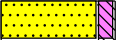
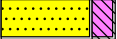

0	akker
(25)	A-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker zwartbeige, Edelmanboor, scherp, bouwvoor
(20) 47	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, spikkels roest, licht geelbeige, Edelmanboor, scherp, dekzand
(18) 65	A-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor, paleosol, scherp, dekzand
(20) 85	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, matig siltig, matig roesthoudend, licht beige-grijs, Edelmanboor, dekzand
	C-HORIZONT Zand, zeer fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, lichtgrijs, Edelmanboor, zandige Brabants leem, dekzand

Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



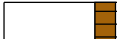



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

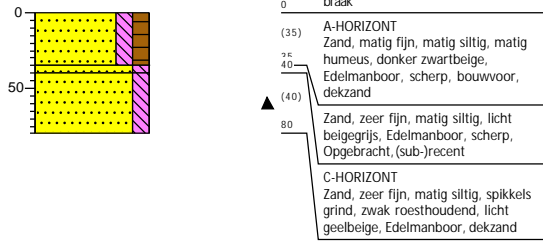
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

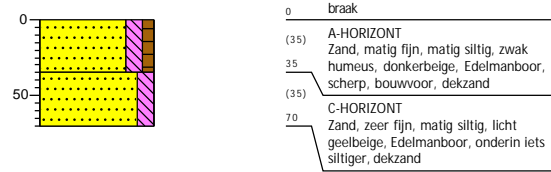
Boring: 140

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128608,13
 Y-coördinaat: 405742,35
 Maaiveldhoogte: NAP 4.386 m



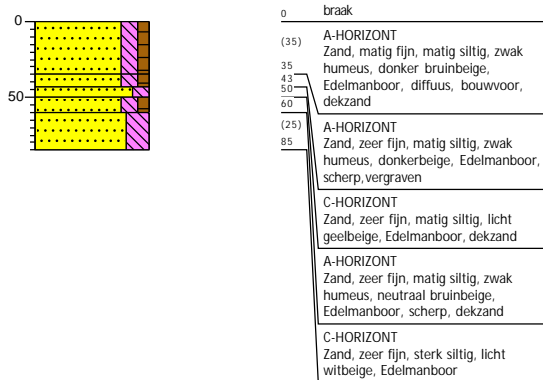
Boring: 141

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128560,75
 Y-coördinaat: 405737,45
 Maaiveldhoogte: NAP 4.313 m



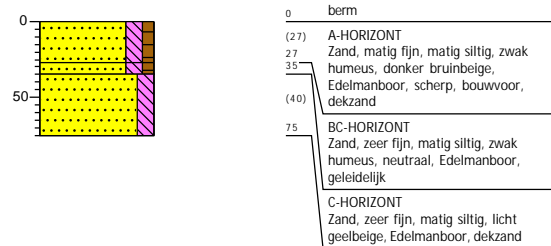
Boring: 142

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128543,74
 Y-coördinaat: 405778,46
 Maaiveldhoogte: NAP 4.252 m



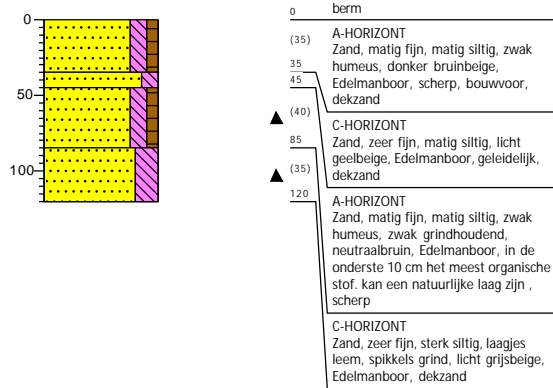
Boring: 143

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128535,75
 Y-coördinaat: 405822,33
 Maaiveldhoogte: NAP 3.945 m



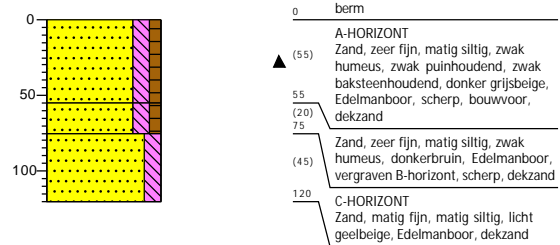
Boring: 144

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128532,11
 Y-coördinaat: 405872,04
 Maaiveldhoogte: NAP 3.827 m



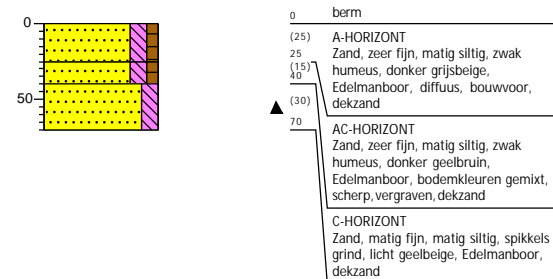
Boring: 145

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128542,15
 Y-coördinaat: 405917,73
 Maaiveldhoogte: NAP 4.065 m



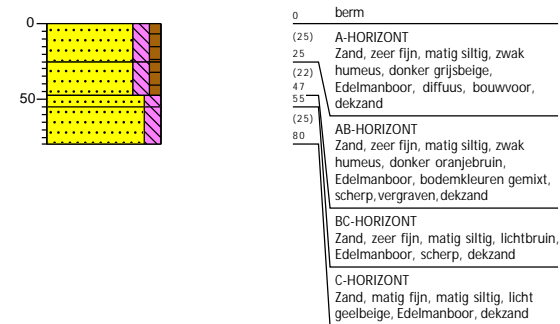
Boring: 146

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128540,99
 Y-coördinaat: 405951,48
 Maaiveldhoogte: NAP 4.265 m



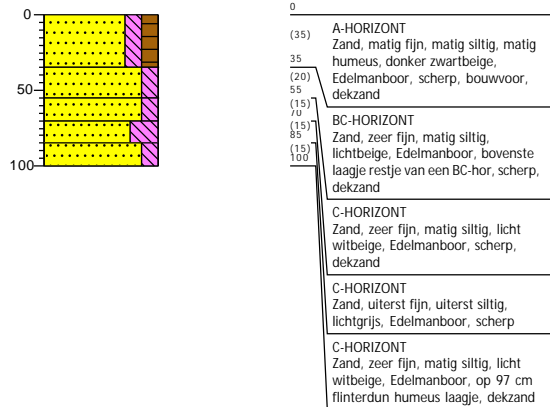
Boring: 147

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128530,13
 Y-coördinaat: 405986,99
 Maaiveldhoogte: NAP 4.301 m



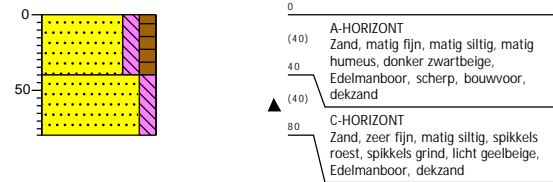
Boring: 240

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128646,38
 Y-coördinaat: 405739,26
 Maaiveldhoogte: NAP 4.343 m



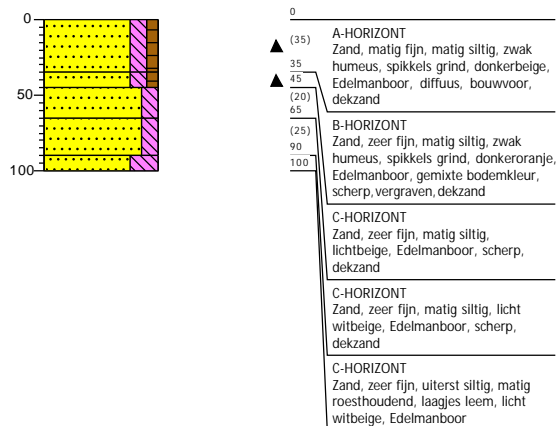
Boring: 241

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128638,74
 Y-coördinaat: 405779,58
 Maaiveldhoogte: NAP 4.219 m



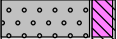



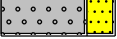
Boring: 242

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 128692,74
 Y-coördinaat: 405760,68
 Maaiveldhoogte: NAP 4.429 m

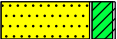
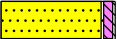
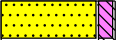
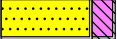



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



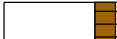



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

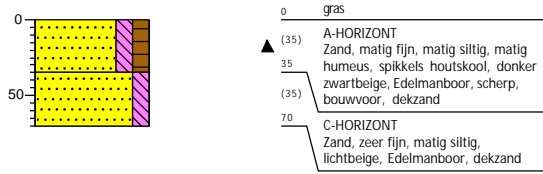
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

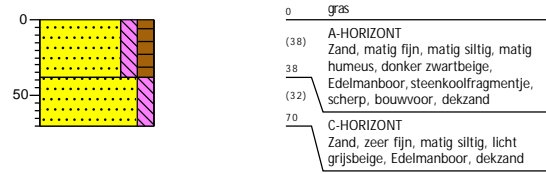
Boring: 243

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129068,54
 Y-coördinaat: 405793,83
 Maaiveldhoogte: NAP 4.564 m



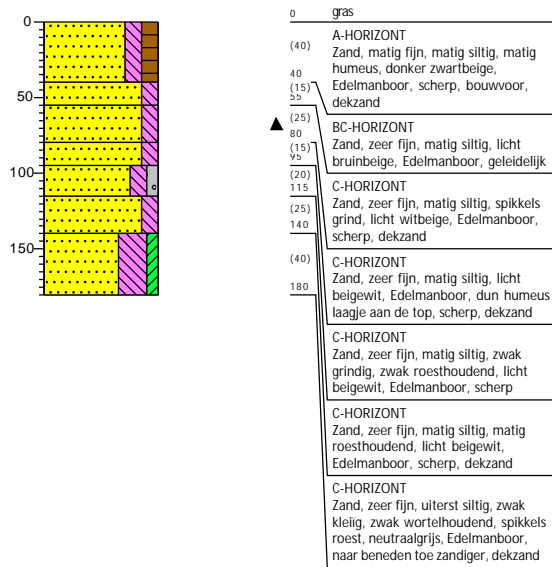
Boring: 244

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129053,47
 Y-coördinaat: 405751,90
 Maaiveldhoogte: NAP 4.766 m



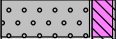



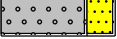
Boring: 245

Datum: 28-11-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 129042,33
 Y-coördinaat: 405715,75
 Maaiveldhoogte: NAP 4.671 m

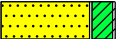
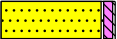
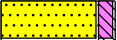
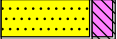



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



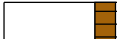



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie






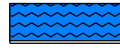
p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

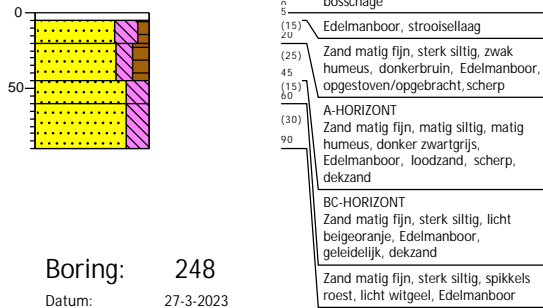
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Asset 101 (mast 49N)

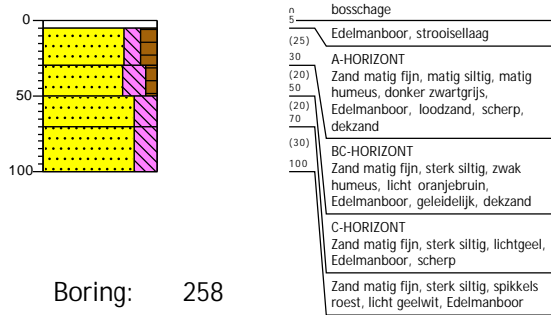
Boring: 246

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130131,82
 Y-coördinaat: 405046,09
 Maaiveldhoogte: NAP 7.13 m



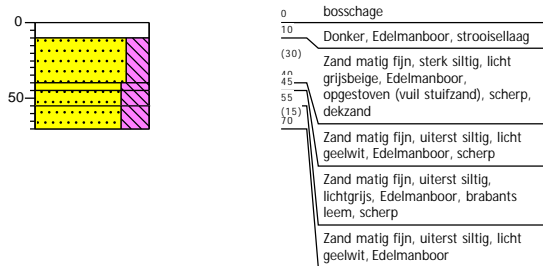
Boring: 248

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130157,91
 Y-coördinaat: 404964,13
 Maaiveldhoogte: NAP 7.28 m



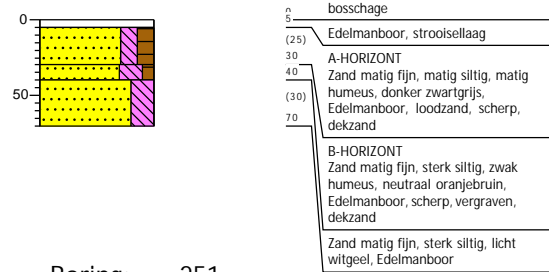
Boring: 258

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130219,46
 Y-coördinaat: 404832,97
 Maaiveldhoogte: NAP 7.06 m



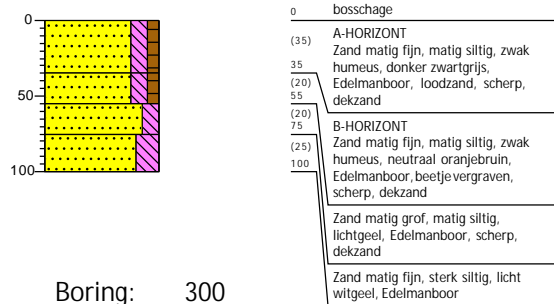
Boring: 247

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130126,25
 Y-coördinaat: 404988,85
 Maaiveldhoogte: NAP 7.38 m



Boring: 251

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130075,66
 Y-coördinaat: 405012,96
 Maaiveldhoogte: NAP 7.12 m



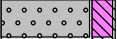



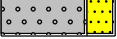
Boring: 300

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130225,46
 Y-coördinaat: 404870,00
 Maaiveldhoogte: NAP 7.25 m

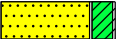
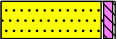
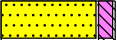
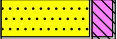



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

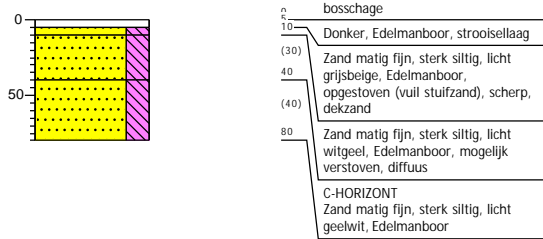
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Asset 102 (mast 50N)

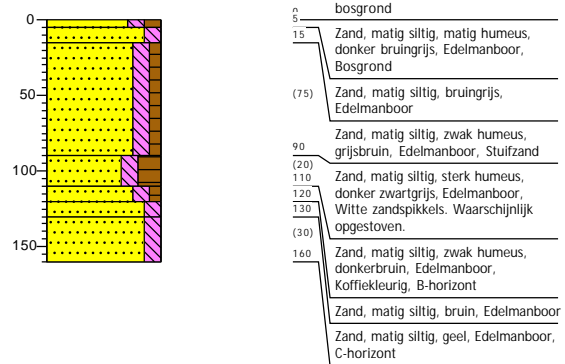
Boring: 260

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130283,89
 Y-coördinaat: 404774,38
 Maaiveldhoogte: NAP 7.32 m



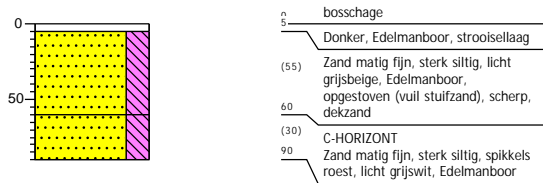
Boring: 301

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130498,52
 Y-coördinaat: 404582,70
 Maaiveldhoogte: NAP 8.79 m



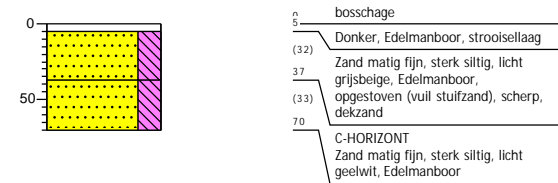
Boring: 306

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130412,63
 Y-coördinaat: 404705,18
 Maaiveldhoogte: NAP 7.74 m



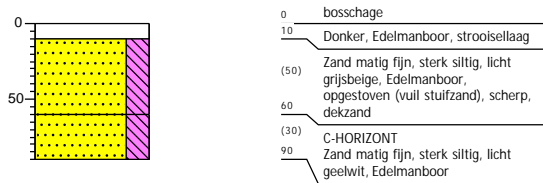
Boring: 307

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130352,55
 Y-coördinaat: 404715,07
 Maaiveldhoogte: NAP 7.29 m



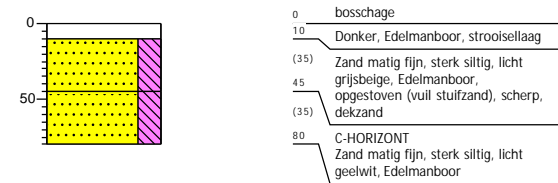
Boring: 308

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130367,10
 Y-coördinaat: 404750,00
 Maaiveldhoogte: NAP 7.6 m



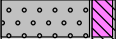



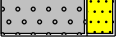
Boring: 309

Datum: 27-3-2023
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130313,37
 Y-coördinaat: 404716,75
 Maaiveldhoogte: NAP 7.58 m

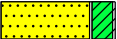
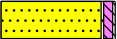
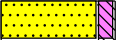
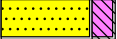



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

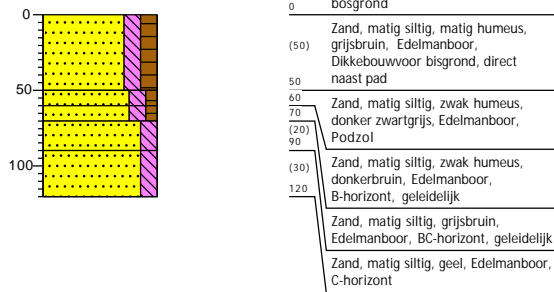
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Projectnr. 467060.100ARO

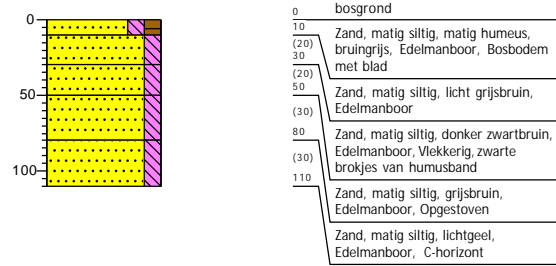
Boring: 274

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130542,76
 Y-coördinaat: 404427,62
 Maaiveldhoogte: NAP 6.554 m



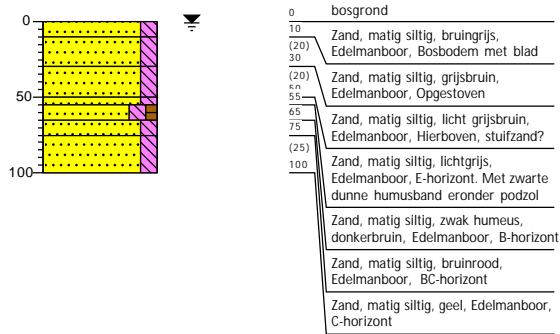
Boring: 310

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130613,33
 Y-coördinaat: 404451,93
 Maaiveldhoogte: NAP 8.42 m



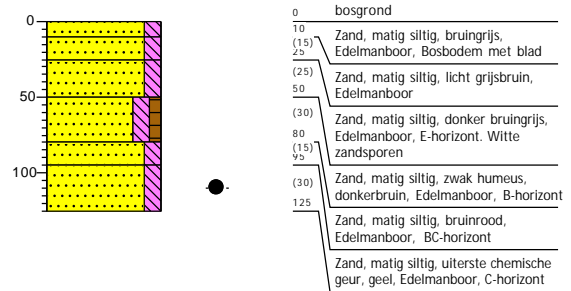
Boring: 311

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130589,01
 Y-coördinaat: 404505,37
 Maaiveldhoogte: NAP 10.123 m
 GWS (cm -mv): 1



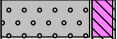



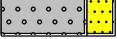
Boring: 312

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130583,26
 Y-coördinaat: 404459,09
 Maaiveldhoogte: NAP 10.283 m

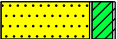
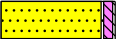
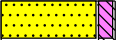
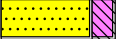



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



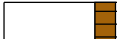



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

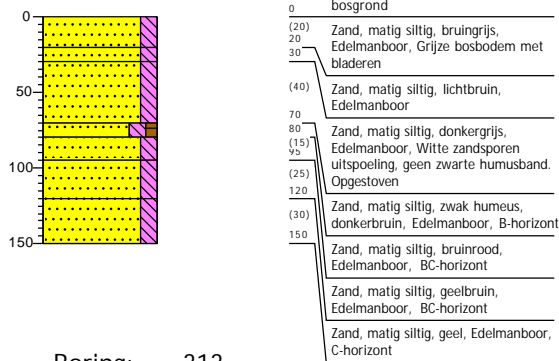
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

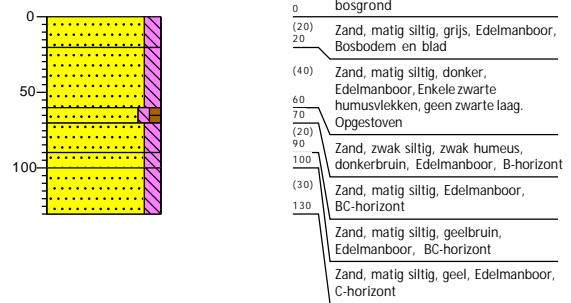
Boring: 295

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130849,78
 Y-coördinaat: 404226,92
 Maaiveldhoogte: NAP 8.84 m



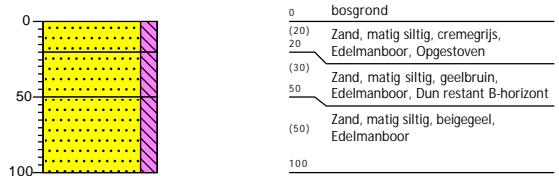
Boring: 296

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130804,19
 Y-coördinaat: 404215,91
 Maaiveldhoogte: NAP 8.31 m



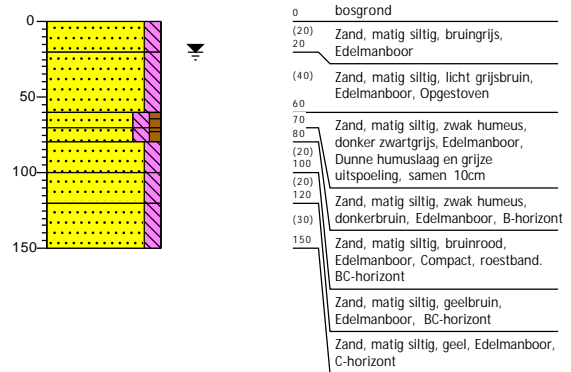
Boring: 313

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130771,59
 Y-coördinaat: 404286,36
 Maaiveldhoogte: NAP 9.04 m



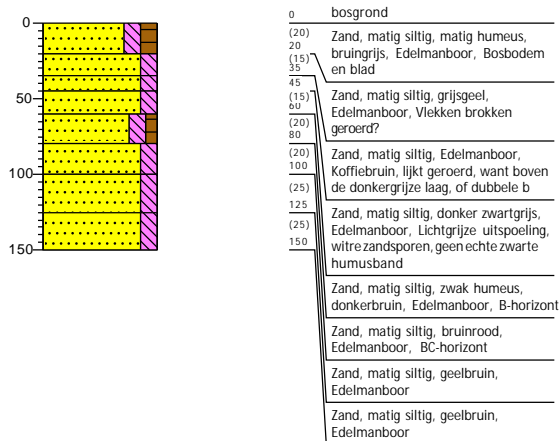
Boring: 314

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130789,50
 Y-coördinaat: 404261,28
 Maaiveldhoogte: NAP 8.67 m
 GWS (cm -mv): 20



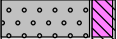



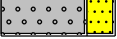
Boring: 315

Datum: 24-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 130828,12
 Y-coördinaat: 404254,11
 Maaiveldhoogte: NAP 8.4 m

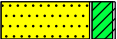
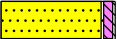
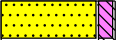
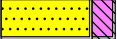



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



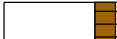



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

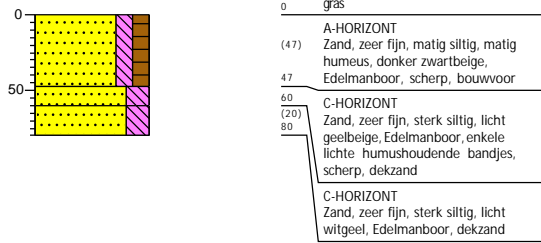
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

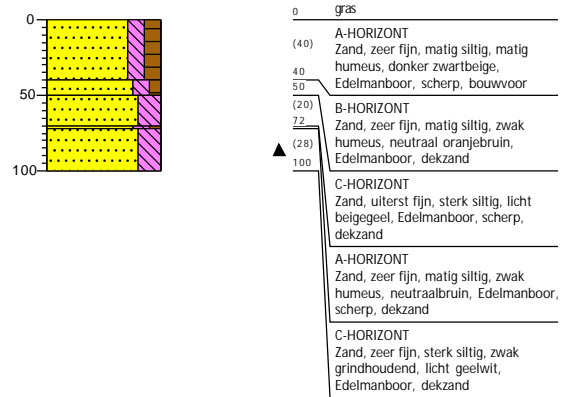
Boring: 288

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130900.78
 Y-coördinaat: 403986.85
 Maaiveldhoogte: NAP 8.538 m



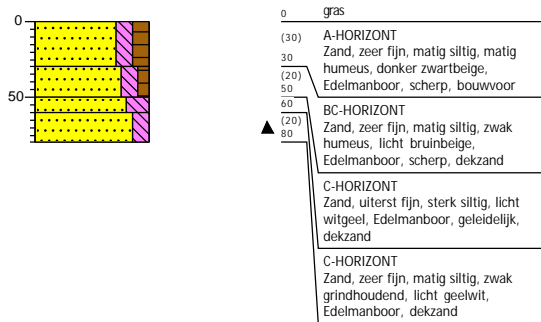
Boring: 289

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130895.50
 Y-coördinaat: 404026.75
 Maaiveldhoogte: NAP 8.353 m



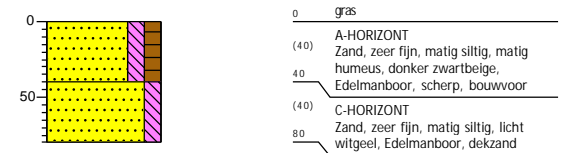
Boring: 290

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130886.55
 Y-coördinaat: 404057.91
 Maaiveldhoogte: NAP 8.368 m



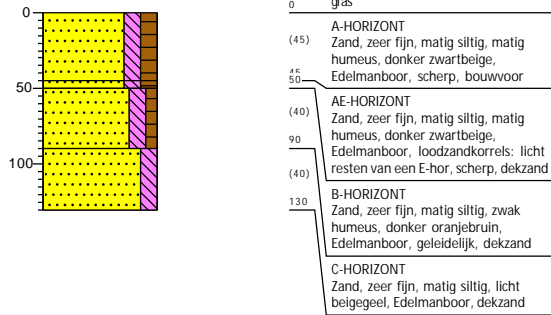
Boring: 291

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130884.10
 Y-coördinaat: 404101.89
 Maaiveldhoogte: NAP 8.708 m



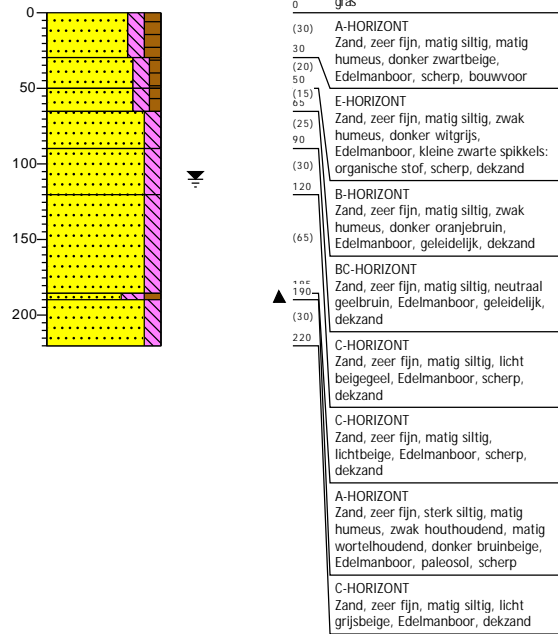
Boring: 292

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130877.57
 Y-coördinaat: 404143.61
 Maaiveldhoogte: NAP 8.489 m



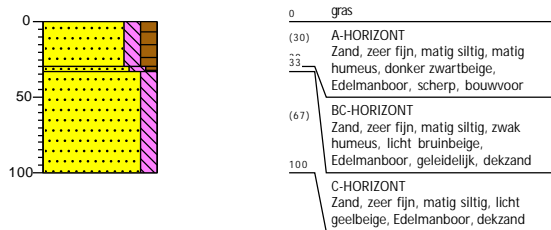
Boring: 316

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130907.64
 Y-coördinaat: 404167.26
 Maaiveldhoogte: NAP 8.427 m



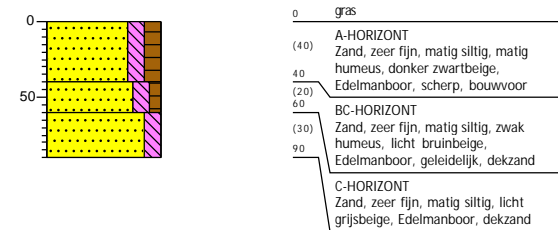
Boring: 317

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130914.86
 Y-coördinaat: 404120.97
 Maaiveldhoogte: NAP 8.449 m



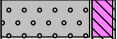



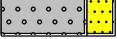
Boring: 318

Datum: 6-7-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 130963.05
 Y-coördinaat: 404145.71
 Maaiveldhoogte: NAP 8.423 m

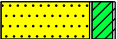
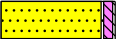
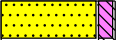
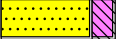



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



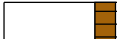



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

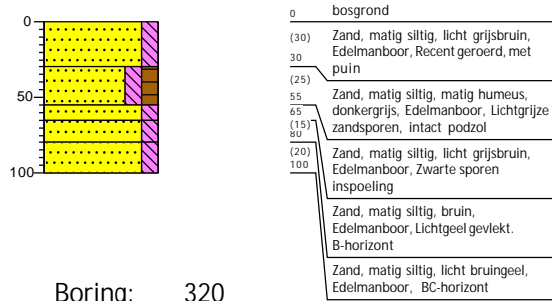
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Asset 104 (mast 53N)

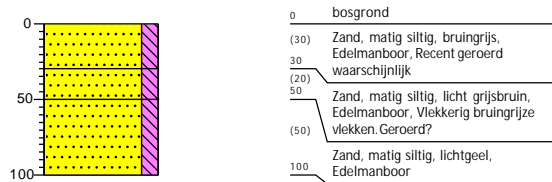
Boring: 298

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131112,33
 Y-coördinaat: 403941,89
 Maaiveldhoogte: NAP 9.55 m



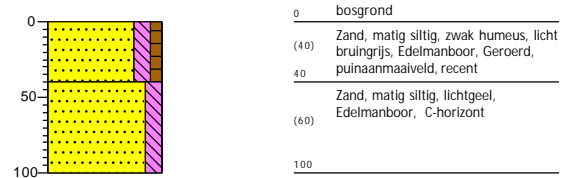
Boring: 320

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131183,06
 Y-coördinaat: 403868,64
 Maaiveldhoogte: NAP 9.67 m



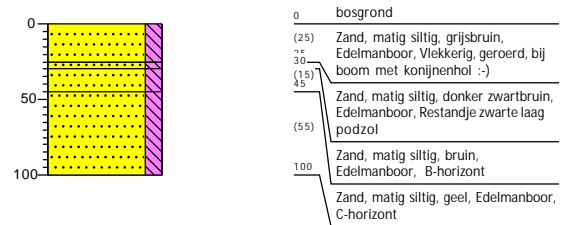
Boring: 319

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131160,24
 Y-coördinaat: 403902,71
 Maaiveldhoogte: NAP 9.37 m



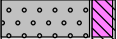



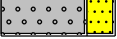
Boring: 321

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131207,04
 Y-coördinaat: 403840,90
 Maaiveldhoogte: NAP 9.56 m

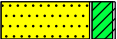
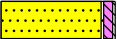
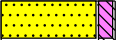
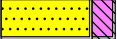



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie






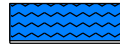
p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Asset 105 (mast 54N)

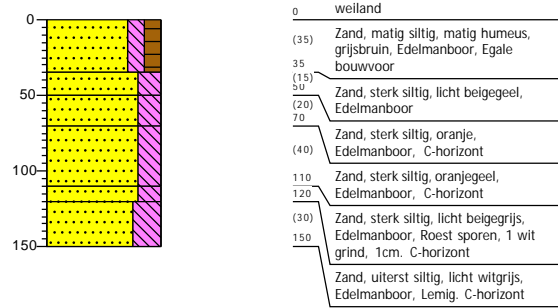
Boring: 189

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131393,80
 Y-coördinaat: 403618,97
 Maaiveldhoogte: NAP 9.087 m



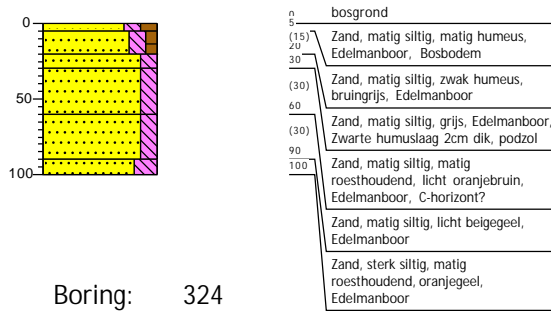
Boring: 299

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131297,24
 Y-coördinaat: 403720,39
 Maaiveldhoogte: NAP 9.098 m



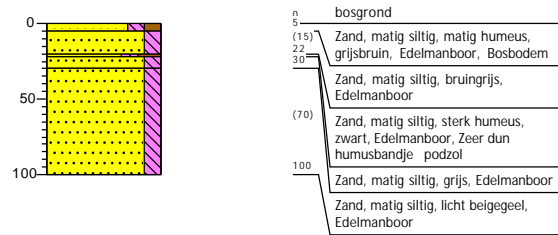
Boring: 322

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131374,00
 Y-coördinaat: 403582,01
 Maaiveldhoogte: NAP 9.31 m



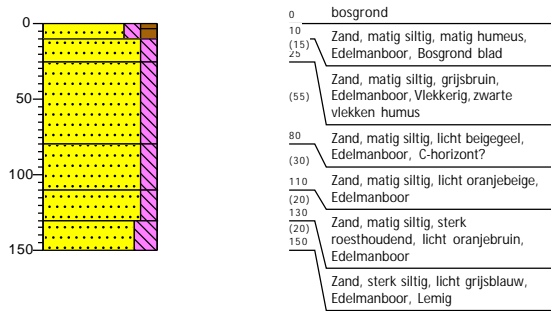
Boring: 323

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131415,48
 Y-coördinaat: 403589,72
 Maaiveldhoogte: NAP 9.53 m



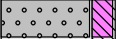



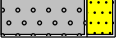
Boring: 324

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131411,25
 Y-coördinaat: 403558,45
 Maaiveldhoogte: NAP 9.66 m

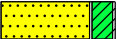
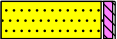
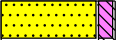
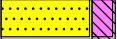



Legenda (conform NEN 5104)


grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



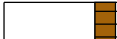



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

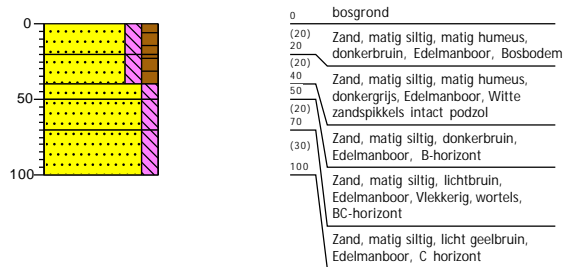
overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Projectnr. 467060.100ARO

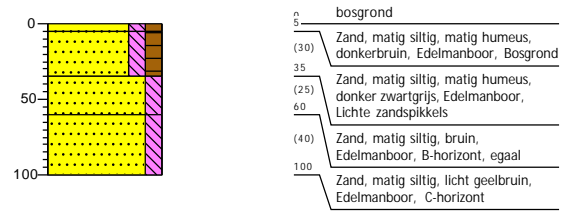
Boring: 325

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131633,80
 Y-coördinaat: 403331,96
 Maaiveldhoogte: NAP 10.12 m



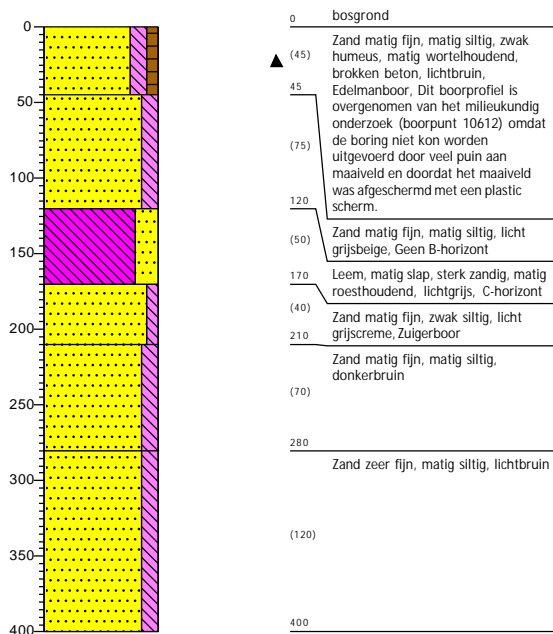
Boring: 326

Datum: 23-5-2023
 Boormeester: Marcel van Dasselaar
 X-coördinaat: 131604,82
 Y-coördinaat: 403281,31
 Maaiveldhoogte: NAP 9.98 m



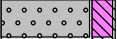



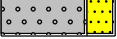
Boring: 327

Datum: 30-3-2023
 Boormeester: Jesse van Rijckevorsel
 X-coördinaat: 131648,27
 Y-coördinaat: 403262,43
 Maaiveldhoogte: NAP 9.92 m

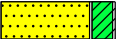
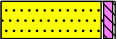
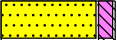
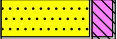



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

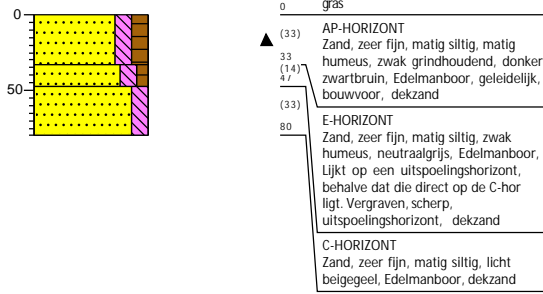
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

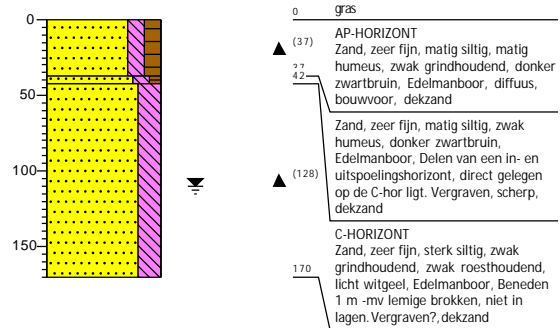
Boring: 207

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131845,60
 Y-coördinaat: 402937,80
 Maaiveldhoogte: NAP 9,34 m



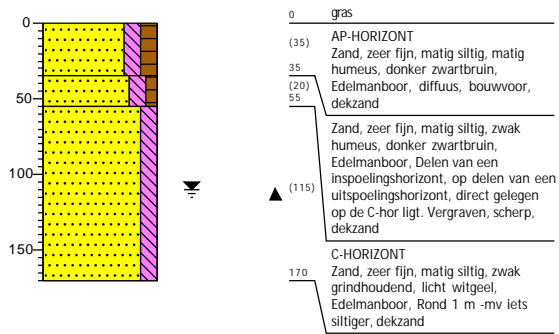
Boring: 328

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 110
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131862,40
 Y-coördinaat: 402998,90
 Maaiveldhoogte: NAP 9,43 m



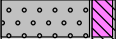



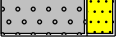
Boring: 329

Datum: 8-3-2022 GWS (cm -mv): 110
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 131851,90
 Y-coördinaat: 402974,40
 Maaiveldhoogte: NAP 9,42 m

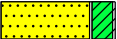
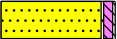
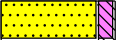
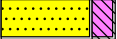



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



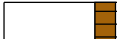



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

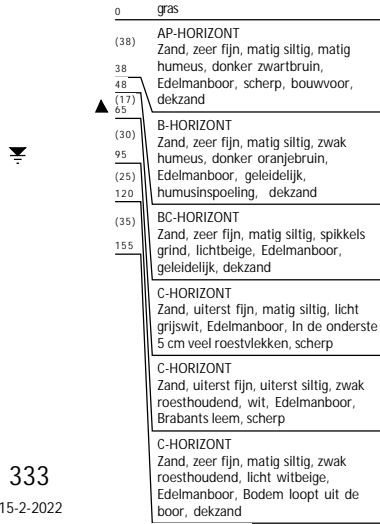
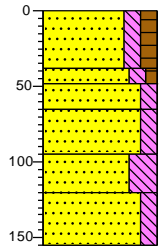
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

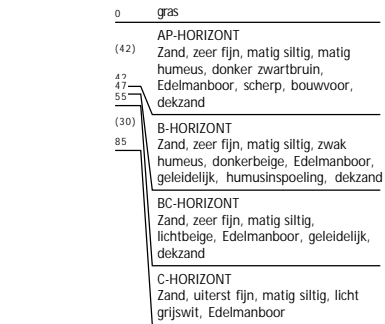
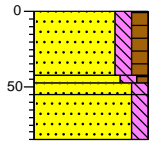
Boring: 331

Datum: 15-2-2022 GWS (cm -mv): 90
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132065,08
 Y-coördinaat: 402710,53
 Maaiveldhoogte: NAP 9,711 m



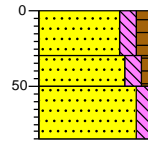
Boring: 333

Datum: 15-2-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132107,71
 Y-coördinaat: 402682,00
 Maaiveldhoogte: NAP 10 m



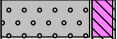



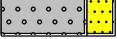
Boring: 332

Datum: 8-3-2022
 Boormeester: Maricke Modderkolk
 X-coördinaat: 132075,60
 Y-coördinaat: 402676,40
 Maaiveldhoogte: NAP 9,853 m

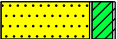
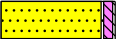
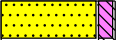
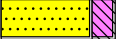



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleïg
-  Veen, sterk kleïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig



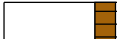



klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

monsters

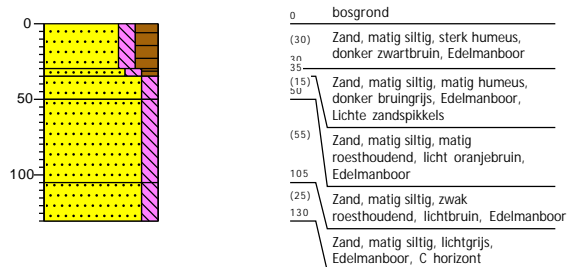
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

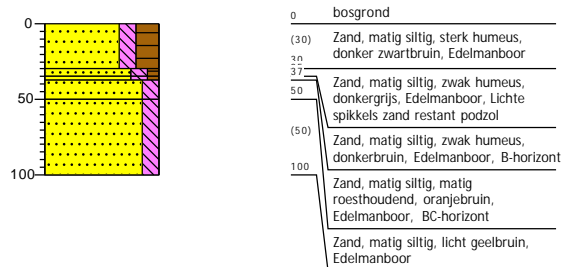
Boring: 503

Datum: 23-5-2023
Boormeester: Marcel van Dasselaar
X-coördinaat: 132180,18
Y-coördinaat: 402545,31
Maaiveldhoogte: NAP 10.218 m



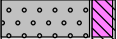



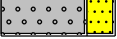
Boring: 504

Datum: 23-5-2023
Boormeester: Marcel van Dasselaar
X-coördinaat: 132209,83
Y-coördinaat: 402549,49
Maaiveldhoogte: NAP 10.224 m

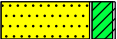
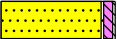
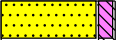
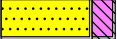



Legenda (conform NEN 5104)

grind

-  Grind, siltig
-  Grind, zwak zandig
-  Grind, matig zandig
-  Grind, sterk zandig
-  Grind, uiterst zandig

zand

-  Zand, kleiig
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiig
-  Veen, sterk kleiig
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig







klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur




olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie







p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

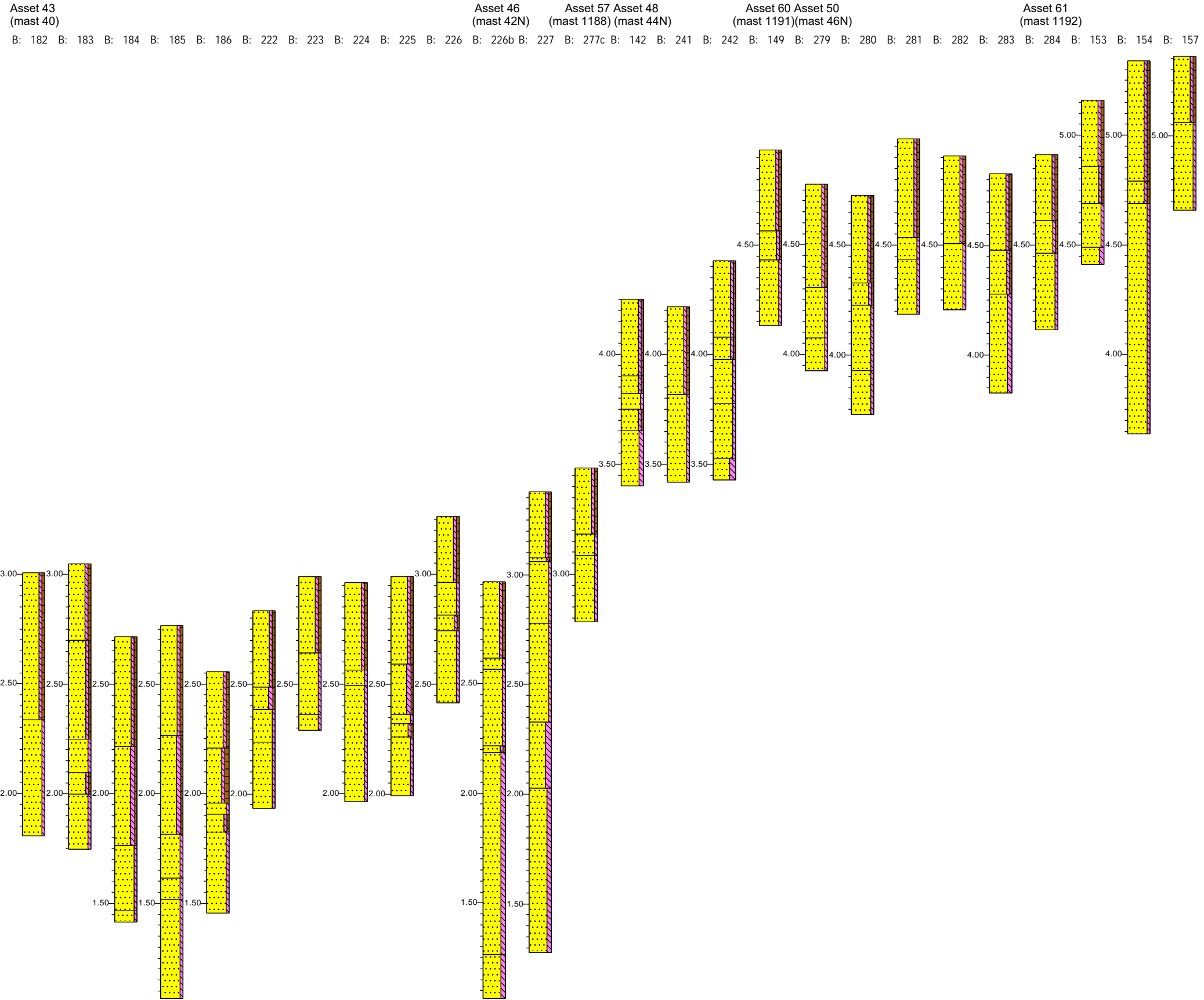
monsters

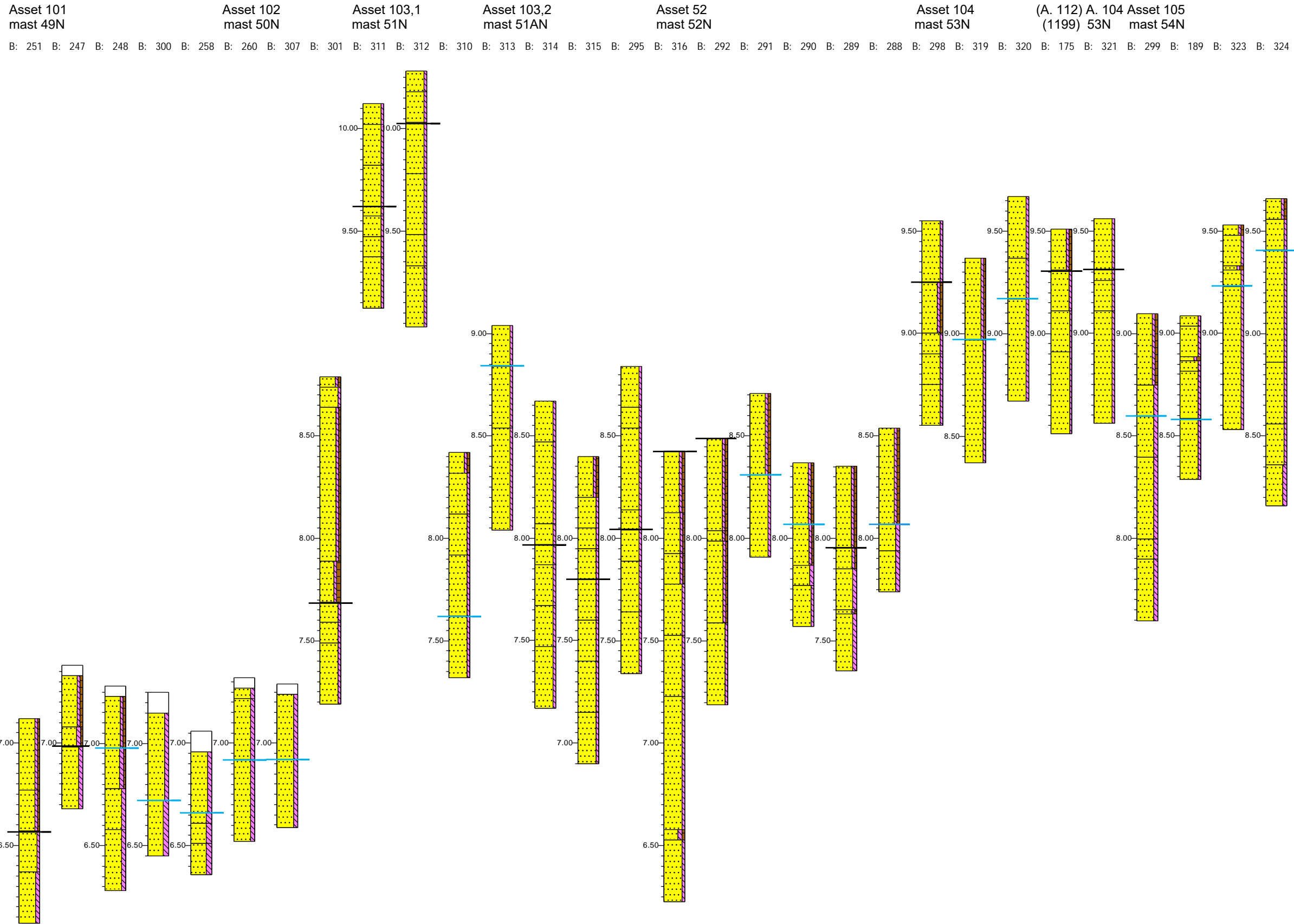
-  geroerd monster
-  ongeroerd monster
-  volumering

overig

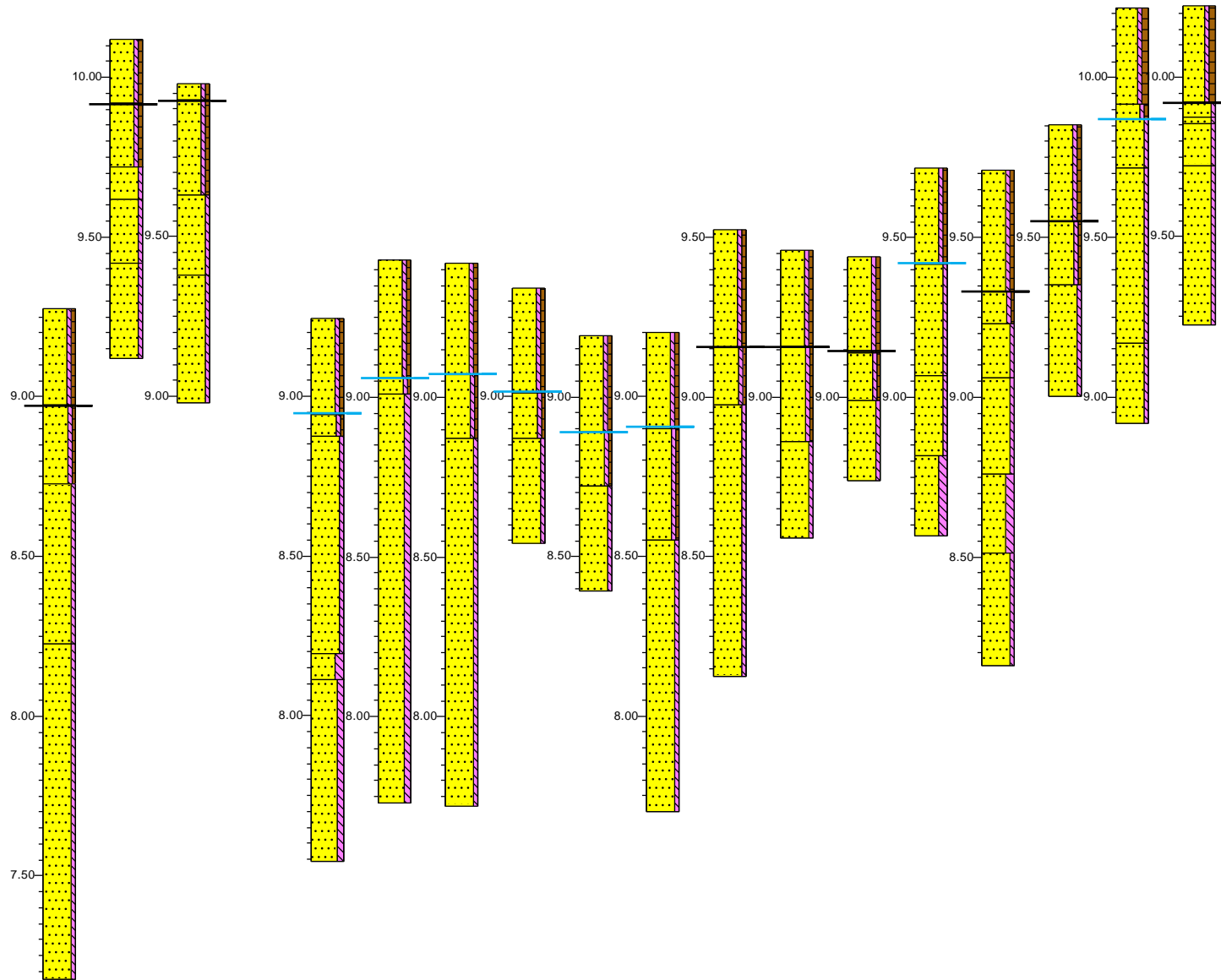
-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

Bijlage 4: Dwarsdoorsnedes door bodemprofielen

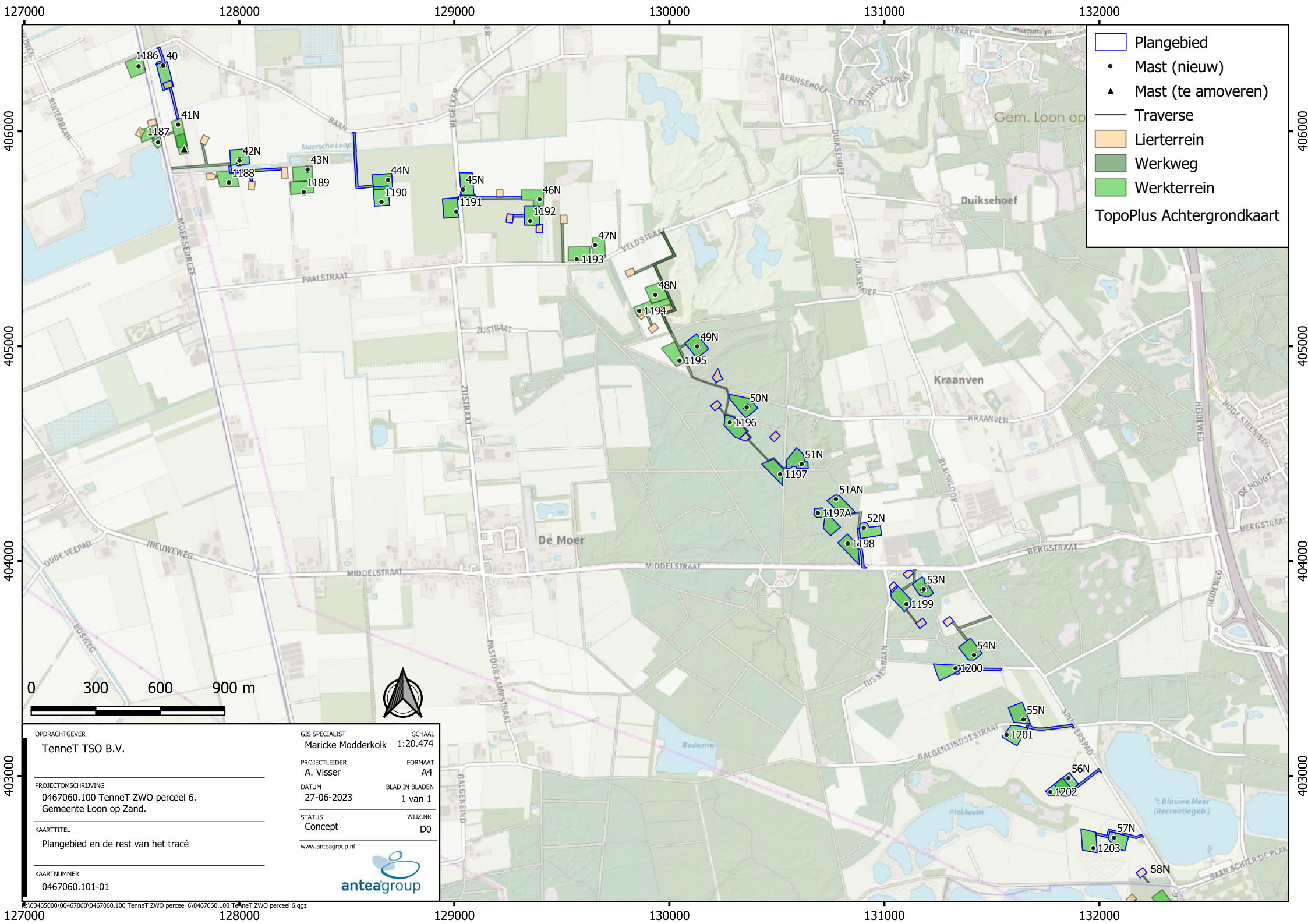




Asset 113 mast 1200 Asset 106 mast 55N A. 114 m. 1201 Asset 53 mast 56N Asset 64 mast 1202 Asset 65 mast 1203 Asset 54 mast 57N Asset 107 mast 58N
B: 198 B: 325 B: 326 B: 200 B: 328 B: 329 B: 207 B: 208 B: 203 B: 213 B: 215a B: 215b B: 214 B: 331 B: 332 B: 503 B: 504



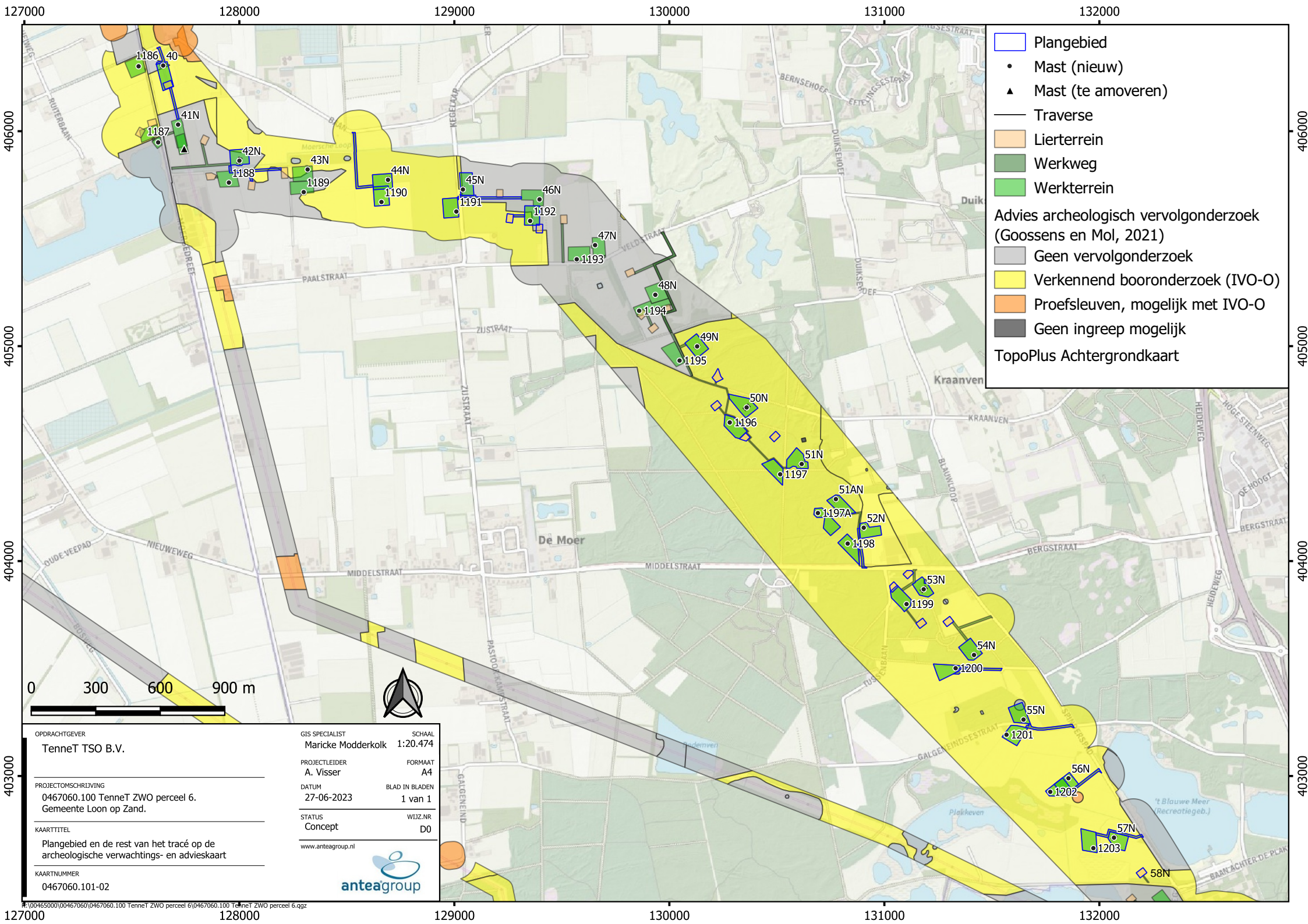
Kaartbijlagen



Plangebied
 Mast (nieuw)
 Mast (te amoveren)
 Traverse
 Lierterrein
 Werkweg
 Werkterrein
 TopoPlus Achtergrondkaart



OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:20.474
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6. Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL Plangebied en de rest van het tracé	DATUM 27-06-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-01	STATUS Concept	WIJZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	




Plangebied
• Mast (nieuw)
▲ Mast (te amoveren)
 Traverse
 Lierterrein
 Werkweg
 Werkterrein

Advies archeologisch vervolgonderzoek (Goossens en Mol, 2021)
 Geen vervolgonderzoek
 Verkennend booronderzoek (IVO-O)
 Proefsleuven, mogelijk met IVO-O
 Geen ingreep mogelijk

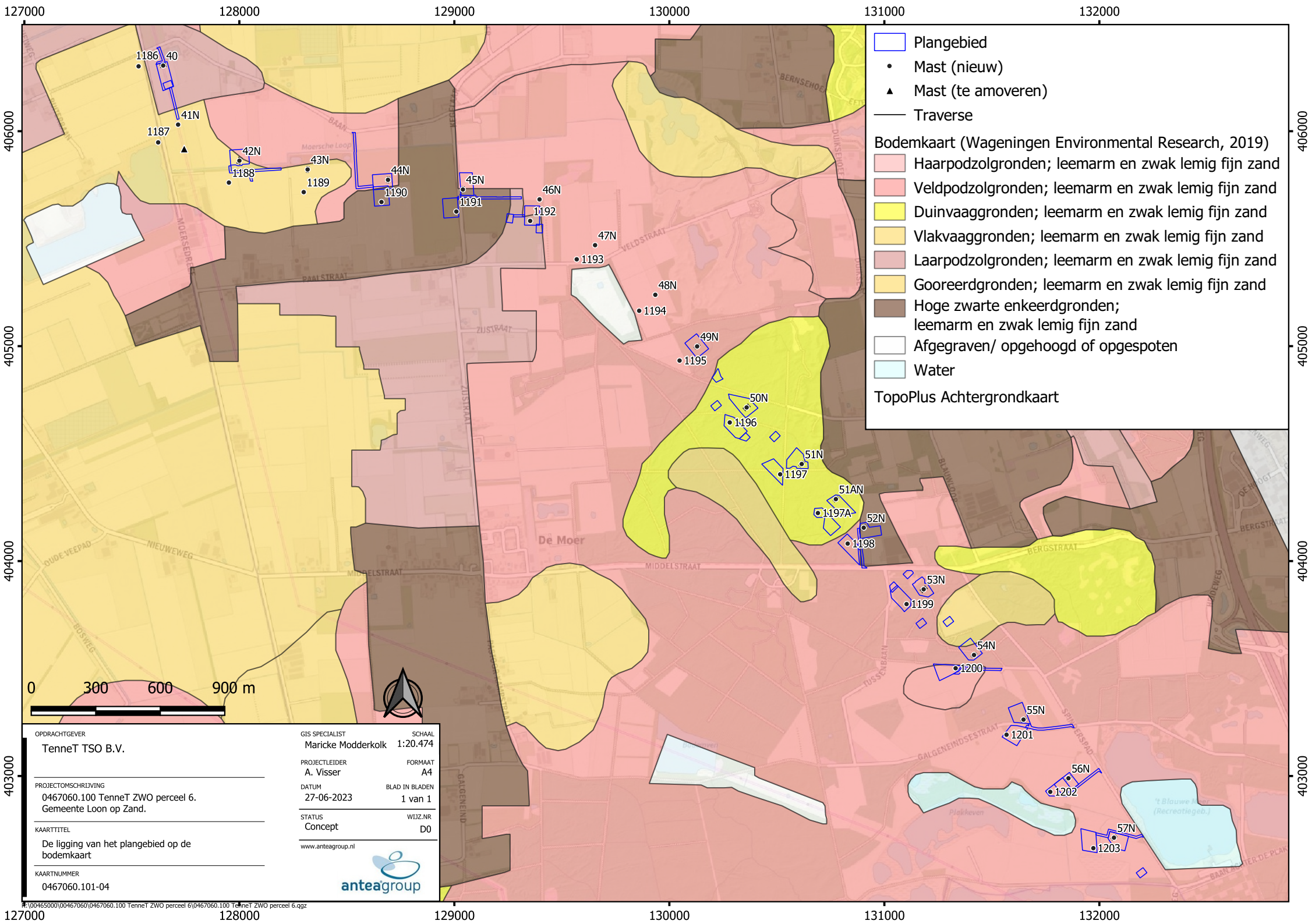
TopoPlus Achtergrondkaart



OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:20.474
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6. Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL Plangebied en de rest van het tracé op de archeologische verwachtings- en advieskaart	DATUM 27-06-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-02	STATUS Concept	WIJZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	

127000 128000 129000 130000 131000 132000

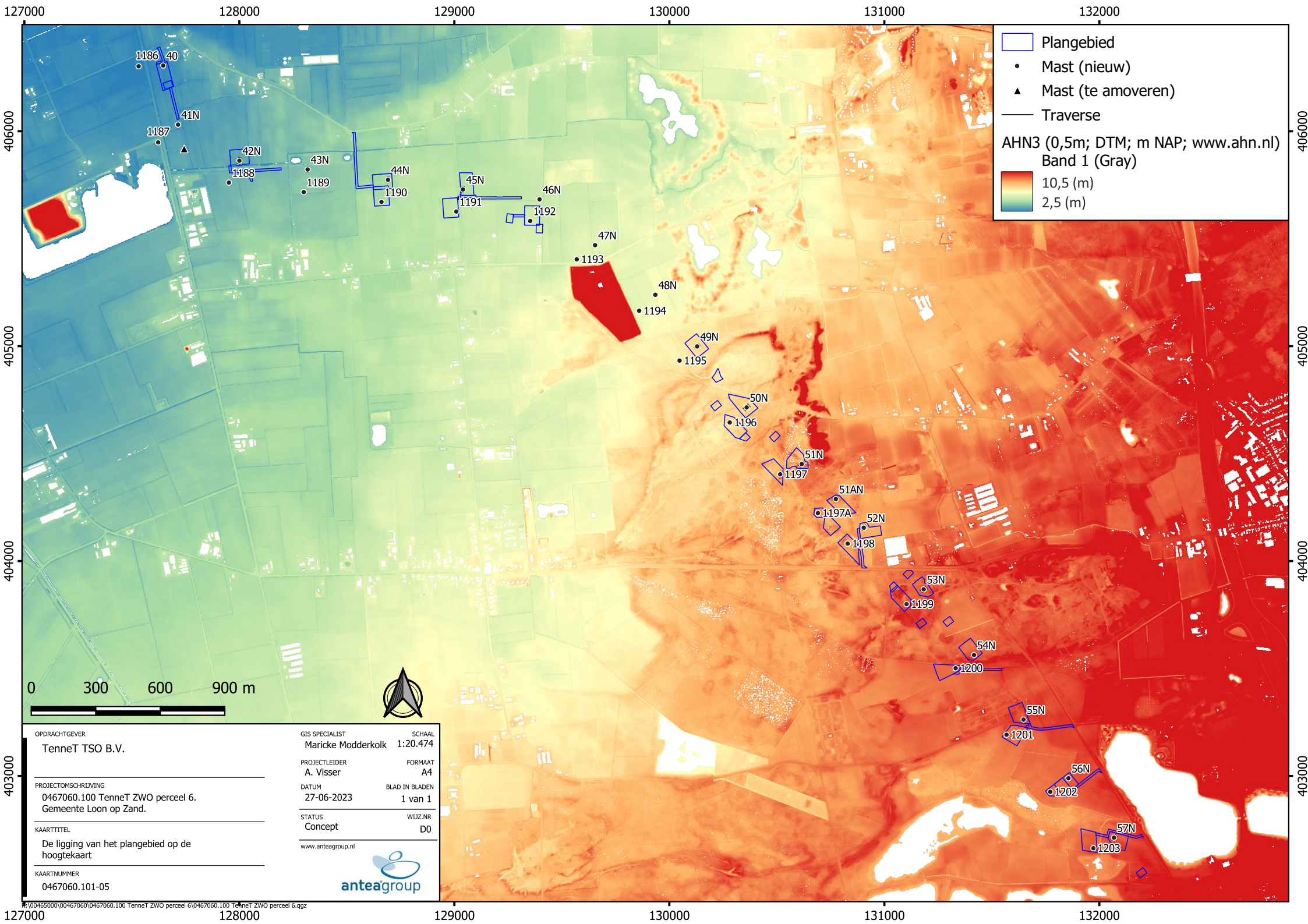
403000 404000 405000 406000



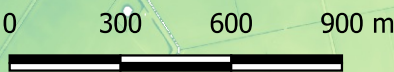
- Plangebied
 - Mast (nieuw)
 - ▲ Mast (te amoveren)
 - Traverse
- Bodemkaart (Wageningen Environmental Research, 2019)**
- Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
 - Afgegraven/ opgehoogd of opgespoten
 - Water
- TopoPlus Achtergrondkaart**



OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:20.474
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6. Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL De ligging van het plangebied op de bodemkaart	DATUM 27-06-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-04	STATUS Concept	WIJZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	



Plangebied
 Mast (nieuw)
 Mast (te amoveren)
 Traverse
 AHN3 (0,5m; DTM; m NAP; www.ahn.nl)
 Band 1 (Gray)
 10,5 (m)
 2,5 (m)



OPDRACHTGEVER
TenneT TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6.
 Gemeente Loon op Zand.

KAARTTITEL
 De ligging van het plangebied op de
 hoogtekaart

KAARTNUMMER
 0467060.101-05

GIS SPECIALIST
 Maricke Modderkolk

PROJECTLEIDER
 A. Visser

DATUM
 27-06-2023

STATUS
 Concept

www.anteagroup.nl

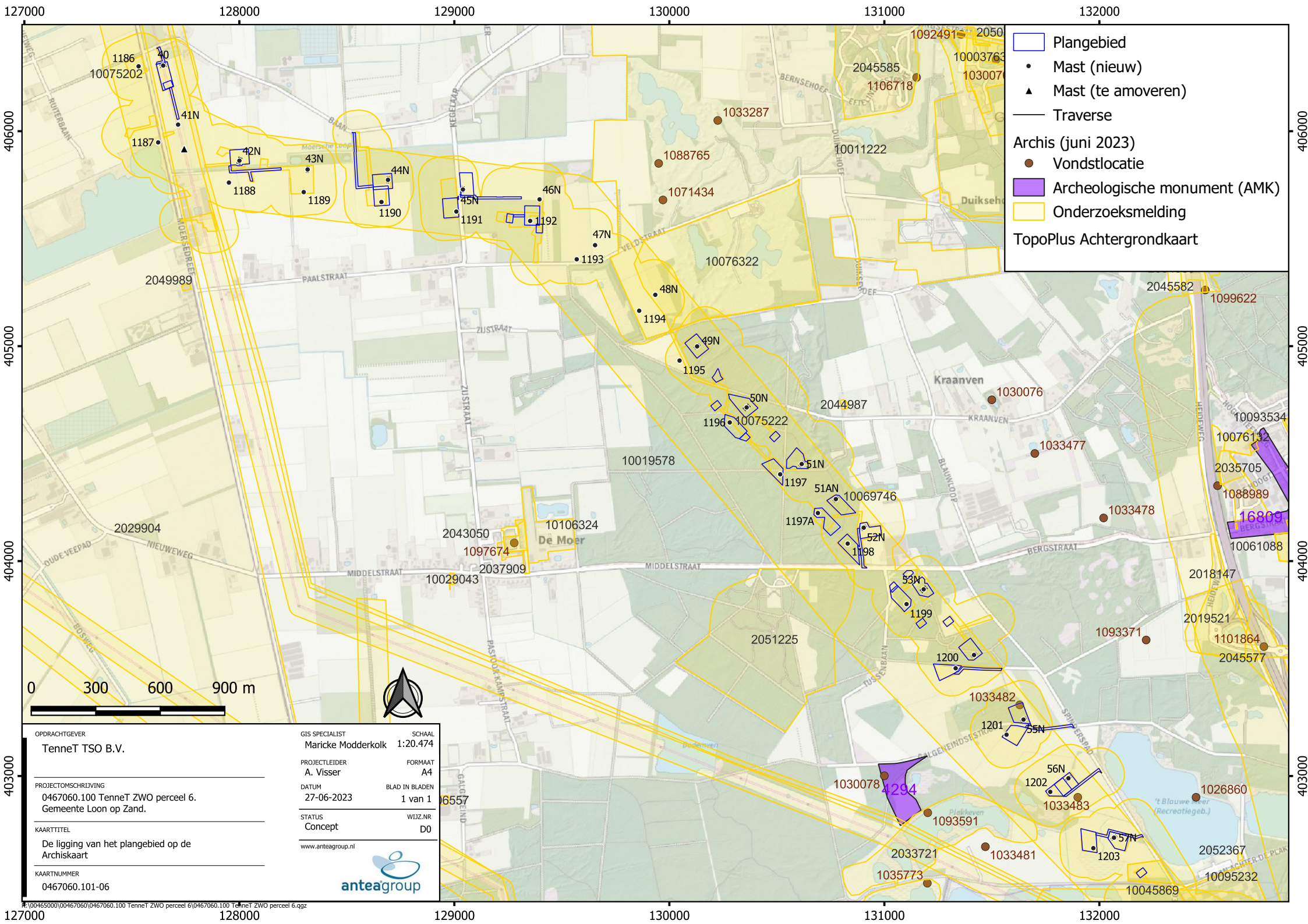
SCHAAL
 1:20.474

FORMAAT
 A4

BLAD IN BLADEN
 1 van 1

WIJZ.NR
 D0





Plangebied
 Mast (nieuw)
 Mast (te amoveren)
 Traverse
 Archis (juni 2023)
 Vondstlocatie
 Archeologische monument (AMK)
 Onderzoeksmelding
 TopoPlus Achtergrondkaart



OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:20.474
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6. Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL De ligging van het plangebied op de Archiskaart	DATUM 27-06-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-06	STATUS Concept	WIJZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	



128000

129000

130000

131000

406000

406000

405000

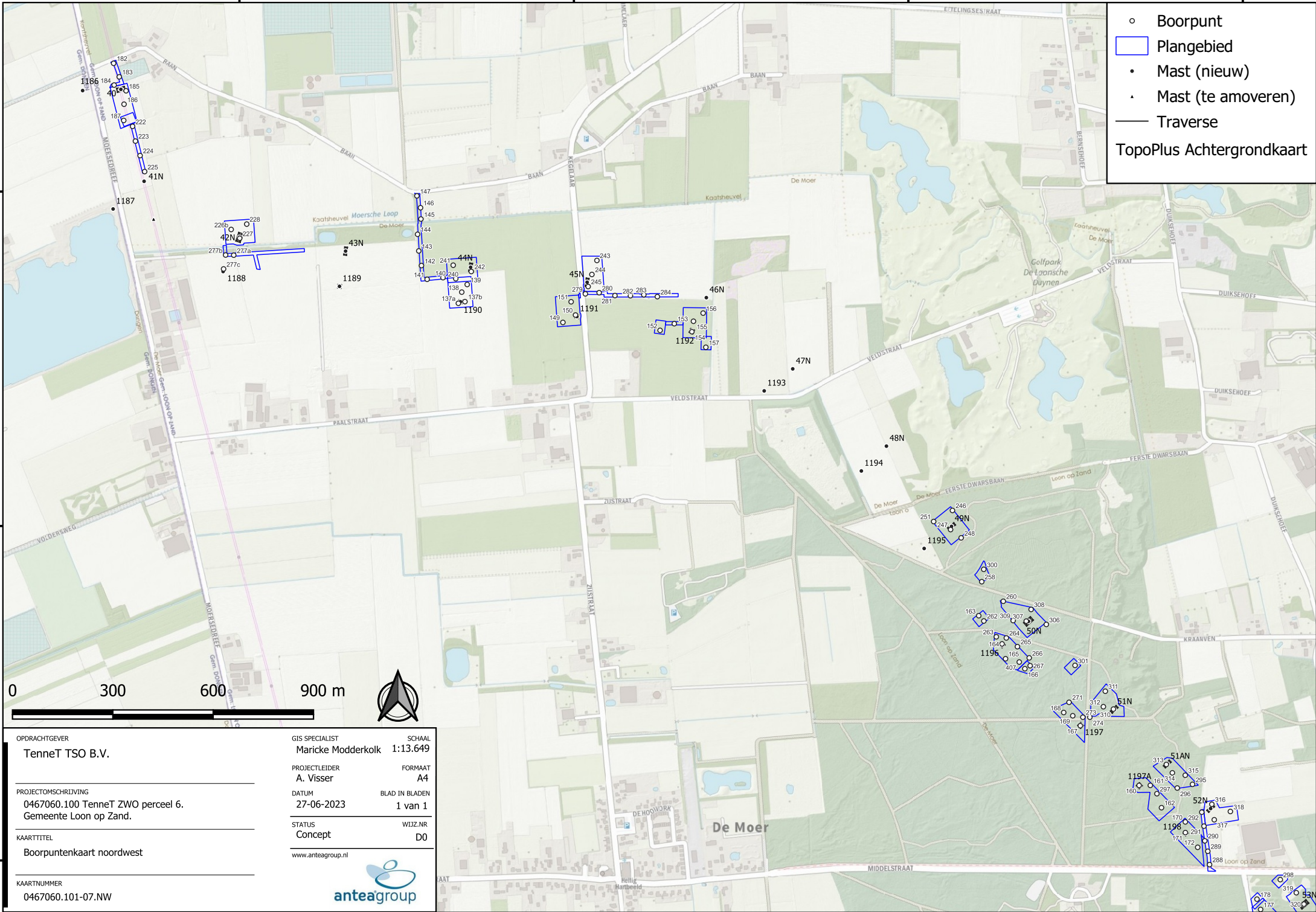
405000

404000

404000

- Boorpunt
- Plangebied
- Mast (nieuw)
- ▲ Mast (te amoveren)
- Traverse

TopoPlus Achtergrondkaart



OPDRACHTGEVER
TenneT TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6.
 Gemeente Loon op Zand.

KAARTTITEL
Boorpuntenkaart noordwest

KAARTNUMMER
 0467060.101-07.NW

GIS SPECIALIST
 Maricke Modderkolk

PROJECTLEIDER
 A. Visser

DATUM
 27-06-2023

STATUS
 Concept

www.anteagroup.nl

SCHAAL
 1:13.649

FORMAAT
 A4

BLAD IN BLADEN
 1 van 1

WIJZ.NR
 D0

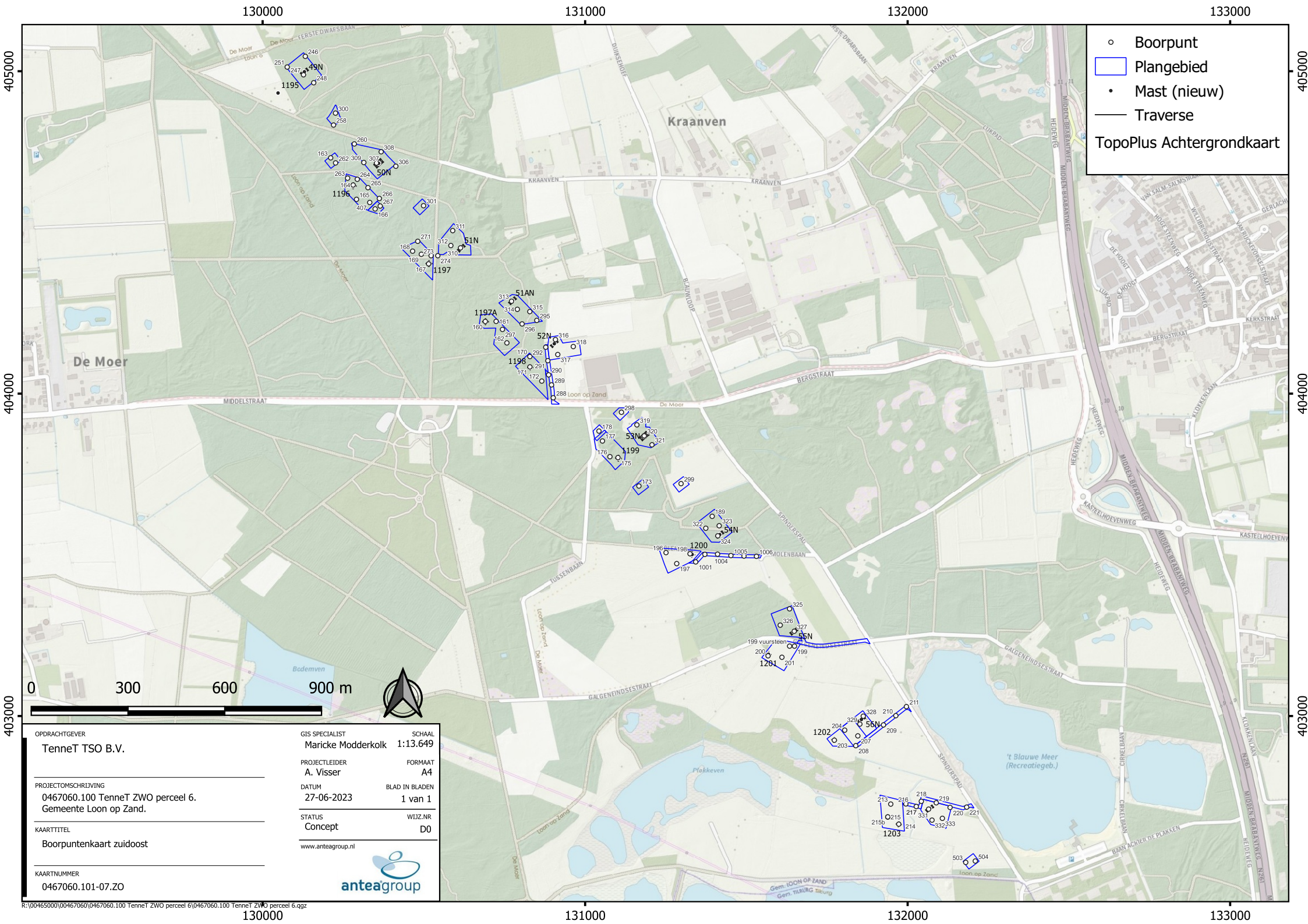


128000


129000

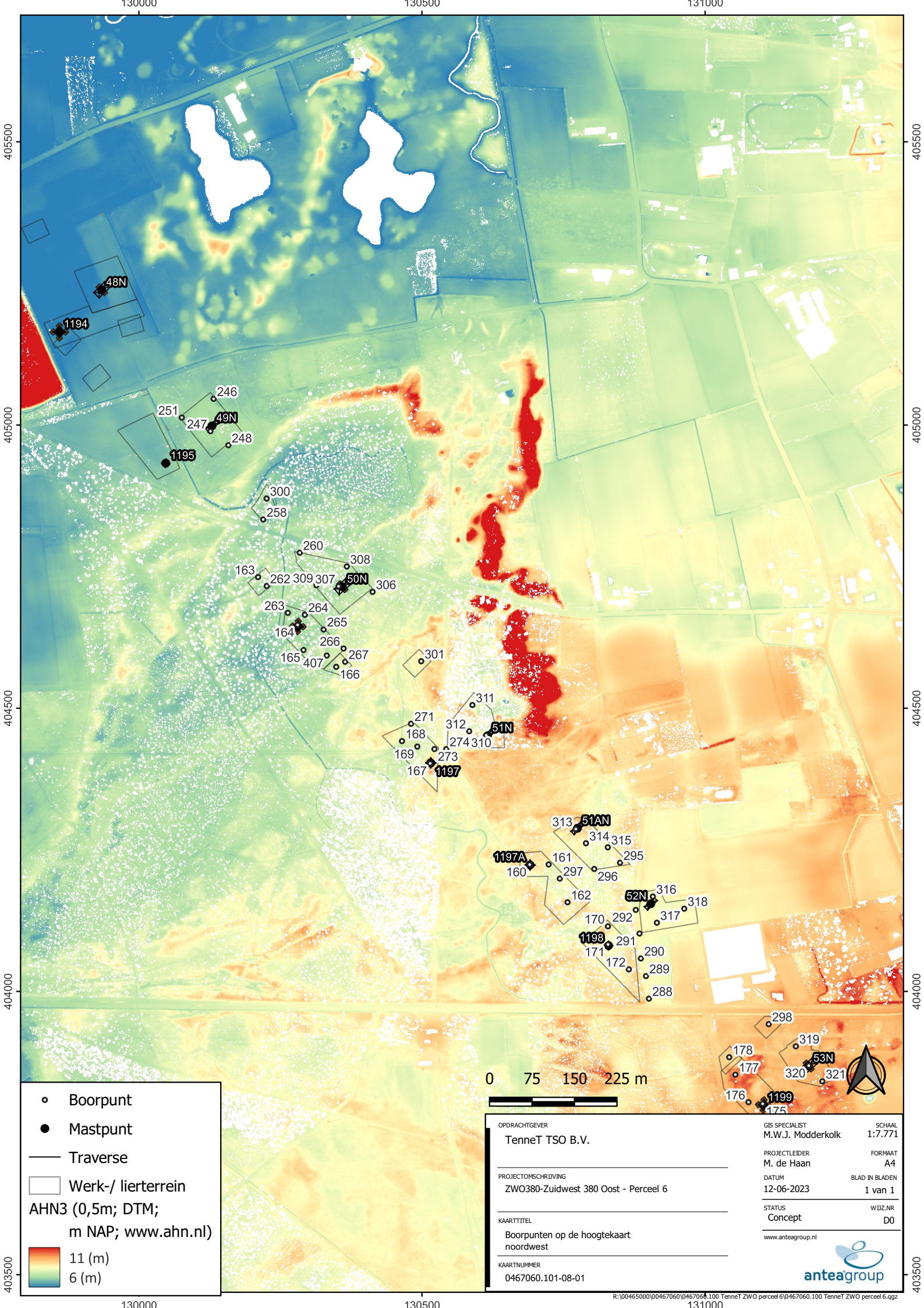
130000

131000



- Boorpunt
 - Plangebied
 - Mast (nieuw)
 - Traverse
- TopoPlus Achtergrondkaart

OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:13.649
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6. Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL Boorpuntenkaart zuidoost	DATUM 27-06-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-07.ZO	STATUS Concept	WIJZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	



- Boorpunt
- Mastpunt
- Traverse
- Werk-/ lierterrein

AHN3 (0,5m; DTM;
m NAP; www.ahn.nl)

11 (m)

6 (m)



OPDRACHTGEVER
Tennet TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
ZWO380-Zuidwest 380 Oost - Perceel 6

KAARTTITEL
Boorpunten op de hoogtekaart noordwest

KAARTNUMMER
0467060.101-08-01

GIS SPECIALIST
M.W.J. Modderkolk

PROJECTLEIDER
M. de Haan

DATUM
12-06-2023

STATUS
Concept

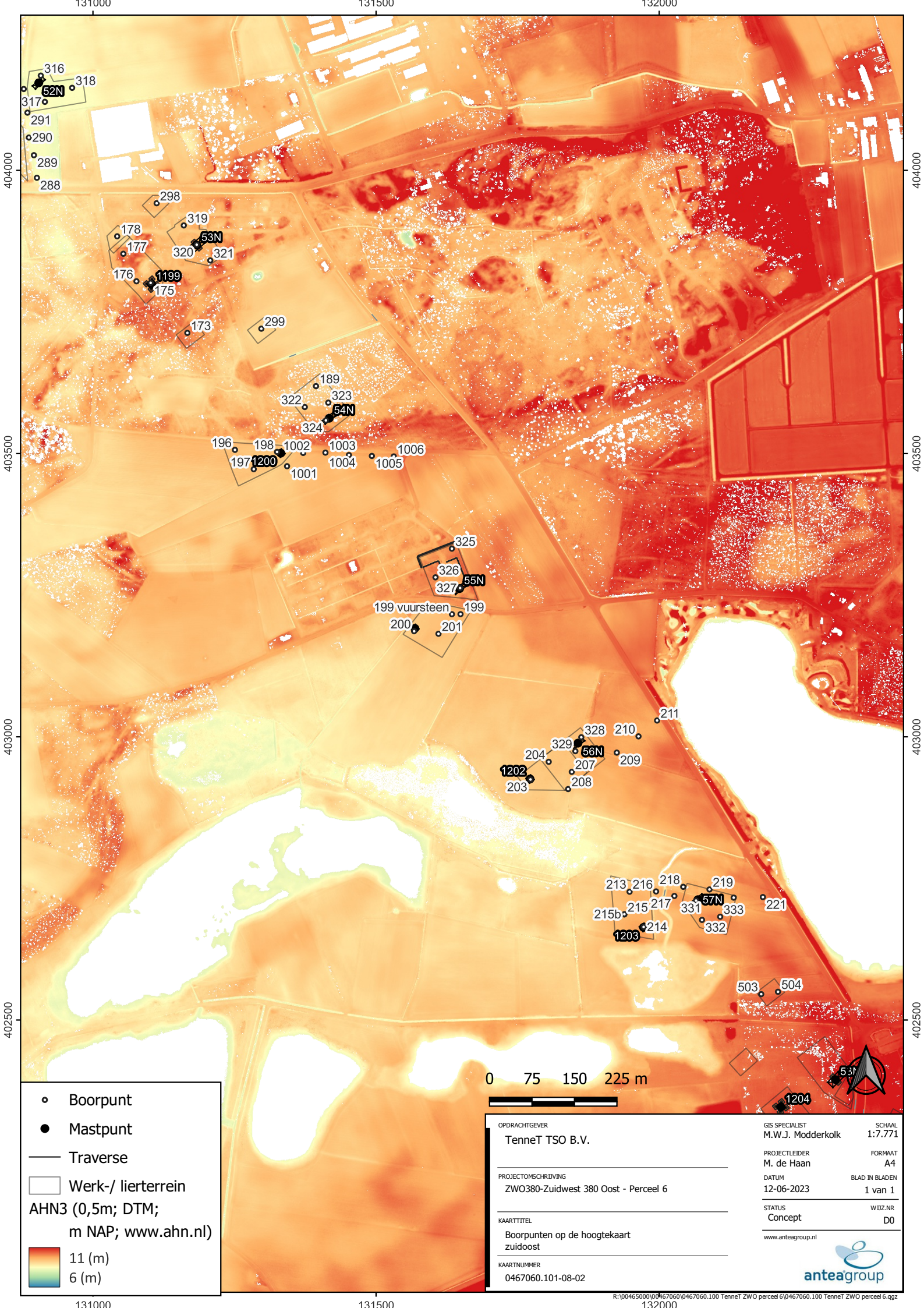
SCHAAL
1:7.771

FORMAAT
A4

BLAD IN BLADEN
1 van 1

WBZ.NR
D0

www.anteagroup.nl



- Boorpunt
- Mastpunt
- Traverse
- Werk- / lierterrein

AHN3 (0,5m; DTM;
m NAP; www.ahn.nl)

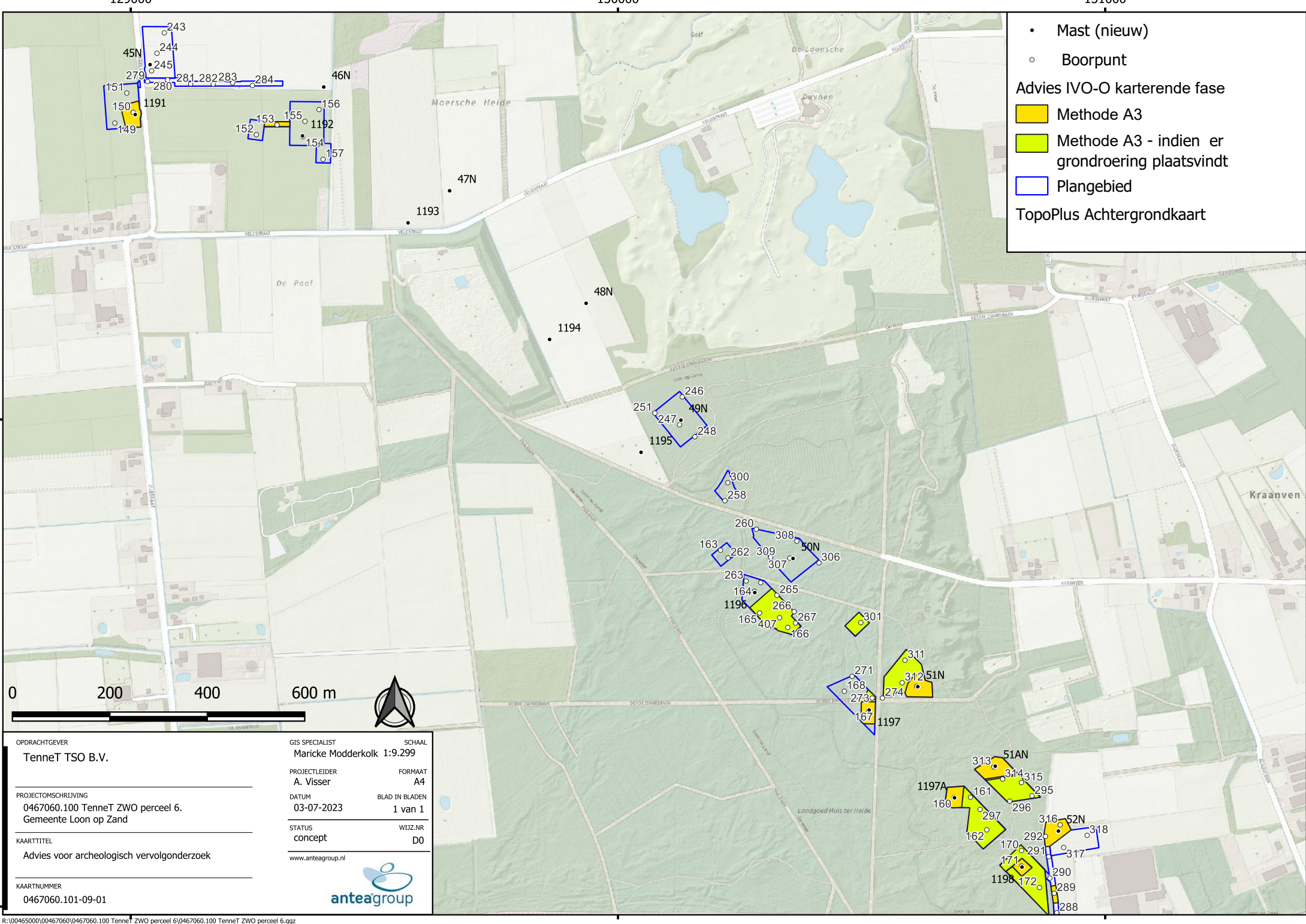
11 (m)

6 (m)

0 75 150 225 m

<p>OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.</p> <hr/> <p>PROJECTOMSCHRIJVING ZWO380-Zuidwest 380 Oost - Perceel 6</p> <hr/> <p>KAARTTITEL Boorpunten op de hoogtekaart zuidoost</p> <hr/> <p>KAARTNUMMER 0467060.101-08-02</p>	<p>GIS SPECIALIST M.W.J. Modderkolk</p> <p>PROJECTLEIDER M. de Haan</p> <p>DATUM 12-06-2023</p> <p>STATUS Concept</p> <p style="font-size: small;">www.anteagroup.nl</p>	<p>SCHAAL 1:7.771</p> <p>FORMAAT A4</p> <p>BLAD IN BLADEN 1 van 1</p> <p>W.D.Z.NR D0</p>
--	--	--





- Mast (nieuw)
- Boorpunt

Advies IVO-O karterende fase

- Methode A3
- Methode A3 - indien er grondroering plaatsvindt
- Plangebied

TopoPlus Achtergrondkaart

OPDRACHTGEVER
TenneT TSO B.V.

PROJECTOMSCHRIJVING
0467060.100 TenneT ZWO perceel 6.
Gemeente Loon op Zand

KAARTTITEL
Advies voor archeologisch vervolgonderzoek

KAARTNUMMER
0467060.101-09-01

GIS SPECIALIST
Maricke Modderkolk 1:9.299

PROJECTLEIDER
A. Visser

DATUM
03-07-2023

STATUS
concept

www.anteagroup.nl

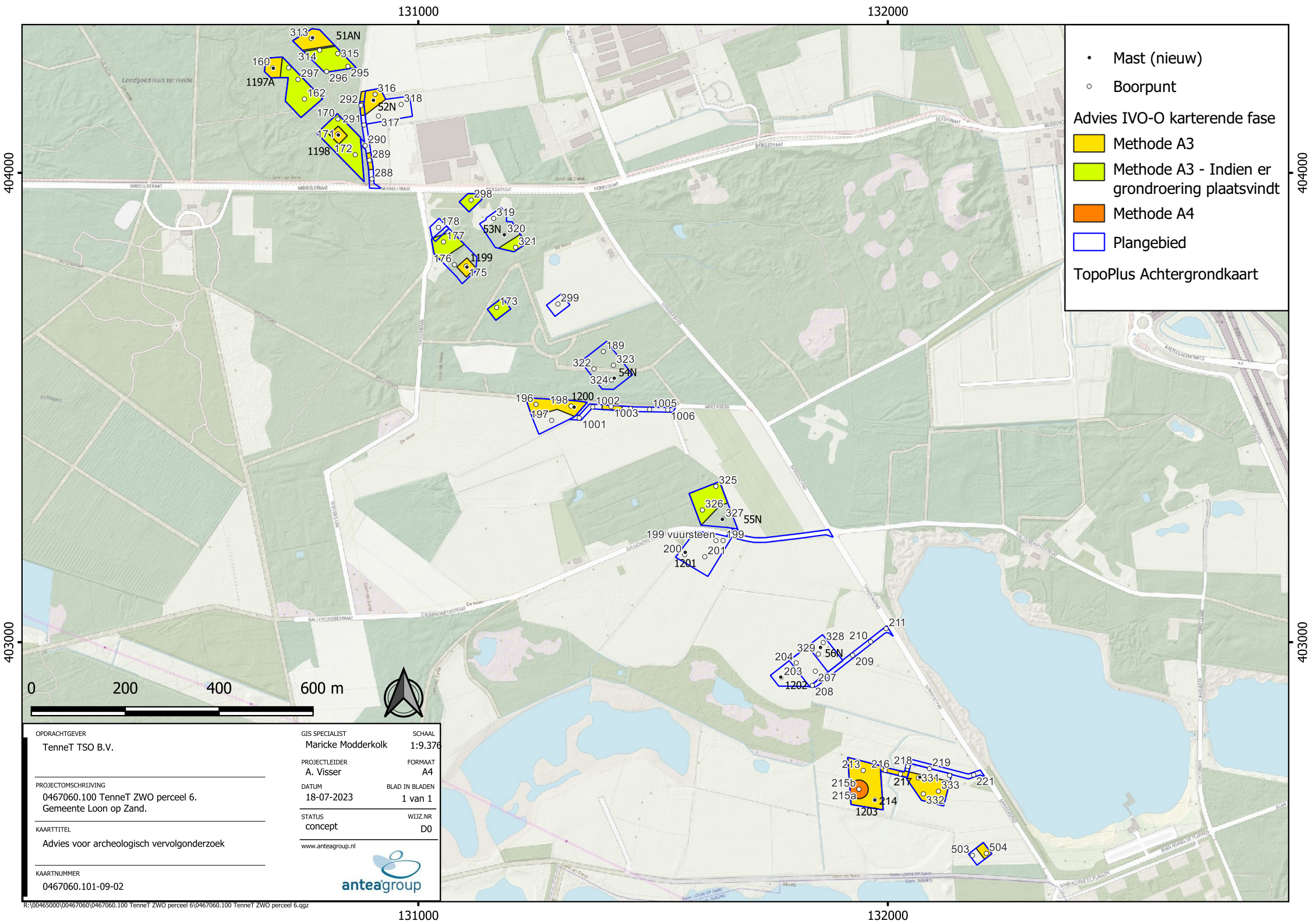
SCHAAL
1:9.299

FORMAAT
A4

BLAD IN BLADEN
1 van 1

WIJZ.NR
D0





- Mast (nieuw)
- Boorpunt

Advies IVO-O karterende fase

- Methode A3
- Methode A3 - Indien er grondroering plaatsvindt
- Methode A4
- Plangebied

TopoPlus Achtergrondkaart



OPDRACHTGEVER TenneT TSO B.V.	GIS SPECIALIST Maricke Modderkolk	SCHAAL 1:9.376
PROJECTOMSCHRIJVING 0467060.100 TenneT ZWO perceel 6, Gemeente Loon op Zand.	PROJECTLEIDER A. Visser	FORMAAT A4
KAARTTITEL Advies voor archeologisch vervolgonderzoek	DATUM 18-07-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0467060.101-09-02	STATUS concept	WIDZ.NR D0
	www.anteagroup.nl	

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. (0162) 48 70 00

www.anteagroup.nl

ISSN: 1570-6273

Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Disclaimer

Antea Group aanvaardt op generlei wijze aansprakelijkheid voor schade welke voortvloeit uit beslissingen genomen op basis van de resultaten van archeologisch (voor)onderzoek.

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

Gemeente Loon op Zand
 Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit	Leidt tot wijziging?
Zones 2024	Nee
Werknummer	6941285
GLD-nummer	69412851471
Doc.-nummer	ZS00015537

Nummer	Besluit	Samenvatting	Antwoord
202302679		<p>1. Door indieners wordt aangegeven dat door de vergunde werkzaamheden wel sprake is van een onevenredige afbreuk aan het behoud, herstel en ontwikkeling van de in het geldende bestemmingsplan opgenomen waarden en/of functies gericht op ecologie en cultuurhistorie.</p>	<p>Het gekozen tracé voor het project het hoogspanningsverbinding Zuid-West 380kV Oost is tot stand gekomen op basis van een zorgvuldig en intensief traject. De toenmalige minister van Economische Zaken heeft in juli 2017 een Voorkeurstracé (VKA) vastgesteld voor het nieuwe hoogspanningstracé tussen Rilland en Tilburg. De ligging/het verloop van het tracé zijn vastgelegd in het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost (bestemmingsplan op rijksniveau). De ligging/het verloop van de nieuwe hoogspanningsverbinding staat in het kader van de ontwerpbesluiten dan ook niet ter discussie. De ontwerpbesluiten geven een nadere invulling aan het gekozen tracé en laten zien waar bepaalde functies en bouwwerken ontwikkeld worden en waar welke werkzaamheden worden uitgevoerd en op welke wijze. In het kader van de afgegeven ontwerpvergunningen staat het tracé van de hoogspanningsverbinding dan ook niet ter discussie.</p> <p>Voor wat betreft de uitvoering van de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt door EZK en TenneT aangegeven dat hierbij zoveel als mogelijk rekening is gehouden met de aanwezig waarden en/of functies gericht op ecologie en cultuurhistorie. Concrete voorbeelden hiervan zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • de masten 51 en 51AN en 1197 en 1197A zijn bewust meerdere meters hoger ontworpen en staan dichterbij elkaar dan gemiddeld om het waardevolle tussenliggende bos te kunnen behouden; • de werkerreinen in het natuur-/bosgebied zijn meerdere malen aangepast zodat de impact en negatieve gevolgen voor de ecologie zoveel als mogelijk beperkt blijven; • in overleg met Natuurmonumenten wordt vanwege de realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding in het natuurgebied Huis ter Heide momenteel gewerkt aan een natuurplan met de titel "Inrichtings- en beheerplan houtige vegetaties onder hoogspanningsverbindingen". Dit plan heeft onder andere tot doel om te kijken hoe een ecologisch-landschappelijke inrichting onder een hoogspanningsverbinding bereikt kan worden. <p>Op basis van bovenstaande stellen EZK en TenneT zich op het standpunt dat de ecologische en cultuurhistorische waarden van Huis ter Heide op een</p>

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

			<p>zorgvuldige en volwaardige wijze zijn meegewogen binnen het project. Omdat de impact van het project vooral speelt tijdens de realisatie/aanleg van de hoogspanningsverbinding en er voldoende wordt ingezet op herstel en verbetering na afloop van de realisatie, acht de gemeente het redelijk om het standpunt in te nemen dat de nieuwe hoogspanningsverbinding niet leidt tot een onevenredige afbreuk aan het behoud en herstel en ontwikkeling van de ter plaatse aanwezige waarden en/of functies gericht op ecologie en cultuurhistorie.</p>	
		<p>2.Indieners geven aan dat als gevolg van de nieuwe hoogspanningsverbinding en de werkzaamheden die hiervoor uitgevoerd moeten worden een waardevolle schuilkelder uit de Tweede Wereldoorlog aangetast wordt. Door de nieuwe verbinding komt één zijde van de schuilkelder 'bloot' te liggen wat de belevingswaarde van de kelder aantast. Daarnaast kan de kelder door bouwwerkzaamheden verzakken omdat de ondergrond ter plaatse niet stevig is.</p>	<p>In het archeologisch onderzoek dat als bijlage A.6 als één van de vergunningstukken aan de aanvraag is toegevoegd specifiek stilgestaan bij de schuilkelder. Aan de betreffende schuilkelder wordt in het archeologisch onderzoek dat als bijlage A.6 aan de omgevingsvergunning van de gemeente Loon op Zand is toegevoegd. Zodanig dat hierop de kwalificatie is opgehangen 'geen ingreep mogelijk'. In de uiteindelijke planuitwerking is zodoende rekening gehouden met de aanwezigheid van deze schuilkelder.</p> <p>Hetgeen gesteld wordt dat er aan één zijde van de schuilkelder sprake is van het 'bloot' komen te liggen is mogelijk ook te voorbarig. TenneT is namelijk samen met Natuurmonumenten bezig met het natuurplan met de titel "Inrichtings- en beheerplan houtige vegetaties onder hoogspanningsverbindingen, Huis ter Heide". In dit plan wordt gekeken op welke wijze er onder de nieuwe verbinding toch houtopstanden aanwezig kunnen zijn bij een inbedrijf zijnde verbinding. Hierbij wordt ook gekeken naar het beplant houden met houtige vegetaties van de locatie nabij de schuilkelder.</p>	Nee
		<p>3.Op basis van het rapport "Ecologische en cultuurhistorische waarden stuifduinen Kraanven, rapportnummer 20-0336, projectnummer 20-0931, d.d. 10 februari 2021" van Waardenburg zijn indieners van mening dat het stuifduinencomplex dusdanig bijzondere aardkundige en ecologische waarden herbergt dat dit niet aangetast mag worden.</p>	<p>TenneT en EZK zijn zich bewust van het feit dat de stuifduinen Kraanven in Huis ter Heide bijzondere ecologische en cultuurhistorische waarden vertegenwoordigen. Om deze reden is bij de tracering rekening gehouden met de stuifduinen door het tracé zoveel als mogelijk buiten de grenzen van de stuifduinen neer te leggen. Tevens vertaalt zich dit in het feit dat de masten 51N en 51AN en 1197 en 1197A extra hoog worden uitgevoerd waardoor de waardevolle eiken in het stuifduinen gebied grotendeels behouden kunnen blijven.</p> <p>Daarnaast is in het natuurplan "Inrichtings- en beheerplan houtige vegetaties onder hoogspanningsverbindingen, Huis ter Heide" waar momenteel door Natuurmonumenten en TenneT in samenwerking met bureau Waardenburg aan</p>	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

			<p>wordt gewerkt, specifieke aandacht voor de stuifduinen. Onder andere wordt ingezet op het behouden van het aanwezige reliëf en zijn ook de werkwegen en werkterrein zodanig ontworpen dat deze het minst negatieve invloed hebben op de natuurlijke en cultuurhistorische waarde.</p> <p>EZK en TenneT zijn van mening dat met het gekozen tracé en de extra aandacht in de uitvoering voor de stuifduinen in alle redelijkheid en mogelijkheden ingezet is op behoud van de bijzondere waarden van de stuifduinen.</p>	
		<p>4.Op basis van het mastenboek blijkt dat een deel van de funderingsconstructie van mast 51N in het stuifduinencomplex ligt. Dit strookt niet met eerdere voorwaarden die de gemeente LoZ heeft gesteld aan het tracé, waarin zij hebben aangegeven dat het stuifduinencomplex en het perceel van indiener ontzien moeten worden. Het besluit tot verlening van de omgevingsvergunning is daarom onbegrijpelijk. Immers het stuifduinencomplex wordt niet volledig dan wel onvoldoende ontzien.</p>	<p>Op basis van het mastenboek dat als aanvraagstuk bij de omgevingsvergunning bij de gemeenten Loon op Zand is gevoegd, blijkt juist dat het perceel van indiener niet wordt geraakt door de masten en bijbehorende fundering. Tevens ligt ook het werkterrein niet op gronden van indiener. Mastlocatie 51N en bijbehorend werkterrein liggen inderdaad wel nabij het stuifduinencomplex maar raken deze dus niet onevenredig. Er is derhalve geen reden om de aangevraagde omgevingsvergunning niet te verlenen. Bovendien wordt met de vergunning aangesloten bij de begrenzing van het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost wat speciaal voor deze hoogspanningsverbinding is vastgesteld. In het kader van het Inpassingsplan heeft een uitvoerige en integrale afweging plaatsgevonden.</p>	Nee
		<p>5.Indieners zijn van mening dat in de vergunningaanvraag een onjuist beeld is gegeven van de gevolgen van het gekozen tracé Bruin Plus ten opzichte van tracévarianten Rood en Bruin Plus Plus. Indieners zijn van mening dat een afweging van deze varianten alsnog moet plaatsvinden door een onafhankelijk deskundige ter bescherming van het unieke gebied en het perceel van indiener.</p>	<p>De aangevraagde omgevingsvergunningen worden getoetst aan het vastgestelde en inwerking getreden Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost. In het kader van de vergunningprocedure staat het tracé van de nieuwe hoogspanningsverbinding Rilland-Tilburg dan ook niet ter discussie. Een afweging en beoordeling van de verschillende tracé alternatieven heeft plaatsgevonden in het kader van het Inpassingsplan. Door middel van het indienen van een beroep tegen het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost bij de Raad van State kon het gekozen tracé ter discussie worden gesteld.</p>	Nee
				Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

		<p>6.Indieners geven aan dat diens percelen zijn aangewezen als zoeklocaties voor compensatie voor de Das. Indieners is opgevallen dat deze benodigde compensatie het gevolg is van de extra verhoogde mastposities 51AN en 1197A. Hierbij is het uiterst merkwaardig dat bij de tracévariant Oranje, welke dezelfde route volgt als het tracé Bruin Plus bij de masten 51N en 52N, niet voor extra verhoogde masten is gekozen en compensatie voor de Das dus niet nodig zou zijn. Indieners zijn van mening dat de extra verhoogde masten 51AN en 1197A niet noodzakelijk zijn en er dus geen compensatie voor de Das nodig is. De extra kosten voor de dassencompensatie en verhoogde masten zijn derhalve niet noodzakelijk als ten opzichte van de percelen Kraanven 22 en 24 was uitgegaan van een indicatieve magneetveldzone van 110 m in plaats van de specifiek magneetveldzone van 80 m. Op deze manier zouden de uitlopers van de stuifduinen voor 30 meter worden vrijgespeeld.</p>	<p>Ook hiervoor geldt dat het tracé is vastgelegd in het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost. De afweging en beoordeling van de verschillende tracé-alternatieven heeft plaatsgevonden in het kader van het Inpassingsplan. Op basis van het vastgestelde tracé is inzichtelijk gemaakt wat de compensatieopgave voor de Das is. Dat de keuze voor een ander tracé invloed kan hebben op de compensatieopgave voor de Das is goed mogelijk en wordt ook niet bestreden. Omdat het tracé in het kader van de aangevraagde omgevingsvergunning bij de gemeente Loon op Zand niet ter discussie staat is een nadere beoordeling van de gevolgen voor een ander tracé voor de nieuwe hoogspanningsverbinding niet aan de orde. Door middel van het indienen van een beroep tegen het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost bij de Raad van State kon het gekozen tracé ter discussie worden gesteld.</p>	
		<p>7.Indieners zijn van mening dat sprake is van onzorgvuldige besluitvorming bij het nemen van het besluit voor de omgevingsvergunning omdat het inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost nog niet onherroepelijk is.</p>	<p>Op basis van de geldende wet- en regelgeving is het toegestaan om een inpassingsplan dat nog niet onherroepelijk is als toetsingskader te gebruiken voor vergunningverlening. In het kader van de verleende ontwerpbesluiten is dan ook geen sprake van onzorgvuldige besluitvorming. Ook voor definitieve besluitvorming in het kader van de aangevraagde vergunningen mag het inwerking getreden Inpassingsplan als toetsingskader fungeren ondanks dat dit Inpassingsplan nog niet onherroepelijk is.</p>	<p>Nee</p>

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

Nummer	Besluit	Samenvatting	Antwoord	Leidt tot wijziging?
202302683		Door indieners wordt gewezen op het feit dat de ontwerpbesluiten op basis van artikel 3.13 van de Awb voorafgaand aan de terinzagelegging aan indieners toegestuurd had moet worden. Daarnaast zijn indieners onaangenaam verrast dat zij pas op 19 oktober 2023 een brief ontvingen over de terinzagelegging terwijl deze op 27 oktober eindigde.	Naast het versturen van een brief aan indieners is voorafgaand aan de terinzagelegging van de uitvoeringsbesluiten een kennisgeving gepubliceerd in de Staatscourant.	Nee
		De brief van 19 oktober 2023 verschilt bovendien met de algemene publicatie. In uw brief wordt aangegeven dat de termijn loop tot en met 27 oktober terwijl de termijn echter al op 26 oktober 2023 eindigt. In de ogen van indieners betreft dit een onzorgvuldige handelswijze.	Het klopt dat de brief van 19 oktober spreekt van een terinzagelegging tot en met 27 oktober terwijl de publicatie in de Staatscourant een einddatum van 26 oktober noemt. Voor de duidelijkheid rondom het aflopen van de zienswijzetermijn is dit natuurlijk onwenselijk en het aangedragen punt door indieners valt dan ook te begrijpen. Er is echter ruimhartig omgegaan met zienswijzen die na de termijn zijn binnengekomen, waardoor ook deze zienswijzen zijn opgenomen in de Nota van Antwoord. Het bevoegd gezag is dan ook van mening dat de gecreëerde onduidelijkheid over het einde van de zienswijzetermijn geen onaanvaardbare consequenties heeft gehad voor het indienen van een zienswijze.	Nee
		Voor indieners is het onmogelijk om in de termijn van 19 oktober tot 26 oktober alle ontwerpbesluiten van meer dan duizenden pagina's door te nemen. Indieners zijn van mening dat zij het recht hebben de zienswijze later aan te vullen.	Indieners hebben na afloop van de zienswijzetermijn geen aanvulling ingediend. Bij de beantwoording van de zienswijze is derhalve uitgegaan van de gronden zoals deze in eerste instantie zijn aangedragen	Nee
		Indieners zijn van mening dat gelet op het feit dat er nog beroep loopt tegen het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost er geen definitieve besluiten genomen kunnen worden. Verzocht wordt om met het nemen van de definitieve besluiten te	Op grond van artikel 3.3 lid 1 en 2 Wabo houdt de gemeente een aanvraag omgevingsvergunning die betrekking heeft op een activiteit als bedoeld in artikel 2.1, eerste lid, onder a of b aan tot het moment dat het bestemmingsplan in werking is getreden. Ondanks dat tegen het Inpassingsplan nog beroepen lopen is het Inpassingsplan al wel inwerking getreden, het plan is alleen nog niet onherroepelijk. Daarnaast kan de gemeente, op grond van artikel 3.3 lid 3 Wabo een omgevingsvergunning	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

		wachten totdat het Inpassingsplan is vastgesteld en formele rechtskracht heeft verkregen.	verlenen, indien de activiteit niet in strijd is met het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan. In dat geval hoeft de gemeente dus niet te wachten tot het bestemmingsplan (lees: Inpassingsplan) in werking treedt. Uit de definitiebepalingen van artikel 1.1 lid 1 Wabo volgt dat onder bestemmingsplan ook wordt verstaan rijksinpassingsplan.	
		Indieners geven aan dat in het besluit voor ontwerp omgevingsvergunning van de gemeente Loon op Zand ten onrechte medewerking is verleend aan de bouw van de masten 1202 en 56N vanwege het ontbreken van een aanduiding van de toegestane bouwhoogte. Dit betekent dat deze masten niet vergund kunnen worden. Hier wordt in het ontwerpbesluit ten onrechte niet bij stilgestaan.	Het klopt dat op de verbeelding behorende bij het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost de bouwhoogte niet was opgenomen ter plaatse van de masten 1202 en 56N. Echter was het op basis van de enkelbestemming "Hoogspanningsverbinding 150-380kV" en de enkelbestemming "Hoogspanningsverbinding 380kV" duidelijk dat hier sprake was van een fout en de realisatie van de masten 1202 en 56N weldegelijk noodzakelijk is voor de totstandkoming van de hoogspanningsverbinding. Om deze reden zijn de masten meegenomen in het ontwerpbesluit. Om deze fout in het Inpassingsplan te herstellen is recent een wijzigingsbesluit door EZK genomen. In dit wijzigingsbesluit "inpassingsplan Zuid-West 380 kV Oost – Wijzigingsbesluit" zijn ook ter plaatse van de mastlocatie 1202 en 56N de maximale toegestane bouwhoogtes opgenomen op de verbeelding. Zodoende is er een juist en volledig toetsingskader ontstaan voor het verlenen van de omgevingsvergunning voor de bouw van de masten 1202 en 56N.	Nee
		Door indieners wordt aangegeven dat voor de activiteiten die buiten de grenzen van het IP liggen getoetst moet worden aan de daar voor geldende bestemmingsplannen. Op basis van artikel 3.30 lid 3 van de Wro en 3.35 lid 7 van de Wro zou hier geen vergunning voor nodig zijn. Indieners zijn echter van mening dat hiervoor alsnog sprake is van een vergunningplicht op basis van het geldende bestemmingsplan maar dat dit een extra vergunning zou moeten zijn met een eigen procedure. De cliënten missen dit in het	Door TenneT is in de aanvraagbrief als één van de vergunningstukken expliciet toestemming gevraagd aan de gemeente Loon op Zand voor het aanleggen en in gebruik hebben van tijdelijke werkwegen en werkterrein buiten de grenzen van het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost. In het ontwerpbesluit (blz. 15) is hier op basis van artikel 4 lid 11 van bijlage II van de Bor ook expliciet toestemming voor gegeven. De toestemming hiervoor heeft een tijdelijk karakter met een geldigheidstermijn. Deze termijn is gebaseerd op de periode die TenneT verwacht nodig te hebben voor het uitvoeren van de uitvoerende werkzaamheden. Op basis van bovenstaande blijkt dat zowel door de aanvrager (TenneT) als het bevoegd gezag (gemeente) expliciet toestemming is gevraagd en verleend voor de activiteiten buiten de grenzen van het Inpassingsplan.	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

		ontwerpbesluit en de daarvoor benodigde vergunningaanvraag.		
		<p>Indieners geven aan dat ten onterechte bij het nemen van het ontwerpbesluit is uitgegaan van het feit dat tijdelijke werkwegen en werkterreinen binnen de grenzen van het IP niet vergunningplichtig zijn. Dit blijkt ook uit het STAB advies waarin staat aangegeven dat werkwegen en werkterreinen niet als zodanig zijn bestemd in het IP.</p>	<p>Het is voor discussie vatbaar of de regels van het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost toestemming geven voor de aanleg en het gebruiken werkwegen en werkterreinen binnen de grenzen van het inpassingsplan. Hoewel het ongebruikelijk is om binnen de toegekende bestemming aan gronden ook uitdrukkelijk het toestaan van de benodigde werkterreinen en werkwegen ter realisatie van bouwwerken behorende bij deze bestemming te regelen is door EZK en TenneT hier wel op geacteerd.</p> <p>Om te voorkomen dat dit thema onnodig tot verdere discussie leidt is dit in het recent door EZK vastgestelde wijzigingsbesluit aangevuld. In dit wijzigingsbesluit “inpassingsplan Zuid-West 380 kV Oost – Wijzigingsbesluit” is in de enkelbestemmingen (artikel 3 – artikel 9) toegevoegd dat tijdelijke werkterreinen zijn toegestaan. Met deze aanvulling in het wijzigingsbesluit is er een concrete en duidelijke grondslag gecreëerd op basis waarvan de aanleg en het gebruiken van de werkwegen en werkterreinen binnen de grenzen van het Inpassingsplan Zuid-West 380kV oost passen en niet vergunningplichtig is.</p>	Nee
		<p>De gronden van indieners hebben een natuurbestemming maar worden door indieners al jarenlang voor agrarische doeleinden gebruikt. Momenteel gebeurt dit onder het overgangsrecht. De aanleg van werkwegen en werkterreinen op percelen van indieners is in het ontwerpbesluit gebaseerd op artikel 4 lid 11 van bijlage II van het Bor. De motivatie die ten grondslag ligt aan dit besluit is te kort door de bocht. Daarnaast gaat de tijdelijke vergunning uit van een termijn van 7 jaar wat zou betekenen dat het recht voor agrarisch gebruik op basis van het overgangsrecht komt te vervallen vanwege een onderbreking van dit gebruik met meer dan 1 jaar. Dit is in</p>	<p>In het kader van de procedure voor de aangevraagde vergunningen is traceren niet meer aan de orde. De tracékeuze voor de nieuwe verbinding is vastgelegd in het inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost. De situering van de masten nabij gronden van indiener is een direct gevolg van het feit dat het tracé voor de hoogspanningsverbinding over gronden van indiener loopt. Het is dus niet mogelijk om de gronden van indiener ‘over te slaan’ en in de nabijheid van zijn gronden geen masten te realiseren.</p> <p>Voor wat betreft het gebruiken van de gronden op basis van het overgangsrecht is het inderdaad van belang om inzichtelijk te hebben of dit gebruik op juiste gronden is gebaseerd en vanaf wanneer dit gebruik onder overgangsrecht is aangevangen. Uit de zienswijze blijkt onvoldoende of dit het geval is.</p> <p>Ervan uitgaande dat sprake is van een terecht agrarisch gebruik onder overgangsrecht kan het tijdelijke gebruik van de gronden als werkweg of werkterrein inderdaad leiden tot het vervallen van het overgangsrecht. De situatie op perceel van indiener is echter zodanig dat hier uitsluitend een werkweg en werkterrein nodig zijn voor de realisatie van masten 56N en 1202</p>	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

	<p>strijd met een goede ruimtelijke ordening en evenredigheidsbeginsel. Bovendien zijn indieners van mening dat de masten met bijbehorende werkwegen en werkterreinen ook buiten de percelen van indieners geplaatst kunnen worden. Zodoende kan het gebruiksovergangsrecht intact blijven. Bovenstaande belangafweging heeft niet plaatsgevonden.</p>	<p>en het aanbrengen van de lijnen. De werkzaamheden voor deze masten kunnen in de uitvoering zodanig worden ingepland dat er op het perceel van indiener niet langer dan 1 jaar sprake is van een onderbreking van het agrarische gebruik. Op deze wijze behoudt indiener het gebruiksovergangsrecht en wordt zij niet onevenredig geschaad in haar belangen.</p>	
	<p>Indieners zijn van mening dat op basis van de notitie van Van Hoven & Oomen Van der Slikke blijkt dat het toestaan van de masten en de tijdelijke werkwegen en werkterreinen op gronden van indieners een onevenredige inbreuk maken op de ontwikkeling van de natuurwaarden als onderdeel van het Natuurnetwerk Brabant. De verleende omgevingsvergunning voor het onderdeel 'aanleggen' is derhalve ten onrechte verleend.</p>	<p>Door indiener wordt eerder in de zienswijze aangegeven dat zij het betreffende perceel op basis van het overgangsrecht agrarisch in gebruik hebben. Het feit dat door indiener nu wordt aangedragen dat zijn percelen onderdeel uitmaken van het NatuurNetwerk Brabant en natuurwaarden herbergen strookt niet met de inhoud van de zienswijze.</p> <p>Daarnaast betreft het aanleggen van de werkwegen en werkterreinen een tijdelijke activiteit. Uiteraard heeft de aanleg van de werkweg en het werkterrein invloed op de functionaliteit van de gronden van indiener maar hanteert TenneT ook de werkwijze dat na afronding van de werkzaamheden de gronden weer in oude staat worden teruggebracht. Hierdoor worden er direct weer kansen geboden voor eventuele natuurlijkontwikkeling/-herstel. Omdat de 'schade' die aan de natuur wordt toegebracht een tijdelijk karakter heeft en de natuur na afronding van de werkzaamheden kan herstellen wordt de aanleg en het gebruik van de tijdelijke werkwegen en werkterreinen als aanvaardbaar geacht.</p>	Nee
	<p>Indieners zijn van mening dat de ontheffing van RVO in het kader van de Wet natuurbescherming ten onrechte is verleend. In de aanvraag en ontheffing wordt gesproken over drie buizerdhorsten terwijl op basis van de notitie van Van Hoven & Oomen Van der Slikke blijkt dat er sprake is van vier horsten. Daarnaast wordt ook alleen ontheffing verleend</p>	<p>RVO is van mening dat het besluit alle relevante nesten dekt.</p> <p>De buizerd en havik zijn aangetroffen in het plangebied. Er zijn meerdere horsten aangetroffen in het te kappen bosgebied nabij Huis ter Heide. Er moet een nieuwe hoogspanningsverbinding worden gerealiseerd door het bosgebied bij Huis ter Heide. Drie buizerdhorsten en twee havikshorsten bevinden zich binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Door de kap van een strook bos gaan in elk geval twee buizerdnesten en één haviksnest verloren. Een derde nest van de buizerd en tweede nest van de havik vallen binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Een vierde nest van de</p>	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

		<p>voor de rode vleermuis terwijl er mogelijk ook andere soorten hun verblijfplaatsen hebben in het plangebied. De ontheffing zou alleen verleend kunnen worden als er geen andere oplossing bestaat, er geen sprake is van verslechtering van de staat van instandhouding en als er op basis van een belangenafweging blijkt dat de ontheffing noodzakelijk is.</p>	<p>buizerd ligt hier net buiten het plangebied, maar binnen 75 meter van de invloedssfeer van de werkzaamheden nabij Moerdijk en de A17. De buizerd gebruikt het plangebied als rust- en voortplantingsplaats, alsmede als foerageergebied.</p> <p>Schade aan de nesten als gevolg van de werkzaamheden is bij drie nesten niet te voorkomen, bij de andere nesten zijn negatieve effecten ook niet uit te sluiten. Door de werkzaamheden kunnen die nesten (tijdelijk) ongeschikt worden en kunnen broedende individuen worden verstoord. Om negatieve effecten van de werkzaamheden op de soort tot een minimum te beperken stelt aanvrager maatregelen voor.</p> <p>De kapwerkzaamheden worden zoveel mogelijk buiten de broedperiode uitgevoerd, globaal de periode februari tot en met augustus. In de broedperiode wordt er niet gewerkt binnen (minimaal) 75 meter van de nesten. Hiermee wordt voorkomen dat eieren of jongen door de uitvoering van de werkzaamheden worden verlaten of broedende vogels worden verstoord. Werken buiten de broedperiode is wel mogelijk.</p> <p>Door het kappen van een strook bos zal ook een deel van het leefgebied van de buizerd en havik verdwijnen. Er wordt geen alternatieve nestgelegenheid aangeboden ter compensatie van de verloren nesten. Kunsthorsten zijn voor beide soorten in het verleden niet tot weinig effectief gebleken. Er is in het gehele gebied van Huis ter Heide voldoende geschikt habitat om nesten te maken. Daarnaast biedt de nieuwe open corridor eventueel ook extra foerageergebied voor beide soorten. De door u voorgestelde maatregelen zijn in grote lijnen voldoende.</p> <p>Indien nieuwe nesten worden aangetroffen in of in de directe nabijheid van de masten kan het noodzakelijk zijn deze nesten ook (tijdelijk) te verwijderen. Er dient contact met het bevoegd gezag te worden opgenomen indien bij het uitvoeren van de werkzaamheden van het project andere nesten worden aangetroffen van de buizerd en havik of soorten anders dan beschreven.</p> <p>Het ziet er naar uit dat enkel voor rosse vleermuis is aangevraagd (kap van de boom met de kraamfunctie) en dat voor de andere soorten géén verbodsbepalingen worden overtreden.</p>	
--	--	--	---	--

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

			<p>Op basis van het onderzoek zijn onder andere de volgende functies vastgesteld voor vleermuizen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Beperkt aantal mogelijke verblijfplaatsen uit de steekproeven.• Vliegrouete en foerageergebied van gewone dwergvleermuis, laatvlieger, één ruige dwergvleermuis• Vleermuiskasten buiten het plangebied• Verblijfplaats Rosse vleermuis in boom, door gewijzigd tracé moet de boom gekapt worden. <p>Volgens RVO is alternatievenafweging en belangenafweging in orde.</p> <p>Alternatieve locaties Het tracé is vastgelegd in een besluit en verschillende waarden en belangen zijn tegenover elkaar afgewogen om te komen tot het huidige tracé. Er zijn geen grote wijzigingen meer mogelijk in het tracé. Wel is er de mogelijkheid om te schuiven in werklocaties en bij uitzondering in locaties van masten. Zoals in dit traject is voorgevallen met de das, waarbij veel werkterreinen verplaatst zijn om zo ver mogelijk van dassenholen af te liggen en waarbij zelfs twee masten zijn opgeschoven om geen dassenburcht te beschadigen. Er is geen andere bevredigende locatie dan de reeds gekozen alternatieven.</p> <p>Er wordt met het inrichting van de werkterreinen rekening gehouden met soorten door bijvoorbeeld verlichting af te wenden van bomen, door bepaalde te beschermen elementen in het veld af te zetten met lint of door schermen te plaatsen.</p> <p>In de planning wordt rekening gehouden met kwetsbare periodes van de beschermde soorten. Er is veel fasering mogelijk over het gehele traject en daarmee kan flexibel worden omgegaan met de kwetsbare periodes. Waar dit niet mogelijk is wordt rekening gehouden met beschermde soorten door werkterreinen ongeschikt of ontoegankelijk te maken voor de soorten. Daarmee heeft men voldoende alternatieven om in de planning rekening te houden met beschermde soorten.</p>	
--	--	--	---	--

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

			<p>Door de gekozen inrichting, werkwijze en de planning wordt schade aan de buizerd, havik, rugstreepad, rosse vleermuis, das, levendbarende hagedis, vinpootsalamander en kamsalamander zoveel mogelijk voorkomen. Hiermee is voldoende aangetoond dat geen andere bevredigende oplossing voorhanden is.</p> <p>Belang Door aanvrager is een ontheffing van de verbodsbepalingen aangevraagd op grond van het belang 'de volksgezondheid of de openbare veiligheid' zoals genoemd in artikel 3.3, lid 4, sub b van de Wet natuurbescherming ten aanzien van de buizerd en havik;</p> <p>en op grond van het belang 'de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten', zoals genoemd in artikel 3.8, lid 5, sub b van de Wet natuurbescherming ten aanzien van de rugstreepad, rosse vleermuis, das, levendbarende hagedis, vinpootsalamander en kamsalamander.</p> <p>Het plan voorziet in de realisatie van een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg. De realisatie van de nieuwe hoogspanningsverbinding is nodig om in de toekomst te zorgen voor een betrouwbare, veilige en robuuste energievoorziening.</p> <p>De ontwikkeling van de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Rilland en Tilburg is van groot economisch belang voor Nederland als geheel. Zonder deze activiteiten is de kans reëel dat niet in alle situaties de leveringszekerheid van elektrische energie kan worden gegarandeerd.</p> <p>De distributie van elektriciteit is in Nederland een cruciale factor voor zowel de economie als de volksgezondheid en de openbare veiligheid. De elektriciteitsvoorziening is in het rijksbeleid gelabeld als een vitale infrastructuur. Het stipt functioneren van deze infrastructuur is voor het Rijk van hoge prioriteit.</p> <p>Gelet op het voorgaande is bevoegd gezag van oordeel dat het belang 'de volksgezondheid of de openbare veiligheid' voldoende is om de negatieve</p>	
--	--	--	--	--

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

			<p>effecten op de buizerd en havik, die als gevolg van de uitvoering van het project zullen optreden, te rechtvaardigen.</p> <p>Daarnaast is het belang 'de volksgezondheid, de openbare veiligheid of andere dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard en met inbegrip van voor het milieu wezenlijke gunstige effecten' voldoende om de negatieve effecten op de rugstreeppad, rosse vleermuis, das, levendbarende hagedis, vinpootsalamander en kamsalamander, die als gevolg van de uitvoering van het project zullen optreden, te rechtvaardigen.</p>	
		<p>Indieners zijn van mening dat er een andere bevredigende oplossing bestaat die gunstiger is voor de dieren en natuur, namelijk tracé Rood 2017. Het feit dat voor dit tracé geen Inpassingsplan is vastgesteld neemt niet weg dat dit alternatieve tracé wel een bevredigde oplossing biedt en hiervoor alsnog een inpassingsplan voor vastgesteld kan worden. Onder verwijzing naar de 'richtsnoeren inzake de strikte bescherming van diersoorten van communautair belang uit hoofde van de habitatrichtlijn (2021/C496/01) zijn indieners van mening dat de verleende ontheffing niet verleend kan worden.</p>	<p>In het kader van de gemaakte tracékeuze zijn de verschillende alternatieven in de afweging betrokken. De Ministers hebben een afweging gemaakt voor een tracé dat zo oostelijk mogelijk ligt om het bosgebied Huis ter Heide zoveel mogelijk te ontzien en dat tegelijkertijd het stuifduinencomplex en het perceel Kraanven 22 ontziet. De ministers hebben hiermee invulling gegeven aan de onderzoeken van Arcadis en Bureau Waardenburg en het advies van de gemeente Loon op Zand. De tracékeuze is vastgelegd in het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost en staat niet ter discussie in de ter inzage gelegde uitvoeringsbesluiten. Tegen het inpassingsplan loopt momenteel een beroepsprocedure. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State doet hierover later uitspraak.</p>	Nee
		<p>Op basis van de notitie van Van Hoven & Oomen Van der Slikke blijkt dat er sprake is van een aantoonbaar negatief effect op het natuurgebied de Loonse en Drunense Duinen. Deze negatieve effecten kunnen worden gereduceerd als gekozen wordt voor een ander tracé verder van het Natura-2000 gebied af. Indieners vinden dat de onderbouwing die</p>	<p>In het kader van de gemaakte tracékeuze zijn de verschillende alternatieven in de afweging betrokken. De Ministers hebben een afweging gemaakt voor een tracé dat zo oostelijk mogelijk ligt om het bosgebied Huis ter Heide zoveel mogelijk te ontzien en dat tegelijkertijd het stuifduinencomplex en het perceel Kraanven 22 ontziet. De ministers hebben hiermee invulling gegeven aan de onderzoeken van Arcadis en Bureau Waardenburg en het advies van de gemeente Loon op Zand. De tracékeuze is vastgelegd in het Inpassingsplan Zuid-West 380kV Oost en staat niet ter discussie in de ter inzage gelegde uitvoeringsbesluiten. Tegen het inpassingsplan loopt momenteel een</p>	Nee

Beantwoording zienswijzen gemeente Loon op Zand

		wordt gegeven in de vergunning van LNV in het kader van de Wet natuurbescherming op dit vlak onvoldoende is.	beroepsprocedure. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State doet hierover later uitspraak.	
--	--	--	--	--



Gemeente Loon op Zand
Behoort bij
Formele aanvraag

Datum ontvangst : 19 oktober 2022
Olo-nummer : 6941285
Gisvg-nummer : 20221471
Doc.-nummer : 2022.27368

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapportage GT-TLB 3-ct. HC+0/n

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 21 mei 2024

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0934578

Rapport nr.: 21-0893, Rev. 3

Datum: 2022-04-29

DATUM:	30-05-2022
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

