380 kV reconstructiemasten

B.9 Mastrapportage hoekmasten reconstructie

380 kV reconstructiemasten

B.9 Mastrapportage hoekmasten reconstructie

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00.0934571
Rapport nr.: 21-0886, Rev. 2
Datum: 21-09-2021

DATUM:	01-10-2021
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen
Rapport titel:	Mastrapportage GT-RLL HA+0/n en HA+5/n
Klant:	TenneT TSO B.V.
Contactpersoon klant:	[redacted]
Datum uitgave:	21-09-2021
Project nr.:	10124719
Organisatie unit:	TDT
Meridian doc.nr..:	002.678.00.0934571
Rapport nr.:	21-0886, Rev. 2

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

Tel: 026 356 9111
Handelsregister Arnhem 09006404

[redacted]

DNV Distributie:

☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	07-06-2021	Eerste uitgave	[redacted]		
1.0	28-07-2021	Tweede uitgave			
2.0	21-09-2021	RFA commentaar verwerkt			

Inhoudsopgave

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 opstijgpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van masttype HA+0/n en HA+5/n t.b.v de reconstructie. Deze mast is gebaseerd op de bestaande HA+0/n en HA+5/n masten uit de verbinding GT-RLL380 met de aanpassingen om te voldoen aan de belasting uit de nieuwe situatie.

In deze rapportage is de toetsing van de mast van de steunmast HA+5/n 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
- de toetsing op galloping

Buiten de scope van dit DO-rapport valt de controle van de schetsplaten en overige verbindingsdetails 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 reconstructies”.

2.4 Ontwerprapporten

Voor de achtergrond van het ontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport “D1.3 Uitgangspunten reconstructies”, DNV GL 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≤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

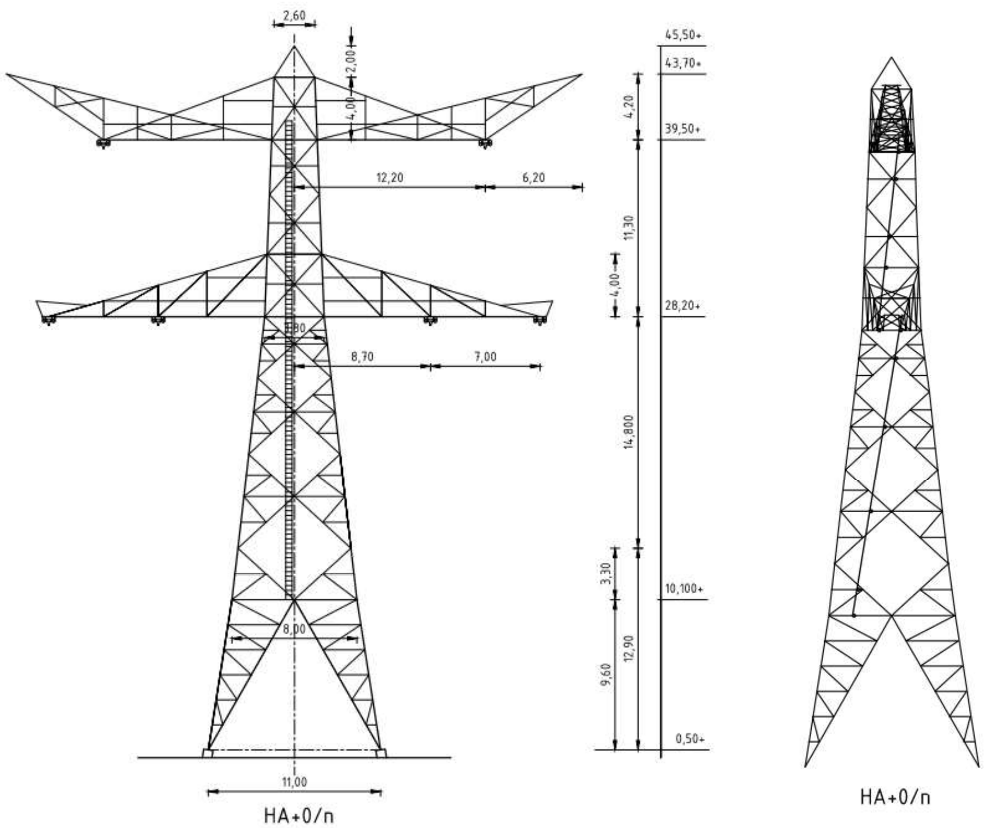
3 MASTONTWERP

3.1 Mastbeelden

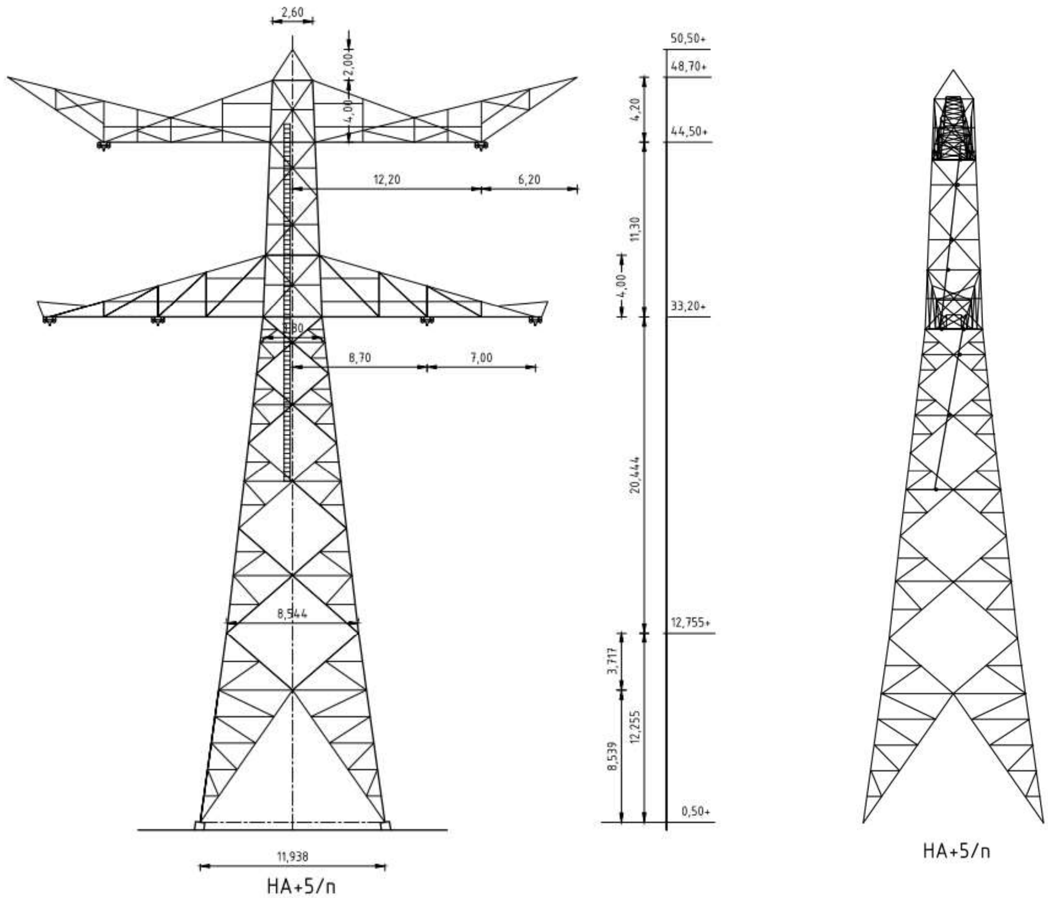
In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, de figuren zijn ontleend aan de bij deze rapportage horende tekeningen van de masttypen. Het gaat om de volgende tekeningen:

- Overzichtstekening HA+0/n, Meridiannummer 002.678.00 0934585
- Overzichtstekening HA+5/n, Meridiannummer 002.678.00 0934586.

Masttype reconstructie HA+0/n en HA+5/n is een hoekmast voor twee circuits 380 kV.



Figuur 1 Mastbeeld masttype HA+0/n



Figuur 2 Mastbeeld masttype HA+5/n

3.2 Verschillen HA+0_n en HA+5_n

Masttype HA+0_n en HA+5_n delen dezelfde mastkop. Dat wil zeggen het mastgedeelte boven het niveau van de ondertraverse; de traverses en het bovenstuk van het mastlichaam.

Het onderstuk met de drie diagonaalkruisen tussen ondertraverse en broekstuk is ogenschijnlijk gelijk uitgevoerd, echter de geometrie (hellingsverandering) verschilt tussen beide masttypes. In dit mastgedeelte bevindt zich een horizontaalverband dat in beide types op een verschillende positie zit. Bij masttype HA+5 begint de ladder bij dat verband.

Het broekstuk van masttype HA+5 is afwijkend van vorm dan dat van HA+0, het loopt vanaf de fundatie tot het knooppunt met de hoofddiagonaal (12,755+ in bovenstaande figuur) terwijl het zich bij HA+0 tot het niveau van 10,100+ bevindt. De hellingsverandering bij masttype HA+5 is bij de overgang broekstuk -tussenstuk erg klein. In de UO-fase moet hier aandacht aan worden besteed dat dit niet gemist wordt.

3.3 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

3.4 Mastenlijst

In Tabel 6 tot en met Tabel 7 zijn alle masten in het tracé van het type HA+0/n en HA+5/n 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 HA+0/n

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogte-verschil back (m)	Hoogte-verschil ahead (m)
76N	HA+0/n	172,4	355,5	336,1	-4,9	-4,5	-0,4
73N	HA+0/n	180,0	368,5	253,3	-32,8	-0,3	-32,5
25N	HA+0/n	170,2	335,0	313,8	-5,2	-5,4	0,2
24N	HA+0/n	180,0	335,6	333,1	-0,6	-0,2	-0,4
16AN	HA+0/n	180,0	233,3	214,2	-3,1	-1,6	-1,6

Tabel 7 Mastenlijst HA+5

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogte-verschil back (m)	Hoogte-verschil ahead (m)
70N	HA+5/n	180,0	297,1	165,3	-28,1	-27,5	-0,6
18N	HA+5/n	164,5	363,2	396,7	8,7	4,5	4,2

3.5 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.

3.6 Reacties op de fundering

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

3.7 Modellering

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.

3.8 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 zijn gebaseerd op Moldaumasten en hebben geen aanvullende controle op buiging nodig vanwege aanmerkelijk lagere belastingen. Appendix E is derhalve niet ingevuld bij dit masttype maar vanwege consistentie met andere rapporten hier opgenomen. Appendix F omvat de toetsing op galloping.

3.9 Mastgewicht

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

Het gewicht van masttype HA+0/n is bepaald op 46,3 ton.

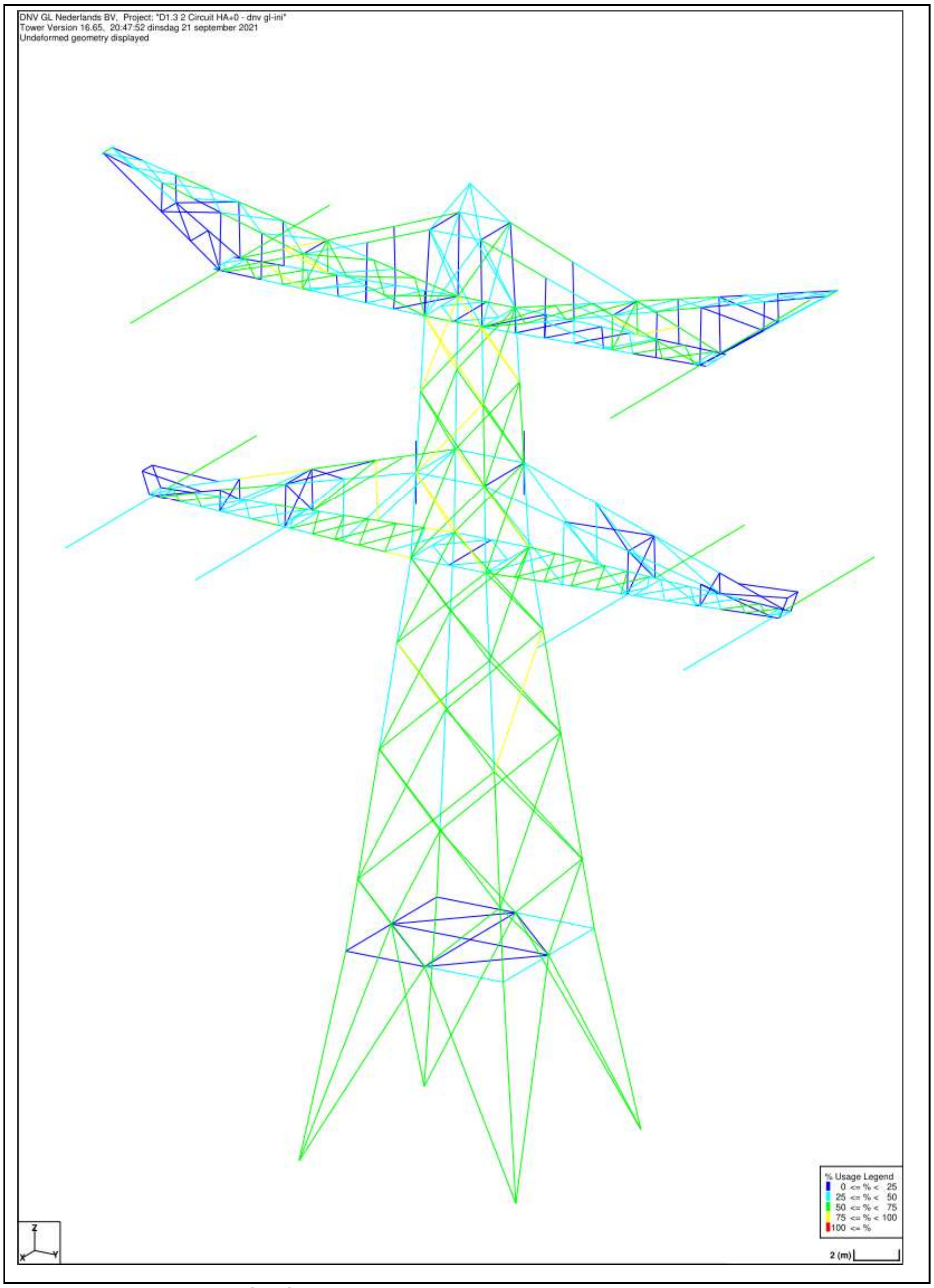
Het gewicht van masttype HA+5/n is bepaald op 50,3 ton.

4 TOETSING

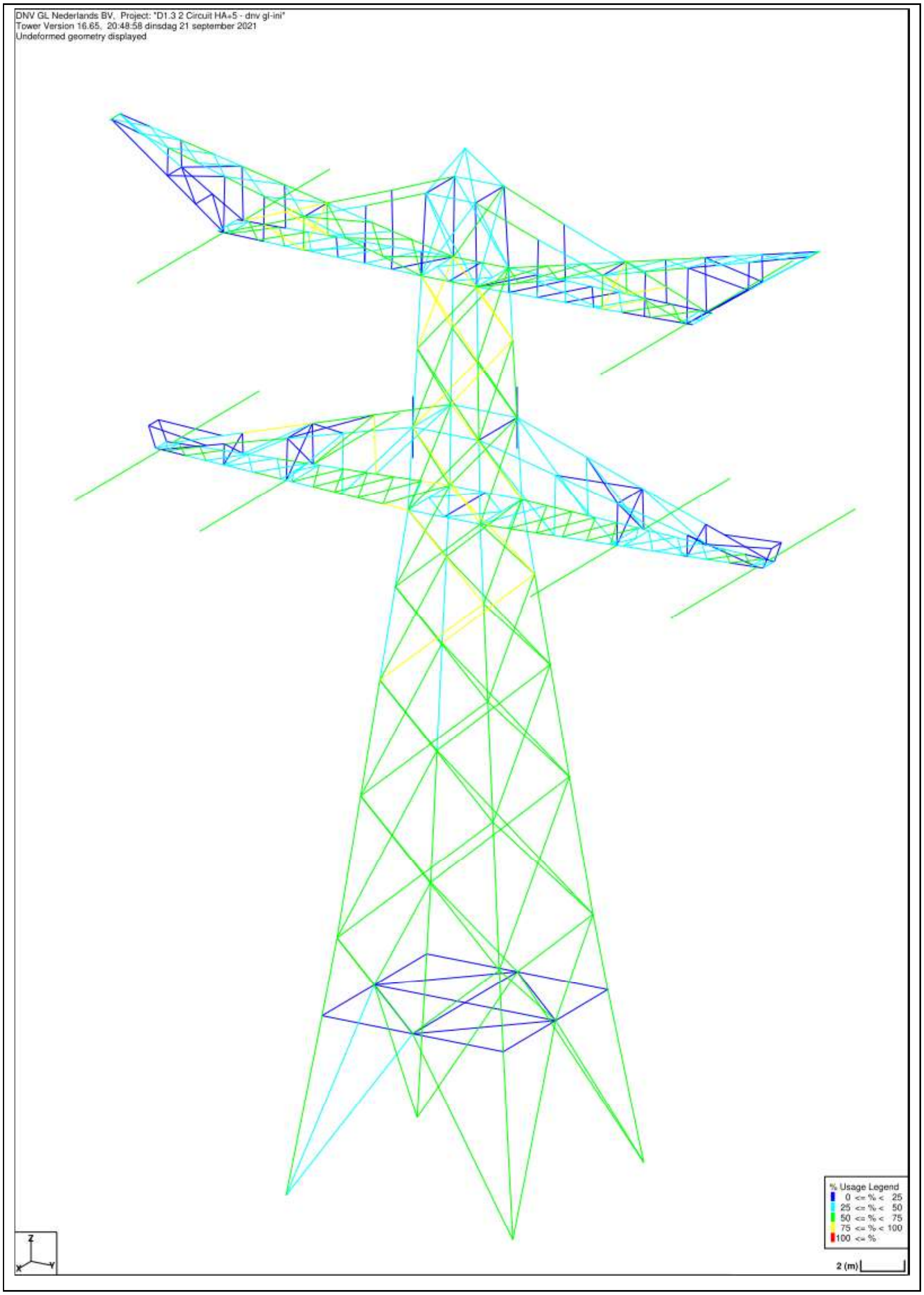
4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 3 en Figuur 4. Voor elk masttype zijn de belastingen apart bepaald. Alléén voor masttype HA+5/n, bepalend voor het ontwerp van de mastkop, zijn deze ook inclusief 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 de steunmast HA+0/n



Figuur 4 Resultaat PLS-TOWER voor de steunmast HA+5/n

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 4 Figuur 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Galloping	Voldoet	Appendix F

APPENDIX A
Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype HA+0/n
- Masttype HA+5/n

Inhoud

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	45 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	440 m
Min. Weight span	7 m
Max. Weight span	488 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-26			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HA+0_n

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HA+0_n_25N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

Auteur: TBR
Versie: v12.0

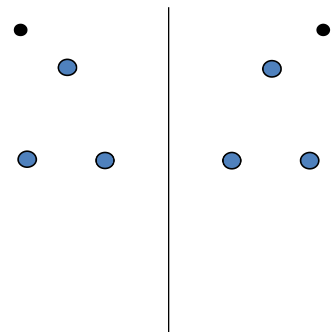
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming	HA+0_n
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	2

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	A


Configuratie geleiders

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
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
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	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Circuit 2	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
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	27,7 m	27,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,2 m	43,2 m	-18,4 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,2 m	43,2 m	18,4 m

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	32,0 m	0,0 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

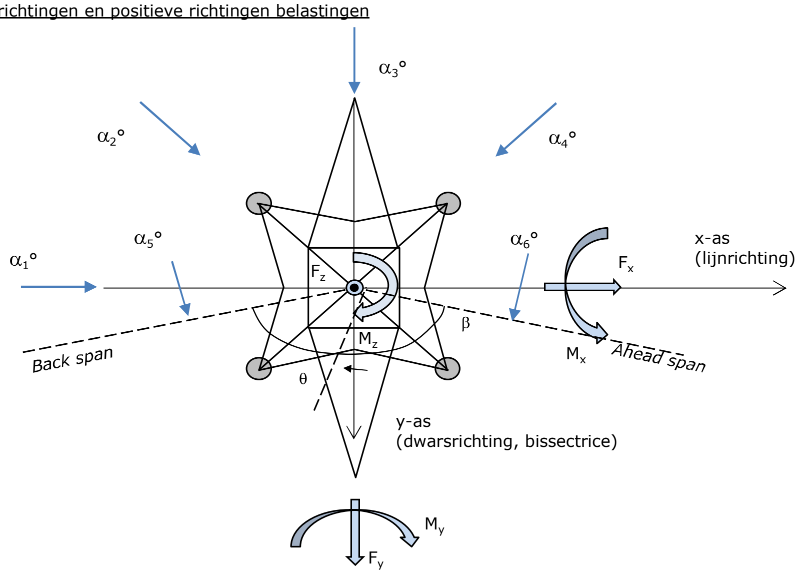
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
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
		400,0	400,0 m
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 °	
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	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

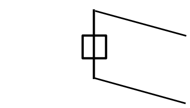
Geleiderafval

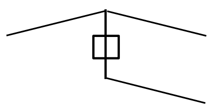
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

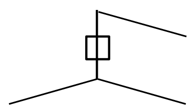
Belastingsituaties SPLS

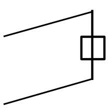
Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

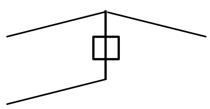
Principe belastingssituaties:

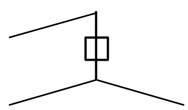

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

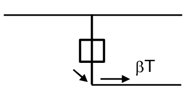

5. Ah ct1


6. Ah ct2

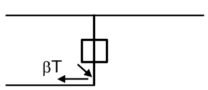
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

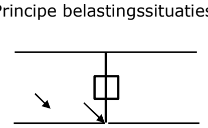
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate 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

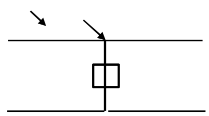
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

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

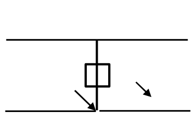
Principe belastingssituaties:



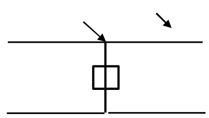
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

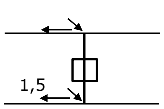
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

Geleider		
Steunmast fase	0,866 W	1,5 W
Steunmast bliksem	1,5 EDS	1,5 W
Hoekmast fase en bliksem	1,5 EDS	1,5 W

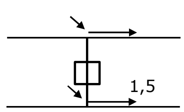
Beschouwde situaties lijndansen 8: Geen (bestaande constructie)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast		
Mastbenaming	HA+0_n		
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	45,0	m	
Gewicht mast	455,0	kN	
Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,00	11,00	m
Helling van de randstijl	0,156	0,156	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	15,71	0,17	3,05
Tussenstuk1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,37	13,16	0,20	2,91
Tussenstuk2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	11,52	0,27	2,64
Bovenstuk1	35,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	8,91	0,34	2,40
Bovenstuk2	43,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	5,97	0,29	2,57
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	27,70	14,20		4,00		28,40	6,76	0,24	2,77
Boventraverse	39,00	16,94		4,20		35,57	8,36	0,23	2,78

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	15,71	0,17	3,05
Tussenstuk1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,37	13,16	0,20	2,91
Tussenstuk2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	11,52	0,27	2,64
Bovenstuk1	35,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	8,91	0,34	2,40
Bovenstuk2	43,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	5,97	0,29	2,57
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	27,70	14,20		4,00		28,40	6,76	0,24	2,77
Boventraverse	39,00	16,94		4,20		35,57	8,36	0,23	2,78

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

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

Windoppervlak feeders telecominstallaties				
Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	9,6	1,4
Tussenstuk1	0,20	0,71	9,3	1,3
Tussenstuk2	0,20	0,71	8,8	1,2
Bovenstuk1	0,20	0,71	7,8	1,1
Bovenstuk2				

Invoer antennes			
Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,6	31,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	33,6	28,5	0,0	-28,5	4,8	161,5	137,0	0,0	-137,0
Tussenstuk1	0,79	30,2	25,7	0,0	-25,7	14,3	430,9	365,6	0,0	-365,6
Tussenstuk2	0,92	27,9	23,7	0,0	-23,7	23,3	651,0	552,4	0,0	-552,4
Bovenstuk1	1,01	21,5	18,3	0,0	-18,3	31,6	680,1	577,1	0,0	-577,1
Bovenstuk2	1,06	16,4	13,9	0,0	-13,9	39,3	642,6	545,3	0,0	-545,3
Topstuk	1,10	1,4	1,2	0,0	-1,2	44,0	60,8	51,6	0,0	-51,6
Ondertraverse	0,98	36,7	21,8	0,0	-21,8	29,0	1065,5	632,9	0,0	-632,9
Boventraverse	1,07	49,9	29,6	0,0	-29,6	40,4	2016,5	1197,8	0,0	-1197,8
Totaal		217,7	162,7	0,0	-162,7		5709,0	4059,7	0,0	-4059,7

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	28,5	33,6	28,5	4,8	0,0	137,0	161,5	137,0
Tussenstuk1	0,79	0,0	25,7	30,2	25,7	14,3	0,0	365,6	430,9	365,6
Tussenstuk2	0,92	0,0	23,7	27,9	23,7	23,3	0,0	552,4	651,0	552,4
Bovenstuk1	1,01	0,0	18,3	21,5	18,3	31,6	0,0	577,1	680,1	577,1
Bovenstuk2	1,06	0,0	13,9	16,4	13,9	39,3	0,0	545,3	642,6	545,3
Topstuk	1,10	0,0	1,2	1,4	1,2	44,0	0,0	51,6	60,8	51,6
Ondertraverse	0,98	0,0	21,8	14,7	21,8	29,0	0,0	632,9	426,2	632,9
Boventraverse	1,07	0,0	29,6	20,0	29,6	40,4	0,0	1197,8	806,6	1197,8
Totaal		0,0	162,7	165,7	162,7		0,0	4059,7	3859,7	4059,7

Resulterende 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	455	0	0	0
Windrichting 0°	225	0	0	0	5929	0
Windrichting 45°	168	168	0	4215	4215	0
Windrichting 90°	0	173	0	4079	0	0
Windrichting 135°	-168	168	0	4215	-4215	0

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

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
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
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	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
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	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
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	6,00	1	6	7,9	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	6,00	1	6	7,9	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	6,00	1	6	7,9	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	6,00	1	6	7,9	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	43,70	1,10	1,2	0,13
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	43,70	1,10	1,2	0,13

Project: GT-RLL380
Tower: HA+0_n
Number: 25N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	35,9	1,04	0,59	0,65	1,09	28,25	56,5	62,2	46,9	103,8	114,2
380ct1f2	35,9	1,04	0,59	0,65	1,09	28,25	56,5	62,2	46,9	103,8	114,2
380ct1f3	47,2	1,12	0,61	0,67	1,06	28,25	61,8	68,0	46,9	115,8	127,3
380ct2f1	35,9	1,04	0,59	0,65	1,09	28,25	56,5	62,2	46,9	103,8	114,2
380ct2f2	35,9	1,04	0,59	0,65	1,09	28,25	56,5	62,2	46,9	103,8	114,2
380ct2f3	47,2	1,12	0,61	0,67	1,06	28,25	61,8	68,0	46,9	115,8	127,3
bl1	51,4	1,14	0,62	0,68	1,18	22,24	18,6	20,5	63,1	53,7	59,0
bl2	51,4	1,14	0,62	0,68	1,19	22,13	18,6	20,4	63,0	53,6	58,9

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,9	0,88	0,54	0,60	1,13	28,25	45,8	50,4	46,9	80,6	88,8
380ct1f2	19,9	0,88	0,54	0,60	1,13	28,25	45,8	50,4	46,9	80,6	88,8
380ct1f3	31,2	1,00	0,58	0,64	1,10	28,25	53,9	59,3	46,9	98,0	107,8
380ct2f1	19,9	0,88	0,54	0,60	1,13	28,25	45,8	50,4	46,9	80,6	88,8
380ct2f2	19,9	0,88	0,54	0,60	1,13	28,25	45,8	50,4	46,9	80,6	88,8
380ct2f3	31,2	1,00	0,58	0,64	1,10	28,25	53,9	59,3	46,9	98,0	107,8
bl1	35,4	1,03	0,59	0,65	1,20	22,24	16,3	17,9	63,1	46,3	50,9
bl2	35,4	1,03	0,59	0,65	1,20	22,13	16,2	17,9	63,0	46,2	50,9

NB: belastingen w_y gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N

Geleiderbelastingen	Auteur:	TBR
	Versie:	v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw CC2
Referentieperiode	50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	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	γ_Q			
				G_k	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	6
Aantal belastingcombinaties ULS	54
Aantal belastingcombinaties SPLS	222
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	4656

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N

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	60,7	15,9	15,0	10,3	10,3
bl2	-61,2	59,9	15,8	14,8	10,2	10,2
380ct1f1	-156,9	151,6	46,7	40,5	28,8	28,7
380ct1f2	-156,9	151,6	46,7	40,5	28,8	28,7
380ct1f3	-160,0	155,5	49,8	45,2	28,8	28,8
380ct2f1	-156,9	151,6	46,7	40,5	28,8	28,7
380ct2f2	-156,9	151,6	46,7	40,5	28,8	28,7
380ct2f3	-160,0	155,5	49,8	45,2	28,8	28,8

Min. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1		
Geleider	**SLS 1a**	**SLS 4**	**SLS 7**
bl1	440,1	447,2	440,0
bl2	440,1	447,4	440,0
380ct1f1	440,0	445,4	440,0
380ct1f2	440,0	445,4	440,0
380ct1f3	440,0	445,7	440,0
380ct2f1	440,0	445,4	440,0
380ct2f2	440,0	445,4	440,0
380ct2f3	440,0	445,7	440,0

Max. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1	
Geleider	**ULS 1a**	**ULS 3**
bl1	486,7	433,4
bl2	487,9	433,2
380ct1f1	464,4	440,2
380ct1f2	464,4	440,2
380ct1f3	469,2	441,1
380ct2f1	464,4	440,2
380ct2f2	464,4	440,2
380ct2f3	469,2	441,1

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)				
Voor alle geleiders			Wind / Weight span verhouding	
Max. weight span	487,9	m	1,220	-
Min. weight span	7,4	m	0,018	-

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	35,3	30,5	10,3	-63,9	62,4
bl2	34,8	30,2	10,2	-63,0	61,5
380ct1f1	118,3	85,2	28,8	-161,2	155,4
380ct1f2	118,3	85,2	28,8	-161,2	155,4
380ct1f3	119,9	92,7	28,8	-164,5	159,6
380ct2f1	118,3	85,2	28,8	-161,2	155,4
380ct2f2	118,3	85,2	28,8	-161,2	155,4
380ct2f3	119,9	92,7	28,8	-164,5	159,6

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,2	-15,3	15,3
bl2	14,7	2,6	2,1	-14,9	14,9
380ct1f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3

Controle uplift SLS-wind

Combinati	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N

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		-96	574	252	18745	-3026	0
ULS 1a_0,9_0		1	192	184	6198	37	0
ULS 1a_0,9_0,9_90		-104	557	95	18191	-3294	0
ULS 3_0		1	344	384	11300	23	0
SLS 7		0	163	202	5260	0	0

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

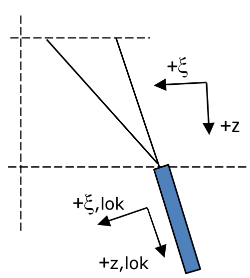
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-96	833	798	24864	-3026	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	-104	816	504	24310	-3294	0
SLS 7	0	163	657	5260	0	0

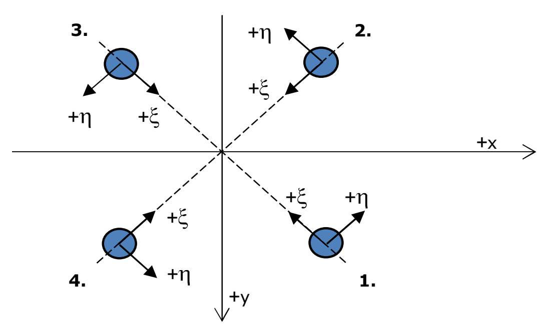
Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	-96	833	557	**24865**	-3026	0
SPLS 3_90 Ah All Cts	-770	235	726	7105	**-25083**	8
SPLS 3_80 Ba Ct1	345	304	772	9916	11108	**-4957**
SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-694	338	510	**9784**	**-22511**	7

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_90 Ba All Cts	283	314	**1576**	-22	-422	-74	1614
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	187	-223	**1071**	25	-290	-53	1097
3	SPLS 3_90 Ah All Cts	-164	-209	**999**	-32	-264	-43	1023
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-294	328	**1646**	24	-440	-76	1686

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	-100	-147	**-688**	33	175	23	-705
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-238	266	**-1341**	-20	357	60	-1373
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	217	247	**-1250**	22	328	52	-1280
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	120	-157	**-745**	-26	196	31	-763

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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	125	-128	-29	**179**	2	-4	-29
2	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	-81	-169	233	**177**	-62	-10	238
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	10	247	-695	**168**	182	28	-711
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-97	329	1124	**164**	-301	-53	1151

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	94	328	1112	**-165**	-298	-53	1139
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-13	249	-707	**-167**	185	29	-724
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	40	-208	444	**-175**	-118	-20	454
4	SPLS 3_80 Ba Ct1	-157	-100	139	**-182**	-40	-10	142

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N

Combinatie Ftrek+Fhor

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	-100	-147	**-688**	**33**	175	23	-705
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-232	264	**-1336**	**-23**	351	55	-1368
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	217	247	**-1250**	**22**	328	52	-1280
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	120	-157	**-745**	**-26**	196	31	-763

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	82	74	403	5	-110	-21	413
2	SLS 7	-15	7	-75	5	16	-1	-77
3	SLS 7	15	7	-75	-5	16	-1	-77
4	SLS 7	-82	74	403	-5	-110	-21	413

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_80 Ah All Cts	-294	328	**1646**	24	-440	-76	1686
Max. trek	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-238	266	**-1341**	-20	357	60	-1373
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	125	-128	-29	**179**	2	-4	-29
Max. neg. torsie	SPLS 3_80 Ba Ct1	-157	-100	139	**-182**	-40	-10	142
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-232	264	**-1336**	**-23**	351	55	-1368

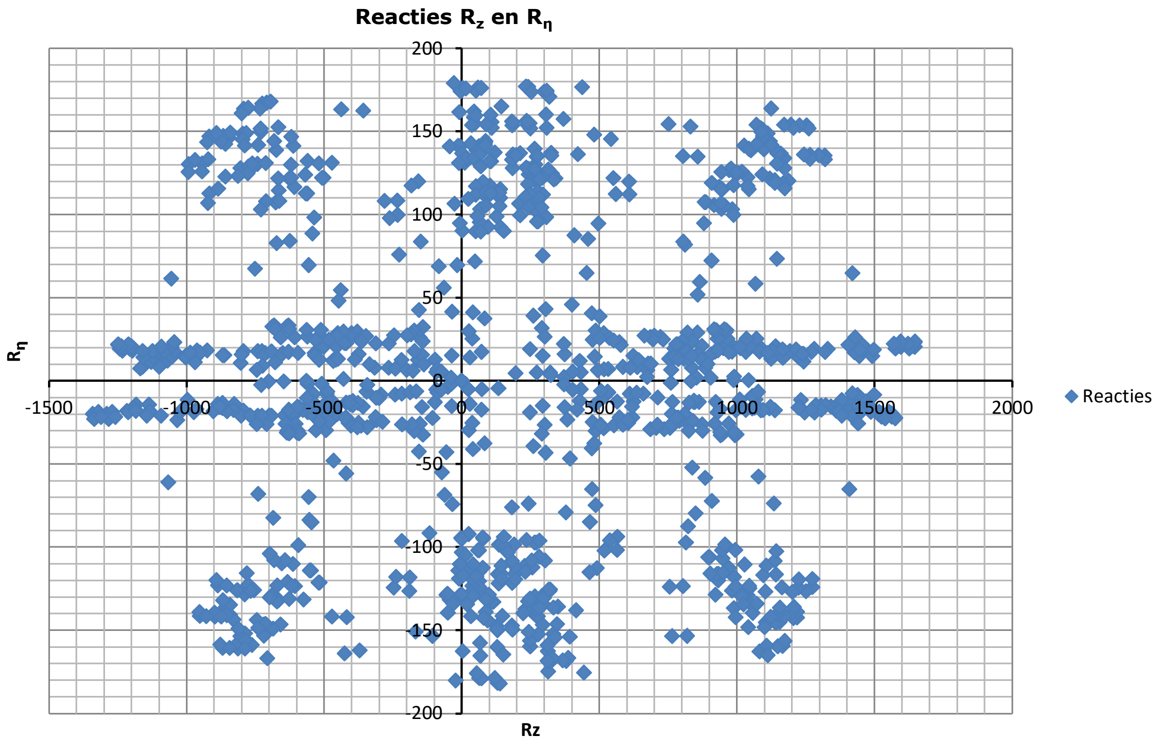
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-98	-146	**-682**	33	173	22	-698
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-232	264	**-1336**	-23	351	55	-1368
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	61	262	**-859**	142	228	39	-880
4	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	81	108	**43**	134	-19	-10	44

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	SPLS 1a_100 Ba Ct2	318	137	**1172**	128	-321	-62	1200
2	SPLS 3_100 Ba Ct2	-63	-178	**318**	171	-81	-11	326
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-162	-208	**993**	-33	-262	-42	1016
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-294	328	**1646**	24	-440	-76	1686

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+0_n
Mast: 25N



Inhoud

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	15 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	440 m
Min. Weight span	53 m
Max. Weight span	479 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-26			

Client:

TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HA_n (bouwfase)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HA_n (bouwfase)_18N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Geleiderbelastingen

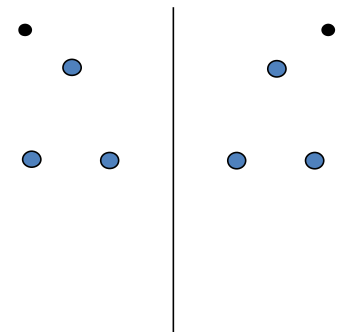
Auteur: TBR
Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	HA_n (bouwfase)
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	1
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	1

Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel	Nieuwbouw
Referentieperiode initieel	15 jaar
	CC2
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



Configuratie geleiders

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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren *(1)*

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
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	32,7 m	32,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,4 m

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	32,0 m	0,0 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

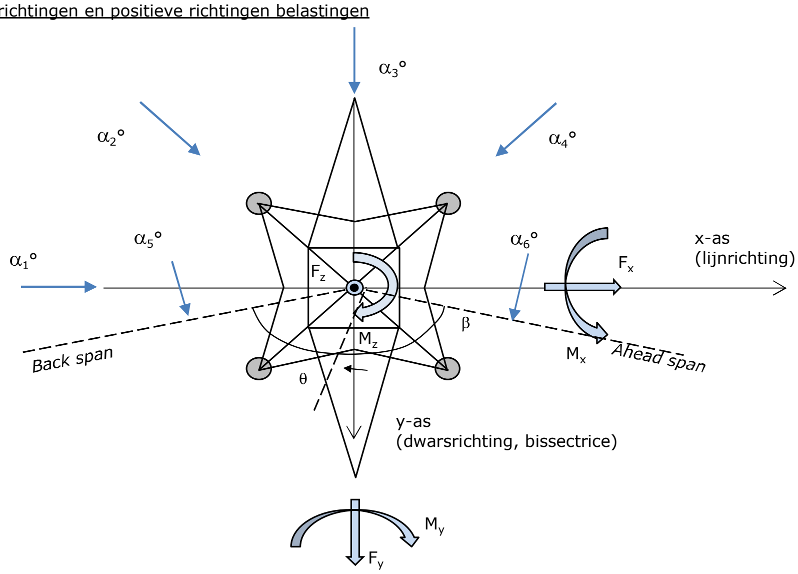
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
		400,0	400,0 m
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	80 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	100 °	
	α_5	225 °	
	α_6	270 °	

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: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

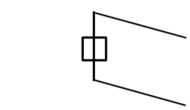
Geleiderafval

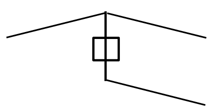
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0

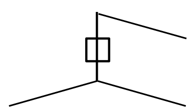
Belastingsituaties SPLS

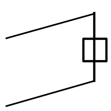
Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

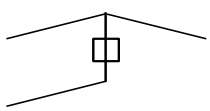
Principe belastingssituaties:

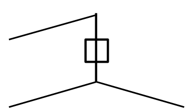

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

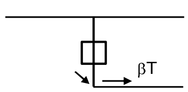

5. Ah ct1


6. Ah ct2

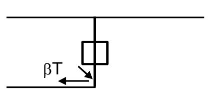
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

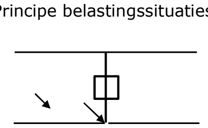
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

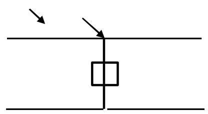
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

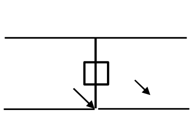
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

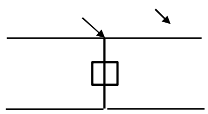
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

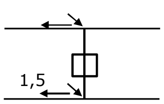
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

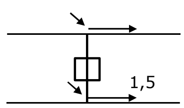
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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 spanningsspectrum

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA_n (bouwfase)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0	m
Gewicht mast	492,0	kN

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,58	11,58	m
Helling van de randstijl	0,399	0,399	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	8,54	11,58	4,77	8,54	0,399	69,81	13,53	0,19	2,96
Tussenstuk1	19,03	4,77	6,96	10,49	-0,104	61,52	13,15	0,21	2,87
Tussenstuk2	32,70	6,96	3,80	13,67	0,116	73,54	16,36	0,22	2,83
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	7,84	0,30	2,54
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	4,92	0,24	2,77
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,43	0,17	3,09
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,40	0,23	2,82
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	7,96	0,22	2,83

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	8,54	11,58	4,77	8,54	0,399	69,81	13,53	0,19	2,96
Tussenstuk1	19,03	4,77	6,96	10,49	-0,104	61,52	13,15	0,21	2,87
Tussenstuk2	32,70	6,96	3,80	13,67	0,116	73,54	16,36	0,22	2,83
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	7,84	0,30	2,54
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	4,92	0,24	2,77
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,43	0,17	3,09
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,40	0,23	2,82
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	7,96	0,22	2,83

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

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Windoppervlak feeders telecominstallaties				
Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	8,5	1,2
Tussenstuk1	0,20	0,71	10,5	1,5
Tussenstuk2	0,20	0,71	13,7	1,9
Bovenstuk1	0,20	0,71	7,8	1,1
Bovenstuk2				

Invoer antennes			
Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,6	31,7	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	28,1	5,0	0,0	-5,0	4,3	119,8	21,3	0,0	-21,3
Tussenstuk1	0,78	29,5	5,2	0,0	-5,2	13,8	406,5	72,2	0,0	-72,2
Tussenstuk2	0,95	43,9	7,8	0,0	-7,8	25,9	1136,4	201,9	0,0	-201,9
Bovenstuk1	1,05	20,9	3,7	0,0	-3,7	36,6	763,2	135,6	0,0	-135,6
Bovenstuk2	1,10	15,0	2,7	0,0	-2,7	44,3	663,6	117,9	0,0	-117,9
Topstuk	1,13	1,5	0,3	0,0	-0,3	49,0	73,3	13,0	0,0	-13,0
Ondertraverse	1,02	37,0	2,7	0,0	-2,7	34,0	1259,1	93,6	0,0	-93,6
Boventraverse	1,11	49,9	3,7	0,0	-3,7	45,4	2264,4	168,2	0,0	-168,2
Totaal		225,7	31,1	0,0	-31,1		6686,3	823,9	0,0	-823,9

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	28,3	28,1	28,3	4,3	0,0	120,8	119,8	120,8
Tussenstuk1	0,78	0,0	29,7	29,5	29,7	13,8	0,0	409,7	406,5	409,7
Tussenstuk2	0,95	0,0	44,3	43,9	44,3	25,9	0,0	1145,3	1136,4	1145,3
Bovenstuk1	1,05	0,0	21,0	20,9	21,0	36,6	0,0	769,2	763,2	769,2
Bovenstuk2	1,10	0,0	15,1	15,0	15,1	44,3	0,0	668,9	663,6	668,9
Topstuk	1,13	0,0	1,5	1,5	1,5	49,0	0,0	73,9	73,3	73,9
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	14,8	15,6	34,0	0,0	530,5	503,6	530,5
Boventraverse	1,11	0,0	21,0	20,0	21,0	45,4	0,0	954,1	905,8	954,1
Totaal		0,0	176,5	173,6	176,5		0,0	4672,4	4572,3	4672,4

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	492	0	0	0
Windrichting 0°	233	0	0	0	6906	0
Windrichting 80°	32	183	0	4889	862	0
Windrichting 90°	0	181	0	4792	0	0
Windrichting 100°	-32	183	0	4889	-862	0

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

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
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	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

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	48,70	1,13	1,2	0,14

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f2	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f3	52,2	1,15	0,62	0,68	1,06	28,25	63,8	70,1	46,9	120,4	132,3
bl1	56,4	1,17	0,63	0,69	1,18	22,24	19,2	21,1	63,1	55,6	61,1

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f2	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f3	36,2	1,04	0,59	0,65	1,08	28,25	56,7	62,4	46,9	104,2	114,6
bl1	40,4	1,07	0,60	0,66	1,20	22,24	17,2	18,9	63,1	48,8	53,7

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

	Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen	Versie:	v12.0

Uitgangspunten
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	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	γ_Q			
				G_k	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	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	54
Aantal belastingcombinaties SPLS	210
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	2232

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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	-51,7	50,3	13,2	12,5	7,6	7,6
380ct1f1	-143,3	138,9	42,1	37,6	27,3	27,3
380ct1f2	-143,3	138,9	42,1	37,6	27,3	27,3
380ct1f3	-145,9	142,1	44,4	40,9	27,3	27,3

Min. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1		
Geleider	**SLS 1a**	**SLS 4**	**SLS 7**
bl1	440,1	446,7	440,0
380ct1f1	440,0	445,3	440,0
380ct1f2	440,0	445,3	440,0
380ct1f3	440,0	445,5	440,0

Max. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1	
Geleider	**ULS 1a**	**ULS 3**
bl1	479,0	437,2
380ct1f1	460,3	441,4
380ct1f2	460,3	441,4
380ct1f3	463,7	442,2

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

Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	479,0 m	1,197 -
Min. weight span	53,5 m	0,134 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36,0	25,4	7,6	-52,2	50,7
380ct1f1	118,9	77,9	27,3	-144,7	140,3
380ct1f2	118,9	77,9	27,3	-144,7	140,3
380ct1f3	122,0	83,4	27,3	-147,5	143,5

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,2	-15,3	15,3
380ct1f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3

Controle uplift SLS-wind

Combinati	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

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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		-34	261	125	8246	-1257	432
ULS 1a_0,9_0		1	96	92	2438	20	-7
ULS 1a_0,9_0,9_90		-38	251	51	8820	-1391	479
ULS 3_0		0	152	171	3556	11	-4
SLS 7		0	82	101	1784	0	0

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

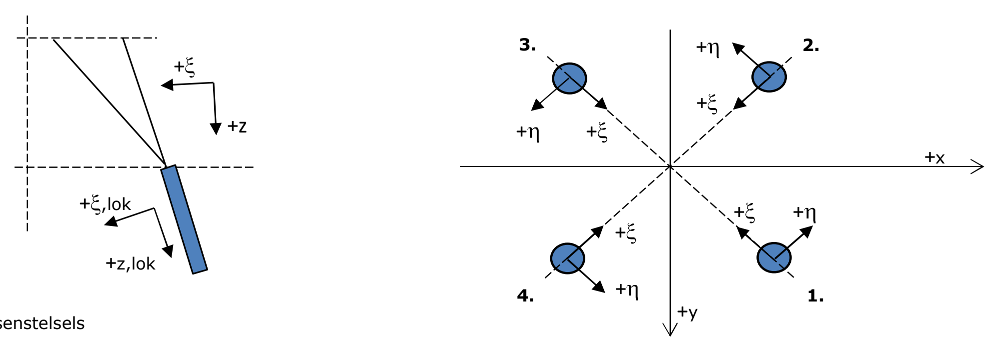
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-34	487	715	14250	-1257	432
ULS 1a_0,9_0,9_90	-38	477	494	14824	-1391	479
SLS 7	0	82	593	1784	0	0

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	-34	487	520	**14858**	-1257	432
SPLS 1a_225 Ah All Cts	-458	-106	673	-3774	**-15883**	4076
SPLS 3_270 Ah All Cts	-396	-15	680	-953	-14874	**5050**
SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-365	242	493	**6901**	**-13402**	4311

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_80 Ba All Cts	226	522	**991**	-209	-528	31	1138
2	SPLS 1a_270 Ba All Cts	356	-312	**896**	-31	-472	33	1028
3	SPLS 1a_225 Ah All Cts	-374	-381	**1017**	-5	-534	39	1168
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179

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 1a_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	260	314	-85	-813
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba All Cts	250	189	**-695**	-43	310	-82	-798
4	SPLS 1a_0,9_270 Ba All Cts	11	-346	**-595**	-237	252	-83	-683

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	177	-329	-309	**358**	108	-66	-354
2	ULS 1a_0,9_0,9_80	-292	69	-576	**158**	255	-70	-661
3	ULS 1a_0	27	126	-286	**70**	108	-53	-329
4	SPLS 1a_225 Ah All Cts	-29	504	691	**336**	-377	13	793

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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_270 Ba All Cts	56	507	741	**-318**	-398	20	851
2	ULS 1a_225	115	55	8	**-120**	-42	-38	9
3	ULS 1a_0,9_0,9_100	251	28	-455	**-158**	197	-60	-522
4	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-167	-307	-298	**-335**	99	-69	-342

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

Combinatie Ftrek+Fhor

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_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	**260**	314	-85	-813
2	ULS 1a_0,9_0,9_80	-292	69	**-576**	**158**	255	-70	-661
3	ULS 1a_0,9_0,9_100	251	28	**-455**	**-158**	197	-60	-522
4	SPLS 3_0,9_270 Ba All Cts	-57	-358	**-522**	**-294**	213	-82	-600

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	117	97	225	14	-151	-24	259
2	SLS 7	37	-56	71	14	-66	-26	82
3	SLS 7	-37	-56	71	-14	-66	-26	82
4	SLS 7	-117	97	225	-14	-151	-24	259

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 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179
Max. trek	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
Max. pos. torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	177	-329	-309	**358**	108	-66	-354
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-167	-307	-298	**-335**	99	-69	-342
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	**260**	314	-85	-813

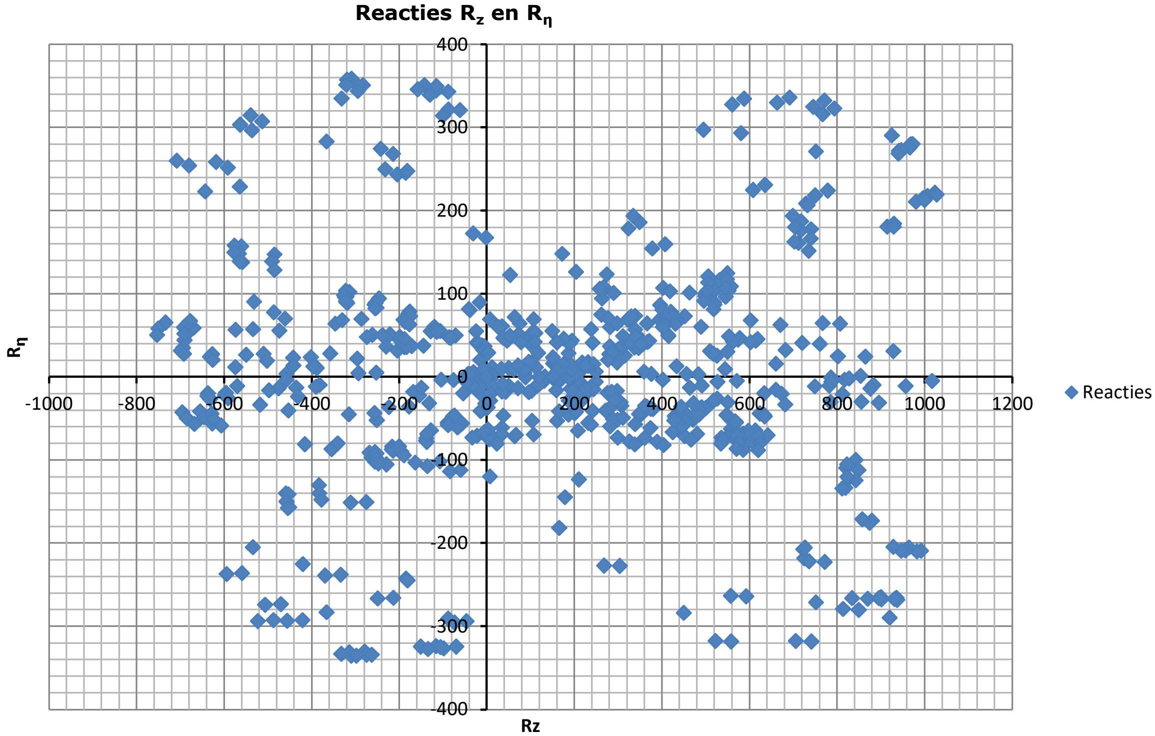
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	167	-329	**-321**	351	115	-66	-368
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba Ct2	140	11	**-268**	-91	107	-44	-308
4	SLS 1a_0	-67	-37	**-33**	-73	-21	-40	-38

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	SPLS 1a_80 Ba Ct2	308	154	**557**	109	-327	-13	640
2	SLS 1a_0	87	-190	**330**	73	-196	-10	379
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-205	-272	**635**	-48	-338	20	729
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N



Belastinggeval - afspannen

Date:	2021-07-27
Author:	TBR
Version:	1.1

RLL-TLB
HA_n

Invoergegevens

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

			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Dh_back	Dh_ahead		Dy_back	Dy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	-44,0	0,0	m	0,0	0,0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-48,2	0,0	m	0,0	0,0	m

Lijn- en mastgegevens

		Back		Ahead	
		66,0		400,0	m
Ruling span √(SL3/SL)		66,0		400,0	m
Lijnhoek	β	180	°		
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	10	°		
Vaklengte		66		400	m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5	m		
Beschouwde windrichtingen	a1	0	°		
Windrichtingen volgens:	a2	45	°		
Geleiderbelastingen	a3	90	°		
	a4	135	°		
	a5	80	°		
	a6	80	°		

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 geleider 1 en 10 t/m 12 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	13	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	10	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	14	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	11	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	15	**-83,6**	**15,8**	**72,2**	0,0	-85,0
	12	**89,5**	**-12,2**	**19,3**	90,2	0,0
	4	**-17,4**	**3,3**	**14,8**	0,0	-17,7
	1	**19,2**	**-2,4**	**2,7**	19,4	0,0

Inhoud

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-26			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HA+5_n

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HA+5_n_18N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Gegevens

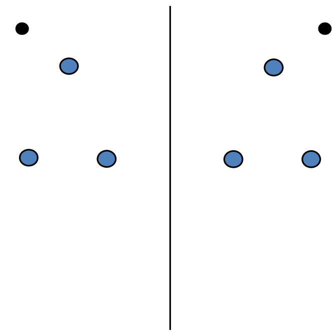
Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	440 m
Min. Weight span	-1 m
Max. Weight span	490 m

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

	Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen	Versie:	v12.0

Algemeen

Benaming	HA+5_n
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	2



Configuratie geleiders

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	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
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
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	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Circuit 2	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
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	32,7 m	32,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	32,7 m	32,7 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	32,7 m	32,7 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	44,0 m	44,0 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,4 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	48,2 m	48,2 m	18,4 m

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten	(aanpassing wind- en weight span)		
	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	32,0 m	0,0 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

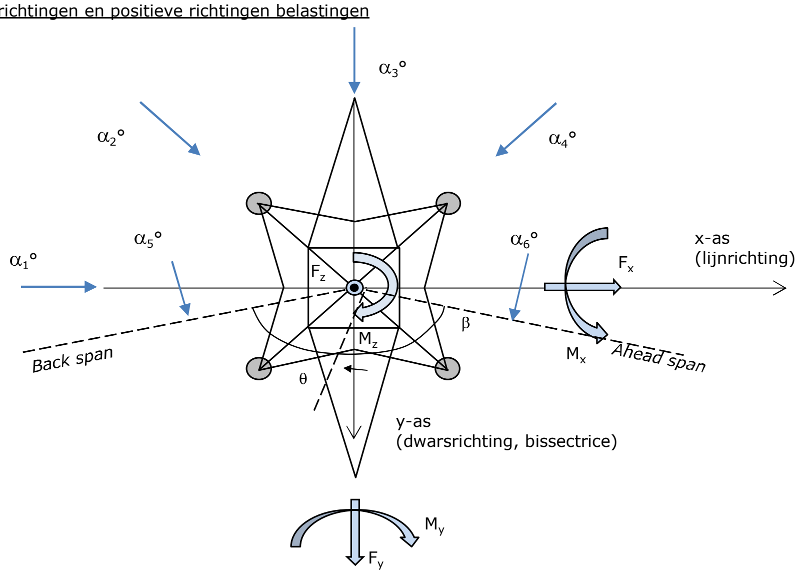
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
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
		400,0	400,0 m
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 °	
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	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

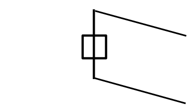
Geleiderafval

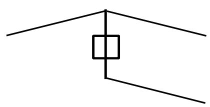
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

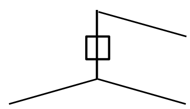
Belastingsituaties SPLS

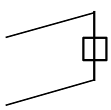
Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

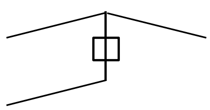
Principe belastingssituaties:

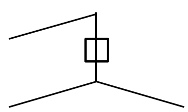

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

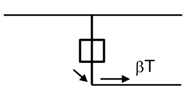

5. Ah ct1


6. Ah ct2

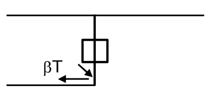
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

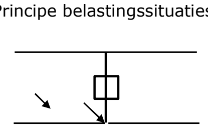
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

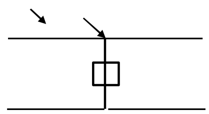
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

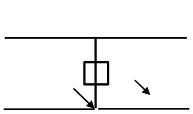
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

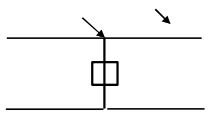
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

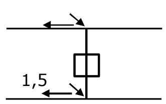
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

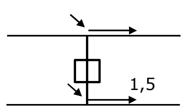
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA+5_n	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0	m
Gewicht mast	492,0	kN

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,94	11,94	m
Helling van de randstijl	0,135	0,135	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	12,25	11,94	8,63	12,25	0,135	125,97	18,34	0,15	3,18
Tussenstuk1	24,56	8,63	5,68	12,31	0,120	88,08	15,61	0,18	3,03
Tussenstuk2	32,70	5,68	3,80	8,14	0,116	38,59	12,57	0,33	2,45
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	8,91	0,34	2,40
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	5,97	0,29	2,57
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,76	0,24	2,77
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	8,36	0,23	2,78

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	12,25	11,94	8,63	12,25	0,135	125,97	18,34	0,15	3,18
Tussenstuk1	24,56	8,63	5,68	12,31	0,120	88,08	15,61	0,18	3,03
Tussenstuk2	32,70	5,68	3,80	8,14	0,116	38,59	12,57	0,33	2,45
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	8,91	0,34	2,40
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	5,97	0,29	2,57
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,76	0,24	2,77
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	8,36	0,23	2,78

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

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Tussenstuk1	0,20	0,71	12,3	1,7
Tussenstuk2	0,20	0,71	8,1	1,2
Bovenstuk1	0,20	0,71	7,8	1,1
Bovenstuk2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,6	31,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	40,9	34,7	0,0	-34,7	6,1	250,4	212,5	0,0	-212,5
Tussenstuk1	0,86	40,5	34,4	0,0	-34,4	18,4	745,3	632,4	0,0	-632,4
Tussenstuk2	0,98	30,0	25,4	0,0	-25,4	28,6	858,5	728,5	0,0	-728,5
Bovenstuk1	1,05	22,4	19,0	0,0	-19,0	36,6	819,9	695,7	0,0	-695,7
Bovenstuk2	1,10	16,9	14,3	0,0	-14,3	44,3	748,1	634,8	0,0	-634,8
Topstuk	1,13	1,4	1,2	0,0	-1,2	49,0	69,7	59,1	0,0	-59,1
Ondertraverse	1,02	38,4	22,8	0,0	-22,8	34,0	1306,0	775,7	0,0	-775,7
Boventraverse	1,11	51,5	30,6	0,0	-30,6	45,4	2337,9	1388,6	0,0	-1388,6
Totaal		242,0	182,4	0,0	-182,4		7135,8	5127,3	0,0	-5127,3

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	34,7	40,9	34,7	6,1	0,0	212,5	250,4	212,5
Tussenstuk1	0,86	0,0	34,4	40,5	34,4	18,4	0,0	632,4	745,3	632,4
Tussenstuk2	0,98	0,0	25,4	30,0	25,4	28,6	0,0	728,5	858,5	728,5
Bovenstuk1	1,05	0,0	19,0	22,4	19,0	36,6	0,0	695,7	819,9	695,7
Bovenstuk2	1,10	0,0	14,3	16,9	14,3	44,3	0,0	634,8	748,1	634,8
Topstuk	1,13	0,0	1,2	1,4	1,2	49,0	0,0	59,1	69,7	59,1
Ondertraverse	1,02	0,0	22,8	15,3	22,8	34,0	0,0	775,7	522,4	775,7
Boventraverse	1,11	0,0	30,6	20,6	30,6	45,4	0,0	1388,6	935,1	1388,6
Totaal		0,0	182,4	188,0	182,4		0,0	5127,3	4949,5	5127,3

Resulterende 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	492	0	0	0
Windrichting 0°	249	0	0	0	7355	0
Windrichting 45°	187	187	0	5283	5283	0
Windrichting 90°	0	195	0	5169	0	0
Windrichting 135°	-187	187	0	5283	-5283	0

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

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
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
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	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
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	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
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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
380ct2f1	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	48,70	1,13	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	48,70	1,13	1,2	0,14

Project: GT-RLL380
Tower: HA+5_n
Number: 18N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f2	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f3	52,2	1,15	0,62	0,68	1,06	28,25	63,8	70,1	46,9	120,4	132,3
380ct2f1	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct2f2	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct2f3	52,2	1,15	0,62	0,68	1,06	28,25	63,8	70,1	46,9	120,4	132,3
bl1	56,4	1,17	0,63	0,69	1,18	22,24	19,2	21,1	63,1	55,6	61,1
bl2	56,4	1,17	0,63	0,69	1,18	22,13	19,2	21,1	63,0	55,5	61,0

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f2	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f3	36,2	1,04	0,59	0,65	1,08	28,25	56,7	62,4	46,9	104,2	114,6
380ct2f1	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct2f2	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct2f3	36,2	1,04	0,59	0,65	1,08	28,25	56,7	62,4	46,9	104,2	114,6
bl1	40,4	1,07	0,60	0,66	1,20	22,24	17,2	18,9	63,1	48,8	53,7
bl2	40,4	1,07	0,60	0,66	1,20	22,13	17,1	18,8	63,0	48,8	53,6

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

DNV

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N

		Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen		Versie:	v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw CC2
Referentieperiode	50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	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	γ_Q			
				G_k	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	6
Aantal belastingcombinaties ULS	72
Aantal belastingcombinaties SPLS	222
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	4944

DNV

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N

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	-62,4	61,1	16,1	15,3	10,3	10,3
bl2	-61,6	60,3	16,0	15,2	10,3	10,2
380ct1f1	-158,3	153,4	48,3	42,9	28,8	28,8
380ct1f2	-158,3	153,4	48,3	42,9	28,8	28,8
380ct1f3	-161,3	157,0	51,1	46,9	28,9	28,8
380ct2f1	-158,3	153,4	48,3	42,9	28,8	28,8
380ct2f2	-158,3	153,4	48,3	42,9	28,8	28,8
380ct2f3	-161,3	157,0	51,1	46,9	28,9	28,8

Min. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1		
Geleider	**SLS 1a**	**SLS 4**	**SLS 7**
bl1	440,1	447,4	440,0
bl2	440,1	447,6	440,0
380ct1f1	440,0	445,6	440,0
380ct1f2	440,0	445,6	440,0
380ct1f3	440,0	445,8	440,0
380ct2f1	440,0	445,6	440,0
380ct2f2	440,0	445,6	440,0
380ct2f3	440,0	445,8	440,0

Max. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1	
Geleider	**ULS 1a**	**ULS 3**
bl1	489,1	433,6
bl2	490,4	433,4
380ct1f1	466,7	440,7
380ct1f2	466,7	440,7
380ct1f3	470,9	441,5
380ct2f1	466,7	440,7
380ct2f2	466,7	440,7
380ct2f3	470,9	441,5

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties) Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	490,4 m	1,226 -
Min. weight span	-1,5 m	-0,004 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36,0	31,1	10,3	-64,3	62,9
bl2	35,5	30,8	10,3	-63,4	62,0
380ct1f1	118,5	89,1	28,8	-162,7	157,4
380ct1f2	118,5	89,1	28,8	-162,7	157,4
380ct1f3	121,2	95,7	28,9	-165,9	161,3
380ct2f1	118,5	89,1	28,8	-162,7	157,4
380ct2f2	118,5	89,1	28,8	-162,7	157,4
380ct2f3	121,2	95,7	28,9	-165,9	161,3

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,2	-15,3	15,3
bl2	14,7	2,6	2,1	-14,9	14,9
380ct1f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct2f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3

Controle uplift SLS-wind

Combinati	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N

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		-84	598	252	22476	-3073	0
ULS 1a_0,9_0		1	192	184	7158	46	0
ULS 1a_0,9_0,9_90		-91	581	93	21866	-3323	0
ULS 3_0		1	344	384	13021	28	0
SLS 7		0	163	202	6076	0	0

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

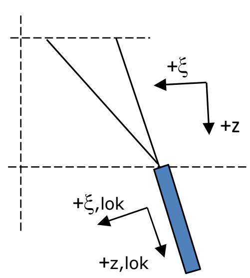
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-84	890	843	30230	-3073	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	-91	873	535	29620	-3323	0
SLS 7	0	163	694	6076	0	0

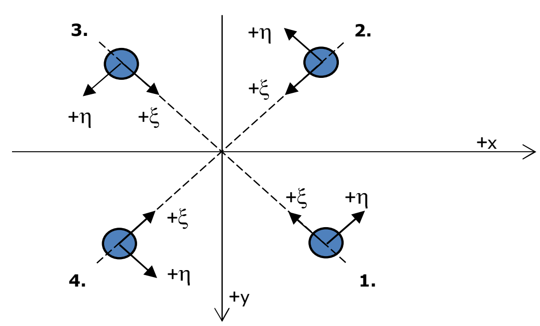
Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	-84	890	589	**30231**	-3073	0
SPLS 3_90 Ah All Cts	-779	247	770	8483	**-29292**	8
SPLS 3_80 Ba Ct1	352	317	816	11712	13048	**-5022**
SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-704	361	542	**11839**	**-26354**	7

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	283	304	**1709**	-15	-415	-88	1740
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	189	-204	**1147**	11	-278	-59	1167
3	SPLS 3_90 Ah All Cts	-166	-187	**1064**	-15	-250	-47	1083
4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-296	317	**1789**	15	-434	-92	1821

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	-108	-130	**-734**	15	168	28	-748
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	-15	353	73	-1491
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	224	244	**-1370**	14	331	69	-1395
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	128	-144	**-801**	-11	192	39	-816

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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	108	-112	-26	**156**	2	-3	-26
2	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	-71	-149	240	**155**	-55	-9	244
3	SPLS 3_80 Ba Ct2	24	244	-783	**155**	190	40	-797
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-98	309	1200	**150**	-288	-59	1222

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 Ba Ct1	93	308	1173	**-152**	-283	-59	1194
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-21	236	-762	**-152**	182	36	-776
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	32	-184	461	**-153**	-108	-20	470
4	SPLS 3_80 Ba Ct1	-139	-86	148	**-159**	-38	-9	151

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N

Combinatie Ftrek+Fhor

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	-108	-130	**-734**	**15**	168	28	-748
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	**-15**	353	73	-1491
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	224	244	**-1370**	**14**	331	69	-1395
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	128	-144	**-801**	**-11**	192	39	-816

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	75	71	428	3	-104	-22	436
2	SLS 7	-14	10	-81	3	17	2	-83
3	SLS 7	14	10	-81	-3	17	2	-83
4	SLS 7	-75	71	428	-3	-104	-22	436

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 1a_90 Ah All Cts	-296	317	**1789**	15	-434	-92	1821
Max. trek	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	-15	353	73	-1491
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	108	-112	-26	**156**	2	-3	-26
Max. neg. torsie	SPLS 3_80 Ba Ct1	-139	-86	148	**-159**	-38	-9	151
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	**-15**	353	73	-1491

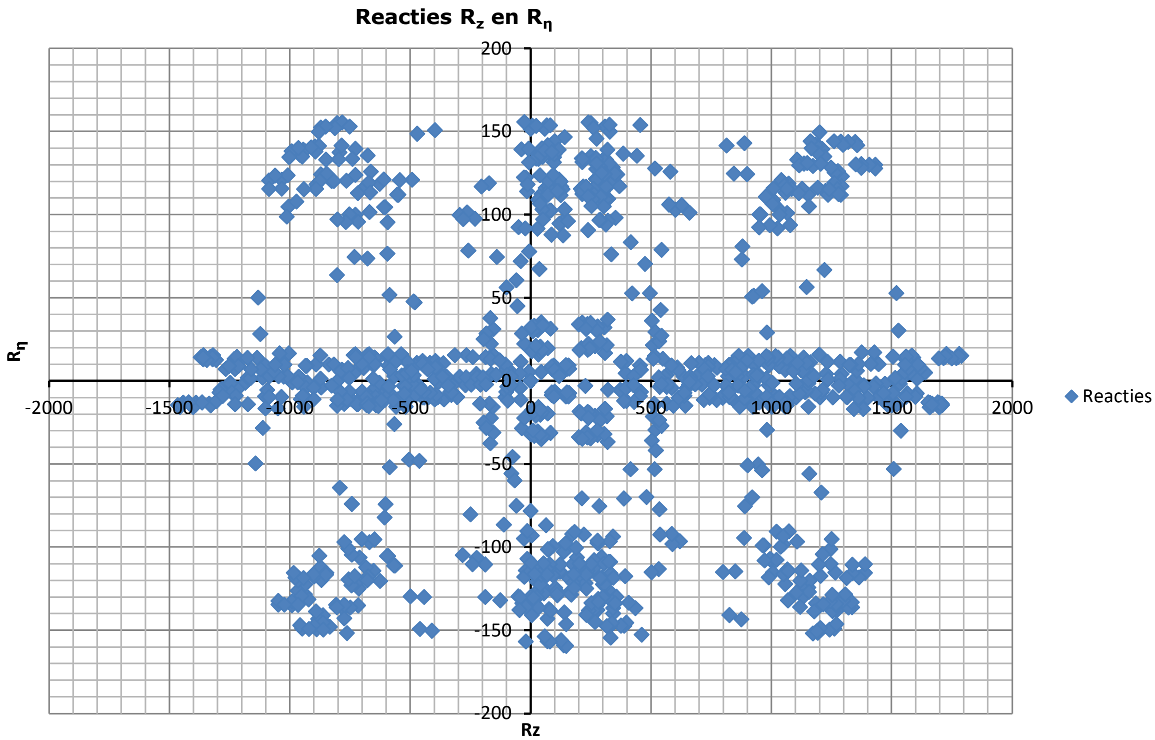
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-106	-129	**-727**	16	166	27	-740
2	SPLS 1a_0,9_80 Ah All Cts	-236	258	**-1455**	-16	350	72	-1482
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	68	260	**-958**	136	232	49	-975
4	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	82	108	**50**	135	-19	-9	51

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	SPLS 1a_100 Ba Ct2	307	141	**1291**	117	-317	-70	1315
2	SPLS 3_100 Ba Ct2	-54	-158	**329**	150	-73	-10	335
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-164	-186	**1057**	-16	-248	-46	1076
4	SPLS 1a_80 Ah All Cts	-293	316	**1780**	16	-430	-90	1812

Project: GT-RLL380
Masttype: HA+5_n
Mast: 18N



Inhoud

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	15 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	440 m
Min. Weight span	53 m
Max. Weight span	479 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-26			

Client:

Title:

Berekening masttype HA_n (bouwfase)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HA_n (bouwfase)_18N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

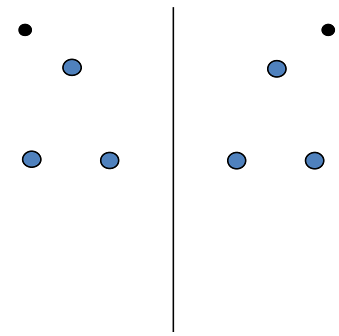
0.0

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	HA_n (bouwfase)
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	1
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	1


Configuratie geleiders

Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel	Nieuwbouw
Referentieperiode initieel	15 jaar
	CC2
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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren *(1)*

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
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	32,7 m	32,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,4 m

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	32,0 m	0,0 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

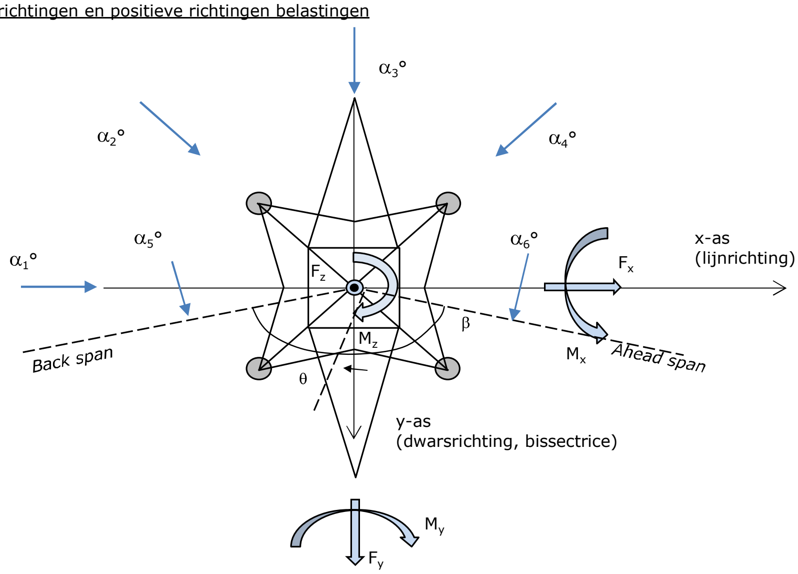
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
		400,0	400,0 m
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	80 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	100 °	
	α_5	225 °	
	α_6	270 °	

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: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

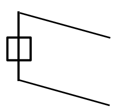
Geleiderafval

		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
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0

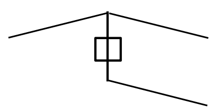
Belastingsituaties SPLS

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

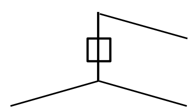
Principe belastingssituaties:



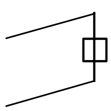
1. Ba All cts



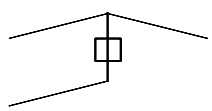
2. Ba ct1



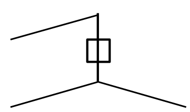
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

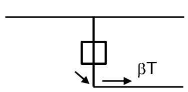


6. Ah ct2

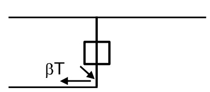
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

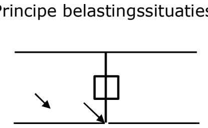
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate 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

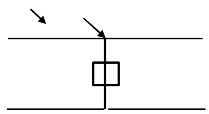
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

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

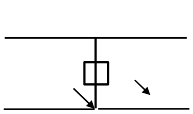
Principe belastingssituaties:



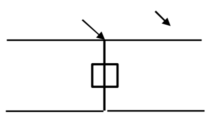
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

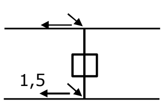
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

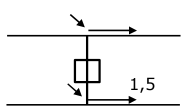
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast		
Mastbenaming	HA_n (bouwfase)		
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0	m	
Gewicht mast	492,0	kN	

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,58	11,58	m
Helling van de randstijl	0,399	0,399	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	8,54	11,58	4,77	8,54	0,399	69,81	13,53	0,19	2,96
Tussenstuk1	19,03	4,77	6,96	10,49	-0,104	61,52	13,15	0,21	2,87
Tussenstuk2	32,70	6,96	3,80	13,67	0,116	73,54	16,36	0,22	2,83
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	7,84	0,30	2,54
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	4,92	0,24	2,77
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,43	0,17	3,09
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,40	0,23	2,82
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	7,96	0,22	2,83

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	8,54	11,58	4,77	8,54	0,399	69,81	13,53	0,19	2,96
Tussenstuk1	19,03	4,77	6,96	10,49	-0,104	61,52	13,15	0,21	2,87
Tussenstuk2	32,70	6,96	3,80	13,67	0,116	73,54	16,36	0,22	2,83
Bovenstuk1	40,50	3,80	2,91	7,80	0,057	26,18	7,84	0,30	2,54
Bovenstuk2	48,00	2,91	2,60	7,50	0,021	20,68	4,92	0,24	2,77
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,43	0,17	3,09
Ondertraverse	32,70	14,20		4,00		28,40	6,40	0,23	2,82
Boventraverse	44,00	16,94		4,20		35,57	7,96	0,22	2,83

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

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Windoppervlak feeders telecominstallaties				
Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	8,5	1,2
Tussenstuk1	0,20	0,71	10,5	1,5
Tussenstuk2	0,20	0,71	13,7	1,9
Bovenstuk1	0,20	0,71	7,8	1,1
Bovenstuk2				

Invoer antennes			
Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,6	31,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	28,1	5,0	0,0	-5,0	4,3	119,8	21,3	0,0	-21,3
Tussenstuk1	0,78	29,5	5,2	0,0	-5,2	13,8	406,5	72,2	0,0	-72,2
Tussenstuk2	0,95	43,9	7,8	0,0	-7,8	25,9	1136,4	201,9	0,0	-201,9
Bovenstuk1	1,05	20,9	3,7	0,0	-3,7	36,6	763,2	135,6	0,0	-135,6
Bovenstuk2	1,10	15,0	2,7	0,0	-2,7	44,3	663,6	117,9	0,0	-117,9
Topstuk	1,13	1,5	0,3	0,0	-0,3	49,0	73,3	13,0	0,0	-13,0
Ondertraverse	1,02	37,0	2,7	0,0	-2,7	34,0	1259,1	93,6	0,0	-93,6
Boventraverse	1,11	49,9	3,7	0,0	-3,7	45,4	2264,4	168,2	0,0	-168,2
Totaal		225,7	31,1	0,0	-31,1		6686,3	823,9	0,0	-823,9

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	28,3	28,1	28,3	4,3	0,0	120,8	119,8	120,8
Tussenstuk1	0,78	0,0	29,7	29,5	29,7	13,8	0,0	409,7	406,5	409,7
Tussenstuk2	0,95	0,0	44,3	43,9	44,3	25,9	0,0	1145,3	1136,4	1145,3
Bovenstuk1	1,05	0,0	21,0	20,9	21,0	36,6	0,0	769,2	763,2	769,2
Bovenstuk2	1,10	0,0	15,1	15,0	15,1	44,3	0,0	668,9	663,6	668,9
Topstuk	1,13	0,0	1,5	1,5	1,5	49,0	0,0	73,9	73,3	73,9
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	14,8	15,6	34,0	0,0	530,5	503,6	530,5
Boventraverse	1,11	0,0	21,0	20,0	21,0	45,4	0,0	954,1	905,8	954,1
Totaal		0,0	176,5	173,6	176,5		0,0	4672,4	4572,3	4672,4

Resulterende 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	492	0	0	0
Windrichting 0°	233	0	0	0	6906	0
Windrichting 80°	32	183	0	4889	862	0
Windrichting 90°	0	181	0	4792	0	0
Windrichting 100°	-32	183	0	4889	-862	0

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

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
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	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

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	48,70	1,13	1,2	0,14

Project: GT-RLL380
Tower: HA_n (bouwfase)
Number: 18N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f2	40,9	1,08	0,60	0,66	1,08	28,25	59,0	64,9	46,9	109,4	120,4
380ct1f3	52,2	1,15	0,62	0,68	1,06	28,25	63,8	70,1	46,9	120,4	132,3
bl1	56,4	1,17	0,63	0,69	1,18	22,24	19,2	21,1	63,1	55,6	61,1

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f2	24,9	0,94	0,56	0,62	1,11	28,25	49,7	54,8	46,9	89,0	98,0
380ct1f3	36,2	1,04	0,59	0,65	1,08	28,25	56,7	62,4	46,9	104,2	114,6
bl1	40,4	1,07	0,60	0,66	1,20	22,24	17,2	18,9	63,1	48,8	53,7

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

Geleiderbelastingen

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 15 jaar

ULS	(bezwijksterkte)	**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	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	γ_Q			
				G_k	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	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	54
Aantal belastingcombinaties SPLS	210
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	2232

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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	-51,7	50,3	13,2	12,5	7,6	7,6
380ct1f1	-143,3	138,9	42,1	37,6	27,3	27,3
380ct1f2	-143,3	138,9	42,1	37,6	27,3	27,3
380ct1f3	-145,9	142,1	44,4	40,9	27,3	27,3

Min. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1		
Geleider	**SLS 1a**	**SLS 4**	**SLS 7**
bl1	440,1	446,7	440,0
380ct1f1	440,0	445,3	440,0
380ct1f2	440,0	445,3	440,0
380ct1f3	440,0	445,5	440,0

Max. Weight span (m)

Weight sp:	Combinatie1	
Geleider	**ULS 1a**	**ULS 3**
bl1	479,0	437,2
380ct1f1	460,3	441,4
380ct1f2	460,3	441,4
380ct1f3	463,7	442,2

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties) Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	479,0 m	1,197 -
Min. weight span	53,5 m	0,134 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	36,0	25,4	7,6	-52,2	50,7
380ct1f1	118,9	77,9	27,3	-144,7	140,3
380ct1f2	118,9	77,9	27,3	-144,7	140,3
380ct1f3	122,0	83,4	27,3	-147,5	143,5

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,2	-15,3	15,3
380ct1f1	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	16,1	-73,3	73,3

Controle uplift SLS-wind

Combinati	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

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

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		-34	261	125	8246	-1257	432
ULS 1a_0,9_0		1	96	92	2438	20	-7
ULS 1a_0,9_0,9_90		-38	251	51	8820	-1391	479
ULS 3_0		0	152	171	3556	11	-4
SLS 7		0	82	101	1784	0	0

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

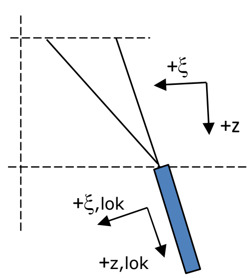
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-34	487	715	14250	-1257	432
ULS 1a_0,9_0,9_90	-38	477	494	14824	-1391	479
SLS 7	0	82	593	1784	0	0

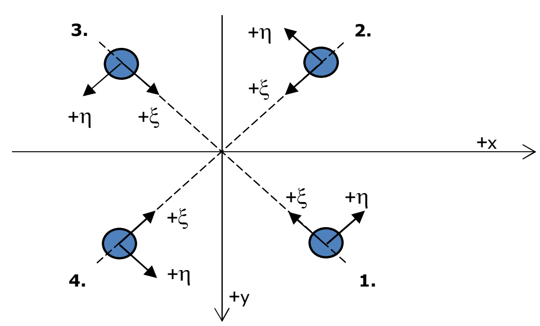
Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	-34	487	520	**14858**	-1257	432
SPLS 1a_225 Ah All Cts	-458	-106	673	-3774	**-15883**	4076
SPLS 3_270 Ah All Cts	-396	-15	680	-953	-14874	**5050**
SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-365	242	493	**6901**	**-13402**	4311

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_80 Ba All Cts	226	522	**991**	-209	-528	31	1138
2	SPLS 1a_270 Ba All Cts	356	-312	**896**	-31	-472	33	1028
3	SPLS 1a_225 Ah All Cts	-374	-381	**1017**	-5	-534	39	1168
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179

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 1a_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	260	314	-85	-813
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba All Cts	250	189	**-695**	-43	310	-82	-798
4	SPLS 1a_0,9_270 Ba All Cts	11	-346	**-595**	-237	252	-83	-683

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	177	-329	-309	**358**	108	-66	-354
2	ULS 1a_0,9_0,9_80	-292	69	-576	**158**	255	-70	-661
3	ULS 1a_0	27	126	-286	**70**	108	-53	-329
4	SPLS 1a_225 Ah All Cts	-29	504	691	**336**	-377	13	793

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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_270 Ba All Cts	56	507	741	**-318**	-398	20	851
2	ULS 1a_225	115	55	8	**-120**	-42	-38	9
3	ULS 1a_0,9_0,9_100	251	28	-455	**-158**	197	-60	-522
4	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-167	-307	-298	**-335**	99	-69	-342

Project: GT-RLL380
Masttype: HA_n (bouwfase)
Mast: 18N

Combinatie Ftrek+Fhor

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_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	**260**	314	-85	-813
2	ULS 1a_0,9_0,9_80	-292	69	**-576**	**158**	255	-70	-661
3	ULS 1a_0,9_0,9_100	251	28	**-455**	**-158**	197	-60	-522
4	SPLS 3_0,9_270 Ba All Cts	-57	-358	**-522**	**-294**	213	-82	-600

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	117	97	225	14	-151	-24	259
2	SLS 7	37	-56	71	14	-66	-26	82
3	SLS 7	-37	-56	71	-14	-66	-26	82
4	SLS 7	-117	97	225	-14	-151	-24	259

Omhullenden ongeacht stijl

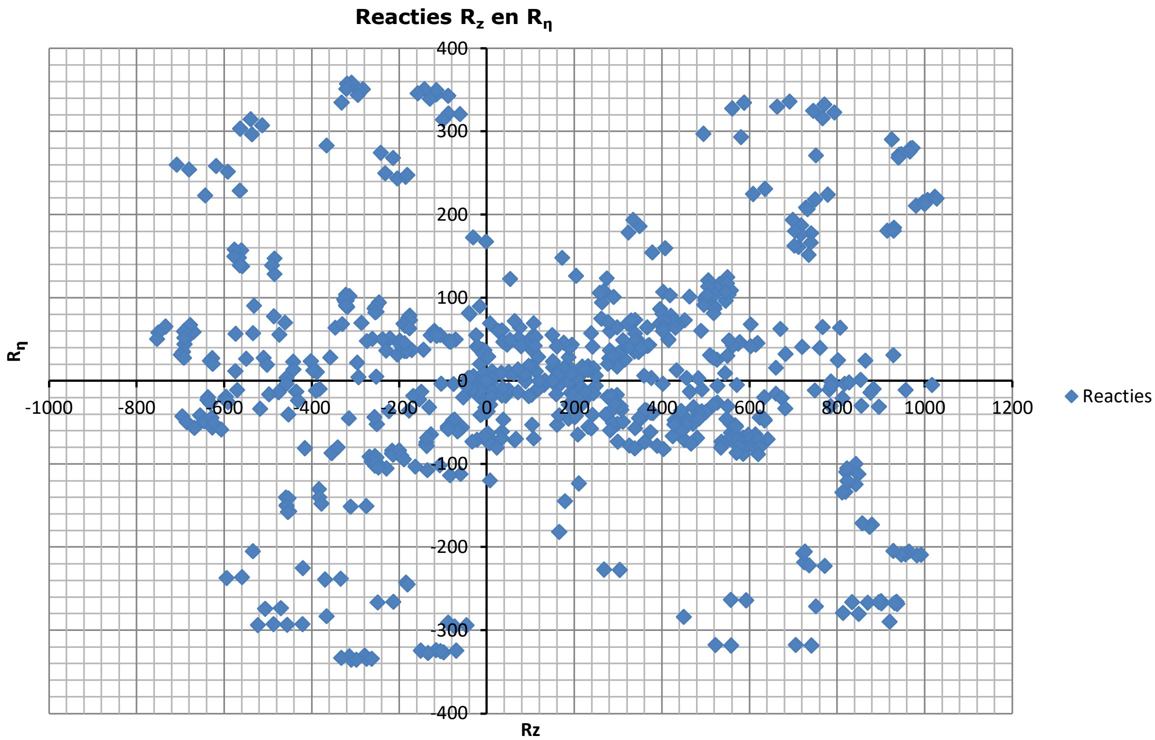
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179
Max. trek	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
Max. pos. torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	177	-329	-309	**358**	108	-66	-354
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-167	-307	-298	**-335**	99	-69	-342
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_225 Ah All Cts	-38	-406	**-708**	**260**	314	-85	-813

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	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	167	-329	**-321**	351	115	-66	-368
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-275	203	**-753**	51	338	-86	-865
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba Ct2	140	11	**-268**	-91	107	-44	-308
4	SLS 1a_0	-67	-37	**-33**	-73	-21	-40	-38

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	SPLS 1a_80 Ba Ct2	308	154	**557**	109	-327	-13	640
2	SLS 1a_0	87	-190	**330**	73	-196	-10	379
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-205	-272	**635**	-48	-338	20	729
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-231	541	**1027**	219	-546	34	1179


Reacties R_z en R_η
400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
-1000
-800
-600
-400
-200
0
200
400
600
800
1000
1200
R_η
Rz
Reacties

Belastinggeval - afspannen

Date:	2021-07-27
Author:	TBR
Version:	1.1

RLL-TLB
HA_n

Invoergegevens

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

			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Dh_back	Dh_ahead		Dy_back	Dy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	-44,0	0,0	m	0,0	0,0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-48,2	0,0	m	0,0	0,0	m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead	
		66,0	400,0	m
Ruling span √(SL3/SL)		66,0	400,0	m
Lijnhoek	β	180 °		
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	10 °		
Vaklengte		66	400	m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m		
Beschouwde windrichtingen	a1	0 °		
Windrichtingen volgens:	a2	45 °		
Geleiderbelastingen	a3	90 °		
	a4	135 °		
	a5	80 °		
	a6	80 °		

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 geleider 1 en 10 t/m 12 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	13	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	10	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	14	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	11	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	15	**-83,6**	**15,8**	**72,2**	0,0	-85,0
	12	**89,5**	**-12,2**	**19,3**	90,2	0,0
	4	**-17,4**	**3,3**	**14,8**	0,0	-17,7
	1	**19,2**	**-2,4**	**2,7**	19,4	0,0

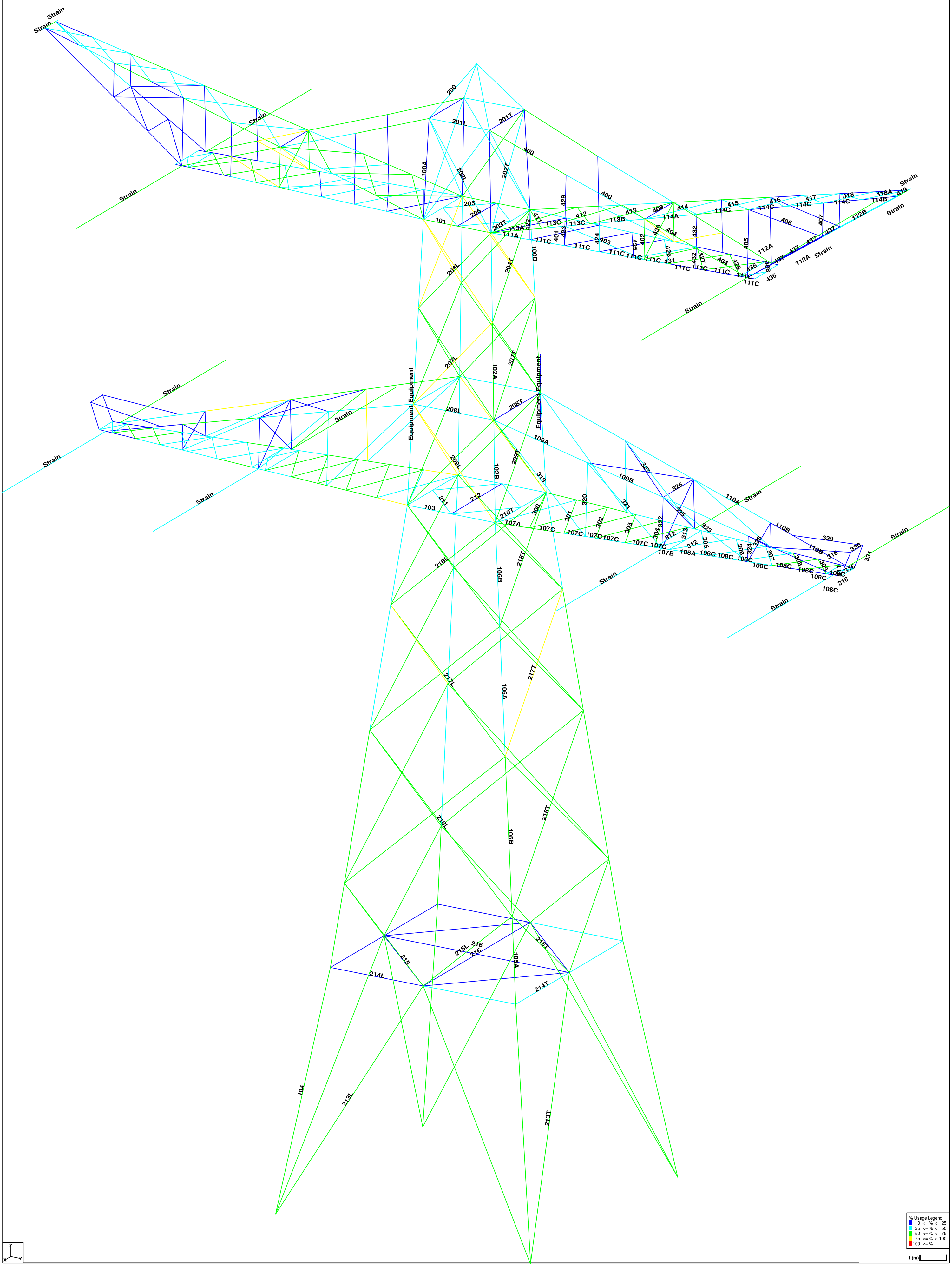
APPENDIX B
Resultaten PLS tower

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 HA+5/n. De resultaten van het onderstuk zijn voor alle masten opgenomen.

Resultaten opgenomen voor:

- Masttype HA+0/n
- Masttype HA+5/n

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HA+0 - dnv gl-ini"
Tower Version 16.65, 14:00:07 dinsdag 21 september 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of angle groups

Date 21-9-2021
Author BJT
Version 4.3

GT-RLL
HA+0_n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)
100A	BVNSTK - Main member	EA	120x120x12	S355		1	35	25	55	0,51	0,51	0,51	87	-126.5	ULS 6b_90_(afspannen)_12	558,4	0,0	0,0	0,23		61.3	ULS 6b_90_(afspannen)_12	976,3	0,0	0,0	0,06
100B	BVNSTK - Main member	EA	120x120x12	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	78	-218.3	ULS 6b_90_(afspannen)_12	635,9	813,3	1270,1	0,34		134.4	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct1	750,1	813,3	1194,1	0,18
101	BVNSTK - Horizontal front (cross profil	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	59	-633.5	SPLS 3_80 Ah All Cts	1300,4	1253,9	2646,0	0,51		509.8	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	916,5	1253,9	2462,0	0,56
102A	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	63	-452.3	SPLS 3_90 Ah All Cts	1261,4	813,3	1587,6	0,56		342.7	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	1372,7	813,3	1492,6	0,42
102B	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	8M24-8,8t	2	55	40	80	0,52	0,52	0,52	66	-488.6	SPLS 3_90 Ah All Cts	1222,7	2168,8	2116,8	0,40		348.3	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	1372,7	2168,8	1990,2	0,25
103	Derde TSNSTK - Horizontal front (cross	EA	180x180x16	S355	13M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	69	-685.2	SPLS 3_80 Ah All Cts	1409,8	1541,9	3669,1	0,49		471.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	1097,0	1541,9	3413,2	0,43
104	BRKSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,17	0,17	0,17	43	-1578.0	SPLS 3_90 Ah All Cts	2395,5	3199,0	4233,6	0,66		1293.3	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,56
105A	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,50	0,50	0,50	43	-1546.7	SPLS 3_90 Ah All Cts	2395,3	3199,0	4233,6	0,65		1292.8	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,56
105B	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	42	-1443.4	SPLS 3_90 Ah All Cts	2406,2	3199,0	4233,6	0,60		1193.8	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,51
106A	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	34	-1139.2	SPLS 3_90 Ah All Cts	2266,9	2711,0	3175,2	0,50		926.8	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2107,6	2711,0	2985,2	0,44
106B	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	27	-957.1	SPLS 3_90 Ah All Cts	2344,8	2711,0	3175,2	0,41		731.1	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2107,6	2711,0	2985,2	0,35
107A	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	2,90	1,00	1,00	83	-795.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	1000,7	1253,9	2646,0	0,79		534.8	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	916,5	1253,9	2462,0	0,58
107B	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	180x180x16	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	11,67	2,00	1,00	64	-423.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	1481,9	1084,4	2257,9	0,39		271.2	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1661,0	1084,4	2122,8	0,25
107C	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	160x160x15	S355						2,90	1,00	1,00	83	-749.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	1002,4	0,0	0,0	0,75		488.1	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1658,2	0,0	0,0	0,29
108A	Eerste DWSRM - Main member bottom 2	EA	150x150x12	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	2,50	1,00	1,00	82	-409.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	759,1	1084,4	1693,4	0,54		248.9	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1007,6	1084,4	1592,1	0,25
108C	Eerste DWSRM - Main member bottom 2	EA	150x150x12	S355						2,50	1,00	1,00	74	-367.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	841,6	0,0	0,0	0,44		232.2	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1235,4	0,0	0,0	0,19
109A	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	110x110x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	0,90	167	-24.1	ULS 8 Ah_(bouw)	174,8	542,2	705,6	0,14		208.0	ULS 6b_90_(afspannen)_10	396,5	542,2	657,6	0,52
109B	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	110x110x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	150	-19.3	ULS 8 Ah_(bouw)	202,8	542,2	705,6	0,10		200.2	ULS 6b_90_(afspannen)_10	340,8	542,2	657,6	0,59
110A	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	100x100x8	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	0,90	168	-16.3	ULS 8 Ah_(bouw)	127,7	542,2	564,5	0,13		184.9	ULS 6b_90_(afspannen)_10	242,8	542,2	526,0	0,76
110B	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	100x100x8	S355		1	55	40	80	1,20	1,20	1,00	132	-15.9	ULS 8 Ah_(bouw)	176,1	0,0	0,0	0,09		185.7	ULS 6b_90_(afspannen)_10	550,3	0,0	0,0	0,34
111A	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	1,89	1,00	1,00	67	-428.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	902,2	1039,2	1693,4	0,47		273.7	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	678,2	1039,2	1576,1	0,40
111C	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355						10,07	4,54	1,00	94	-339.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	635,0	0,0	0,0	0,53		253.0	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	1235,4	0,0	0,0	0,20
112A	Tweede DWSRM - Main member under r	EA	100x100x8	S355		1				1,00	1,00	1,00	96	-50.0	ULS 6b_90_(afspannen)_1	255,2	0,0	0,0	0,20		6.7	ULS 1a_0,9_0,9_80	550,3	0,0	0,0	0,01
112B	Tweede DWSRM - Main member under r	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	191	-42.3	ULS 6b_90_(afspannen)_1	105,3	271,1	282,2	0,40		10.6	ULS 1a_0,9_0,9_80	246,8	271,1	263,7	0,04
113A	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,46	1,00	1,00	92	-281.9	SPLS 3_80 Ah All Cts	395,5	542,2	705,6	0,71		256.3	SPLS 3_80 Ah All Cts	441,0	542,2	657,6	0,58
113B	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,56	1,00	1,00	100	-169.7	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	343,8	542,2	705,6	0,49		149.9	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	441,0	542,2	657,6	0,34
113C	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355						3,18	2,08	1,00	87	-236.0	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	396,3	0,0	0,0	0,60		208.4	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	823,6	0,0	0,0	0,25
114A	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,82	1,00	1,00	111	-182.4	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	309,4	542,2	705,6	0,59		184.6	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	441,0	542,2	657,6	0,42
114B	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,53	1,00	1,00	67	-38.2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	491,5	271,1	352,8	0,14		47.4	ULS 3_90	378,9	271,1	329,6	0,17
114C	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355						2,22	1,00	1,00	135	-163.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	243,3	0,0	0,0	0,67		164.8	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	823,6	0,0	0,0	0,20
200	BVNSTK - Top cap	EA	80x80x6	S355	2M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	171	-23.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	75,5	120,6	141,1	0,31		23.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	152,2	120,6	106,8	0,22
201L	BVNSTK - Horizontal front	EA	100x100x10	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	133	-10.8	ULS 8 Ba 12_(bouw)	216,2	406,7	529,2	0,05		167.6	ULS 3_80	355,4	406,7	493,6	0,47
201T	BVNSTK - Horizontal side	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	164	-10.2	ULS 6b_90_(afspannen)_12	64,3	188,2	176,4	0,16		9.7	ULS 6b_90_(afspannen)_12	152,6	188,2	160,4	0,06
202L	BVNSTK - CD front	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	129	-118.5	ULS 6b_90_(afspannen)_12	182,1	271,1	282,2	0,65		110.0	ULS 6b_90_(afspannen)_12	246,8	271,1	263,7	0,45
202T	BVNSTK - CD side	EA	80x80x8	S355	2M24-8,8t	1	45	35	70	1,00	0,52	0,52	200	-20.0	ULS 6b_90_(afspannen)_12	48,6	271,1	282,2	0,41		22.3	ULS 8 Ba_(bouw)	188,0	271,1	263,7	0,12
203T	BVNSTK - Horizontal side	EA	100x100x10	S355	5M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	96	-138.2	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	298,2	470,4	735,0	0,46		146.6	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	599,8	470,4	668,2	0,31
204L	BVNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	95	-342.8	SPLS 3_80 Ba Ct1	497,1	406,7	635,0	0,84		298.9	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	575,5	406,7	592,3	0,73
204T	BVNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	95	-326.7	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	497,1	406,7	635,0	0,80		318.7	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	575,5	406,7	592,3	0,78
205	BVNSTK - Diagonal for crossarm diaphra	EA	120x120x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	88	-190.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	492,2	542,2	846,7	0,39		190.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	522,0	542,2	789,1	0,37
206	BVNSTK - CD for crossarm diaphragm	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	150	0.0	ULS 8 Ah 10_(bouw)	36,9	60,3	58,8	0,00		0.3	ULS 3_0	62,7	60,3	44,5	0,01
207L	Derde TSNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	104	-273.9	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	455,2	406,7	635,0	0,67		312.8	SPLS 3_80 Ba Ct1	575,5	406,7	592,3	0,77
207T	Derde TSNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	104	-291.2	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	455,2	406,7	635,0	0,72		296.9	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	575,5	406,7	592,3	0,73
208L	Derde TSNSTK - Horizontal front	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	-13.0	ULS 8 Ba 12_(bouw)	228,3	542,2	705,6	0,06		184.1	ULS 3_0	441,0	542,2	657,6	0,42
208T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	-68.3	ULS 1a_0,9_90	228,3	542,2	705,6	0,30		79.4	ULS 1a_90	441,0	542,2	657,6	0,18
209L	Derde TSNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	111	-337.3	SPLS 3_90 Ah Ct1	422,6	406,7	635,0	0,83		325.4	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	575,5	406,7	592,3	0,80
209T	Derde TSNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	111	-305.7	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	422,6	406,7	635,0	0,75		283.2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	575,5	406,7	592,3	0,70
210T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	6M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	104	-142.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bou	332,9	557,4	882,0	0,43		153.4	SPLS 3_80 Ba Ct2	408,7	557,4	801,8	0,38
211	Derde TSNSTK - Diagonal for crossarm (	EA	130x130x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	106	-191.3	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	444,9	542,2	846,7	0,43		191.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bc	575,5	542,2	789,1	0,35
212	Derde TSNSTK - CD for crossarm diaphr	EA	55x55x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	179	0.0		35,9	60,3	70,6	0,00		1.2	ULS 3_0	75,3	60,3	53,4	0,02
213L	BRKSTK - Main diagonal	EA	150x150x14	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,17	0,17	0,17	65	-386.7	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	904,1	542,2	987,8	0,71		348.9	SPLS 3_80 Ba Ct2	781,4	542,2	920,6	0,64
213T	BRKSTK - Main diagonal	EA	150x150x14	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,17	0,17	0,17	65	-355.5	SPLS 3_80 Ba Ct2	904,1	542,2	987,8	0,66		338.5	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	781,4	542,2	920,6	0,62
214L	BRKSTK - Diaphragm horizontal	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	169	-59.9	SPLS 3_90 Ah All Cts	188,4	271,1	352,8	0,32		38.7	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	378,9	271,1	329,6	0,14
214T	BRKSTK - Diaphragm horizontal	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	169	-64.9	SPLS 3_80 Ah All Cts	188,4	271,1	352,8	0,34		42.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	378,9	271,1	329,6	0,16
215	BRKSTK - Diaphragm diagonal	EA	80x80x8	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	0,50	0,50	233	-8.2	ULS 1a_45	41,9	94,1	117,6	0,20		6.4	ULS 1a_0,9_0,9_135	150,5	94,1	106,9	0,07
215L	Eerste TSNSTK - First diag from bottom	EA	150x150x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,50	0,50	107	-266.8	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	483,1	406,7	635,0	0,66		264.8	SPLS 3_80 Ba Ct2	678,2	406,7	592,3	0,65
215T	Eerste TSNSTK - First diag from bottom	EA	150x150x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,52	0,52	107	-267.9	SPLS 3_80 Ba Ct2	483,1	406,7	635,0	0,66		262.7	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	678,2	406,7	592,3	0,65
216	BRKSTK - Diaphragm CD	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,50	0,50	0,50	292	-1.1	SPLS 3_80 Ba Ct2	22,5	94,1	88,2	0,05		0.0	ULS 8 Ah 11_(bouw)	112,9	94,1	80,2	0,00
216L	Eerste TSNSTK - First CD from bottom	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	108	-325.1	SPLS 3_80 Ba Ct2	475,4	542,2	846,7	0,68		321.7	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	678,2	542,2	789,1	0,59
216T	Eerste TSNSTK - First CD from bottom	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	108	-325.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	475,4	542,2	846,7	0,69		325.7	SPLS 3_80 Ba Ct2	678,2	542,2	789,1	0,60
217L	Tweede TSNSTK - First CD from bottom	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	94	-397.6	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	557,3	542,2	917,3	0,73		397.4	SPLS 3_80 Ba Ct2	681,4	542,2	854,8	0,73
217T	Tweede TSNSTK - First CD from bottom	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	94	-407.7	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	557,3	542,2	917,3	0,75		403.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	681,4	542,2	854,8	0,75
218L	Tweede TSNSTK - Second CD from botto	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	75	-486.0	SPLS 3_80 Ba Ct2	676,1	677,8	1146,6	0,72		478.1	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	681,4	677,8	1068,0	0,71
218T	Tweede TSNSTK - Second CD from botto	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	75	-497.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	676,1	677,8	1146,6	0,74		498.1	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	681,4	677,8	1068,0	0,74
300	Eerste DWSRM CD 1 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	128	-57.1	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	111,3	188,2	176,4	0,51		56.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	126,7	188,2	124,7	0,45
301	Eerste DWSRM CD 2 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	120	-67.7	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	121,0	188,2	176,4	0,56		67.5	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,54
302	Eerste DWSRM CD 3 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	110	-71.6	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	133,0	188,2	176,4	0,54		71.9	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,58
303	Eerste DWSRM CD 4 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	102	-79.5	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	145,5	188,2	176,4	0,55		78.1	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,63
304	Eerste DWSRM CD 5 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	95	-84.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	156,7	188,2	176,4	0,54		83.4	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,67
305	Eerste DWSRM CD 6 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	102	-36.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	99,6	188,2	176,4	0,36		33.9	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	106,3	188,2	124,7	0,32
306	Eerste DWSRM CD 7 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	91	-41.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	139,5	188,2	176,4	0,30		41.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	106,3	188,2	124,7	0,39
307	Eerste DWSRM CD 8 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	84	-46.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	120,4	188,2	176,4	0,39		47.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	106,3	188,2	124,7	0,45
308	Eerste DWSRM CD 9 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	74	-58.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	133,2	188,2	176,4	0,44		58.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	106,3	188,2	124,7	0,55
309	Eerste DWSRM CD 10 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	65	-67.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	143,0	188,2	176,4	0,47		62.8	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	106,3	188,2	124,7	0,59
311	Eerste DWSRM CD 12 under	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	49	-25.7	SPLS 3_80 Ah Ct1	156,8	94,1	88,2	0,29		26.4	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	265,8	94,1	62,4	0,42
312	Eerste DWSRM 2&3 horiz under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	52	-17.1	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	1924,3	188,2	823,2	0,09		86.6	ULS 3_90	2203,0	188,2	748,4	0,46
313	Eerste DWSRM Diag between horiz 4&5	EA	80x80x8	S355	1M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	89	-57.1	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	173,4	135,6	141,1	0,42		49.8	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	169,3	135,6	132,7	0,38
314	Eerste DWSRM Horiz 3&4	HEA	HEA160	S355		1	45	35	70	0,00	0,00	0,00	0	0.0		0,0	0,0	0,0	0,00		0.0		0,0	0,0	0,0	0,00
316	Eerste DWSRM horiz 6&7	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	38	-0.1	ULS 8 Ah_(bouw)	2235,4	188,2	823,2	0,00		85.8	ULS 3_90	2203,0	188,2	748,4	0,46
319	1ste DWSRM front bracing 1	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,35	1,00	0,35	261	-1.4	ULS 8 Ah_(bouw)	32,8	188,2	176,4	0,04		63.6	ULS 6b_90_(afspannen)_11	128,1	188,2	160,4	0,50
320	1ste DWSRM front bracing 2	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,60	1,00	0,60	136	-43.1	ULS 6b_90_(afspannen)_11	56,5	94,1	88,2	0,76		1.1	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	80,2	0,01
321	1ste DWSRM front bracing 3	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,60	1,00	0,60	172	-2.7	ULS 8 Ah_(bouw)	48,8	188,2	176,4	0,06		89.6	ULS 6b_90_(afspannen)_11	152,6	188,2	160,4	0,59
322	1ste DWSRM front bracing 4	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,50	1,00	0,50	94	-7.5	SPLS 3_80 Ah Ct1	83,7	94,1	88,2	0,09		1.1	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	80,2	0,01
323	1ste DWSRM front bracing 5	EA	70x70x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	1,00	0,50	190	-1.4	ULS 8 Ba 10_(bouw)	36,9	60,3	70,6	0,04		19.0	ULS 6b_90_(afspannen)_10	75,3	60,3	53,4	0,36
324	1ste DWSRM front bracing 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	104	-5.8	ULS 1a_0	58,3	60,3	58,8	0,10		5.8	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,13
325	1ste DWSRM section BB CD	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,51	0,51	0,51	163	-10.3	ULS 1a_0	33,0	60,3	58,8	0,31		10.3	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,23
326	1ste DWSRM section BB horiz	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	195	-3.8	ULS 3_90	36,6	60,3	70,6	0,10		0.5	ULS 7_(bouw)	75,3	60,3	53,4	0,01
327	1ste DWSRM section horiz on top	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,55	0,55	0,55	194	-6.3	SPLS 3_80 Ah All Cts	36,9	60,3	70,6	0,17		7.9	SPLS 3_80 Ah All Cts	75,3	60,3	53,4	0,15
328	1ste DWSRM diag on top	EA	50x50x5	S355						1,00	1,00	1,00	205	-6.4	ULS 1a_0	29,5	0,0	0,0	0,22		6.4	ULS 1a_0	170,4	0,0	0,0	0,04
329	1ste DWSRM preekstoel leuning	EA	70x70x7	S355						1,00	1,00	1,00	236	-1.5	ULS 1a_0	46,1	0,0	0,0	0,03		1.5	ULS 1a_0	333,7	0,0	0,0	0,00
330	1ste DWSRM preekstoel ligger	UA	100x50x6	S355						1,00	1,00	1,00	84	-0.1	ULS 1a_90	144,3	0,0	0,0	0,00		0.0	ULS 1a_0,9_0,9_100_(bouw)	308,9	0,0	0,0	0,00
331	1ste DWSRM preekstoel stijl	EA	50x50x5	S355						1,00	1,00	1,00	111	-1.6	SPLS 1a_0 Ah All Cts	67,4	0,0	0,0	0,02		0.3	ULS 8 Ba 10_(bouw)	170,4	0,0	0,0	0,00
400	Tweede DWSRM - Main diagonal from to	EA	120x120x10	S355	3M24-8,8t	1	45	35	70	2,00	1,00	1,00	193	-26.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	149,6	406,7	529,2	0,18		212.2	ULS 6b_90_(afspannen)_12	416,2	406,7	336,9	0,63
401	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	79	-8.8	ULS 1a_0	75,2	60,3	58,8	0,15		8.8	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,20
402	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	164	-17.1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	32,7	60,3	58,8	0,52		26.4	SPLS 3_80 Ah All Cts	62,7	60,3	44,5	0,59

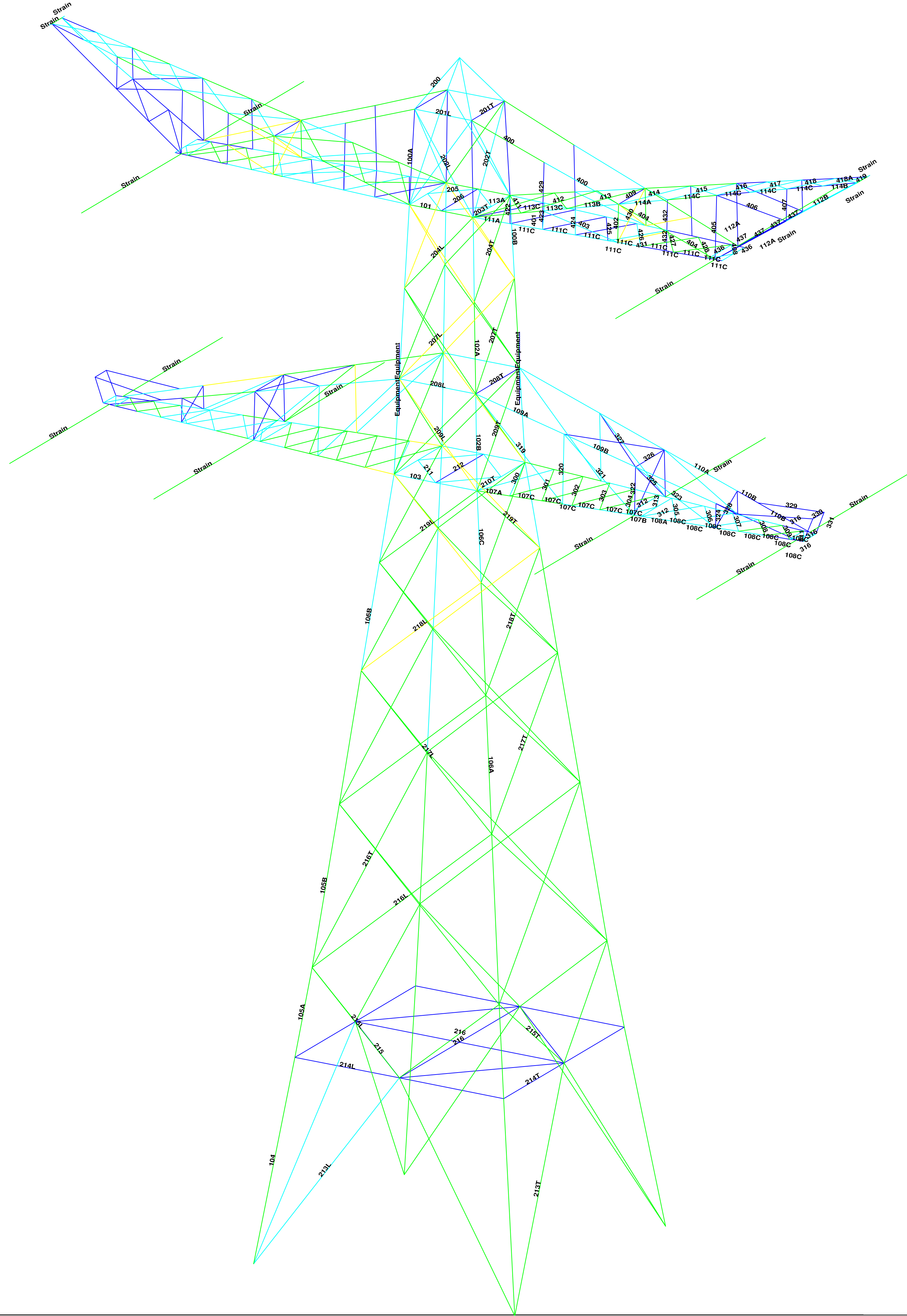
Assessment of angle groups

Date 21-9-2021
Author BJT
Version 4.3

GT-RLL
HA+0_n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	aring (Tens)	U.C. (Tens)
403	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	70x70x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	250	**-13.3**	ULS 6b_90_(afspannen)_10	29,1	60,3	70,6	0,46		**8.1**	ULS 8 Ah_(bouw)	75,3	60,3	53,4	0,15
404	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	90x90x9	S355	3M24-8,8t	1	45	35	70	2,00	1,00	1,00	169	**-4.2**	ULS 8 Ah 1_(bouw)	119,8	406,7	476,3	0,03		**223.8**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	279,4	406,7	444,2	0,80
405	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	228	**-3.1**	SPLS 3_80 Ah All Cts	28,7	60,3	70,6	0,11		**0.7**	ULS 8 Ba_(bouw)	75,3	60,3	53,4	0,01
406	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	270	**0.0**	ULS 8 Ah 1_(bouw)	21,9	60,3	70,6	0,00		**4.8**	ULS 3_80	75,3	60,3	53,4	0,09
407	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	137	**-4.3**	ULS 1a_0	41,6	60,3	58,8	0,10		**4.3**	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,10
408	Tweede DWSRM - under diag	EA	60x60x6	S355	2M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	93	**-33.3**	SPLS 3_80 Ah Ct1	116,5	120,6	141,1	0,29		**21.2**	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct1	106,5	120,6	106,8	0,20
409	Tweede DWSRM - horiz on top	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	181	**-4.3**	ULS 3_90	40,9	60,3	70,6	0,10		**0.2**	ULS 8 Ah_(bouw)	75,3	60,3	53,4	0,00
411	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	137	**-38.4**	SPLS 3_90 Ah All Cts	70,7	94,1	88,2	0,54		**38.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	112,9	94,1	80,2	0,48
412	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	126	**-44.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	78,0	94,1	88,2	0,57		**43.2**	SPLS 3_90 Ah All Cts	112,9	94,1	80,2	0,54
413	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	126	**-53.9**	SPLS 3_80 Ah All Cts	78,2	94,1	88,2	0,69		**54.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	112,9	94,1	80,2	0,68
414	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	163	**-11.7**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	33,0	60,3	58,8	0,35		**11.3**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	152,9	60,3	44,5	0,26
415	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	154	**-14.2**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	35,8	60,3	58,8	0,40		**14.1**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	152,9	60,3	44,5	0,32
416	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	115	**-14.4**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	51,7	60,3	58,8	0,28		**14.1**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	152,9	60,3	44,5	0,32
417	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	116	**-18.6**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	51,1	60,3	58,8	0,36		**18.7**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	152,9	60,3	44,5	0,42
418	Tweede DWSRM - CD top	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	89	**-25.2**	SPLS 3_80 Ah All Cts	97,9	60,3	70,6	0,42		**24.4**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	228,1	60,3	53,4	0,46
418A	Tweede DWSRM - CD top	EA	60x60x6	S355	2M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	82	**-32.1**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	104,8	120,6	141,1	0,31		**32.5**	SPLS 3_80 Ah All Cts	106,5	120,6	106,8	0,31
419	Tweede DWSRM - CD UNP top	UNP	UNP160	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	42	**-0.2**	ULS 7_(bouw)	398,0	94,1	110,3	0,00		**59.7**	ULS 3_0,9_90	141,1	94,1	100,2	0,63
422	Tweede DWSRM - CD under 1	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	124	**-19.3**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	79,9	94,1	88,2	0,24		**19.2**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	265,8	94,1	80,2	0,24
423	Tweede DWSRM - CD under 2	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	115	**-23.1**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	87,2	188,2	176,4	0,26		**22.7**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	128,1	188,2	160,4	0,18
424	Tweede DWSRM - CD under 3	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	110	**-24.4**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	91,8	188,2	176,4	0,27		**24.8**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	128,1	188,2	160,4	0,19
425	Tweede DWSRM - CD under 4	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	105	**-24.2**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	96,6	188,2	176,4	0,25		**23.3**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	128,1	188,2	160,4	0,18
426	Tweede DWSRM - CD under 5	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	100	**-51.0**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	101,6	188,2	176,4	0,50		**50.0**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	128,1	188,2	160,4	0,39
427	Tweede DWSRM - CD under 6	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	96	**-66.3**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	106,7	188,2	176,4	0,62		**67.2**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	128,1	188,2	160,4	0,53
428	Tweede DWSRM - CD under 7	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	93	**-74.5**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	109,2	188,2	176,4	0,68		**70.4**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouv	128,1	188,2	160,4	0,55
429	Tweede DWSRM - CD under 8	EA	70x70x7	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	148	**-8.8**	ULS 1a_0	73,7	60,3	82,3	0,15		**8.8**	ULS 1a_0	87,8	60,3	62,3	0,15
430	2e DWSRM diag verband	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,53	0,53	0,53	122	**-38.2**	SPLS 3_80 Ah All Cts	69,3	60,3	70,6	0,63		**41.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	75,3	60,3	53,4	0,78
431	2e DWSRM kniksteun	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	238	**-16.3**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	18,6	60,3	58,8	0,88		**3.5**	ULS 8 Ah 12_(bouw)	152,9	60,3	44,5	0,08
432	2e DWSRM kniksteun	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,60	1,00	1,00	141	**-5.9**	ULS 1a_0	32,0	60,3	58,8	0,18		**5.9**	ULS 1a_0	152,9	60,3	44,5	0,13
436	Tweede DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	3M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	38	**-1.4**	ULS 1a_225_(bouw)	2147,5	282,2	1234,8	0,01		**97.7**	ULS 3_90	2203,0	282,2	1122,5	0,35
437	Tweede DWSRM - diagonaal kattenoor	EA	55x55x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	222	**-6.0**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	26,0	60,3	70,6	0,23		**7.6**	ULS 6b_90_(afspannen)_10	75,3	60,3	53,4	0,14

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HA+5 - dnv gl-ini"
Tower Version 16.65, 14:05:00 dinsdag 21 september 2021
Undeformed geometry displayed



% Usage Legend

0	<= % <	25	
25	<= % <	50	
50	<= % <	75	
75	<= % <	100	
100	<= %		

1 (m)

Assessment of angle groups

Date 21-9-2021
Author BJT
Version 4,3

GT-RLL
HA+5_n

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)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	ring (Tens)	U.C. (Tens)
100A	BVNSTK - Main member	EA	120x120x12	S355		1	35	25	55	0,51	0,51	0,51	87	-126.5	ULS 6b_90_(afspannen)_12	558,4	0,0	0,0	0,23		61.3	ULS 6b_90_(afspannen)_12	976,3	0,0	0,0	0,06
100B	BVNSTK - Main member	EA	120x120x12	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	78	-218.4	ULS 6b_90_(afspannen)_12	635,9	813,3	1270,1	0,34		136.8	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct1	750,1	813,3	1194,1	0,18
101	BVNSTK - Horizontal front (cross profil	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	59	-641.2	SPLS 3_80 Ah All Cts	1300,4	1253,9	2646,0	0,51		517.9	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	916,5	1253,9	2462,0	0,57
102A	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	63	-457.3	SPLS 3_90 Ah All Cts	1261,4	813,3	1587,6	0,56		348.1	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	1372,7	813,3	1492,6	0,43
102B	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	66	-506.3	SPLS 3_90 Ah All Cts	1222,7	1084,4	2116,8	0,47		363.0	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	1372,7	1084,4	1990,2	0,33
103	Derde TSNSTK - Horizontal front (cross	EA	180x180x16	S355	13M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	69	-582.2	SPLS 3_80 Ah All Cts	1409,8	1541,9	3669,1	0,41		397.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	1097,0	1541,9	3413,2	0,36
104	BRKSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,17	0,17	0,17	38	-1671.0	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2462,4	3199,0	4233,6	0,68		1383.7	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,59
105A	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,50	0,50	0,50	48	-1659.1	SPLS 1a_90 Ah All Cts	2313,8	3199,0	4233,6	0,72		1389.7	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,60
105B	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	47	-1630.6	SPLS 3_90 Ah All Cts	2326,6	3199,0	4233,6	0,70		1353.4	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2328,5	3199,0	3980,3	0,58
106A	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	39	-1339.3	SPLS 3_90 Ah All Cts	2214,7	2711,0	3175,2	0,60		1109.5	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2107,6	2711,0	2985,2	0,53
106B	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	31	-1244.7	SPLS 3_90 Ah All Cts	2300,1	2711,0	3175,2	0,54		1001.5	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2107,6	2711,0	2985,2	0,48
106C	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	26	-832.0	SPLS 3_90 Ah All Cts	2363,0	2711,0	3175,2	0,35		646.4	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	2107,6	2711,0	2985,2	0,31
107A	Eerste DWSRM - Main member bottom :	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	2,90	1,00	1,00	83	-795.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	1000,7	1253,9	2646,0	0,80		542.6	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	916,5	1253,9	2462,0	0,59
107B	Eerste DWSRM - Main member bottom :	EA	180x180x16	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	11,67	2,00	1,00	64	-423.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	1481,9	1084,4	2257,9	0,39		275.9	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1661,0	1084,4	2122,8	0,25
107C	Eerste DWSRM - Main member bottom :	EA	160x160x15	S355						2,90	1,00	1,00	83	-749.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	1002,4	0,0	0,0	0,75		497.0	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1658,2	0,0	0,0	0,30
108A	Eerste DWSRM - Main member bottom :	EA	150x150x12	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	2,50	1,00	1,00	82	-409.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	759,1	1084,4	1693,4	0,54		253.3	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1007,6	1084,4	1592,1	0,25
108C	Eerste DWSRM - Main member bottom :	EA	150x150x12	S355						2,50	1,00	1,00	74	-368.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	841,6	0,0	0,0	0,44		236.4	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	1235,4	0,0	0,0	0,19
109A	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	110x110x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	0,90	167	-23.5	ULS 8 Ah_(bouw)	174,8	542,2	705,6	0,13		207.7	ULS 6b_90_(afspannen)_10	396,5	542,2	657,6	0,52
109B	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	110x110x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	150	-18.8	ULS 8 Ah_(bouw)	202,8	542,2	705,6	0,09		199.9	ULS 6b_90_(afspannen)_10	340,8	542,2	657,6	0,59
110A	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	100x100x8	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	186	-15.9	ULS 8 Ah_(bouw)	109,6	542,2	564,5	0,14		184.7	ULS 6b_90_(afspannen)_10	242,8	542,2	526,0	0,76
110B	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	100x100x8	S355		1	55	40	80	1,50	1,50	1,50	199	-15.5	ULS 8 Ah_(bouw)	99,6	0,0	0,0	0,16		185.5	ULS 6b_90_(afspannen)_10	550,3	0,0	0,0	0,34
111A	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	1,89	1,00	1,00	67	-428.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	902,2	1039,2	1693,4	0,47		273.8	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	678,2	1039,2	1576,1	0,40
111C	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355						10,07	4,54	1,00	94	-339.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bouw	635,0	0,0	0,0	0,53		253.1	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	1235,4	0,0	0,0	0,20
112A	Tweede DWSRM - Main member under r	EA	100x100x8	S355		1				1,00	1,00	1,00	96	-50.0	ULS 6b_90_(afspannen)_1	255,2	0,0	0,0	0,20		7.2	ULS 1a_0,9_0,9_80	550,3	0,0	0,0	0,01
112B	Tweede DWSRM - Main member under r	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	191	-42.4	ULS 6b_90_(afspannen)_1	105,3	271,1	282,2	0,40		11.0	ULS 1a_0,9_0,9_80	246,8	271,1	263,7	0,04
113A	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,46	1,00	1,00	92	-286.6	SPLS 3_80 Ah All Cts	395,5	542,2	705,6	0,72		260.8	SPLS 3_80 Ah All Cts	441,0	542,2	657,6	0,59
113B	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,56	1,00	1,00	100	-169.7	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	343,8	542,2	705,6	0,49		149.9	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	441,0	542,2	657,6	0,34
113C	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355						3,18	2,08	1,00	87	-238.2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	396,3	0,0	0,0	0,60		209.4	SPLS 3_80 Ah All Cts	823,6	0,0	0,0	0,25
114A	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,82	1,00	1,00	111	-183.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	309,4	542,2	705,6	0,59		185.5	SPLS 3_80 Ah All Cts	441,0	542,2	657,6	0,42
114B	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,53	1,00	1,00	67	-39.2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	491,5	271,1	352,8	0,14		47.8	ULS 3_90	726,8	271,1	331,7	0,18
114C	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355						2,22	1,00	1,00	135	-164.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	243,3	0,0	0,0	0,68		165.7	SPLS 3_80 Ah All Cts	823,6	0,0	0,0	0,20
200	BVNSTK - Top cap	EA	80x80x6	S355	2M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	171	-23.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	75,5	120,6	141,1	0,31		23.5	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	152,2	120,6	106,8	0,22
201L	BVNSTK - Horizontal front	EA	100x100x10	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	133	-10.8	ULS 8 Ba 12	216,2	406,7	529,2	0,05		167.6	ULS 3_80	355,4	406,7	493,6	0,47
201T	BVNSTK - Horizontal side	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	164	-10.2	ULS 6b_90_(afspannen)_12	80,3	188,2	176,4	0,13		9.7	ULS 6b_90_(afspannen)_12	152,6	188,2	160,4	0,06
202L	BVNSTK - CD front	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	129	-118.5	ULS 6b_90_(afspannen)_12	182,1	271,1	282,2	0,65		110.0	ULS 6b_90_(afspannen)_12	246,8	271,1	263,7	0,45
202T	BVNSTK - CD side	EA	80x80x8	S355	2M24-8,8t	1	45	35	70	1,00	0,52	0,52	200	-41.7	ULS 6b_90_(afspannen)_12	101,5	271,1	282,2	0,41		22.3	ULS 8 Ba_(bouw)	188,0	271,1	263,7	0,12
203T	BVNSTK - Horizontal side	EA	100x100x10	S355	5M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	96	-138.0	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	298,2	470,4	735,0	0,46		146.4	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	599,8	470,4	668,2	0,31
204L	BVNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	95	-347.7	SPLS 3_80 Ba Ct1	497,1	406,7	635,0	0,86		303.6	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	575,5	406,7	592,3	0,75
204T	BVNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	95	-326.4	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	497,1	406,7	635,0	0,80		318.5	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	575,5	406,7	592,3	0,78
205	BVNSTK - Diagonal for crossarm diaphra	EA	120x120x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	88	-190.2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	492,2	542,2	846,7	0,39		190.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	522,0	542,2	789,1	0,37
206	BVNSTK - CD for crossarm diaphragm	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	150	0.0	ULS 8 Ah 10	36,9	60,3	58,8	0,00		0.3	ULS 3_0	62,7	60,3	44,5	0,01
207L	Derde TSNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	104	-278.3	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2	455,2	406,7	635,0	0,68		317.2	SPLS 3_80 Ba Ct1	575,5	406,7	592,3	0,78
207T	Derde TSNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	104	-291.0	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	455,2	406,7	635,0	0,72		296.5	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	575,5	406,7	592,3	0,73
208L	Derde TSNSTK - Horizontal front	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	-12.6	ULS 8 Ba 12	228,3	542,2	705,6	0,06		183.6	ULS 3_0	441,0	542,2	657,6	0,42
208T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	-62.4	ULS 1a_0,9_90	228,3	542,2	705,6	0,27		70.6	ULS 1a_90	441,0	542,2	657,6	0,16
209L	Derde TSNSTK - CD front	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	111	-337.7	SPLS 3_90 Ah Ct1	422,6	406,7	635,0	0,83		322.3	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	575,5	406,7	592,3	0,79
209T	Derde TSNSTK - CD side	EA	130x130x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	111	-303.6	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	422,6	406,7	635,0	0,75		282.6	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	575,5	406,7	592,3	0,70
210T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	6M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	104	-138.1	SPLS 3_80 Ba Ct1	332,9	557,4	882,0	0,41		179.8	SPLS 3_80 Ba Ct1	408,7	557,4	801,8	0,44
211	Derde TSNSTK - Diagonal for crossarm (	EA	130x130x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	106	-192.5	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	444,9	542,2	846,7	0,43		192.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1_(bc	575,5	542,2	789,1	0,35
212	Derde TSNSTK - CD for crossarm diaphr	EA	55x55x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	179	0.0		35,9	60,3	70,6	0,00		1.7	ULS 3_90	75,3	60,3	53,4	0,03
213L	BRKSTK - Main diagonal	EA	150x150x14	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,20	0,20	0,20	71	-310.1	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	847,5	542,2	987,8	0,57		273.0	SPLS 3_80 Ba Ct2	781,4	542,2	920,6	0,50
213T	BRKSTK - Main diagonal	EA	150x150x14	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,20	0,20	0,20	71	-281.5	SPLS 3_80 Ba Ct2	847,5	542,2	987,8	0,52		263.9	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	781,4	542,2	920,6	0,49
214L	BRKSTK - Diaphragm horizontal	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	202	-10.0	SPLS 3_90 Ah All Cts	145,2	271,1	352,8	0,07		2.0	ULS 1a_0,9_0,9_225_(bouw)	378,9	271,1	329,6	0,01
214T	BRKSTK - Diaphragm horizontal	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	202	-12.8	SPLS 3_80 Ah All Cts	145,2	271,1	352,8	0,09		3.8	ULS 1a_0,9_0,9_45	378,9	271,1	329,6	0,01
215	BRKSTK - Diaphragm diagonal	EA	100x100x8	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	0,50	0,50	220	-5.3	ULS 1a_0,9_0,9_45	57,2	94,1	117,6	0,09		4.6	ULS 1a_0,9_135	150,5	94,1	106,9	0,05
215L	Eerste TSNSTK - First diag from bottom	EA	150x150x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,50	0,50	123	-248.1	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)	408,9	406,7	635,0	0,61		219.7	SPLS 3_80 Ba Ct2	678,2	406,7	592,3	0,54
215T	Eerste TSNSTK - First diag from bottom	EA	150x150x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,52	0,52	123	-224.5	SPLS 3_80 Ba Ct2	408,9	406,7	635,0	0,55		212.4	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	678,2	406,7	592,3	0,52
216	BRKSTK - Diaphragm CD	EA	100x100x8	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,50	0,50	0,50	243	-0.7	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	58,0	94,1	117,6	0,01		0.0		150,5	94,1	106,9	0,00
216L	Eerste TSNSTK - First CD from bottom	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	126	-273.4	SPLS 3_80 Ba Ct2	399,8	542,2	846,7	0,68		284.9	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	678,2	542,2	789,1	0,53
216T	Eerste TSNSTK - First CD from bottom	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	126	-271.0	SPLS 3_80 Ba Ct1	399,8	542,2	846,7	0,68		271.2	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	678,2	542,2	789,1	0,50
217L	Tweede TSNSTK - First CD from bottom	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	110	-348.4	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	474,1	542,2	917,3	0,73		329.1	SPLS 3_80 Ba Ct2	681,4	542,2	854,8	0,61
217T	Tweede TSNSTK - First CD from bottom	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	110	-334.3	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	474,1	542,2	917,3	0,71		327.8	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	681,4	542,2	854,8	0,60
218L	Tweede TSNSTK - Second CD from bott	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	89	-401.7	SPLS 3_80 Ba Ct2	585,1	542,2	917,3	0,74		419.4	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	681,4	542,2	854,8	0,77
218T	Tweede TSNSTK - Second CD from bott	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	89	-402.3	SPLS 3_80 Ba Ct1	585,1	542,2	917,3	0,74		404.5	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	681,4	542,2	854,8	0,75
219L	Tweede TSNSTK - Third CD from bottom	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	73	-512.1	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1	692,7	677,8	1146,6	0,76		485.6	SPLS 3_80 Ba Ct2	681,4	677,8	1068,0	0,72
219T	Tweede TSNSTK - Third CD from bottom	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,28	0,56	0,28	73	-494.3	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	692,7	677,8	1146,6	0,73		488.4	SPLS 3_80 Ba Ct1	681,4	677,8	1068,0	0,72
300	Eerste DWSRM CD 1 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	128	-56.2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	111,3	188,2	176,4	0,51		60.1	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	126,7	188,2	124,7	0,48
301	Eerste DWSRM CD 2 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	120	-69.9	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	121,0	188,2	176,4	0,58		66.7	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,53
302	Eerste DWSRM CD 3 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	110	-71.9	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	133,0	188,2	176,4	0,54		73.5	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,59
303	Eerste DWSRM CD 4 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	102	-80.7	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	145,5	188,2	176,4	0,55		79.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	126,7	188,2	124,7	0,63
304	Eerste DWSRM CD 5 under	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	95	-85.9	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	156,7	188,2	176,4	0,55		84.5	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	126,7	188,2	124,7	0,68
305	Eerste DWSRM CD 6 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	102	-36.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	99,6	188,2	176,4	0,37		34.4	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	106,3	188,2	124,7	0,32
306	Eerste DWSRM CD 7 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	91	-42.3	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	139,5	188,2	176,4	0,30		41.9	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	106,3	188,2	124,7	0,39
307	Eerste DWSRM CD 8 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	84	-46.9	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	120,4	188,2	176,4	0,39		47.7	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	106,3	188,2	124,7	0,45
308	Eerste DWSRM CD 9 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	74	-58.8	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	133,2	188,2	176,4	0,44		58.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	106,3	188,2	124,7	0,55
309	Eerste DWSRM CD 10 under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	65	-67.3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	143,0	188,2	176,4	0,47		63.6	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	106,3	188,2	124,7	0,60
311	Eerste DWSRM CD 12 under	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,55	0,55	0,55	49	-26.3	SPLS 3_80 Ah Ct1	156,8	94,1	88,2	0,30		27.0	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	265,8	94,1	62,4	0,43
312	Eerste DWSRM 2&3 horiz under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	52	-17.3	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	1924,3	188,2	823,2	0,09		87.6	ULS 3_90	2203,0	188,2	748,4	0,47
313	Eerste DWSRM Diag between horiz 4&5	EA	80x80x8	S355	1M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	89	-57.9	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	173,4	135,6	141,1	0,43		50.5	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct2	169,3	135,6	132,7	0,38
314	Eerste DWSRM Horiz 3&4	HEA	HEA160	S355		1	45	35	70	0,00	0,00	0,00	0	0.0		0,0	0,0	0,0	0,00		0.0		0,0	0,0	0,0	0,00
316	Eerste DWSRM horiz 6&7	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	38	-0.1	ULS 8 Ah_(bouw)	2235,4	188,2	823,2	0,00		86.6	ULS 3_90	2203,0	188,2	748,4	0,46
319	1ste DWSRM front bracing 1	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,35	1,00	0,35	261	-1.1	ULS 8 Ah_(bouw)	32,8	188,2	176,4	0,03		63.6	ULS 6b_90_(afspannen)_11	128,1	188,2	160,4	0,50
320	1ste DWSRM front bracing 2	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,60	1,00	0,60	136	-43.1	ULS 6b_90_(afspannen)_11	56,5	94,1	88,2	0,76		1.2	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	80,2	0,01
321	1ste DWSRM front bracing 3	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,60	1,00	0,60	172	-2.7	ULS 8 Ah_(bouw)	48,8	188,2	176,4	0,06		89.6	ULS 6b_90_(afspannen)_11	152,6	188,2	160,4	0,59
322	1ste DWSRM front bracing 4	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,50	1,00	0,50	94	-7.5	SPLS 3_80 Ah Ct1	83,7	94,1	88,2	0,09		1.0	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	80,2	0,01
323	1ste DWSRM front bracing 5	EA	70x70x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	1,00	0,50	190	-1.4	ULS 8 Ba 10	36,9	60,3	70,6	0,04		19.0	ULS 6b_90_(afspannen)_10	75,3	60,3	53,4	0,36
324	1ste DWSRM front bracing 6	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	104	-5.8	ULS 1a_0	58,3	60,3	58,8	0,10		5.8	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,13
325	1ste DWSRM section BB CD	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,51	0,51	0,51	163	-10.3	ULS 1a_0	33,0	60,3	58,8	0,31		10.3	ULS 1a_0	62,7	60,3	44,5	0,23
326	1ste DWSRM section BB horiz	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	195	-3.9	ULS 3_90	36,6	60,3	70,6	0,11		0.5	ULS 7_(bouw)	75,3	60,3	53,4	0,01
327	1ste DWSRM section horiz on top	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,55	0,55	0,55	194	-6.1	SPLS 3_80 Ah All Cts	36,9	60,3	70,6	0,17		7.7	SPLS 3_80 Ah All Cts	75,3	60,3	53,4	0,15
328	1ste DWSRM diag on top	EA	50x50x5	S355						1,00	1,00	1,00	205	-6.4	ULS 1a_0	29,5	0,0	0,0	0,22		6.4	ULS 1a_0	170,4	0,0	0,0	0,04
329	1ste DWSRM preekstoel leuning	EA	70x70x7	S355						1,00	1,00	1,00	236	-1.5	ULS 1a_0	46,1	0,0	0,0	0,03		1.5	ULS 1a_0	333,7	0,0	0,0	0,00
330	1ste DWSRM preekstoel ligger	UA	100x50x6	S355						1,00	1,00	1,00	84	-0.1	ULS 1a_90	144,3	0,0	0,0	0,00		0.0	ULS 1a_0,9_0,9_100_(bouw)	308,9	0,0	0,0	0,00
331	1ste DWSRM preekstoel stijl	EA	50x50x5	S355						1,00	1,00	1,00	111	-1.6	SPLS 1a_0 Ah All Cts	67,4	0,0	0,0	0,02		0.3	ULS 8 Ba 10	170,4	0,0	0,0	0,00

Assessment of angle groups

Date 21-9-2021
Author BJT
Version 4.3

GT-RLL
HA+5_n

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)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	iring (Tens)	U.C. (Tens)
400	Tweede DWSRM - Main diagonal from tc	EA	120x120x10	S355	3M24-8.8t	1	45	35	70	2.00	1.00	1.00	193	**-28.1**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	149.6	406.7	529.2	0.19		**212.2**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	416.2	406.7	336.9	0.63
401	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	79	**-8.8**	ULS 1a_0	75.2	60.3	58.8	0.15		**8.8**	ULS 1a_0	62.7	60.3	44.5	0.20
402	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	164	**-17.3**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	32.7	60.3	58.8	0.53		**26.6**	SPLS 3_80 Ah All Cts	62.7	60.3	44.5	0.60
403	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	250	**-13.2**	ULS 6b_90_(afspannen)_10	29.1	60.3	70.6	0.45		**8.1**	ULS 8 Ah_(bouw)	75.3	60.3	53.4	0.15
404	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	90x90x9	S355	3M24-8.8t	1	45	35	70	2.00	1.00	1.00	169	**-4.2**	ULS 8 Ah 1	119.8	406.7	476.3	0.03		**223.8**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	263.7	406.7	303.2	0.85
405	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	228	**-3.2**	SPLS 3_80 Ah All Cts	28.7	60.3	70.6	0.11		**0.7**	ULS 8 Ba_(bouw)	75.3	60.3	53.4	0.01
406	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	270	**0.0**	ULS 8 Ah 1	21.9	60.3	70.6	0.00		**4.8**	ULS 3_80	75.3	60.3	53.4	0.09
407	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	137	**-4.4**	ULS 1a_0	41.6	60.3	58.8	0.11		**4.4**	ULS 1a_0	62.7	60.3	44.5	0.10
408	Tweede DWSRM - under diag	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	93	**-33.8**	SPLS 3_80 Ah Ct1	116.5	120.6	141.1	0.29		**21.5**	SPLS 3_0,9_80 Ah Ct1	106.5	120.6	106.8	0.20
409	Tweede DWSRM - horiz on top	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	181	**-4.3**	ULS 3_90	40.9	60.3	70.6	0.11		**0.2**	ULS 8 Ah_(bouw)	75.3	60.3	53.4	0.00
411	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	137	**-38.8**	SPLS 3_90 Ah All Cts	70.7	94.1	88.2	0.55		**38.8**	SPLS 3_90 Ah All Cts	112.9	94.1	80.2	0.48
412	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	126	**-44.4**	SPLS 3_80 Ah All Cts	78.0	94.1	88.2	0.57		**43.7**	SPLS 3_90 Ah All Cts	112.9	94.1	80.2	0.54
413	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0.53	0.53	0.53	126	**-54.5**	SPLS 3_80 Ah All Cts	78.2	94.1	88.2	0.70		**55.0**	SPLS 3_80 Ah All Cts	112.9	94.1	80.2	0.69
414	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	163	**-11.7**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	33.0	60.3	58.8	0.35		**11.4**	SPLS 3_90 Ah All Cts	152.9	60.3	44.5	0.26
415	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	154	**-14.2**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	35.8	60.3	58.8	0.40		**14.1**	SPLS 3_80 Ah All Cts	152.9	60.3	44.5	0.32
416	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	115	**-14.5**	SPLS 3_80 Ah All Cts	51.7	60.3	58.8	0.28		**14.1**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	152.9	60.3	44.5	0.32
417	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	116	**-18.6**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	51.1	60.3	58.8	0.36		**19.0**	SPLS 3_80 Ah All Cts	152.9	60.3	44.5	0.43
418	Tweede DWSRM - CD top	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	89	**-25.6**	SPLS 3_80 Ah All Cts	97.9	60.3	70.6	0.43		**24.4**	SPLS 3_80 Ah All Cts	228.1	60.3	53.4	0.46
418A	Tweede DWSRM - CD top	EA	60x60x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	82	**-32.1**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts_(bouw)	104.8	120.6	141.1	0.31		**33.1**	SPLS 3_80 Ah All Cts	106.5	120.6	106.8	0.31
419	Tweede DWSRM - CD UNP top	UNP	UNP160	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	42	**-0.2**	ULS 7_(bouw)	398.0	94.1	110.3	0.00		**60.1**	ULS 3_0,9_90	141.1	94.1	100.2	0.64
422	Tweede DWSRM - CD under 1	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	124	**-19.3**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	79.9	188.2	176.4	0.24		**19.2**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	106.3	188.2	124.7	0.18
423	Tweede DWSRM - CD under 2	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	115	**-23.1**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	87.2	188.2	176.4	0.26		**22.7**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	106.3	188.2	124.7	0.21
424	Tweede DWSRM - CD under 3	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	110	**-24.4**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	91.8	188.2	176.4	0.27		**24.8**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	106.3	188.2	124.7	0.23
425	Tweede DWSRM - CD under 4	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	105	**-24.2**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	96.6	188.2	176.4	0.25		**23.3**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	106.3	188.2	124.7	0.22
426	Tweede DWSRM - CD under 5	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	100	**-51.0**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw)	127.0	188.2	176.4	0.40		**50.0**	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts_(bouw	106.3	188.2	124.7	0.47
427	Tweede DWSRM - CD under 6	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	96	**-67.0**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	133.4	188.2	176.4	0.50		**67.7**	SPLS 3_80 Ah All Cts	106.3	188.2	124.7	0.64
428	Tweede DWSRM - CD under 7	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0.52	0.52	0.52	93	**-74.5**	SPLS 3_270 Ah All Cts_(bouw)	136.6	188.2	176.4	0.55		**71.0**	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	106.3	188.2	124.7	0.67
429	Tweede DWSRM - CD under 8	EA	70x70x7	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	148	**-8.8**	ULS 1a_0	73.7	60.3	82.3	0.15		**8.8**	ULS 1a_0	87.8	60.3	62.3	0.15
430	2e DWSRM diag verband	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0.53	0.53	0.53	122	**-38.6**	SPLS 3_80 Ah All Cts	69.3	60.3	70.6	0.64		**41.6**	SPLS 3_80 Ah All Cts	75.3	60.3	53.4	0.78
431	2e DWSRM kniksteun	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	238	**-16.3**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	18.6	60.3	58.8	0.88		**3.5**	ULS 8 Ah 12	152.9	60.3	44.5	0.08
432	2e DWSRM kniksteun	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.60	1.00	1.00	141	**-5.9**	ULS 1a_0	32.0	60.3	58.8	0.19		**5.9**	ULS 1a_0	152.9	60.3	44.5	0.13
436	Tweede DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	3M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	2.00	1.00	38	**-1.5**	ULS 1a_225_(bouw)	2147.5	282.2	1234.8	0.01		**98.5**	ULS 3_90	2203.0	282.2	1122.5	0.35
437	Tweede DWSRM - diagonaal kattenoor	EA	55x55x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	222	**-6.0**	ULS 6b_90_(afspannen)_12	26.0	60.3	70.6	0.23		**7.6**	ULS 6b_90_(afspannen)_10	75.3	60.3	53.4	0.14

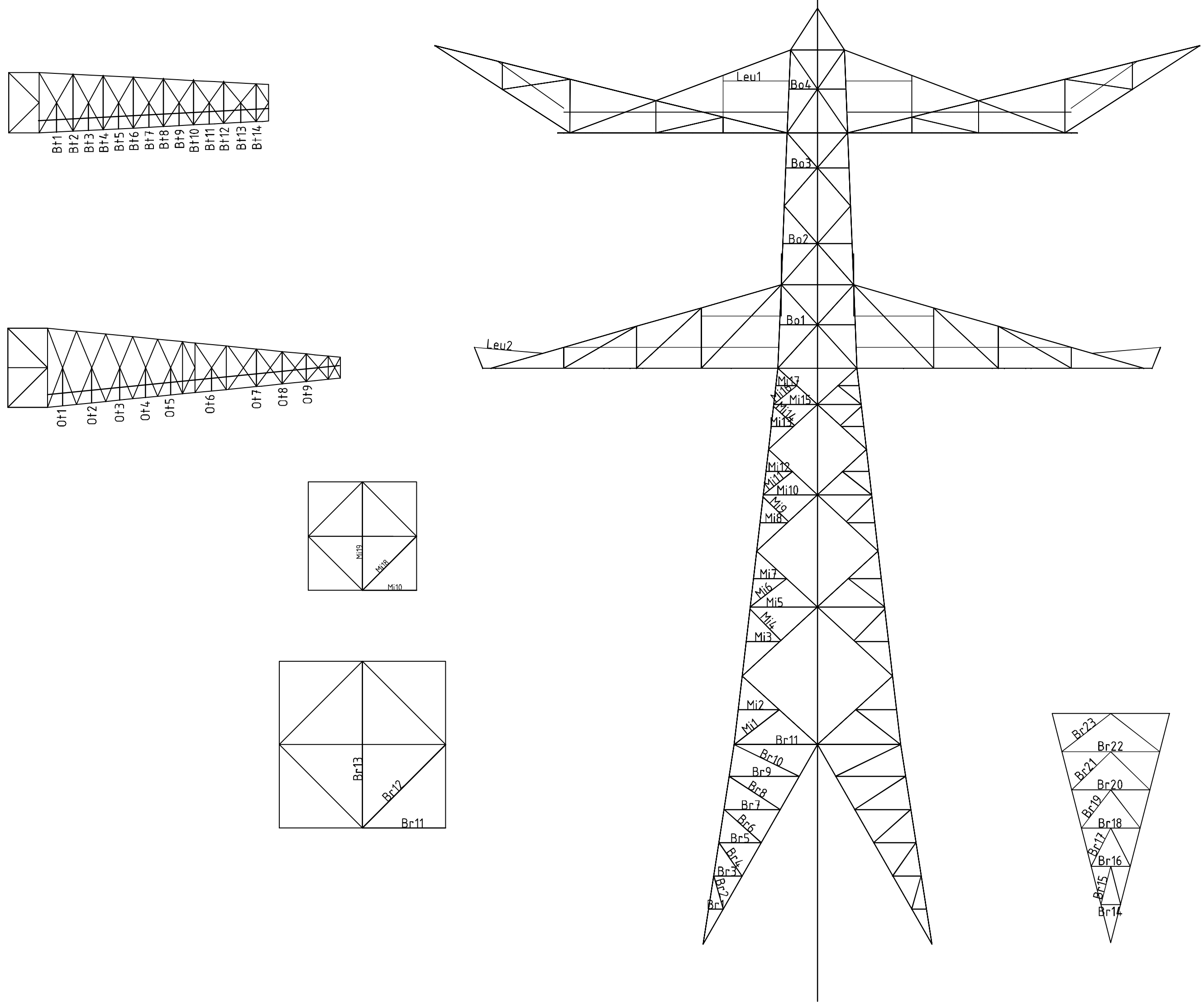
APPENDIX C
Knikverkorters

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.

Overzicht knikverkorters - HA+0_n



DNV·GL

Knikverkorters

Date: 2021-06-07
Author: BJT
Version: 1.8

ZWO
HA+0_n

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
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0,704	0	72	**26,1**	**0,26**	80,3	60,3	41,3	43,1	0,81	0,63		
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,660	74	171	**26,1**	**0,00**	30,9	60,3	41,3	43,1	0,81	0,84		
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,370	0	141	**26,1**	**0,51**	40,3	60,3	41,3	43,1	0,81	0,65		
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,950	55	167	**26,1**	**0,00**	45,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,57		
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,030	0	174	**26,1**	**0,76**	43,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,60		
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,400	42	205	**26,1**	**0,00**	33,8	60,3	52,3	98,8	1,40	0,77		
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,700	0	231	**26,1**	**1,01**	28,1	60,3	52,3	98,8	1,40	0,93		
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	2,920	33	214	**26,1**	**0,00**	43,1	60,3	61,0	142,7	2,23	0,61		
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,360	0	214	**26,1**	**1,26**	43,0	60,3	52,3	145,8	2,68	0,61		
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,470	26	221	**26,1**	**1,17**	40,9	60,3	52,3	145,8	2,68	0,64		
Br11	Tussenschot +9,6r	Enkele staaf	L100.8	S355J0	M16	8.8	4,000	0	203	**0,0**	**1,50**	77,0	60,3	69,7	257,2	5,49	0,29		
Br12	Tussenschot +9,6r	Kniksteun op 0,5L	L80.8	S355J0	M16	8.8	5,650	0	233	**0,0**	**2,12**	41,9	60,3	69,7	194,4	4,46	0,47		
Br13	Tussenschot +9,6r	Kruisende staaf halverwege	L90.9	S355J0	M16	8.8	8,000	0	228	**0,0**	**1,50**	64,5	60,3	78,4	254,0	6,37	0,24		
Mi1	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,730	37	234	**0,0**	**0,00**	27,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,00		
Mi2	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,960	0	168	**26,2**	**0,74**	45,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,57		
Mi3	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,600	0	137	**26,2**	**0,60**	60,2	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi4	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,120	45	181	**26,2**	**0,00**	40,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,64		
Mi5	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,320	0	243	**26,2**	**1,25**	35,2	60,3	61,0	142,7	2,23	0,74		
Mi6	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,210	38	189	**26,2**	**0,00**	38,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,69		
Mi7	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,590	0	136	**26,2**	**0,60**	60,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi8	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,310	0	112	**26,2**	**0,49**	76,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi9	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,710	45	146	**26,2**	**0,00**	55,1	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi10	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,600	0	222	**26,2**	**0,98**	29,8	60,3	52,3	98,8	1,40	0,88		
Mi11	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,800	38	154	**26,2**	**0,00**	51,4	60,3	52,3	98,8	1,40	0,51		
Mi12	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,280	0	110	**26,2**	**0,48**	78,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi13	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,060	0	91	**26,2**	**0,40**	95,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi14	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,360	42	116	**26,2**	**0,00**	73,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,50		
Mi15	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,100	0	180	**26,2**	**0,79**	41,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,64		
Mi16	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,430	39	122	**26,2**	**0,00**	69,3	60,3	52,3	98,8	1,4	0,50		
Mi17	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,010	0	86	**26,2**	**0,38**	100,2	60,3	52,3	98,8	1,4	0,50		
Mi18	Tussenschot 21,6 ı	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,680	0	234	**0,0**	**1,38**	37,3	60,3	52,3	145,8	2,68	0,54		
Mi19	Tussenschot 21,6 ı	Kruisende staaf halverwege	L80.6	S355J0	M16	8.8	5,210	0	166	**0,0**	**0,98**	62,8	60,3	52,3	145,8	3,40	0,29		
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,810	0	186	**12,2**	**0,68**	27,2	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,660	0	171	**12,2**	**0,62**	30,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,79		
Bo3	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,520	0	156	**6,4**	**0,57**	35,0	60,3	41,3	43,1	0,8	0,73		
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,370	0	141	**6,4**	**0,51**	40,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,65		
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,836	0	189	**0,0**	**0,69**	26,7	60,3	41,3	43,1	0,8	0,88		
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,730	0	178	**0,0**	**0,65**	29,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,83		
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,610	0	165	**0,0**	**0,60**	32,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,77		
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,470	0	151	**0,0**	**0,55**	36,7	60,3	41,3	43,1	0,8	0,70		
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,330	0	137	**0,0**	**0,50**	41,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,64		

DNV·GL

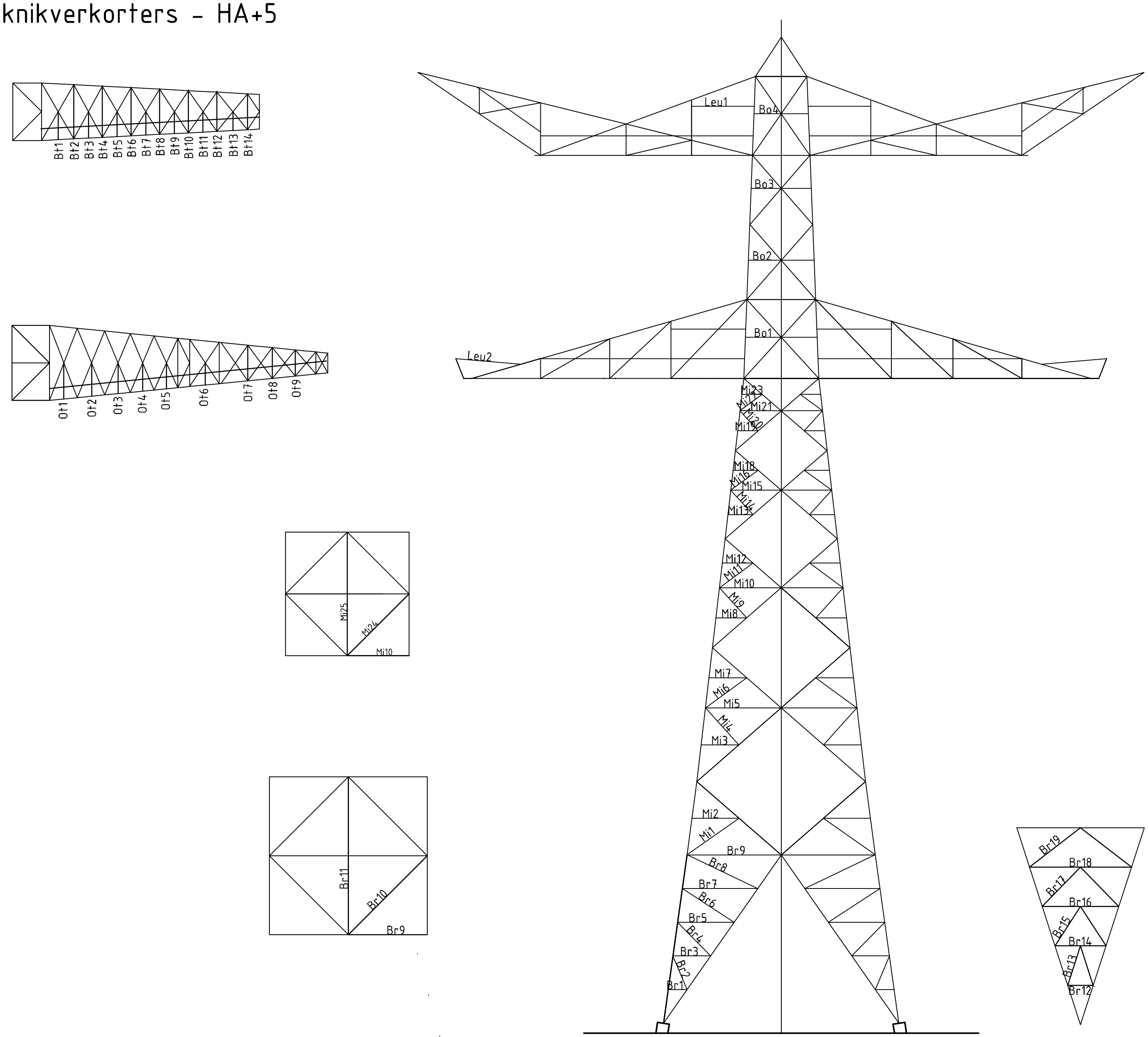
Knikverkorters

Date: 2021-06-07
Author: BJT
Version: 1.8

ZWO
HA+0_n

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
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,020	0	105	**0,0**	**0,38**	57,5	60,3	41,3	43,1	0,8	0,49		
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,910	0	196	**0,0**	**0,72**	25,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,91		
Ot8	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,660	0	171	**0,0**	**0,62**	30,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,79		
Ot9	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,450	0	149	**0,0**	**0,54**	37,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,69		
Ot10	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,320	0	136	**0,0**	**0,50**	42,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,63		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,420	0	146	**0,0**	**0,53**	38,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,68		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,760	0	236	**0,0**	**1,04**	27,1	60,3	52,3	98,8	1,4	0,76		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,340	0	138	**0,0**	**0,50**	41,5	60,3	41,3	43,1	0,8	0,64		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,620	0	224	**0,0**	**0,98**	29,5	60,3	52,3	98,8	1,4	0,72		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,270	0	130	**0,0**	**0,48**	44,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,61		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,490	0	213	**0,0**	**0,93**	31,9	60,3	52,3	98,8	1,4	0,69		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,210	0	124	**0,0**	**0,45**	47,2	60,3	41,3	43,1	0,8	0,58		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,350	0	201	**0,0**	**0,88**	34,9	60,3	52,3	98,8	1,4	0,65		
Bt9	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,142	0	117	**0,0**	**0,43**	50,6	60,3	41,3	43,1	0,8	0,55		
Bt10	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,220	0	190	**0,0**	**0,83**	38,0	60,3	52,3	98,8	1,4	0,61		
Bt11	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,070	0	110	**0,0**	**0,40**	54,6	60,3	41,3	43,1	0,8	0,51		
Bt12	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,080	0	214	**0,0**	**0,78**	22,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,99		

Overzicht knikverkorters - HA+5



DNV·GL

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-06-07
Author: BJT
Version: 1.8

ZWO
HA+5_n

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	0,950	0	98	**24,3**	**0,36**	62,0	60,3	41,3	43,1	0,81	0,59		
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,850	67	190	**24,3**	**0,00**	26,4	60,3	41,3	43,1	0,81	0,92		
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,910	0	196	**24,3**	**0,72**	25,1	60,3	41,3	43,1	0,81	0,97		
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,390	45	204	**24,3**	**0,00**	34,0	60,3	52,3	98,8	1,40	0,71		
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,860	0	245	**24,3**	**1,07**	25,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,95		
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,130	33	199	**24,3**	**0,00**	47,9	60,3	52,3	145,8	2,68	0,51		
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,810	0	242	**24,3**	**1,43**	35,3	60,3	52,3	145,8	2,68	0,69		
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L90.9	S355J0	M16	8.8	3,970	26	226	**24,3**	**1,34**	65,2	60,3	78,4	254,0	4,73	0,40		
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L120.10	S355J0	M16	8.8	4,770	0	201	**24,3**	**1,79**	117,4	60,3	87,1	399,8	9,77	0,40		
Br10	Tussenschot +9,6r	Knikstuen op 0,5L	L100.8	S355J0	M16	8.8	6,740	0	219	**0,0**	**2,53**	57,8	60,3	69,7	257,2	7,19	0,35		
Br11	Tussenschot +9,6r	Kruisende staaf halverwege	L100.8	S355J0	M16	8.8	9,540	0	242	**0,0**	**1,79**	58,5	60,3	69,7	257,2	7,19	0,25		
Br12	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,300	0	134	**8,5**	**0,49**	43,1	60,3	41,3	43,1	0,81	0,62		
Br13	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,100	72	216	**8,5**	**0,00**	21,7	60,3	41,3	43,1	0,81	0,39		
Br14	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,580	0	170	**8,5**	**0,97**	25,3	60,3	41,3	43,1	1,08	0,89		
Br15	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,380	57	245	**8,5**	**0,00**	17,8	60,3	41,3	43,1	0,81	0,47		
Br16	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3,870	0	213	**8,5**	**1,45**	26,8	60,3	52,3	98,8	1,88	0,77		
Br17	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,780	46	238	**8,5**	**0,00**	26,8	60,3	52,3	98,8	1,40	0,32		
Br18	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L70.7	S355J0	M16	8.8	5,170	0	243	**8,5**	**1,94**	30,0	60,3	61,0	142,7	2,99	0,65		
Br19	Broekstuk	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,260	38	239	**8,5**	**0,00**	36,2	60,3	61,0	142,7	2,23	0,23		
Mi1	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,220	35	236	**23,3**	**0,00**	37,0	60,3	61,0	142,7	2,23	0,63		
Mi2	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,380	0	204	**23,3**	**0,89**	34,2	60,3	52,3	98,8	1,40	0,68		
Mi3	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,900	0	163	**23,3**	**0,71**	47,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,53		
Mi4	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,520	48	216	**23,3**	**0,00**	31,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,74		
Mi5	Tussenstuk1	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,830	0	243	**23,3**	**1,44**	35,0	60,3	52,3	145,8	2,68	0,66		
Mi6	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,580	36	221	**23,3**	**0,00**	30,2	60,3	52,3	98,8	1,40	0,77		
Mi7	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,910	0	163	**23,3**	**0,72**	47,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,53		
Mi8	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,550	0	133	**23,6**	**0,58**	62,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi9	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,060	48	176	**23,6**	**0,00**	42,4	60,3	52,3	98,8	1,40	0,56		
Mi10	Tussenstuk2	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,130	0	199	**23,6**	**1,17**	47,9	60,3	52,3	145,8	2,68	0,49		
Mi11	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,100	36	180	**23,6**	**0,00**	41,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,57		
Mi12	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,550	0	133	**23,6**	**0,58**	62,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi13	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,260	0	108	**23,6**	**0,47**	80,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi14	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,670	48	143	**23,6**	**0,00**	56,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi15	Tussenstuk2	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	2,560	0	163	**23,6**	**0,96**	64,3	60,3	52,3	145,8	2,68	0,45		
Mi16	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,710	36	146	**23,6**	**0,00**	55,1	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi17	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,270	0	109	**23,6**	**0,48**	79,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi18	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,030	0	88	**23,6**	**0,39**	98,5	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi19	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,370	48	117	**23,6**	**0,00**	73,0	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi20	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,100	0	180	**23,6**	**0,79**	41,3	60,3	52,3	98,8	1,4	0,58		
Mi21	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,400	36	120	**23,6**	**0,00**	71,1	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi22	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,030	0	88	**23,6**	**0,39**	98,5	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		

DNV·GL

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-06-07
Author: BJT
Version: 1.8

ZWO
HA+5_n

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
Mi24	Tussenschot +21,1	Enkele staaf	L90.8	S355J0	M16	8.8	4,400	0	250	**0,0**	**1,65**	49,9	60,3	69,7	225,8	4,3	0,40		
Mi25	Tussenschot +21,1	Kruisende staaf halverwege	L90.8	S355J0	M16	8.8	6,260	0	178	**0,0**	**1,17**	84,3	60,3	69,7	225,8	5,7	0,21		
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,810	0	186	**12,2**	**0,68**	27,2	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,660	0	171	**12,2**	**0,62**	30,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,79		
Bo3	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,520	0	156	**6,4**	**0,57**	35,0	60,3	41,3	43,1	0,8	0,73		
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,370	0	141	**6,4**	**0,51**	40,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,65		
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,830	0	188	**0,0**	**0,69**	26,8	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,690	0	174	**0,0**	**0,63**	30,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,81		
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,550	0	159	**0,0**	**0,58**	34,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,74		
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,430	0	147	**0,0**	**0,54**	38,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,68		
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,320	0	136	**0,0**	**0,50**	42,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,63		
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,115	0	115	**0,0**	**0,42**	52,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,53		
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,790	0	184	**0,0**	**0,67**	27,7	60,3	41,3	43,1	0,8	0,86		
Ot8	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,556	0	160	**0,0**	**0,58**	33,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,74		
Ot9	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,330	0	137	**0,0**	**0,50**	41,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,64		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,420	0	146	**0,0**	**0,53**	38,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,68		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,760	0	236	**0,0**	**1,04**	27,1	60,3	52,3	98,8	1,4	0,76		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,340	0	138	**0,0**	**0,50**	41,5	60,3	41,3	43,1	0,8	0,64		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,610	0	223	**0,0**	**0,98**	29,6	60,3	52,3	98,8	1,4	0,72		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,260	0	129	**0,0**	**0,47**	44,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,60		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,490	0	213	**0,0**	**0,93**	31,9	60,3	52,3	98,8	1,4	0,69		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,210	0	124	**0,0**	**0,45**	47,2	60,3	41,3	43,1	0,8	0,58		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,350	0	201	**0,0**	**0,88**	34,9	60,3	52,3	98,8	1,4	0,65		
Bt9	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,142	0	117	**0,0**	**0,43**	50,6	60,3	41,3	43,1	0,8	0,55		
Bt10	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,220	0	190	**0,0**	**0,83**	38,0	60,3	52,3	98,8	1,4	0,61		
Bt11	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,070	0	110	**0,0**	**0,40**	54,6	60,3	41,3	43,1	0,8	0,51		
Bt12	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,080	0	214	**0,0**	**0,78**	22,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,99		
Bt13	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0,950	0	98	**0,0**	**0,36**	62,0	60,3	41,3	43,1	0,8	0,45		
Bt14	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,822	0	187	**0,0**	**0,68**	27,0	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Leu1	Boventraverse	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,180	0	233	**0,0**	**1,19**	37,7	60,3	61,0	142,7	2,2	0,55		
Leu2	Ondertraverse	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,300	0	242	**0,0**	**1,24**	35,5	60,3	61,0	142,7	2,2	0,57		

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 krachtsrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn. Hierdoor kunnen het aantal deuvels in de berekening

Voor de berekening van de blokdeuvels zijn de masttypen als volgt samengevoegd:

- Masttype HA+0/n
- Masttype HA+5/n

De blokdeuvels worden getoetst op de maatgevende belasting per samenvoeging van masttypen (hoogste mast is maatgevend). De belastingen waaraan getoetst worden zijn onderstaand weergegeven.

Masttype HA+0/n

Omhullenden ongeacht stijl

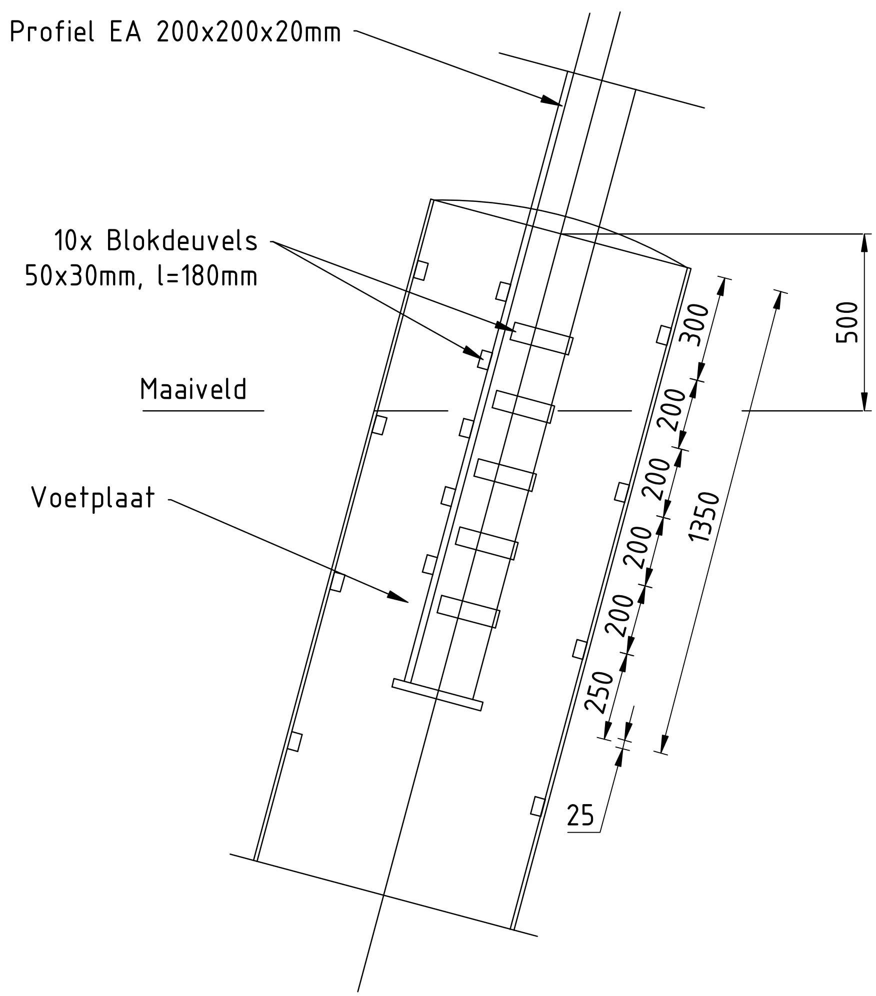
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 3_80 Ah All Cts	-294	328	**1646**	24	-440	-76	1686
Max. trek	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-238	266	**-1341**	-20	357	60	-1373
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	125	-128	-29	**179**	2	-4	-29
Max. neg. torsie	SPLS 3_80 Ba Ct1	-157	-100	139	**-182**	-40	-10	142
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-232	264	**-1336**	**-23**	351	55	-1368

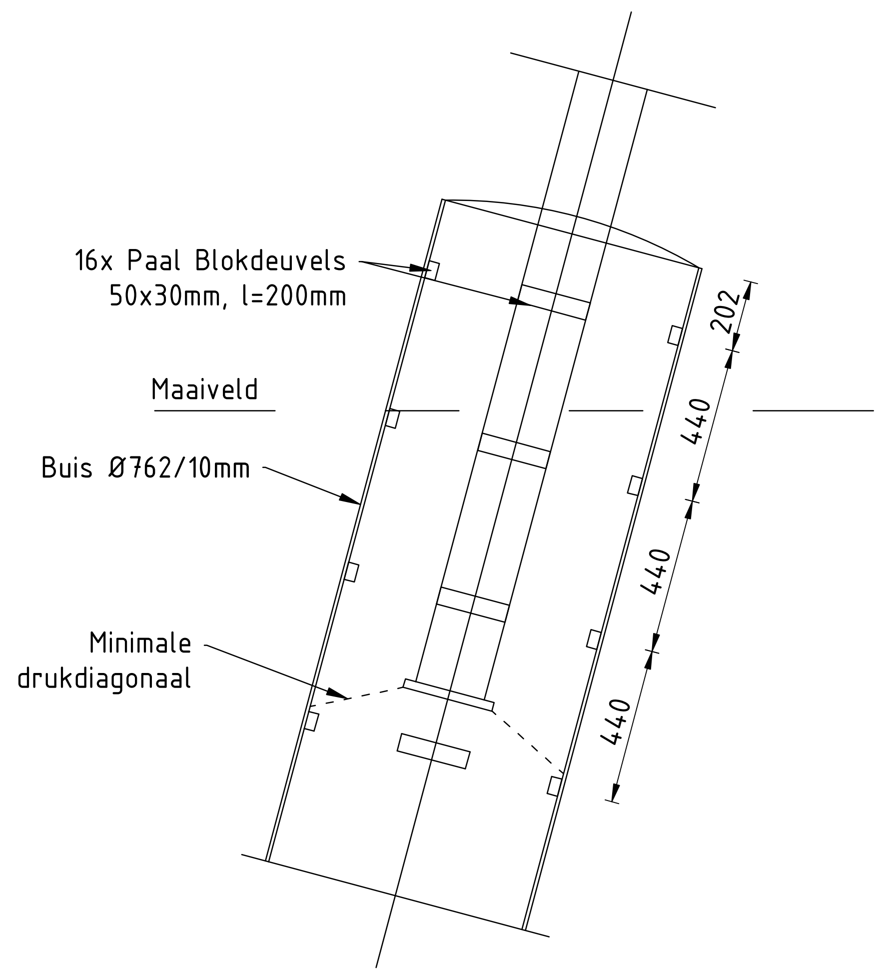
Masttype HA+5/n

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 1a_90 Ah All Cts	-296	317	**1789**	15	-434	-92	1821
Max. trek	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	-15	353	73	-1491
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	108	-112	-26	**156**	2	-3	-26
Max. neg. torsie	SPLS 3_80 Ba Ct1	-139	-86	148	**-159**	-38	-9	151
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-239	260	**-1464**	**-15**	353	73	-1491

Principe blokdeuvels - HA+0+5/n 2ct





Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-RLL
Mast: HA+0_n

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-26
Auteur: BJT
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1646**	kN	Compression	U.C.	0.81	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1341**	kN	Tension	U.C.	0.73	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L200.20**	
Steel material		S355	
Cross section		7635	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2710	kN
Width	b	200	mm
Thickness	t	20	mm
Length in concrete		1350	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	170	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	8	-
Number for tension	n_t	8	-

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	16	-
Number for tension	n_t	16	-

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} =	5100	mm^2
A_{f2} =	13800	mm^2
Slope	1:	5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.64	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	26.3	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1074	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1074	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	Extending	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	35235	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	976	kN
$A_{p,t}$ =	27600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	765	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	956	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	1074	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**2029**	kN
U.C. compression	0.81	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	956	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	765	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	1074	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**1839**	kN
U.C. tension	0.73	< 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
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2660**	kN
U.C. compression	0.62	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2660**	kN
U.C. tension	0.50	< 1,00 OK
U.C. welds	0.42	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

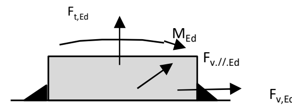
Spread of forces		45	°
Length force flow		979	mm
Splitting force		685	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0.10	< 1,00 OK

Project: GT-RLL
Mast: HA+0_n

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate			***Welds***		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	170	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			***Stress components***		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\ \sqrt{2}\ /\ 4al$ =	0	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\ \sqrt{2}\ /\ 4al$ =	67	N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c}$ / n =	**161**	kN		67	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	54.7	mm
M_{Ed} = 1/2 b / h x $F_{v,Ed}$ =	**2.42**	kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706M_{Ed}\ /\ al\ b^*$ =	37	N/mm^2
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed}\ /\ 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	207	N/mm^2

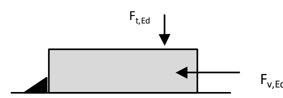
Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	207	N/mm^2	≤	$f_u\ /\beta_w\gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.48** OK
σ_1 =	104	N/mm^2	≤	$0{,}9f_u\ /\gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.29** OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate			***Welds***		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	200	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			***Stress components***		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\ \sqrt{2}\ /\ 2al$ =	21	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ = 1/2 b / h x $F_{v,Ed}$ =	**60**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\ \sqrt{2}\ /\ 2al$ =	71	N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**200**	kN		92	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN			
M_{Ed} =	**0.00**	kNm			
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed}\ /\ 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	183	N/mm^2

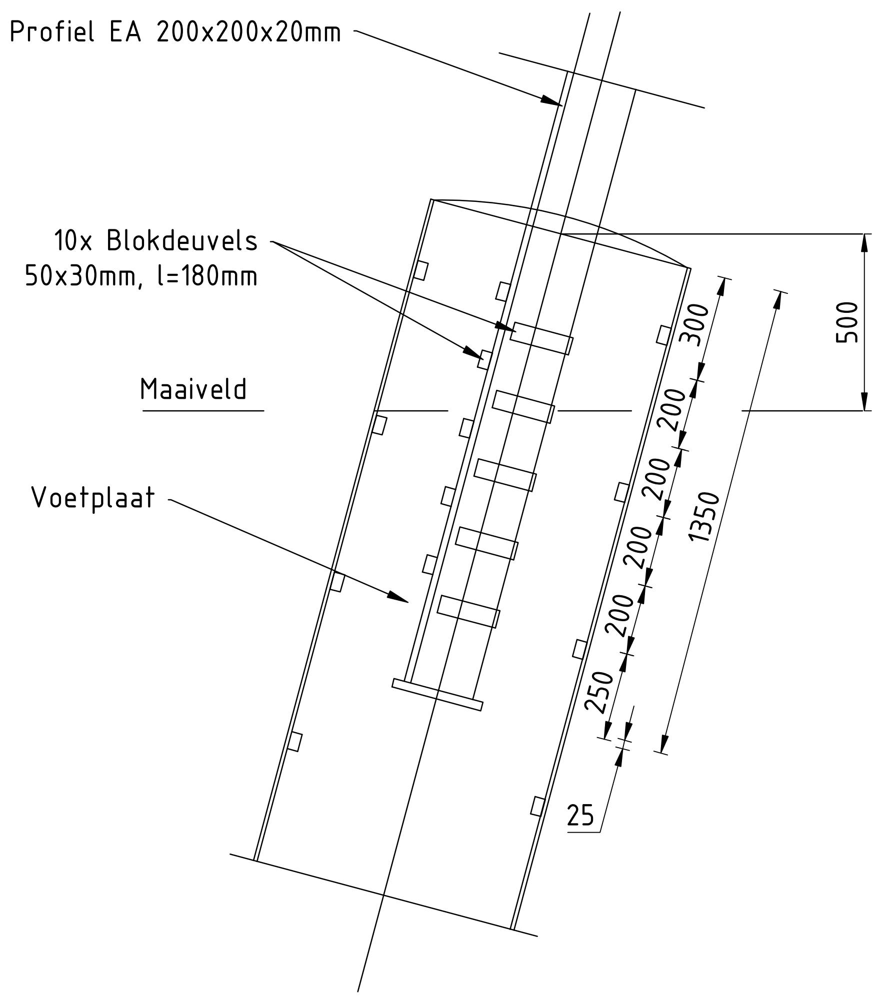
Check

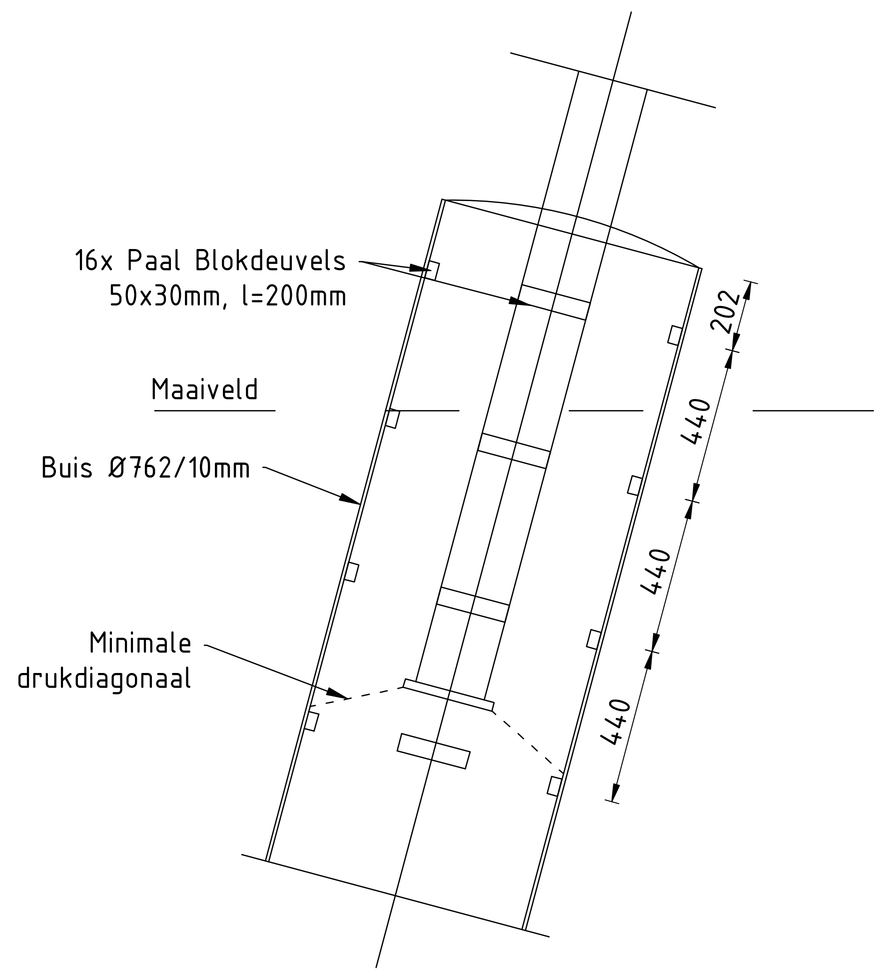
$\sigma_{vw,Ed}$ =	183	N/mm^2	≤	$f_u\ /\beta_w\gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.42** OK
σ_1 =	92	N/mm^2	≤	$0{,}9f_u\ /\gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.26** OK

Welds of foot plate

$f_u\ /\beta_w\gamma_{M2}$ =		436	N/mm^2
Weld size	a =	5	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	760	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d}\ /\ \sqrt{3}$ =	**956**	kN

Principe blokdeuvels - HA+0+5/n 2ct





Algemene opmerkingen
- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-RLL
Mast: HA+5_n

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-26
Auteur: BJT
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1789**	kN	Compression	U.C.	0.88	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1464**	kN	Tension	U.C.	0.80	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L200.20**	
Steel material		S355	
Cross section		7635	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2710	kN
Width	b	200	mm
Thickness	t	20	mm
Length in concrete		1350	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	170	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	8	-
Number for tension	n_t	8	-

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	16	-
Number for tension	n_t	16	-

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} =	5100	mm^2
A_{f2} =	13800	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.64	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	26.3	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1074	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1074	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	Extending	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	35235	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	976	kN
$A_{p,t}$ =	27600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	765	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	956	kN	
$F_{rd,blocks,c}$ =	1074	kN	
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2029**	kN	
U.C. compression	0.88	< 1,00 OK	
Welds foot plate (see next page)	956	kN	
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	765	kN	
$F_{rd,blocks,t}$ =	1074	kN	
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**1839**	kN	
U.C. tension	0.80	< 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
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2660**	kN
U.C. compression	0.67	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2660**	kN
U.C. tension	0.55	< 1,00 OK
U.C. welds	0.42	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

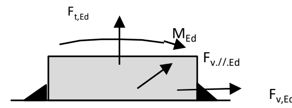
Spread of forces		45	°
Length force flow		979	mm
Splitting force		748	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0.11	< 1,00 OK

Project: GT-RLL
Mast: HA+5_n

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate		***Welds***	
t =	50 mm	a =	5 mm
Grade	S355	l =	170 mm
f_{yd} =	355 N/mm^2	β_w =	0.9 -
f_u =	490 N/mm^2	γ_{M2} =	1.25 -



Member forces		***Stress components***	
Factor	1.2	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	0 N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0** kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	67 N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**161** kN		67 N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0** kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	54.7 mm
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**2.42** kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706M_{Ed} / al\,b^*$ =	37 N/mm^2
		$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm^2
		$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	207 N/mm^2

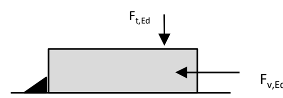
Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	207 N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w\gamma_{M2}$ =	436 N/mm^2	U.C. =	**0.48** OK
σ_1 =	104 N/mm^2	≤	$0{,}9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm^2	U.C. =	**0.29** OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate		***Welds***	
t =	50 mm	a =	5 mm
Grade	S355	l =	200 mm
f_{yd} =	355 N/mm^2	β_w =	0.9 -
f_u =	490 N/mm^2	γ_{M2} =	1.25 -



Member forces		***Stress components***	
Factor	1.2	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	21 N/mm^2
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**60** kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	71 N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**200** kN		92 N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0** kN		
M_{Ed} =	**0.00** kNm		
		$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0 N/mm^2
		$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	183 N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	183 N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w\gamma_{M2}$ =	436 N/mm^2	U.C. =	**0.42** OK
σ_1 =	92 N/mm^2	≤	$0{,}9f_u / \gamma_{M2}$ =	353 N/mm^2	U.C. =	**0.26** OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w\gamma_{M2}$ =		436 N/mm^2
Weld size	a =	5 mm
Length	$l = 2b + 2b - t$ =	760 mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**956** kN

APPENDIX E
Liggers

Niet van toepassing voor dit masttype.

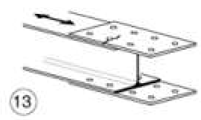
APPENDIX F
Galloping

Uitgangspunten

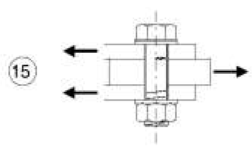
In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing γ_{mf} = 1,15. Dit komt overeen met de “Safe-life methode” met “Low consequence” van tabel 3.1 van NEN-EN 1993-1-9 of met “Damage tolerant” en “High consequence”.

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		13) One sided or double covered symmetrical connection with non-preloaded bolts in normal clearance holes. No load reversals.	13) ... net cross-section.

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		Bolts in single or double shear Thread not in the shear plane 15) - Fitted bolts - normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)	15) $\Delta\tau$ calculated on the shank area of the bolt.

Het belastingsspectrum 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 x 10^6, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2 x 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/mm^2 bij 1,0EDS levert:

Helling	m=3		m=5	
IJsgebied	A	B	A	B
Wisseling	σ_i^m x n_i	σ_i^m x n_i	σ_i^m x n_i	σ_i^m x 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
$\Sigma\sigma_i^m$ x n_i	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma\sigma x n_i/2x10^6)^{1/m}$	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 x 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 x 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 HA+5/n 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: 27-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HA_n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσi;o [Mpa]	DC;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp.	ΔF;b [kN]	Opp. Bout [mm2]	Δσ;i;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout
100A	BVNSTK - Main member	120x120x12	0		11,0	2750	2750	4,0	50	43	0,09	16,5	0	0,0	100	87	0,00
100B	BVNSTK - Main member	120x120x12	6	M24	22,5	2750	2438	9,2	50	43	0,21	32,7	452	12,0	100	87	0,14
101	BVNSTK - Horizontal front (cross	160x160x15	10	M24	79,9	4671	4281	18,7	50	43	0,43	116,5	452	25,8	100	87	0,30
102A	Derde TSNSTK - Main member	160x160x15	6	M24	44,7	4671	4281	10,4	50	43	0,24	65,4	452	24,1	100	87	0,28
102B	Derde TSNSTK - Main member	160x160x15	8	M24	53,0	4671	4281	12,4	50	43	0,28	75,2	452	20,8	100	87	0,24
103	Derde TSNSTK - Horizontal front	180x180x16	13	M24	83,9	5540	5124	16,4	50	43	0,38	122,0	452	20,8	100	87	0,24
104	BRKSTK - Main member	200x200x20	12	M24	109,1	7640	7120	15,3	50	43	0,35	132,8	452	24,5	100	87	0,28
105A	Eerste TSNSTK - Main member	200x200x20	12	M24	108,9	7640	7120	15,3	50	43	0,35	132,6	452	24,5	100	87	0,28
105B	Eerste TSNSTK - Main member	200x200x20	12	M24	108,8	7640	7120	15,3	50	43	0,35	135,1	452	24,9	100	87	0,29
106A	Tweede TSNSTK - Main member	200x200x18	10	M24	92,9	6910	6442	14,4	50	43	0,33	119,9	452	26,5	100	87	0,31
106B	Tweede TSNSTK - Main member	200x200x18	10	M24	91,0	6910	6442	14,1	50	43	0,32	121,1	452	26,8	100	87	0,31
106C	Tweede TSNSTK - Main member	200x200x18	10	M24	75,3	6910	6442	11,7	50	43	0,27	104,1	452	23,0	100	87	0,26
107A	Eerste DWSRM - Main member bc	160x160x15	10	M24	128,9	4671	4281	30,1	50	43	0,69	189,9	452	42,0	100	87	0,48
107B	Eerste DWSRM - Main member bc	180x180x16	8	M24	99,5	5540	5124	19,4	50	43	0,45	151,9	452	42,0	100	87	0,48
107C	Eerste DWSRM - Main member bc	160x160x15	0		123,6	4671	4671	26,5	50	43	0,61	183,8	0	0,0	100	87	0,00
108A	Eerste DWSRM - Main member bc	150x150x12	8	M24	93,9	3480	3168	29,7	50	43	0,68	143,4	452	39,7	100	87	0,46
108C	Eerste DWSRM - Main member bc	150x150x12	0		89,6	3480	3480	25,8	50	43	0,59	136,8	0	0,0	100	87	0,00
109A	Eerste DWSRM - Main member to	110x110x10	4	M24	13,4	2112	1852	7,3	50	43	0,17	20,0	452	11,1	100	87	0,13
109B	Eerste DWSRM - Main member to	110x110x10	4	M24	12,8	2112	1852	6,9	50	43	0,16	19,2	452	10,6	100	87	0,12
110A	Eerste DWSRM - Main member to	100x100x8	4	M24	12,7	1550	1342	9,4	50	43	0,22	19,2	452	10,6	100	87	0,12
110B	Eerste DWSRM - Main member to	100x100x8	0		12,6	1550	1550	8,1	50	43	0,19	19,1	0	0,0	100	87	0,00
111A	Tweede DWSRM - Main member I	150x150x12	8	M24	90,9	3480	3168	28,7	50	43	0,66	138,7	452	38,4	100	87	0,44
111C	Tweede DWSRM - Main member I	150x150x12	0		85,9	3480	3480	24,7	50	43	0,57	131,1	0	0,0	100	87	0,00
112A	Tweede DWSRM - Main member u	100x100x8	0		4,4	1550	1550	2,8	50	43	0,07	6,5	0	0,0	100	87	0,00
112B	Tweede DWSRM - Main member u	100x100x8	2	M24	3,5	1550	1342	2,6	50	43	0,06	5,3	452	5,9	100	87	0,07
113A	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	4	M24	47,8	2320	2060	23,2	50	43	0,53	66,0	452	36,5	100	87	0,42
113B	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	4	M24	41,1	2320	2060	20,0	50	43	0,46	57,8	452	31,9	100	87	0,37
113C	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	0		45,1	2320	2320	19,4	50	43	0,45	63,3	0	0,0	100	87	0,00
114A	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	4	M24	39,4	2320	2060	19,1	50	43	0,44	55,4	452	30,6	100	87	0,35
114B	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	5	M24	6,5	2320	2060	3,2	50	43	0,07	9,2	452	4,0	100	87	0,05
114C	Tweede DWSRM - Main member t	120x120x10	0		35,2	2320	2320	15,2	50	43	0,35	49,5	0	0,0	100	87	0,00
200	BVNSTK - Top cap	80x80x6	2	M16	8,4	940	832	10,1	50	43	0,23	11,7	201	29,2	100	87	0,34
201L	BVNSTK - Horizontal front	100x100x10	3	M24	13,7	1920	1660	8,3	50	43	0,19	19,1	452	14,1	100	87	0,16
201T	BVNSTK - Horizontal side	80x80x6	2	M20	0,6	940	808	0,8	50	43	0,02	0,9	314	1,4	100	87	0,02
202L	BVNSTK - CD front	100x100x8	2	M24	13,4	1550	1342	10,0	50	43	0,23	19,2	452	21,2	100	87	0,24

Check galloping

Datum: 27-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HA_n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	**Omschrijving**	**Profiel**	**Aantal bouten**	**Bout**	**ΔF;o [kN]**	**Brutto [mm2]**	**Netto [mm2]**	**Δσi;o [Mpa]**	**DC;o [Mpa]**	**Δσ;c;o [Mpa]**	**UC opp.**	**ΔF;b [kN]**	**Opp. Bout [mm2]**	**Δσ;i;b [Mpa]**	**DC;b [Mpa]**	**Δσ;c;b [Mpa]**	**UC bout**
202T	**BVNSTK - CD side**	80x80x8	**2**	M24	8,6	1230	1022	8,4	50	43	0,19	12,2	452	13,5	100	87	0,16
203T	**BVNSTK - Horizontal side**	100x100x10	**5**	M20	29,5	1920	1700	17,4	50	43	0,40	40,2	314	25,6	100	87	0,29
204L	**BVNSTK - CD front**	130x130x12	**3**	M24	66,8	3000	2688	24,8	50	43	0,57	92,1	452	68,0	100	87	0,78
204T	**BVNSTK - CD side**	130x130x12	**3**	M24	65,6	3000	2688	24,4	50	43	0,56	94,2	452	69,5	100	87	0,80
205	**BVNSTK - Diagonal for crossarm (**	120x120x12	**4**	M24	39,5	2750	2438	16,2	50	43	0,37	53,6	452	29,6	100	87	0,34
206	**BVNSTK - CD for crossarm diaphr**	50x50x5	**1**	M16	0,0	480	390	0,0	50	43	0,00	0,0	201	0,1	100	87	0,00
207L	**Derde TSNSTK - CD front**	130x130x12	**3**	M24	60,9	3000	2688	22,6	50	43	0,52	83,9	452	61,9	100	87	0,71
207T	**Derde TSNSTK - CD side**	130x130x12	**3**	M24	59,8	3000	2688	22,2	50	43	0,51	85,8	452	63,3	100	87	0,73
208L	**Derde TSNSTK - Horizontal front**	120x120x10	**4**	M24	8,7	2320	2060	4,2	50	43	0,10	10,6	452	5,9	100	87	0,07
208T	**Derde TSNSTK - Horizontal side**	120x120x10	**4**	M24	2,1	2320	2060	1,0	50	43	0,02	3,1	452	1,7	100	87	0,02
209L	**Derde TSNSTK - CD front**	130x130x12	**3**	M24	51,4	3000	2688	19,1	50	43	0,44	74,4	452	54,9	100	87	0,63
209T	**Derde TSNSTK - CD side**	130x130x12	**3**	M24	54,0	3000	2688	20,1	50	43	0,46	78,1	452	57,6	100	87	0,66
210T	**Derde TSNSTK - Horizontal side**	120x120x10	**6**	M20	32,3	2320	2100	15,4	50	43	0,35	43,5	314	23,1	100	87	0,27
211	**Derde TSNSTK - Diagonal for cros**	130x130x12	**4**	M24	44,2	3000	2688	16,4	50	43	0,38	59,7	452	33,0	100	87	0,38
212	**Derde TSNSTK - CD for crossarm**	55x55x6	**1**	M16	0,0	600	492	0,1	50	43	0,00	0,1	201	0,3	100	87	0,00
213L	**BRKSTK - Main diagonal**	150x150x14	**4**	M24	37,4	4014	3650	10,2	50	43	0,24	47,0	452	26,0	100	87	0,30
213T	**BRKSTK - Main diagonal**	150x150x14	**4**	M24	37,3	4014	3650	10,2	50	43	0,23	46,4	452	25,7	100	87	0,30
214L	**BRKSTK - Diaphragm horizontal**	120x120x10	**2**	M24	0,4	2320	2060	0,2	50	43	0,00	0,5	452	0,6	100	87	0,01
214T	**BRKSTK - Diaphragm horizontal**	120x120x10	**2**	M24	0,5	2320	2060	0,3	50	43	0,01	0,7	452	0,7	100	87	0,01
215	**BRKSTK - Diaphragm diagonal**	100x100x8	**1**	M20	0,2	1550	1374	0,2	50	43	0,00	0,3	314	1,0	100	87	0,01
215L	**Eerste TSNSTK - First diag from b**	150x150x12	**3**	M24	29,3	3480	3168	9,2	50	43	0,21	37,4	452	27,6	100	87	0,32
215T	**Eerste TSNSTK - First diag from b**	150x150x12	**3**	M24	28,6	3480	3168	9,0	50	43	0,21	35,7	452	26,4	100	87	0,30
216	**BRKSTK - Diaphragm CD**	100x100x8	**1**	M20	0,0	1550	1374	0,0	50	43	0,00	0,0	314	0,0	100	87	0,00
216L	**Eerste TSNSTK - First CD from bo**	150x150x12	**4**	M24	35,5	3480	3168	11,2	50	43	0,26	44,8	452	24,8	100	87	0,29
216T	**Eerste TSNSTK - First CD from bo**	150x150x12	**4**	M24	36,0	3480	3168	11,4	50	43	0,26	45,3	452	25,0	100	87	0,29
217L	**Tweede TSNSTK - First CD from b**	140x140x13	**4**	M24	43,4	3521	3183	13,6	50	43	0,31	54,8	452	30,3	100	87	0,35
217T	**Tweede TSNSTK - First CD from b**	140x140x13	**4**	M24	44,0	3521	3183	13,8	50	43	0,32	55,4	452	30,6	100	87	0,35
218L	**Tweede TSNSTK - Second CD fror**	140x140x13	**4**	M24	53,1	3521	3183	16,7	50	43	0,38	67,0	452	37,1	100	87	0,43
218T	**Tweede TSNSTK - Second CD fror**	140x140x13	**4**	M24	53,8	3521	3183	16,9	50	43	0,39	67,6	452	37,4	100	87	0,43
219L	**Tweede TSNSTK - Third CD from l**	140x140x13	**5**	M24	64,6	3521	3183	20,3	50	43	0,47	81,6	452	36,1	100	87	0,42
219T	**Tweede TSNSTK - Third CD from l**	140x140x13	**5**	M24	65,5	3521	3183	20,6	50	43	0,47	82,4	452	36,5	100	87	0,42
300	**Eerste DWSRM CD 1 under**	80x80x6	**2**	M20	14,1	940	808	17,5	50	43	0,40	19,6	314	31,3	100	87	0,36
301	**Eerste DWSRM CD 2 under**	80x80x6	**2**	M20	16,5	940	808	20,5	50	43	0,47	23,0	314	36,6	100	87	0,42
302	**Eerste DWSRM CD 3 under**	80x80x6	**2**	M20	17,8	940	808	22,0	50	43	0,51	24,7	314	39,4	100	87	0,45
303	**Eerste DWSRM CD 4 under**	80x80x6	**2**	M20	19,6	940	808	24,2	50	43	0,56	27,2	314	43,4	100	87	0,50

Check galloping

Datum: 27-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HA_n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσi;o [Mpa]	DC;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp.	ΔF;b [kN]	Opp. Bout [mm2]	Δσ;i;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout
304	Eerste DWSRM CD 5 under	80x80x6	2	M20	20,6	940	808	25,5	50	43	0,59	28,6	314	45,6	100	87	0,52
305	Eerste DWSRM CD 6 under	70x70x6	2	M20	9,7	810	678	14,2	50	43	0,33	14,7	314	23,5	100	87	0,27
306	Eerste DWSRM CD 7 under	70x70x6	2	M20	11,4	810	678	16,9	50	43	0,39	17,4	314	27,8	100	87	0,32
307	Eerste DWSRM CD 8 under	70x70x6	2	M20	12,9	810	678	19,1	50	43	0,44	19,7	314	31,4	100	87	0,36
308	Eerste DWSRM CD 9 under	70x70x6	2	M20	15,9	810	678	23,5	50	43	0,54	24,3	314	38,7	100	87	0,44
309	Eerste DWSRM CD 10 under	70x70x6	2	M20	18,2	810	678	26,9	50	43	0,62	27,8	314	44,3	100	87	0,51
311	Eerste DWSRM CD 12 under	70x70x6	1	M20	7,4	810	678	11,0	50	43	0,25	11,4	314	36,2	100	87	0,42
312	Eerste DWSRM 2&3 horiz under	150x150x14 (not coupled)	2	M20	19,4	8028	7720	2,5	50	43	0,06	27,0	314	43,0	100	87	0,49
313	Eerste DWSRM Diag between hor	80x80x8	1	M24	11,6	1230	1022	11,3	50	43	0,26	15,5	452	34,3	100	87	0,39
316	Eerste DWSRM horiz 6&7	150x150x14 (not coupled)	2	M20	8,7	8028	7720	1,1	50	43	0,03	13,3	314	21,2	100	87	0,24
319	1ste DWSRM front bracing 1	70x70x6	2	M20	5,1	810	678	7,5	50	43	0,17	7,1	314	11,3	100	87	0,13
320	1ste DWSRM front bracing 2	70x70x6	1	M20	3,6	810	678	5,3	50	43	0,12	5,1	314	16,1	100	87	0,19
321	1ste DWSRM front bracing 3	80x80x6	2	M20	7,6	940	808	9,4	50	43	0,22	10,7	314	17,0	100	87	0,20
322	1ste DWSRM front bracing 4	70x70x6	1	M20	0,7	810	678	1,0	50	43	0,02	0,9	314	2,9	100	87	0,03
323	1ste DWSRM front bracing 5	70x70x6	1	M16	1,7	810	702	2,4	50	43	0,06	2,6	201	12,9	100	87	0,15
324	1ste DWSRM front bracing 6	50x50x5	1	M16	0,2	480	390	0,4	50	43	0,01	0,3	201	1,3	100	87	0,01
325	1ste DWSRM section BB CD	50x50x5	1	M16	1,0	480	390	2,4	50	43	0,06	1,3	201	6,6	100	87	0,08
326	1ste DWSRM section BB horiz	60x60x6	1	M16	0,5	690	582	0,9	50	43	0,02	0,7	201	3,6	100	87	0,04
327	1ste DWSRM section horiz on top	60x60x6	1	M16	1,2	690	582	2,0	50	43	0,05	1,5	201	7,6	100	87	0,09
328	1ste DWSRM diag on top	50x50x5	0		0,2	480	480	0,3	50	43	0,01	0,2	0	0,0	100	87	0,00
329	1ste DWSRM preekstoel leuning	70x70x7	0		0,3	940	940	0,3	50	43	0,01	0,4	0	0,0	100	87	0,00
330	1ste DWSRM preekstoel ligger	100x50x6	0		0,0	870	870	0,0	50	43	0,00	0,0	0	0,0	100	87	0,00
331	1ste DWSRM preekstoel stijl	50x50x5	0		0,2	480	480	0,3	50	43	0,01	0,2	0	0,0	100	87	0,00
400	Tweede DWSRM - Main diagonal f	120x120x10	3	M24	23,2	2320	2060	11,3	50	43	0,26	35,5	452	26,2	100	87	0,30
401	Tweede DWSRM - Vertical front	50x50x5	1	M16	0,7	480	390	1,8	50	43	0,04	1,0	201	5,2	100	87	0,06
402	Tweede DWSRM - Vertical front	50x50x5	1	M16	4,5	480	390	11,5	50	43	0,26	6,8	201	33,9	100	87	0,39
403	Tweede DWSRM - Vertical front	70x70x6	1	M16	3,5	810	702	4,9	50	43	0,11	5,2	201	26,1	100	87	0,30
404	Tweede DWSRM - Vertical front	90x90x9	3	M24	9,2	1539	1305	7,0	50	43	0,16	12,8	452	9,5	100	87	0,11
405	Tweede DWSRM - Diagonal front	60x60x6	1	M16	0,2	690	582	0,3	50	43	0,01	0,3	201	1,3	100	87	0,02
406	Tweede DWSRM - Diagonal front	60x60x6	1	M16	0,0	690	582	0,1	50	43	0,00	0,1	201	0,3	100	87	0,00
407	Tweede DWSRM - Diagonal front	50x50x5	1	M16	0,1	480	390	0,1	50	43	0,00	0,1	201	0,4	100	87	0,00
408	Tweede DWSRM - under diag	60x60x6	2	M16	8,5	690	582	14,6	50	43	0,34	13,0	201	32,2	100	87	0,37
409	Tweede DWSRM - horiz on top	60x60x6	1	M16	0,1	690	582	0,2	50	43	0,01	0,2	201	1,1	100	87	0,01
411	Tweede DWSRM - CD top	70x70x6	1	M20	7,3	810	678	10,8	50	43	0,25	11,1	314	35,2	100	87	0,40
412	Tweede DWSRM - CD top	70x70x6	1	M20	8,4	810	678	12,4	50	43	0,28	12,7	314	40,4	100	87	0,46

Check galloping

Datum: 27-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HA_n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	**Omschrijving**	**Profiel**	**Aantal bouten**	**Bout**	**ΔF;o [kN]**	**Brutto [mm2]**	**Netto [mm2]**	**Δσi;o [Mpa]**	**DC;o [Mpa]**	**Δσ;c;o [Mpa]**	**UC opp.**	**ΔF;b [kN]**	**Opp. Bout [mm2]**	**Δσ;i;b [Mpa]**	**DC;b [Mpa]**	**Δσ;c;b [Mpa]**	**UC bout**
413	**Tweede DWSRM - CD top**	70x70x6	**1**	M20	10,4	810	678	15,3	50	43	0,35	15,6	314	49,8	100	87	0,57
414	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	2,4	480	390	6,2	50	43	0,14	3,4	201	16,9	100	87	0,19
415	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	3,1	480	390	7,9	50	43	0,18	4,3	201	21,5	100	87	0,25
416	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	3,1	480	390	7,9	50	43	0,18	4,3	201	21,6	100	87	0,25
417	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	4,1	480	390	10,5	50	43	0,24	5,7	201	28,6	100	87	0,33
418	**Tweede DWSRM - CD top**	60x60x6	**1**	M16	5,2	690	582	9,0	50	43	0,21	7,3	201	36,5	100	87	0,42
418A	**Tweede DWSRM - CD top**	60x60x6	**2**	M16	7,7	690	582	13,3	50	43	0,31	10,9	201	27,0	100	87	0,31
419	**Tweede DWSRM - CD UNP top**	UNP160	**1**	M20	4,2	2400	2235	1,9	50	43	0,04	5,9	314	18,7	100	87	0,22
422	**Tweede DWSRM - CD under 1**	70x70x6	**2**	M20	5,1	810	678	7,5	50	43	0,17	7,7	314	12,3	100	87	0,14
423	**Tweede DWSRM - CD under 2**	70x70x6	**2**	M20	5,8	810	678	8,6	50	43	0,20	8,9	314	14,1	100	87	0,16
424	**Tweede DWSRM - CD under 3**	70x70x6	**2**	M20	6,3	810	678	9,3	50	43	0,21	9,6	314	15,3	100	87	0,18
425	**Tweede DWSRM - CD under 4**	70x70x6	**2**	M20	6,1	810	678	9,0	50	43	0,21	9,3	314	14,7	100	87	0,17
426	**Tweede DWSRM - CD under 5**	70x70x6	**2**	M20	13,3	810	678	19,7	50	43	0,45	20,4	314	32,4	100	87	0,37
427	**Tweede DWSRM - CD under 6**	70x70x6	**2**	M20	17,7	810	678	26,0	50	43	0,60	26,9	314	42,9	100	87	0,49
428	**Tweede DWSRM - CD under 7**	70x70x6	**2**	M20	19,3	810	678	28,5	50	43	0,66	29,5	314	46,9	100	87	0,54
429	**Tweede DWSRM - CD under 8**	70x70x7	**1**	M16	0,7	940	814	0,8	50	43	0,02	1,0	201	5,0	100	87	0,06
430	**2e DWSRM diag verband**	60x60x6	**1**	M16	8,8	690	582	15,2	50	43	0,35	13,5	201	67,0	100	87	0,77
431	**2e DWSRM kniksteun**	50x50x5	**1**	M16	2,4	480	390	6,1	50	43	0,14	3,6	201	17,9	100	87	0,21
432	**2e DWSRM kniksteun**	50x50x5	**1**	M16	1,3	480	390	3,4	50	43	0,08	2,0	201	10,0	100	87	0,11
436	**Tweede DWSRM - Horizontal und**	150x150x14 (not coupled)	**3**	M20	14,1	8028	7720	1,8	50	43	0,04	21,5	314	22,8	100	87	0,26
437	**Tweede DWSRM - diagonaal katt**	55x55x6	**1**	M16	2,8	600	492	5,7	50	43	0,13	4,1	201	20,2	100	87	0,23

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.

B.10 Mastrapportage hoekmasten reconstructie

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapportage GT-RLL HB+5/n

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00.0934571
Rapport nr.: 21-0887, Rev. 1
Datum: 23-08-2021

DATUM:	04-11-2021
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapportage GT-RLL HB+5/n	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[redacted]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	23-08-2021	
Project nr.:	10124719	
Organisatie unit:	TDT	Tel: 026 356 9111
Meridian doc.nr..:	002.678.00.0934571	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-0887, Rev. 1	

[redacted]

DNV Distributie:

☒ Open

☐ Intern

☐ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	29-07-2021	Eerste uitgave	[redacted]		
1	23-08-2021	RFA-commentaar verwerkt			

Inhoudsopgave

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor de verbinding GT-RLL380 in het project Zuid-West 380 kV-Oost zijn voor het vaststellen van de haalbaarheid constructieve berekeningen uitgevoerd aan de masten en fundaties. In de Definitief Ontwerpfase, moeten berekeningen verder worden uitgewerkt om te kunnen dienen voor de benodigde vergunningsdocumentatie, voor de aanbesteding en als voorbereiding voor de uitvoeringsfase. Het DO omvat het ontwerp van de mastconstructies, de fundaties en de opstijgpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van masttype HB+5/n ten behoeve van de reconstructie. Deze mast is gebaseerd op de bestaande HB+5 masten uit de verbinding GT-RLL380 met de aanpassingen om te voldoen aan de belasting uit de nieuwe situatie.

In deze rapportage is de toetsing van de mast van de hoekmast HB+5/n 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
- de toetsing op galloping.

Buiten de scope van dit DO-rapport valt de controle van de schetsplaten en overige verbindingsdetails 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 reconstructies”.

2.4 Ontwerprapporten

Voor de achtergrond van het ontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport “D1.3 Uitgangspunten reconstructies”, DNV GL 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≤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

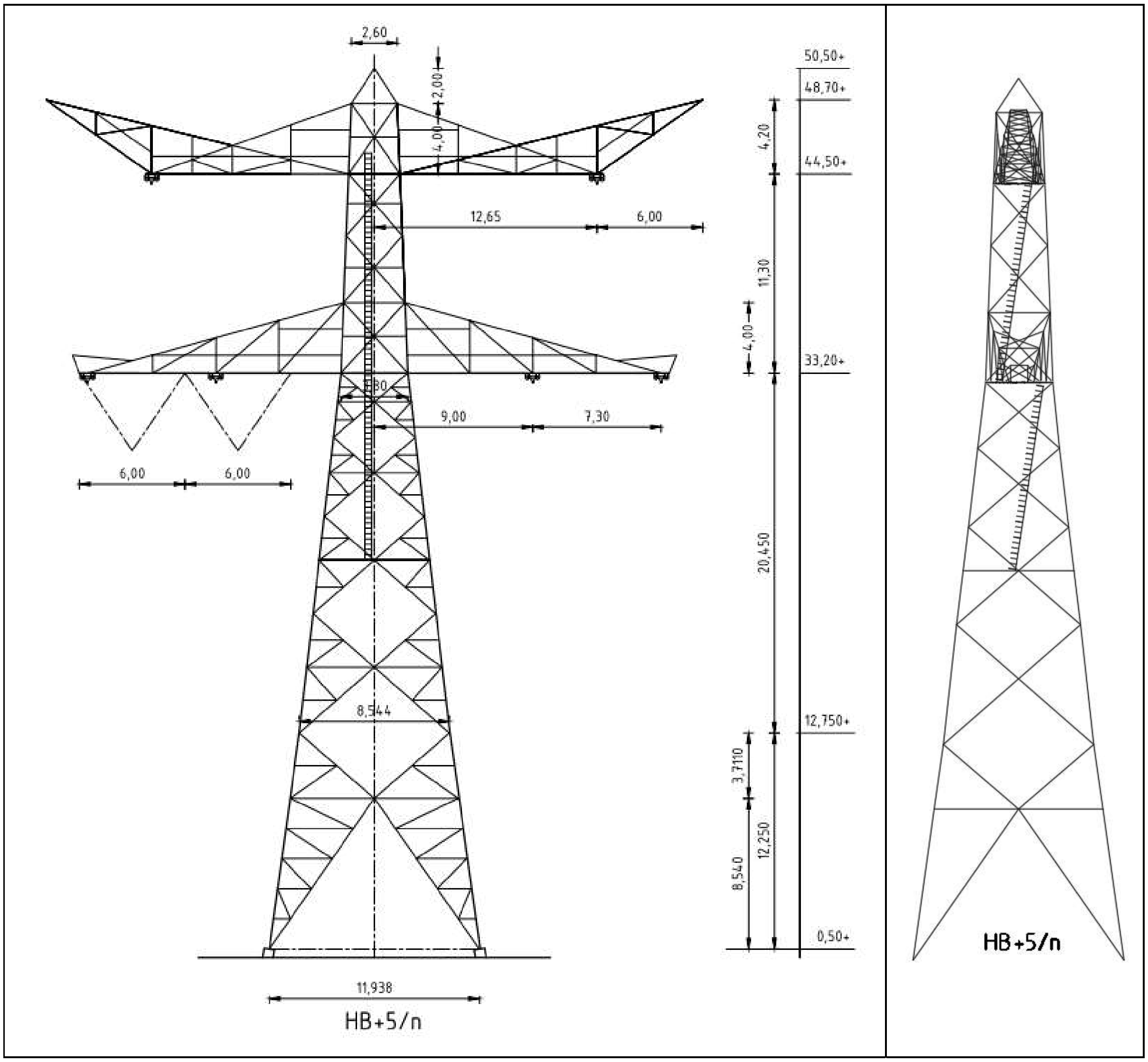
3 MASTONTWERP

3.1 Mastbeelden

In dit hoofdstuk worden het mastbeeld 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 HB+5/n, Meridiannummer 002.678.00 0934588

Masttype reconstructie HB+5/n is een hoekmast voor twee circuits 380 kV.



Figuur 1 Mastbeeld masttype HB+5/n

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 HB+5/n 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+5/n

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogte-verschil back (m)	Hoogte-verschil ahead (m)
69N	HB+5/n	148,6	322,3	347,7	6,2	0,6	5,6

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.

3.5 Reacties op de fundering

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

3.6 Modellering

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 zijn gebaseerd op Moldaumasten en hebben geen aanvullende controle op buiging vanwege aanmerkelijk lagere belastingen. Appendix E is niet ingevuld bij dit masttype maar vanwege consistentie met andere rapporten hier opgenomen. Appendix F omvat de toetsing op galloping.

3.8 Mastgewicht

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

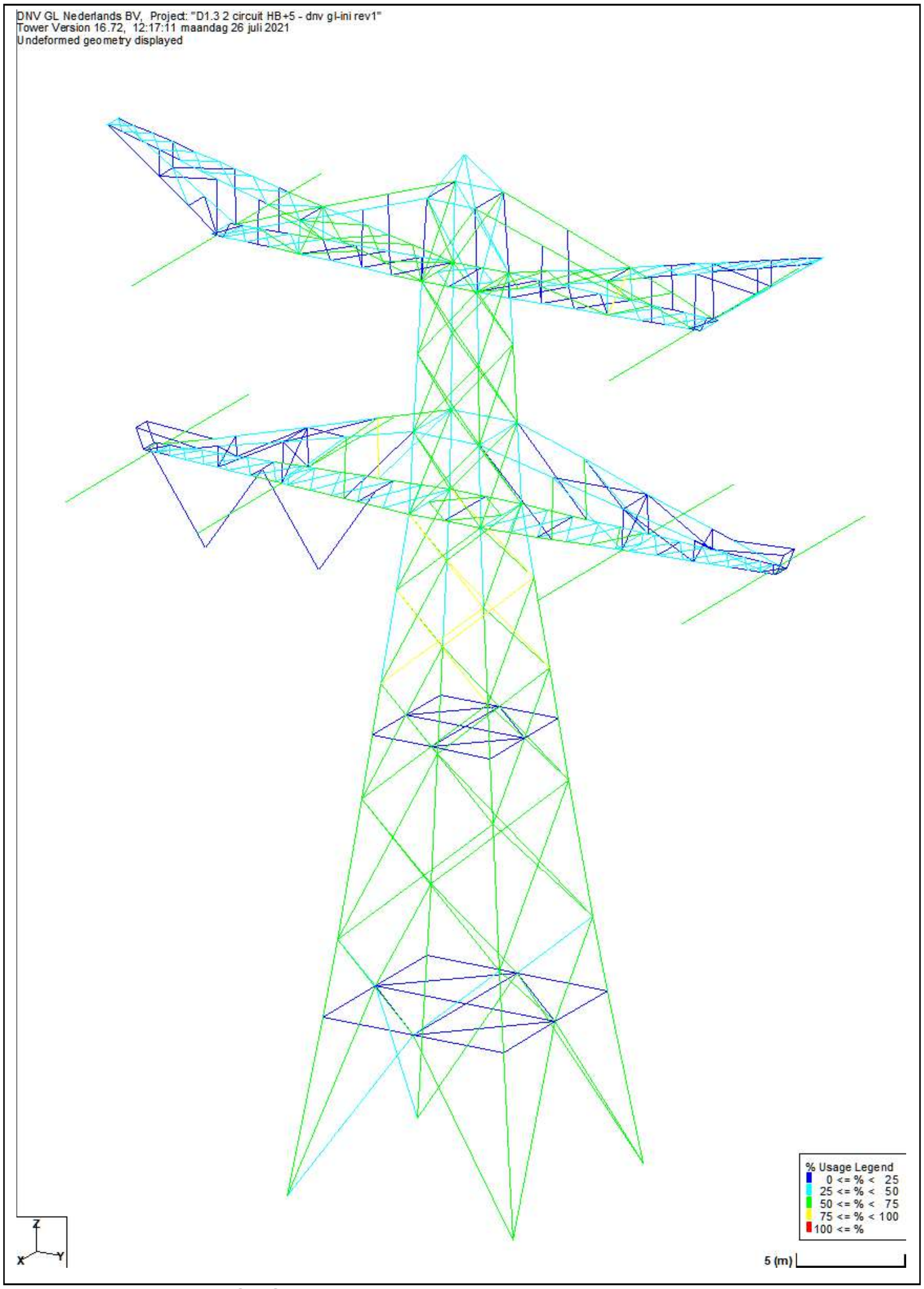
Het gewicht van masttype HB+5/n is bepaald op 52,5 ton.

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 2.

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 2 Resultaat PLS-TOWER voor de hoekmast HB+5/n

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 2 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Galloping	Voldoet	Appendix F

APPENDIX A
Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype HB+5/n.

Inhoud

0.0	2021-08-20			
ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D

Client:

Title:

Berekening masttype HB+5_n (140 gr)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HB+5_n (140 gr)_69N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	140°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	480 m
Min. Weight span	293 m
Max. Weight span	566 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

Geleiderbelastingen

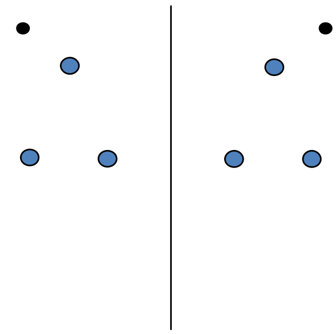
Auteur: TBR
Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	HB+5_n (140 gr)
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	2

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	A



Configuratie geleiders

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
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
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	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Circuit 2	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,20
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0,10	0,20	0,20

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	32,7 m	32,7 m	-16,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-9,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	32,7 m	32,7 m	16,3 m
Circuit 2	21	380ct2f2	32,7 m	32,7 m	9,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	44,0 m	44,0 m	12,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	48,2 m	48,2 m	18,7 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

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

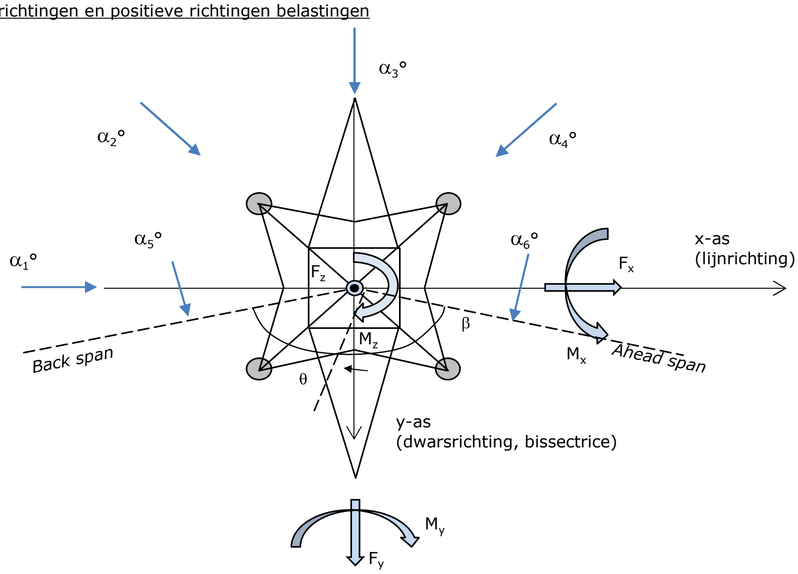
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
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
		400,0	400,0 m
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: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

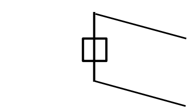
Geleiderafval

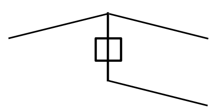
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

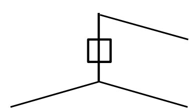
Belastingsituaties SPLS

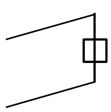
Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

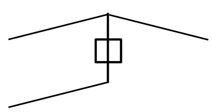
Principe belastingssituaties:

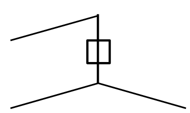

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

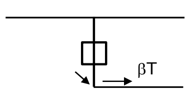

5. Ah ct1


6. Ah ct2

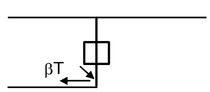
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

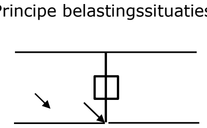
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

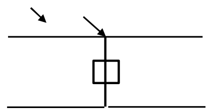
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

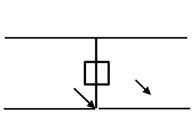
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

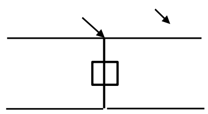
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

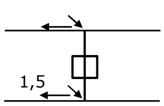
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

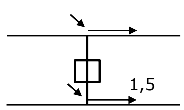
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast		
Mastbenaming	HB+5_n (140 gr)		
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m		
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0 m		
Gewicht mast	516,0 kN		
Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,94	11,94	m
Helling van de randstijl	0,139	0,139	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

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

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

Windoppervlak feeders telecominstallaties				
Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Eerste tussenstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Tweede tussenstuk	0,20	0,71	8,1	1,2
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes			
Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,0	35	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	39,5	33,5	0,0	-33,5	6,1	241,9	205,3	0,0	-205,3
Eerste tussenstuk	0,86	41,4	35,1	0,0	-35,1	18,4	762,1	646,6	0,0	-646,6
Tweede tussenstuk	0,98	30,1	25,6	0,0	-25,6	28,6	863,1	732,4	0,0	-732,4
Bovenstuk 1	1,05	21,5	18,2	0,0	-18,2	36,6	786,4	667,2	0,0	-667,2
Bovenstuk 2	1,10	17,5	14,9	0,0	-14,9	44,3	774,5	657,2	0,0	-657,2
Topstuk	1,13	1,4	1,2	0,0	-1,2	49,0	69,7	59,1	0,0	-59,1
Ondertraverse	1,02	41,7	24,7	0,0	-24,7	34,0	1418,0	842,2	0,0	-842,2
Boventraverse	1,11	52,2	31,0	0,0	-31,0	45,3	2365,5	1405,1	0,0	-1405,1
Totaal		245,3	184,3	0,0	-184,3		7281,2	5215,2	0,0	-5215,2

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	33,5	39,5	33,5	6,1	0,0	205,3	241,9	205,3
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	35,1	41,4	35,1	18,4	0,0	646,6	762,1	646,6
Tweede tussenstuk	0,98	0,0	25,6	30,1	25,6	28,6	0,0	732,4	863,1	732,4
Bovenstuk 1	1,05	0,0	18,2	21,5	18,2	36,6	0,0	667,2	786,4	667,2
Bovenstuk 2	1,10	0,0	14,9	17,5	14,9	44,3	0,0	657,2	774,5	657,2
Topstuk	1,13	0,0	1,2	1,4	1,2	49,0	0,0	59,1	69,7	59,1
Ondertraverse	1,02	0,0	24,7	16,7	24,7	34,0	0,0	842,2	567,2	842,2
Boventraverse	1,11	0,0	31,0	20,9	31,0	45,3	0,0	1405,1	946,2	1405,1
Totaal		0,0	184,3	189,0	184,3		0,0	5215,2	5011,1	5215,2

Resulterende 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	516	0	0	0
Windrichting 0°	251	0	0	0	7498	0
Windrichting 45°	189	189	0	5368	5368	0
Windrichting 90°	0	195	0	5228	0	0
Windrichting 135°	-189	189	0	5368	-5368	0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

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
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
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	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
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	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
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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
380ct2f1	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,2	48,70	1,13	1,2	0,27
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,2	48,70	1,13	1,2	0,27

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (140 gr)
Number: 69N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
380ct2f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0
bl2	42,9	1,09	0,61	0,67	1,20	22,13	17,5	19,2	63,0	49,9	54,9

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
380ct2f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0
bl2	42,9	1,09	0,61	0,67	1,20	22,13	17,5	19,2	63,0	49,9	54,9

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N

	Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen	Versie:	v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw CC2
Referentieperiode	50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	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	γ_Q			
				G_k	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	6
Aantal belastingcombinaties ULS	72
Aantal belastingcombinaties SPLS	222
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	5562

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N

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	-57,7	57,7	25,9	25,9	11,1	11,1
bl2	-56,9	56,9	25,6	25,6	11,0	11,0
380ct1f1	-145,5	145,5	67,4	67,4	30,7	30,7
380ct1f2	-145,5	145,5	67,4	67,4	30,7	30,7
380ct1f3	-148,6	148,6	72,9	72,9	30,8	30,8
380ct2f1	-145,5	145,5	67,4	67,4	30,7	30,7
380ct2f2	-145,5	145,5	67,4	67,4	30,7	30,7
380ct2f3	-148,6	148,6	72,9	72,9	30,8	30,8
V-fixatie 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
V-fixatie 2	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	481,9	493,6	480,0
bl2	482,0	493,8	480,0
380ct1f1	480,7	490,5	480,0
380ct1f2	480,7	490,5	480,0
380ct1f3	480,9	491,0	480,0
380ct2f1	480,7	490,5	480,0
380ct2f2	480,7	490,5	480,0
380ct2f3	480,9	491,0	480,0
V-fixatie 1			
V-fixatie 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	563,2	465,8
bl2	565,6	465,5
380ct1f1	522,6	479,5
380ct1f2	522,6	479,5
380ct1f3	531,0	481,0
380ct2f1	522,6	479,5
380ct2f2	522,6	479,5
380ct2f3	531,0	481,0
V-fixatie 1		
V-fixatie 2		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)		
Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	565,6 m	1,414 -
Min. weight span	292,7 m	0,732 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	32,2	50,1	11,1	-63,1	63,1
bl2	31,8	49,5	11,0	-62,3	62,3
380ct1f1	112,0	123,9	30,7	-158,3	158,3
380ct1f2	112,0	123,9	30,7	-158,3	158,3
380ct1f3	112,2	133,5	30,8	-162,0	162,0
380ct2f1	112,0	123,9	30,7	-158,3	158,3
380ct2f2	112,0	123,9	30,7	-158,3	158,3
380ct2f3	112,2	133,5	30,8	-162,0	162,0
V-fixatie 1	3,6	3,6	6,8	0,0	
V-fixatie 2	3,6	3,6	6,8	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,4	5,2	2,4	-15,3	15,3
bl2	14,0	5,1	2,3	-14,9	14,9
380ct1f1	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
380ct1f2	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
380ct1f3	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
380ct2f1	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
380ct2f2	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
380ct2f3	68,9	25,1	17,0	-73,3	73,3
V-fixatie 1	0,0	0,0	5,0	0,0	
V-fixatie 2	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
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	V-fixatie 1	0,0	
	V-fixatie 2	0,0	

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N

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	840	285	31401	0	0
ULS 1a_0,9_0		18	384	223	14176	630	-92
ULS 1a_0,9_0,9_90		0	802	159	30069	0	0
ULS 3_0		8	678	421	25505	282	-28
SLS 7		0	322	223	11844	0	0

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

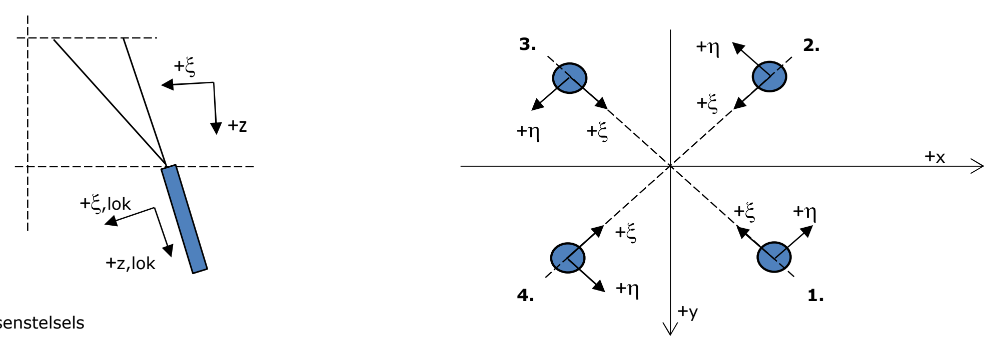
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	1132	904	39243	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	1095	623	37911	0	0
SLS 7	0	322	739	11844	0	0

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	0	1132	679	**39281**	0	0
SPLS 3_90 Ba All Cts	698	360	820	12599	**26214**	-8
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	367	406	884	14814	13759	**-4832**
ULS 1a_0,9_70	-86	1092	680	**37705**	**-4479**	-30

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_110	347	347	**1991**	0	-490	-100	2028
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	168	-181	**988**	9	-247	-53	1006
3	ULS 8 Ba	-131	-158	**839**	-19	-205	-40	855
4	ULS 1a_70	-347	347	**1991**	0	-490	-100	2028

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	-65	-93	**-475**	20	112	19	-484
2	ULS 1a_0,9_70	-275	277	**-1597**	-2	390	77	-1627
3	ULS 1a_0,9_110	275	277	**-1597**	2	390	77	-1627
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	101	-119	**-629**	-13	156	32	-641

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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	161	-64	265	**159**	-69	-17	270
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-77	-143	200	**155**	-47	-7	204
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	58	266	-951	**147**	230	43	-969
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-142	346	1418	**144**	-345	-68	1445

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	142	346	1418	**-144**	-345	-68	1445
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-58	266	-951	**-147**	230	43	-969
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	77	-143	200	**-155**	-47	-7	204
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-161	-64	265	**-159**	-69	-17	270

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N

Combinatie Ftrek+Fhor

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	-65	-93	**-475**	**20**	112	19	-484
2	ULS 1a_0,9_70	-275	277	**-1597**	**-2**	390	77	-1627
3	ULS 1a_0,9_110	275	277	**-1597**	**2**	390	77	-1627
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	101	-119	**-629**	**-13**	156	32	-641

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	123	114	681	6	-167	-34	694
2	SLS 7	-56	47	-311	6	73	12	-317
3	SLS 7	56	47	-311	-6	73	12	-317
4	SLS 7	-123	114	681	-6	-167	-34	694

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	ULS 1a_70	-347	347	**1991**	0	-490	-100	2028
Max. trek	ULS 1a_0,9_70	-275	277	**-1597**	-2	390	77	-1627
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	161	-64	265	**159**	-69	-17	270
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-161	-64	265	**-159**	-69	-17	270
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_70	-275	277	**-1597**	**-2**	390	77	-1627

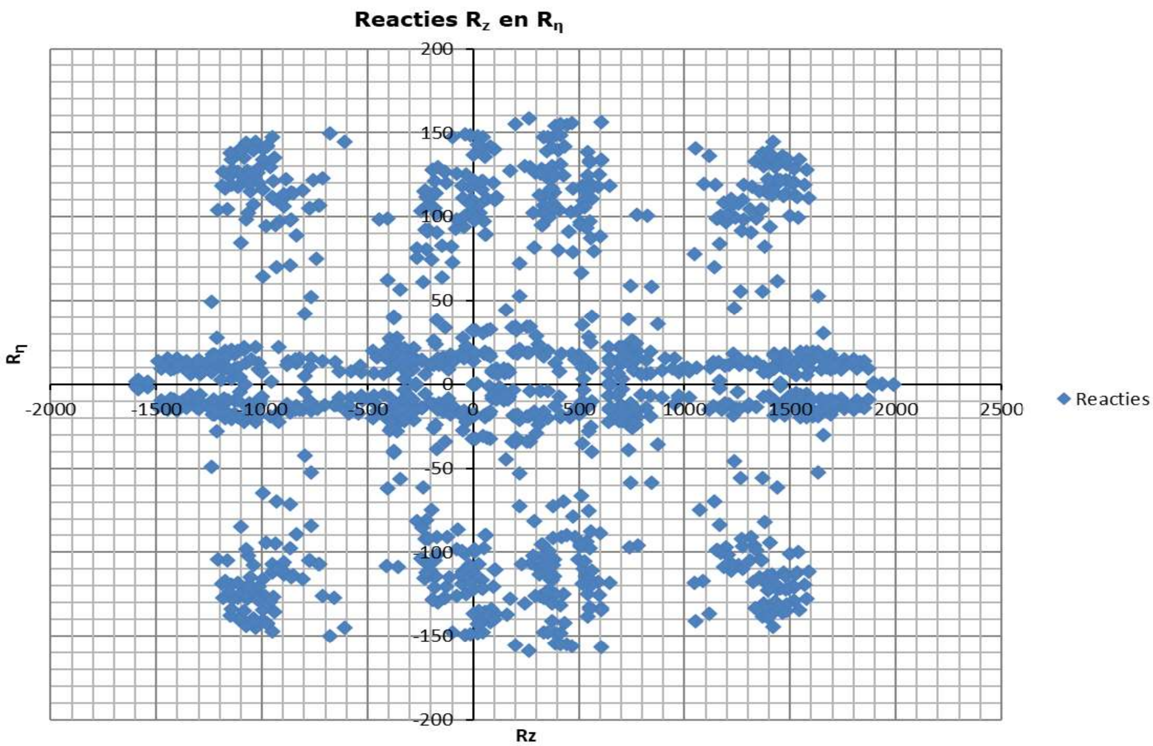
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_110 Ah All Cts	-53	-78	**-408**	18	93	13	-416
2	ULS 1a_0,9_70	-275	277	**-1597**	-2	390	77	-1627
3	ULS 1a_0,9_110	275	277	**-1597**	2	390	77	-1627
4	SPLS 3_0,9_70 Ba All Cts	53	-78	**-408**	-18	93	13	-416

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 1a_110	347	347	**1991**	0	-490	-100	2028
2	SPLS 3_70 Ba All Cts	120	-143	**773**	17	-186	-34	788
3	SPLS 3_110 Ah All Cts	-120	-143	**773**	-17	-186	-34	788
4	ULS 1a_70	-347	347	**1991**	0	-490	-100	2028

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (140 gr)
Mast: 69N



Inhoud

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-08-20			

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	480 m
Min. Weight span	285 m
Max. Weight span	576 m

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HB+5_n (160 gr)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HB+5_n (160 gr)_69N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

Geleiderbelastingen

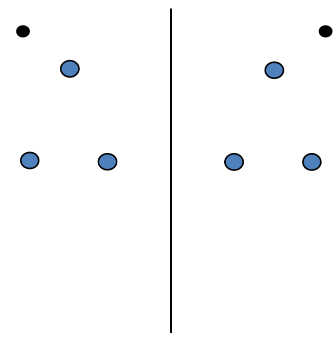
Auteur: TBR
Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	HB+5_n (160 gr)
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	2

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	A



Configuratie geleiders

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
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
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	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Circuit 2	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,20
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0,10	0,20	0,20

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	32,7 m	32,7 m	-16,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-9,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	32,7 m	32,7 m	16,3 m
Circuit 2	21	380ct2f2	32,7 m	32,7 m	9,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	44,0 m	44,0 m	12,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	48,2 m	48,2 m	18,7 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

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

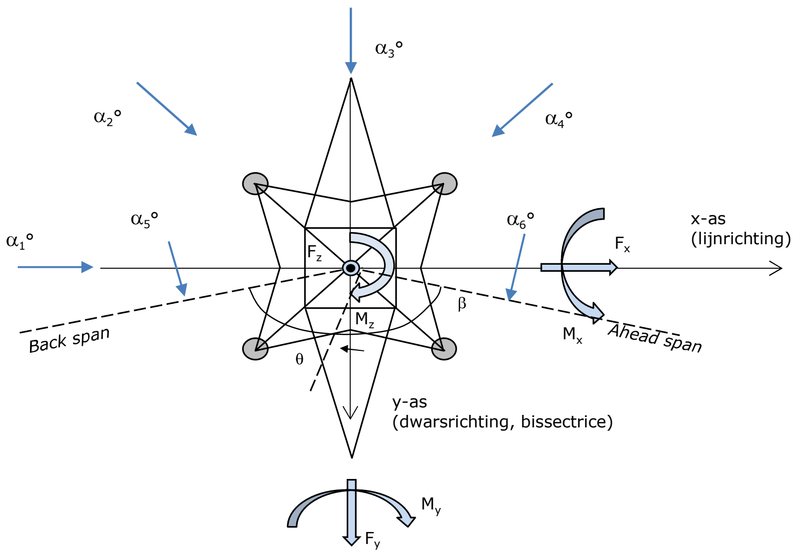
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
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
		400,0	400,0 m
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 °	
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	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

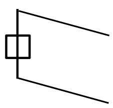
Geleiderafval

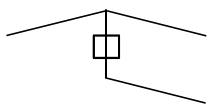
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

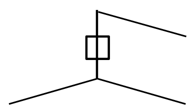
Belastingsituaties SPLS

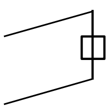
Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.

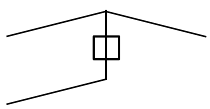
Principe belastingssituaties:

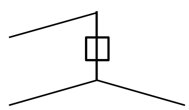

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

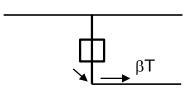

5. Ah ct1


6. Ah ct2

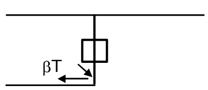
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

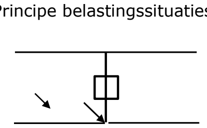
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

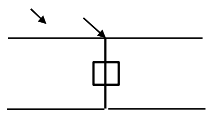
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

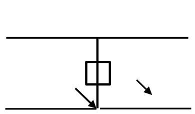
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

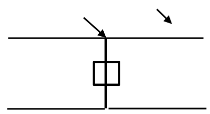
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

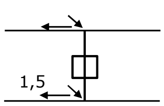
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

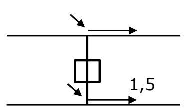
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+5_n (160 gr)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0	m
Gewicht mast	516,0	kN

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,94	11,94	m
Helling van de randstijl	0,139	0,139	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	50,00	2,60		2,00		2,60	0,40	0,15	3,14
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

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

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Eerste tussenstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Tweede tussenstuk	0,20	0,71	8,1	1,2
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,0	35	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	39,5	33,5	0,0	-33,5	6,1	241,9	205,3	0,0	-205,3
Eerste tussenstuk	0,86	41,4	35,1	0,0	-35,1	18,4	762,1	646,6	0,0	-646,6
Tweede tussenstuk	0,98	30,1	25,6	0,0	-25,6	28,6	863,1	732,4	0,0	-732,4
Bovenstuk 1	1,05	21,5	18,2	0,0	-18,2	36,6	786,4	667,2	0,0	-667,2
Bovenstuk 2	1,10	17,5	14,9	0,0	-14,9	44,3	774,5	657,2	0,0	-657,2
Topstuk	1,13	1,4	1,2	0,0	-1,2	49,0	69,7	59,1	0,0	-59,1
Ondertraverse	1,02	41,7	24,7	0,0	-24,7	34,0	1418,0	842,2	0,0	-842,2
Boventraverse	1,11	52,2	31,0	0,0	-31,0	45,3	2365,5	1405,1	0,0	-1405,1
Totaal		245,3	184,3	0,0	-184,3		7281,2	5215,2	0,0	-5215,2

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	33,5	39,5	33,5	6,1	0,0	205,3	241,9	205,3
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	35,1	41,4	35,1	18,4	0,0	646,6	762,1	646,6
Tweede tussenstuk	0,98	0,0	25,6	30,1	25,6	28,6	0,0	732,4	863,1	732,4
Bovenstuk 1	1,05	0,0	18,2	21,5	18,2	36,6	0,0	667,2	786,4	667,2
Bovenstuk 2	1,10	0,0	14,9	17,5	14,9	44,3	0,0	657,2	774,5	657,2
Topstuk	1,13	0,0	1,2	1,4	1,2	49,0	0,0	59,1	69,7	59,1
Ondertraverse	1,02	0,0	24,7	16,7	24,7	34,0	0,0	842,2	567,2	842,2
Boventraverse	1,11	0,0	31,0	20,9	31,0	45,3	0,0	1405,1	946,2	1405,1
Totaal		0,0	184,3	189,0	184,3		0,0	5215,2	5011,1	5215,2

Resulterende 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	516	0	0	0
Windrichting 0°	251	0	0	0	7498	0
Windrichting 45°	189	189	0	5368	5368	0
Windrichting 90°	0	195	0	5228	0	0
Windrichting 135°	-189	189	0	5368	-5368	0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

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
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
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	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
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	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
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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
380ct2f1	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct2f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,2	48,70	1,13	1,2	0,27
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,2	48,70	1,13	1,2	0,27

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr)
Number: 69N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
380ct2f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0
bl2	42,9	1,09	0,61	0,67	1,20	22,13	17,5	19,2	63,0	49,9	54,9

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
380ct2f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct2f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0
bl2	42,9	1,09	0,61	0,67	1,20	22,13	17,5	19,2	63,0	49,9	54,9

NB: belastingen w_y gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N

	Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen	Versie:	v12.0

Uitgangspunten
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	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	γ_Q			
				G_k	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	6
Aantal belastingcombinaties ULS	72
Aantal belastingcombinaties SPLS	222
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	5562

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N

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	-61,3	61,3	15,5	15,5	11,1	11,1
bl2	-60,5	60,5	15,4	15,4	11,0	11,0
380ct1f1	-154,3	154,3	43,9	43,9	30,7	30,7
380ct1f2	-154,3	154,3	43,9	43,9	30,7	30,7
380ct1f3	-157,7	157,7	47,7	47,7	30,8	30,8
380ct2f1	-154,3	154,3	43,9	43,9	30,7	30,7
380ct2f2	-154,3	154,3	43,9	43,9	30,7	30,7
380ct2f3	-157,7	157,7	47,7	47,7	30,8	30,8
V-fixatie 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
V-fixatie 2	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	480,1	494,5	480,0
bl2	480,1	494,7	480,0
380ct1f1	480,0	490,9	480,0
380ct1f2	480,0	490,9	480,0
380ct1f3	480,1	491,5	480,0
380ct2f1	480,0	490,9	480,0
380ct2f2	480,0	490,9	480,0
380ct2f3	480,1	491,5	480,0
V-fixatie 1			
V-fixatie 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	573,8	466,7
bl2	576,4	466,4
380ct1f1	529,2	480,5
380ct1f2	529,2	480,5
380ct1f3	538,5	482,3
380ct2f1	529,2	480,5
380ct2f2	529,2	480,5
380ct2f3	538,5	482,3
V-fixatie 1		
V-fixatie 2		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties)		
Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	576,4 m	1,441 -
Min. weight span	285,2 m	0,713 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	34,0	30,6	11,1	-63,1	63,1
bl2	33,5	30,3	11,0	-62,3	62,3
380ct1f1	118,1	85,8	30,7	-158,3	158,3
380ct1f2	118,1	85,8	30,7	-158,3	158,3
380ct1f3	118,4	93,1	30,8	-162,0	162,0
380ct2f1	118,1	85,8	30,7	-158,3	158,3
380ct2f2	118,1	85,8	30,7	-158,3	158,3
380ct2f3	118,4	93,1	30,8	-162,0	162,0
V-fixatie 1	3,6	3,6	6,8	0,0	
V-fixatie 2	3,6	3,6	6,8	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,4	-15,3	15,3
bl2	14,7	2,6	2,3	-14,9	14,9
380ct1f1	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct2f1	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct2f2	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct2f3	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
V-fixatie 1	0,0	0,0	5,0	0,0	
V-fixatie 2	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
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	V-fixatie 1	0,0	
	V-fixatie 2	0,0	

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N

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	586	288	21876	0	0
ULS 1a_0,9_0		9	192	223	7025	290	-92
ULS 1a_0,9_0,9_90		0	569	157	21278	0	0
ULS 3_0		3	344	421	12856	99	-28
SLS 7		0	163	223	5950	0	0

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

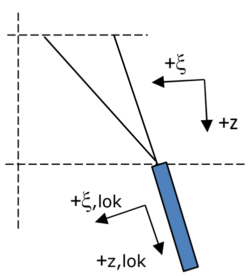
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	879	907	29718	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	861	622	29120	0	0
SLS 7	0	163	739	5950	0	0

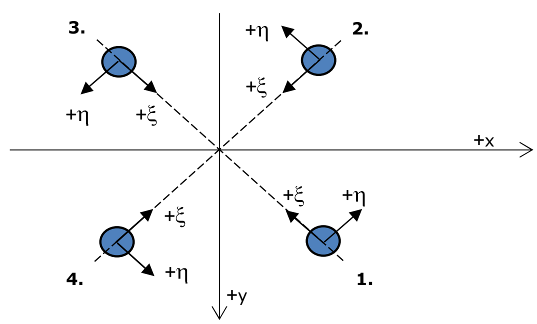
Fundatiebelastingen, selectie belastingcombinaties op basis grootste waarde

Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	0	879	678	**29757**	0	0
SPLS 3_90 Ba All Cts	752	241	821	8119	**28259**	-8
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	387	248	884	8913	14509	**-5095**
SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	674	353	622	**11463**	**25247**	-7

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	291	315	**1737**	-17	-428	-88	1770
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	193	-212	**1170**	14	-287	-58	1192
3	ULS 8 Ba	-172	-197	**1074**	-17	-261	-51	1094
4	SPLS 1a_90 Ah All Cts	-291	315	**1737**	17	-428	-88	1770

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	-106	-132	**-710**	18	168	29	-724
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-227	250	**-1382**	-16	338	67	-1408
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	227	250	**-1382**	16	338	67	-1408
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	126	-148	**-805**	-16	194	36	-820

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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	117	-114	-13	**163**	-2	-4	-14
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-33	-193	479	**160**	-114	-20	488
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	13	238	-735	**159**	178	34	-749
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-97	318	1202	**156**	-294	-58	1225

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	97	318	1202	**-156**	-294	-58	1225
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-13	238	-735	**-159**	178	34	-749
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	33	-193	479	**-160**	-114	-20	488
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-117	-114	-13	**-163**	-2	-4	-14

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N

Combinatie Ftrek+Fhor

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	-106	-132	**-710**	**18**	168	29	-724
2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts	-227	250	**-1382**	**-16**	338	67	-1408
3	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	227	250	**-1382**	**16**	338	67	-1408
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	126	-148	**-805**	**-16**	194	36	-820

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	78	74	434	3	-108	-23	442
2	SLS 7	-12	8	-64	3	14	1	-66
3	SLS 7	12	8	-64	-3	14	1	-66
4	SLS 7	-78	74	434	-3	-108	-23	442

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 1a_90 Ba All Cts	291	315	**1737**	-17	-428	-88	1770
Max. trek	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	227	250	**-1382**	16	338	67	-1408
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	117	-114	-13	**163**	-2	-4	-14
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-117	-114	-13	**-163**	-2	-4	-14
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts	227	250	**-1382**	**16**	338	67	-1408

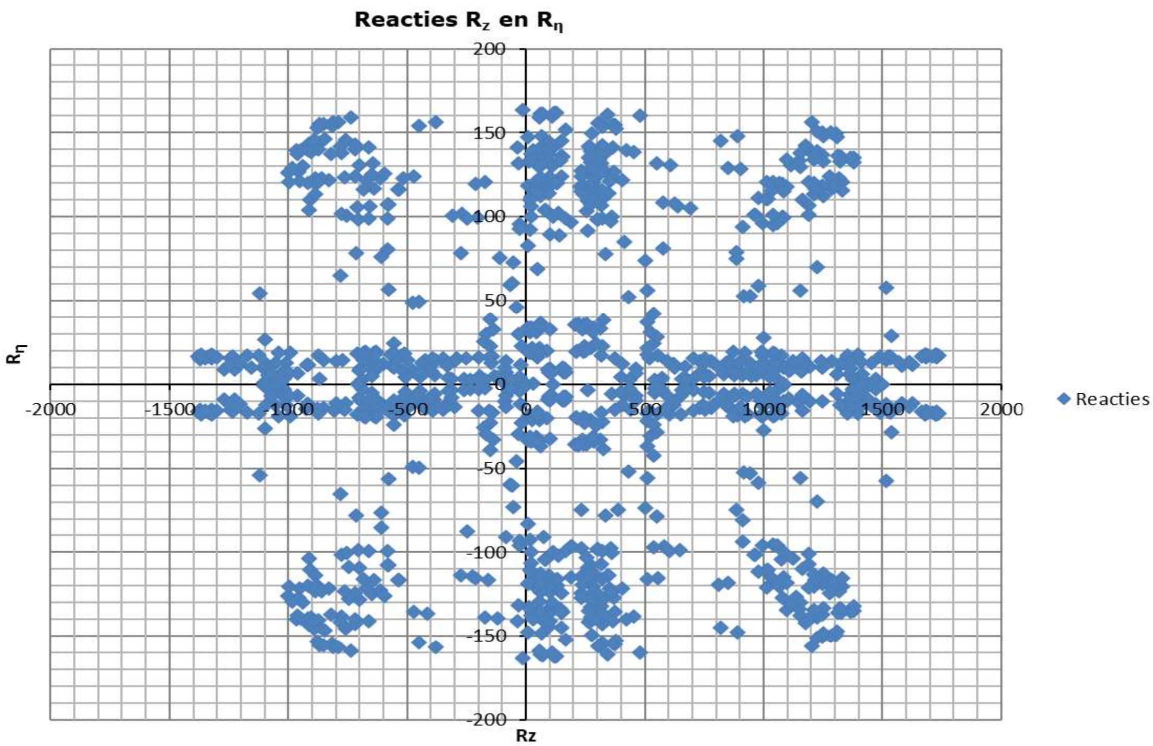
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	-98	-124	**-680**	18	157	24	-693
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-227	248	**-1370**	-15	336	68	-1396
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	70	265	**-962**	137	237	49	-980
4	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	85	104	**16**	134	-13	-10	16

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	SPLS 1a_100 Ba Ct2	316	153	**1329**	115	-332	-71	1354
2	SPLS 3_100 Ba Ct2	-47	-169	**379**	152	-86	-12	387
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-165	-189	**1045**	-17	-250	-45	1065
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-285	310	**1727**	18	-421	-82	1760

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr)
Mast: 69N



Inhoud

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	15 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Hoekmast
Masthoogte	50 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	480 m
Min. Weight span	301 m
Max. Weight span	554 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-08-20			

Client:

TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HB+5_n (160 gr bouwfase)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HB+5_n (160 gr bouwfase)_69N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

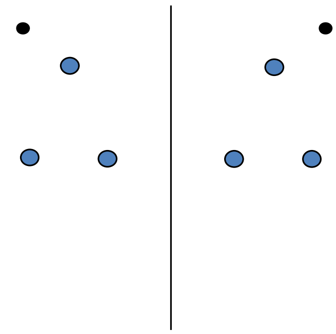
Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	HB+5_n (160 gr bouwfase)
Masttype	Hoekmast
Aantal circuits	1
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	1

Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel	Nieuwbouw
Referentieperiode initieel	15 jaar
	CC2
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



Configuratie geleiders

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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	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
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600

Isolatoren *(1)*

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6,00	7,90	2,00
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,20

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	32,7 m	32,7 m	-16,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	32,7 m	32,7 m	-9,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	44,0 m	44,0 m	-12,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	48,2 m	48,2 m	-18,7 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

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

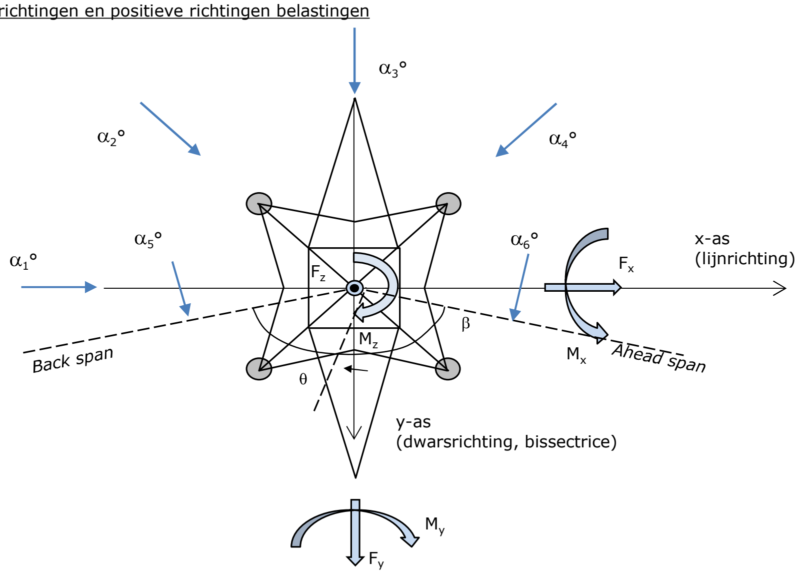
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
		400,0	400,0 m
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	80 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	100 °	
	α_5	225 °	
	α_6	270 °	

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: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

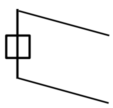
Geleiderafval

		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
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0

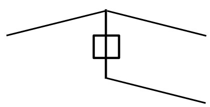
Belastingsituaties SPLS

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

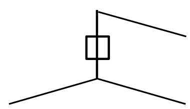
Principe belastingssituaties:



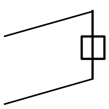
1. Ba All cts



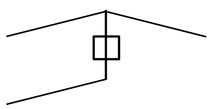
2. Ba ct1



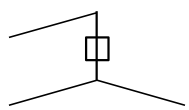
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

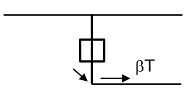


6. Ah ct2

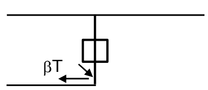
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

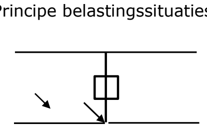
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

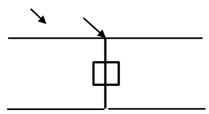
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

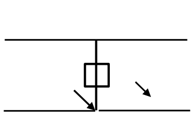
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

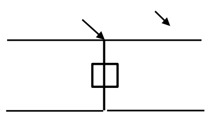
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

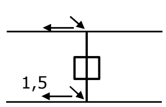
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

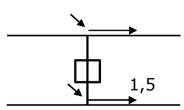
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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 spanningsspectrum

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HB+5_n (160 gr bouwfase)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	50,0	m
Gewicht mast	516,0	kN

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	11,94	11,94	m
Helling van de randstijl	0,139	0,139	-
Factor spatkracht	1,3	1,3	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	45,00	2,60		-3,00		-3,90	0,40	-0,10	4,61
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	12,25	11,94	8,54	12,25	0,139	125,45	17,57	0,14	3,21
Eerste tussenstuk	24,56	8,54	5,69	12,31	0,116	87,60	16,12	0,18	3,00
Tweede tussenstuk	32,70	5,69	3,80	8,14	0,116	38,62	12,69	0,33	2,44
Bovenstuk 1	40,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	8,02	0,29	2,56
Bovenstuk 2	48,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	6,12	0,28	2,60
Topstuk	45,00	2,60		-3,00		-3,90	0,40	-0,10	4,61
Ondertraverse	32,70	14,86		4,00		29,72	7,50	0,25	2,71
Boventraverse	44,00	17,19		4,00		34,39	8,70	0,25	2,71

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

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Eerste tussenstuk	0,20	0,71	12,3	1,7
Tweede tussenstuk	0,20	0,71	8,1	1,2
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,0	35	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	39,5	7,0	0,0	-7,0	6,1	241,9	43,0	0,0	-43,0
Eerste tussenstuk	0,86	41,4	7,4	0,0	-7,4	18,4	762,1	135,4	0,0	-135,4
Tweede tussenstuk	0,98	30,1	5,4	0,0	-5,4	28,6	863,1	153,4	0,0	-153,4
Bovenstuk 1	1,05	21,5	3,8	0,0	-3,8	36,6	786,4	139,7	0,0	-139,7
Bovenstuk 2	1,10	17,5	3,1	0,0	-3,1	44,3	774,5	137,6	0,0	-137,6
Topstuk	1,11	2,1	0,4	0,0	-0,4	46,5	95,9	17,0	0,0	-17,0
Ondertraverse	1,02	41,7	3,1	0,0	-3,1	34,0	1418,0	105,4	0,0	-105,4
Boventraverse	1,11	52,2	3,9	0,0	-3,9	45,3	2365,5	175,8	0,0	-175,8
Totaal		245,9	34,0	0,0	-34,0		7307,4	907,3	0,0	-907,3

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	39,8	39,5	39,8	6,1	0,0	243,8	241,9	243,8
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	41,7	41,4	41,7	18,4	0,0	768,0	762,1	768,0
Tweede tussenstuk	0,98	0,0	30,4	30,1	30,4	28,6	0,0	869,9	863,1	869,9
Bovenstuk 1	1,05	0,0	21,7	21,5	21,7	36,6	0,0	792,5	786,4	792,5
Bovenstuk 2	1,10	0,0	17,6	17,5	17,6	44,3	0,0	780,6	774,5	780,6
Topstuk	1,11	0,0	2,1	2,1	2,1	46,5	0,0	96,6	95,9	96,6
Ondertraverse	1,02	0,0	17,6	16,7	17,6	34,0	0,0	597,5	567,2	597,5
Boventraverse	1,11	0,0	22,0	20,9	22,0	45,3	0,0	996,8	946,2	996,8
Totaal		0,0	192,8	189,6	192,8		0,0	5145,8	5037,3	5145,8

Resulterende 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	516	0	0	0
Windrichting 0°	252	0	0	0	7524	0
Windrichting 80°	35	199	0	5359	945	0
Windrichting 90°	0	196	0	5254	0	0
Windrichting 100°	-35	199	0	5359	-945	0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

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
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	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

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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

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	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f2	6,00	1	6	7,9	2,0	33,20	1,02	1,2	2,44
380ct1f3	6,00	1	6	7,9	2,0	44,50	1,10	1,2	2,64
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,2	48,70	1,13	1,2	0,27

Project: GT-RLL380
Tower: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Number: 69N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f2	27,4	0,96	0,57	0,63	1,11	28,25	51,5	56,7	46,9	92,7	102,1
380ct1f3	38,7	1,06	0,60	0,66	1,08	28,25	58,0	63,8	46,9	107,0	117,7
bl1	42,9	1,09	0,61	0,67	1,19	22,24	17,5	19,3	63,1	50,0	55,0

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

DNV

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N

Geleiderbelastingen	Auteur:	TBR
	Versie:	v12.0

Uitgangspunten
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	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	γ_Q			
				G_k	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	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	54
Aantal belastingcombinaties SPLS	210
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	2790

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N

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	-50,6	50,6	12,7	12,7	8,3	8,3
380ct1f1	-139,7	139,7	38,4	38,4	28,9	28,9
380ct1f2	-139,7	139,7	38,4	38,4	28,9	28,9
380ct1f3	-142,8	142,8	41,6	41,6	28,9	28,9
V-fixatie 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
V-fixatie 2	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	480,1	493,2	480,0
380ct1f1	480,0	490,4	480,0
380ct1f2	480,0	490,4	480,0
380ct1f3	480,0	490,8	480,0
V-fixatie 1			
V-fixatie 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	554,2	473,8
380ct1f1	517,1	482,0
380ct1f2	517,1	482,0
380ct1f3	524,7	483,7
V-fixatie 1		
V-fixatie 2		

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties) Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	554,2 m	1,386 -
Min. weight span	300,8 m	0,752 -

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	34,0	25,0	8,3	-51,0	51,0
380ct1f1	118,1	75,2	28,9	-141,0	141,0
380ct1f2	118,1	75,2	28,9	-141,0	141,0
380ct1f3	118,4	81,2	28,9	-144,2	144,2
V-fixatie 1	3,0	3,0	6,8	0,0	
V-fixatie 2	3,0	3,0	6,8	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,1	2,7	2,4	-15,3	15,3
380ct1f1	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct1f2	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
380ct1f3	72,2	12,7	17,0	-73,3	73,3
V-fixatie 1	0,0	0,0	5,0	0,0	
V-fixatie 2	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
	V-fixatie 1	0,0	
	V-fixatie 2	0,0	

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N

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	259	148	7816	0	0
ULS 1a_0,9_0		7	96	116	2078	221	-85
ULS 1a_0,9_0,9_90		0	249	85	8260	0	0
ULS 3_0		2	152	194	3180	71	-27
SLS 7		0	82	117	1536	0	0

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

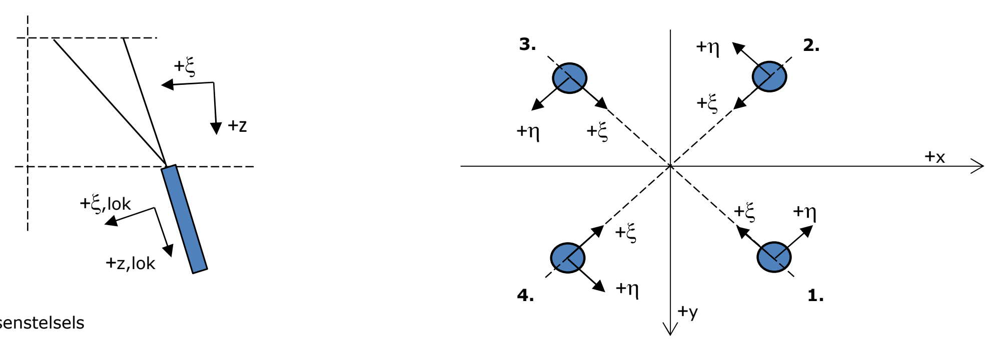
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	505	767	14399	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	494	549	14844	0	0
SLS 7	0	82	633	1536	0	0

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	0	505	577	**14862**	0	0
SPLS 1a_0 Ba All Cts	473	47	717	501	**16126**	-3597
SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	387	128	746	2652	14509	**-5095**
SPLS 1a_225 Ah All Cts	-463	-120	718	**-4434**	**-15989**	4129

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_80 Ba All Cts	81	284	**998**	-144	-257	-62	1017
2	SPLS 1a_270 Ba All Cts	250	-69	**922**	-129	-226	-45	939
3	SPLS 1a_225 Ah All Cts	-268	-96	**1035**	121	-258	-55	1055
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-81	284	**998**	144	-257	-62	1017

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 1a_0,9_225 Ah All Cts	-37	-212	**-710**	124	176	37	-724
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-205	47	**-690**	112	178	43	-704
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba All Cts	205	47	**-690**	-112	178	43	-704
4	SPLS 1a_0,9_270 Ba All Cts	0	-203	**-596**	-143	144	27	-608

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_270 Ah All Cts	26	-194	-514	**155**	119	19	-524
2	SPLS 3_0,9_270 Ah All Cts	-166	-28	-410	**137**	98	18	-418
3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-217	-4	683	**151**	-157	-23	696
4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-44	282	905	**168**	-230	-53	923

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	44	282	905	**-168**	-230	-53	923
2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	217	-4	683	**-151**	-157	-23	696
3	SPLS 3_0,9_270 Ba All Cts	166	-28	-410	**-137**	98	18	-418
4	SPLS 3_0,9_270 Ba All Cts	-26	-194	-514	**-155**	119	19	-524

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N

Combinatie Ftrek+Fhor

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_0,9_225 Ah All Cts	-37	-212	**-710**	**124**	176	37	-724
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-205	47	**-690**	**112**	178	43	-704
3	SPLS 1a_0,9_80 Ba All Cts	205	47	**-690**	**-112**	178	43	-704
4	SPLS 1a_0,9_270 Ba All Cts	0	-203	**-596**	**-143**	144	27	-608

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	40	49	223	-6	-63	-19	227
2	SLS 7	17	-8	94	-6	-18	1	96
3	SLS 7	-17	-8	94	6	-18	1	96
4	SLS 7	-40	49	223	6	-63	-19	227

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 1a_225 Ah All Cts	-268	-96	**1035**	121	-258	-55	1055
Max. trek	SPLS 1a_0,9_225 Ah All Cts	-37	-212	**-710**	124	176	37	-724
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-44	282	905	**168**	-230	-53	923
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	44	282	905	**-168**	-230	-53	923
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_225 Ah All Cts	-37	-212	**-710**	**124**	176	37	-724

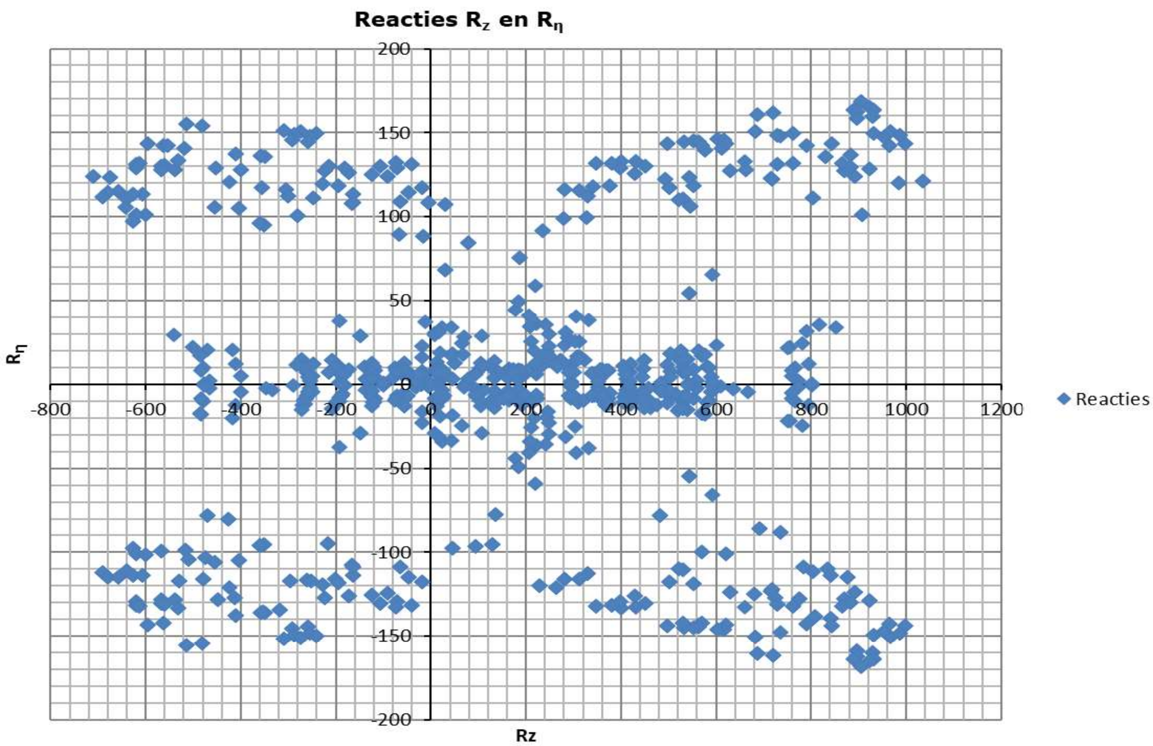
Maximale trekbelasting SLS

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	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	61	-145	**-292**	146	60	2	-298
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-205	47	**-690**	112	178	43	-704
3	SLS 1a_80	46	68	**-272**	15	81	27	-277
4	SLS 1a_0	14	-3	**-57**	8	12	1	-58

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	SLS 1a_80	113	115	**591**	-1	-162	-46	602
2	SLS 1a_0	74	-57	**373**	-12	-93	-20	380
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-202	1	**622**	143	-142	-21	633
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-81	284	**998**	144	-257	-62	1017

Project: GT-RLL380
Masttype: HB+5_n (160 gr bouwfase)
Mast: 69N



DNV

Belastinggeval - afspannen

Date:	2021-07-27
Author:	TBR
Version:	1.1

RLL-TLB
HB+5/n

Invoergegevens

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

			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Dh_back	Dh_ahead		Dy_back	Dy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	-32,7	0,0	m	0,0	0,0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	-44,0	0,0	m	0,0	0,0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-48,2	0,0	m	0,0	0,0	m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead	
		66,0	400,0	m
Ruling span √(SL3/SL)		66,0	400,0	m
Lijnhoek	β	180 °		
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	10 °		
Vaklengte		66	400	m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m		
Beschouwde windrichtingen	a1	0 °		
Windrichtingen volgens:	a2	45 °		
Geleiderbelastingen	a3	90 °		
	a4	135 °		
	a5	80 °		
	a6	80 °		

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 geleider 1 en 10 t/m 12 zijn permanent aanwezig
- van de belasting op de overige geleiders is er telkens één aanwezig per belastingcombinatie

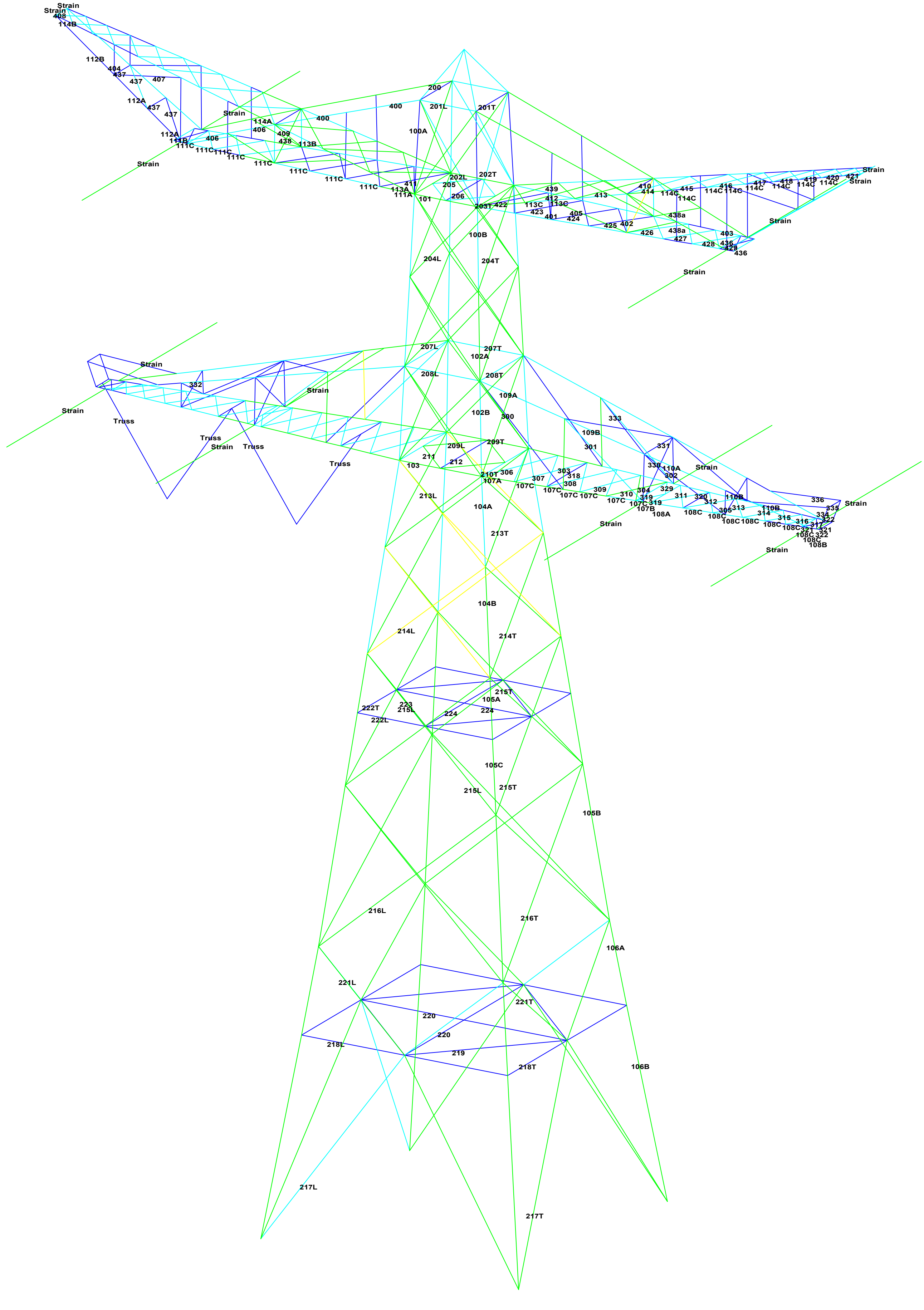
Uitvoer geleiderbelastingen

Belastingcombi	**nummer**	**Fxtotaal**	**Fytotaal**	**Fztotaal**	**Ftrekahead**	**Ftrekback**
ULS 6b_90	13	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	10	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	14	**-83,5**	**15,8**	**57,6**	0,0	-85,0
	11	**88,8**	**-12,4**	**19,3**	89,6	0,0
	15	**-83,6**	**15,8**	**72,2**	0,0	-85,0
	12	**89,5**	**-12,2**	**19,3**	90,2	0,0
	4	**-17,4**	**3,3**	**14,8**	0,0	-17,7
	1	**19,2**	**-2,4**	**2,7**	19,4	0,0

APPENDIX B
Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten voor de toetsing van profielen en bouten uit PLS-TOWER voor masttype HB+5/n.

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 circuit HB+5 - dnv gl-ini rev1"
Tower Version 16.72, 12:10:54 maandag 26 juli 2021
Undeformed geometry displayed



% Usage Legend
0 <= % < 25
25 <= % < 50
50 <= % < 75
75 <= % < 100
100 <= %

1 (m)

DNV

Assessment of angle groups

Date 26-7-2021
Author BJT
Version 1.0

GT-RLL
HB+5_n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	aring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
100A	BVNSTK - Main member	EA	120x120x10	S355		1	55	40	80	0,51	0,51	0,51	87	**-119,2**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	473,7	0,0	0,0	0,25		**62,6**	ULS 6b_90_(afspannen)_	823,6	0,0	0,0	0,08	
100B	BVNSTK - Main member	EA	120x120x10	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	77	**-214,3**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	538,8	813,3	1058,4	0,40		**150,6**	SPLS 3_70 Ah Ct1_140 de	635,0	813,3	0,0	0,24	
200	BVNSTK - Top cap	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	1,00	1,00	1,00	174	**-25,5**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	96,1	188,2	235,2	0,27		**25,3**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	165,3	188,2	185,2	0,15	
201L	BVNSTK - Horizontal front	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	110	**-13,3**	ULS 8 Ah 12_160 deg	328,9	542,2	705,6	0,04		**191,3**	ULS 3_70_140 deg	441,0	542,2	657,6	0,43	
201T	BVNSTK - Horizontal side	EA	80x80x6	S355	2M20-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	164	**-12,5**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	80,3	188,2	176,4	0,16		**13,5**	ULS 6b_90_(afspannen)_	152,6	188,2	163,8	0,09	
202L	BVNSTK - CD front	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	129	**-124,1**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	182,1	271,1	282,2	0,68		**110,2**	ULS 6b_90_(afspannen)_	246,8	271,1	263,7	0,45	
202T	BVNSTK - CD side	EA	90x90x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,52	0,52	177	**-47,4**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	89,3	271,1	282,2	0,53		**27,8**	ULS 8 Ba_(bouw)	217,4	271,1	263,7	0,13	
101	BVNSTK - Horizontal front (cross profil	EA	160x160x15	S355	8M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	59	**-632,5**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	1049,7	1039,2	2116,8	0,61		**486,9**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	916,5	1039,2	1970,1	0,53	
203T	BVNSTK - Horizontal side	EA	90x90x8	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	106	**-141,6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	193,8	542,2	564,5	0,73		**153,3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	208,5	542,2	526,0	0,74	
204L	BVNSTK - CD front	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	88	**-360,9**	SPLS 3_70 Ba Ct1_140 de	629,0	542,2	917,3	0,67		**303,4**	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct2_1	681,4	542,2	854,8	0,56	
204T	BVNSTK - CD side	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	88	**-326,0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	629,0	542,2	917,3	0,60		**324,7**	SPLS 3_80 Ba Ct1_160 de	681,4	542,2	854,8	0,60	
205	BVNSTK - Diagonal for crossarm diaphra	EA	120x120x12	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	88	**-188,0**	SPLS 3_0,9_270 Ba All Cts	492,2	406,7	635,0	0,46		**187,9**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	522,0	406,7	592,3	0,46	
206	BVNSTK - CD for crossarm diaphragm	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	150	**0,0**	ULS 8 Ba 10_140 deg	36,9	60,3	58,8	0,00		**0,5**	ULS 3_90_140 deg	62,7	60,3	0,0	0,01	
102A	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	63	**-483,2**	SPLS 3_110 Ba All Cts_14	1261,4	813,3	1587,6	0,59		**358,8**	SPLS 3_0,9_110 Ba All Ct	1372,7	813,3	0,0	0,44	
102B	Derde TSNSTK - Main member	EA	160x160x15	S355	8M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	34	**-560,3**	ULS 1a_70_140 deg	1532,7	2168,8	2116,8	0,37		**390,5**	ULS 1a_0,9_0,9_110_140	1372,7	2168,8	0,0	0,28	
207L	Derde TSNSTK - CD front	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	96	**-277,7**	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct2_14	579,9	542,2	917,3	0,51		**329,8**	SPLS 3_70 Ba Ct1_140 de	681,4	542,2	854,8	0,61	
207T	Derde TSNSTK - CD side	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	96	**-295,7**	SPLS 3_80 Ba Ct1_160 de	579,9	542,2	917,3	0,55		**296,6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	681,4	542,2	854,8	0,55	
208L	Derde TSNSTK - Horizontal front	EA	120x120x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	**-13,7**	ULS 8 Ah 12_160 deg	269,0	542,2	846,7	0,05		**224,1**	ULS 3_0_140 deg	522,0	542,2	789,1	0,43	
208T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	148	**-85,8**	ULS 1a_0,9_90_140 deg	228,3	271,1	352,8	0,38		**97,0**	ULS 1a_90_140 deg	378,9	271,1	329,6	0,36	
209L	Derde TSNSTK - CD front	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	102	**-357,1**	SPLS 3_90 Ba Ct1_160 de	541,1	542,2	917,3	0,66		**338,2**	SPLS 3_270 Ba All Cts_(b	681,4	542,2	854,8	0,62	
209T	Derde TSNSTK - CD side	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,52	0,52	0,52	102	**-311,8**	SPLS 3_270 Ba All Cts_(bo	541,1	542,2	917,3	0,58		**289,0**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1_1	681,4	542,2	854,8	0,53	
103	Derde TSNSTK - Horizontal front (cross	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	77	**-603,0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	878,6	1253,9	2646,0	0,69		**356,6**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	916,5	1253,9	2462,0	0,39	
210T	Derde TSNSTK - Horizontal side	EA	120x120x10	S355	3M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	2,00	1,00	104	**-143,8**	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct1_1	332,9	406,7	529,2	0,43		**184,5**	SPLS 3_110 Ah Ct1_140	441,0	406,7	493,6	0,45	
211	Derde TSNSTK - Diagonal for crossarm	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	114	**-193,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	316,8	542,2	705,6	0,61		**193,4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	441,0	542,2	657,6	0,44	
212	Derde TSNSTK - CD for crossarm diaphr	EA	55x55x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	179	**0,0**		35,9	60,3	70,6	0,00		**1,6**	ULS 3_90_160 deg	75,3	60,3	0,0	0,03	
104A	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	8M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	26	**-904,5**	ULS 1a_70_140 deg	2362,9	2168,8	2540,2	0,42		**660,8**	ULS 1a_0,9_0,9_110_140	2107,6	2168,8	0,0	0,31	
104B	Tweede TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	31	**-1302,6**	ULS 1a_70_140 deg	2300,2	2711,0	3175,2	0,57		**1012,0**	SPLS 3_0,9_110 Ba All Ct	2107,6	2711,0	0,0	0,48	
213L	Tweede TSNSTK - CD front	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	68	**-540,9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	729,7	677,8	1146,6	0,80		**501,3**	SPLS 3_110 Ah Ct2_140	681,4	677,8	1068,0	0,74	
213T	Tweede TSNSTK - CD side	EA	140x140x13	S355	5M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	68	**-486,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	729,7	677,8	1146,6	0,72		**493,3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	681,4	677,8	1068,0	0,73	
214L	Tweede TSNSTK - CD front	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	83	**-414,1**	SPLS 3_110 Ah Ct2_140 de	625,3	542,2	917,3	0,76		**442,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	681,4	542,2	854,8	0,82	
214T	Tweede TSNSTK - CD side	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	83	**-405,3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	625,3	542,2	917,3	0,75		**400,0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	681,4	542,2	854,8	0,74	
105A	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	10M24-8,8t	2	55	40	80	0,52	0,52	0,52	34	**-1427,3**	ULS 1a_70_140 deg	2276,0	2711,0	3175,2	0,63		**1144,5**	ULS 1a_0,9_110_140 deg	2107,6	2711,0	0,0	0,54	
105C	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x18	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,51	0,51	0,51	40	**-1432,5**	ULS 1a_70_140 deg	2195,5	3199,0	3810,2	0,65		**1139,5**	ULS 1a_0,9_110_140 deg	2107,6	3199,0	0,0	0,54	
105B	Eerste TSNSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,27	0,27	0,27	47	**-1741,8**	ULS 1a_70_140 deg	2326,7	3199,0	4233,6	0,75		**1385,3**	ULS 1a_0,9_110_140 deg	2328,5	3199,0	0,0	0,59	
215L	Eerste TSNSTK - Diagonal front	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,52	0,52	108	**-359,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	483,0	542,2	917,3	0,74		**339,7**	SPLS 3_110 Ah Ct2_140	681,4	542,2	854,8	0,63	
215T	Eerste TSNSTK - Diagonal side	EA	140x140x13	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,52	0,52	108	**-348,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	483,0	542,2	917,3	0,72		**339,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	681,4	542,2	854,8	0,63	
216L	Eerste TSNSTK - CD front	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	117	**-269,4**	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct2_1	436,7	542,2	846,7	0,62		**293,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	678,2	542,2	789,1	0,54	
216T	Eerste TSNSTK - CD side	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,27	0,52	0,27	117	**-278,0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	436,7	542,2	846,7	0,64		**283,9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	678,2	542,2	789,1	0,52	
106A	BRKSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,36	0,36	0,36	35	**-1775,2**	ULS 1a_110_140 deg	2502,4	3199,0	4233,6	0,71		**1450,7**	ULS 1a_0,9_70_140 deg	2328,5	3199,0	0,0	0,62	
106B	BRKSTK - Main member	EA	200x200x20	S355	12M24-8,8t	2	55	40	80	0,18	0,18	0,18	40	**-1784,1**	ULS 1a_110_140 deg	2432,6	3199,0	4233,6	0,73		**1445,6**	ULS 1a_0,9_70_140 deg	2328,5	3199,0	0,0	0,62	
217L	BRKSTK - Diagonal front	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,18	0,18	0,18	64	**-314,4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	788,0	542,2	846,7	0,58		**273,3**	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2_16	678,2	542,2	789,1	0,50	
217T	BRKSTK - Diagonal side	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	0,18	0,18	0,18	64	**-285,9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	788,0	542,2	846,7	0,53		**268,2**	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct1_16	678,2	542,2	789,1	0,49	
218L	BRKSTK - Horizontal front	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	244	**-5,0**	ULS 3_0_140 deg	57,9	271,1	282,2	0,09		**2,6**	ULS 8 Ba_140 deg	246,8	271,1	263,7	0,01	
218T	BRKSTK - Horizontal side	EA	100x100x8	S355	2M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	244	**-6,1**	ULS 1a_135_140 deg	57,9	271,1	282,2	0,10		**3,8**	ULS 1a_0,9_0,9_45_140	246,8	271,1	263,7	0,02	
219	BRKSTK - Diaphragm diagonal	EA	100x100x8	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	0,50	0,50	221	**-4,8**	SPLS 1a_135 Ba Ct1_160	57,1	188,2	235,2	0,08		**4,3**	SPLS 1a_0,9_225 Ba All	259,5	188,2	226,2	0,02	
220	BRKSTK - CD for diaphragm	DEA	100x100x8 (not cou	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,50	0,50	0,50	244	**-0,8**	ULS 7_160 deg	115,9	94,1	117,6	0,01		**0,0**	ULS 8 Ba 10_140 deg	150,5	94,1	0,0	0,00	
221L	BRKSTK - Diagonal front	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,36	0,36	123	**-251,4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	408,9	542,2	846,7	0,61		**215,9**	SPLS 3_0,9_80 Ba Ct2_16	678,2	542,2	789,1	0,40	
221T	BRKSTK - Diagonal side	EA	150x150x12	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	0,36	0,36	123	**-231,1**	SPLS 3_70 Ba Ct2_140 de	408,9	542,2	846,7	0,57		**221,0**	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct1_	678,2	542,2	789,1	0,41	
222L	Eerste TSNSTK - Horizontal front	EA	80x80x6	S355	1M20-8,8t	1	35	35	55	1,00	1,00	1,00	197	**-5,9**	ULS 1a_70_140 deg	48,9	94,1	88,2	0,12		**4,7**	ULS 1a_0,9_110_140 deg	112,9	94,1	0,0	0,05	
222T	Eerste TSNSTK - Horizontal side	EA	80x80x6	S355	1M20-8,8t	1	35	35	55	1,00	1,00	1,00	197	**-4,9**	ULS 1a_135_140 deg	48,9	94,1	88,2	0,10		**4,7**	ULS 1a_0,9_45_140 deg	112,9	94,1	0,0	0,05	
223	Eerste TSNSTK - Diaphragm diagonal	DEA	90x90x8 (not coupl	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	252	**-14,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	98,6	60,3	94,1	0,23		**13,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	100,4	60,3	0,0	0,22	
224	Eerste TSNSTK - Diaphragm CD	DEA	70x70x6 (not coupl	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	229	**-0,2**	ULS 7_(bouw)	67,0	60,3	70,6	0,00		**0,0**	ULS 8 Ba_160 deg	75,3	60,3	0,0	0,00	
107A	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	160x160x15	S355	10M24-8,8t	1	55	40	80	0,50	2,47	0,50	73	**-855,1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	1145,1	1253,9	2646,0	0,75		**521,4**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	916,5	1253,9	2462,0	0,57	
107B	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	160x160x15	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	2,00	11,23	2,00	74	**-455,8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1132,6	813,3	1587,6	0,56		**255,5**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	1510,3	813,3	0,0	0,31	
107C	Eerste DWSRM - Main member bottom 1	EA	160x160x15	S355						0,50	2,47	0,50	73	**-808,1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1145,1	0,0	0,0	0,71		**478,1**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	1658,2	0,0	0,0	0,29	
108A	Eerste DWSRM - Main member bottom 2	EA	150x150x14	S355	6M24-8,8t	1	55	40	80	0,50	2,50	0,50	79	**-442,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	911,9	813,3	1481,8	0,54		**236,2**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	1159,3	813,3	0,0	0,29	
108B	Eerste DWSRM - Main member bottom 2	EA	150x150x14	S355						1,00	5,64	1,00	16	**-5,4**	ULS 1a_135_140 deg	1425,0	0,0	0,0	0,00		**0,3**	SPLS 1a_0,9_135 Ba All	1425,0	0,0	0,0	0,00	
108C	Eerste DWSRM - Main member bottom 2	EA	150x150x14	S355						1,00	2,77	1,00	79	**-407,1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	908,3	0,0	0,0	0,45		**197,1**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	1425,0	0,0	0,0	0,14	
109A	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	165	**-27,6**	ULS 8 Ah_(bouw)	195,5	542,2	705,6	0,14		**230,0**	ULS 6b_90_(afspannen)_	441,0	542,2	657,6	0,52	
109B	Eerste DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	155	**-21,6**	ULS 8 Ah_(bouw)	213,7	542,2	705,6	0,10		**218,7**	ULS 6b_90_(afspannen)_	635,0	542,2	0,0	0,40	
110A	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	110x110x10	S355	4M24-8,8t	1	55	40	80	1,31	1,00	1,00	173	**-17,3**	ULS 8 Ah_(bouw)	165,9	542,2	705,6	0,10		**202,0**	ULS 6b_90_(afspannen)_	561,7	542,2	0,0	0,37	
110B	Eerste DWSRM - Main member top 2	EA	110x110x10	S355		1	55	40	80	4,14	1,00	1,00	146	**-17,2**	ULS 8 Ah_(bouw)	200,6	0,0	0,0	0,09		**202,3**	ULS 6b_90_(afspannen)_	396,5	406,7	493,6	0,51	
300	Eerste DWSRM - Diagonal front	EA	100x100x8	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	0,60	179	**-1,6**	ULS 8 Ah_(bouw)	111,0	188,2	235,2	0,01		**64,7**	ULS 6b_90_(afspannen)_	259,5	188,2	226,2	0,34	
301	Eerste DWSRM - Diagonal front	EA	90x90x8	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	0,70	1,00	0,70	183	**-2,9**	ULS 8 Ah_(bouw)	100,9	188,2	235,2	0,03		**97,3**	ULS 6b_90_(afspannen)_	229,3	188,2	226,2	0,52	
302	Eerste DWSRM - Diagonal front	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	0,80	1,00	0,80	241	**-2,2**	ULS 8 Ah 10_140 deg	30,9	94,1	88,2	0,07		**20,4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct	112,9	94,1	0,0	0,23	
303	Eerste DWSRM - Vertical front	EA	80x80x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	187	**-43,6**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	52,9	94,1	88,2	0,82		**1,1**	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	0,0	0,01	
304	Eerste DWSRM - Vertical front	EA	70x70x6	S355	1M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	147	**-8,3**	SPLS 3_100 Ba Ct2_160 de	64,4	94,1	88,2	0,13		**1,4**	ULS 8 Ah_(bouw)	112,9	94,1	0,0	0,02	
305	Eerste DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	105	**-2,4**	ULS 6b_90_(afspannen)_1	57,4	60,3	58,8	0,04		**0,3**	ULS 8 Ah 10_160 deg	62,7	60,3	0,0	0,00	
306	Eerste DWSRM - CD under	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	134	**-55,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	138,0	188,2	235,2	0,40		**63,2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	165,3	188,2	185,2	0,38	
307	Eerste DWSRM - CD under	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	125	**-70,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	149,9	188,2	235,2	0,47		**63,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	165,3	188,2	185,2	0,38	
308	Eerste DWSRM - CD under	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	117	**-74,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	162,6	188,2	235,2	0,46		**72,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	165,3	188,2	185,2	0,44	
309	Eerste DWSRM - CD under	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	105	**-77,8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	183,3	188,2	235,2	0,42		**79,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	165,3	188,2	185,2	0,48	
310	Eerste DWSRM - CD under	EA	80x80x8	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	100	**-90,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	193,4	188,2	235,2	0,48		**85,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	165,3	188,2	185,2	0,52	
311	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	35	30	55	0,53	0,53	0,53	104	**-36,0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	122,6	188,2	176,4	0,29		**28,4**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	106,3	188,2	138,9	0,27	
312	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	35	30	55	0,53	0,53	0,53	93	**-38,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	137,7	188,2	176,4	0,28		**36,8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	106,3	188,2	138,9	0,35	
313	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8,8t	1	35	30	55	0,53	0,53	0,53	85	**-46,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	149,2	188,2	176,4	0,31		**46,0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	106,3	188,2	138,9	0,43	
314	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	72	**-49,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	197,9	188,2	205,8	0,26		**51,2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	123,2	188,2	162,1	0,42	
315	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	64	**-58,9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	213,1	188,2	205,8	0,31		**56,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	123,2	188,2	162,1	0,46	
316	Eerste DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8,8t	1	35	35	55	0,53	0,53	0,53	55	**-61,1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	230,5	188,2	205,8	0,32		**56,3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	123,2	188,2	162,1	0,46	
317	Eerste DWSRM - CD under	EA	60x60x6	S355	2M16-8,8t	1	35	30	55	0,53	0,53	0,53	57	**-25,2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	166,4	120,6	141,1	0,21		**26,5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	106,5	120,6	135,4	0,25	
318	Eerste DWSRM - Horizontal under	HEA	HEA160	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	2,00	2,00	2,00	82	**-0,4**	ULS 8 Ah_(bouw)	717,1	188,2	294,0	0,00		**7,9**	ULS 3_0_(bouw)	638,4	188,2	282,7	0,04	
319	Eerste DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	2,00	1,00	52	**-13,7**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2_16	1920,2	188,2	823,2	0,07		**89,5**	ULS 3_90_160 deg	2203,0	188,2	791,7	0,48	
320	Eerste DWSRM - Horizontal under	HEA	HEA160	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	2,00	2,00	2,00	54	**-3,4**	ULS 1a_0,9_0,9_90_140 d	927,0	188,2	294,0	0,02		**8,8**	ULS 6b_90_(afspannen)_	638,4	188,2	282,7	0,05	
321	Eerste DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	2,00	2,00	2,00	35	**-0,1**	ULS 1a_0,9_0_(bouw)	2282,5	188,2	823,2	0,00		**105,2**	ULS 3_90_160 deg	2203,0	188,2	791,7	0,56	
322	Eerste DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	17	**-28,8**	ULS 3_0,9_90_160 deg	2512,6	188,2	823,2	0,15		**0,3**	ULS 1a_0_(bouw)	2203,0	188,2	791,7	0,00	
329	Eerste DWSRM - Diagonal under	EA	70x70x7	S355	2M20-8,8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	104	**-57,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	142,0	188,2	205,8	0,41		**48,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	148,5	188,2	197,9	0,32	
330	Eerste DWSRM - CD doorsnede A-A	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	160	**-2,4**	SPLS 3_100 Ba All Cts_(bo	33,8	60,3	58,8	0,07		**5,5**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct1_	62,7	60,3	0,0	0,09	
331	Eerste DWSRM - Horizontal on top door	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	196	**-4,7**	ULS 3_0,9_90_160 deg	36,3	60,3	70,6	0,13		**0,4**	ULS 7_(bouw)	75,3	60,3	0,0	0,01	
332	1ste DWSRM diag on top	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	208	**-1,2**	SPLS 1a_135 Ba All Cts_16	28,8	60,3	58,8	0,04		**1,3**	SPLS 1a_135 Ba All Cts_1	62,7	60,3	0,0	0,02	
333	1ste DWSRM section horiz on top	EA	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	0,55	0,55	0,55	210	**-7,0**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	32,6	60,3	70,6	0,21		**7,5**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	75,3	60,3	0,0	0,12	
334	1ste DWSRM preekstoel stijl	EA	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	111	**-1,6**	SPLS 1a_0 Ah All Cts_140	67,5	60,3	58,8	0,03		**0,4**	ULS 8 Ah_160 deg	62,7	60,3	0,0	0,01	
335	1ste DWSRM preekstoel ligger	UA	100x50x6	S355	1M16-8,8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	93	**0,0**	ULS 1a_0,9_90_160 deg	142,2	60,3	70,6	0,00		**0,0**	ULS 1a_80_(bouw)	75,3	60,3	0,0	0,00	

![DNV]

Assessment of angle groups

Date 26-7-2021
Author BJT
Version 1.0

GT-RLL
HB+5_n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quali	Bolts	#sh.pl	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compressior	Buckling	Shear (Comp)	aring (Comp)	U.C. (Comp)	eedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	ear (Tens)	aring (Tens)	U.C. (Tens)	ance (Tens)
336	1ste DWSRM preekstoel leuning	EA	70x70x7	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	252	**-0,7**	ULS 8 Ah_160 deg	41,6	60,3	82,3	0,02		**1,4**	SPLS 3_90 Ba All Cts_160	87,8	60,3	0,0	0,02	
422	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	127	**-14,0**	ULS 8 Ba_(bouw)	97,4	188,2	176,4	0,14		**15,8**	ULS 8 Ba_(bouw)	128,1	188,2	169,6	0,12	
423	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	121	**-19,3**	ULS 8 Ba_(bouw)	103,4	188,2	176,4	0,19		**18,1**	ULS 8 Ba_(bouw)	128,1	188,2	169,6	0,14	
424	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	116	**-19,5**	ULS 8 Ba_(bouw)	108,7	188,2	176,4	0,18		**20,5**	ULS 8 Ba_(bouw)	128,1	188,2	169,6	0,16	
425	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	110	**-23,5**	ULS 8 Ba_(bouw)	115,3	188,2	176,4	0,20		**22,2**	ULS 8 Ba_(bouw)	128,1	188,2	169,6	0,17	
426	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	104	**-61,5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2_	142,4	188,2	205,8	0,43		**59,1**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1	148,5	188,2	197,9	0,40	
427	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	91	**-61,6**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1(	163,2	188,2	205,8	0,38		**64,2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct	148,5	188,2	197,9	0,43	
428	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x7	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	85	**-70,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2_	173,8	188,2	205,8	0,41		**63,2**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1	148,5	188,2	197,9	0,43	
429	Tweede DWSRM - CD under	EA	70x70x6	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	0,53	0,53	0,53	70	**-22,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2_	173,5	188,2	176,4	0,13		**24,9**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1	128,1	188,2	169,6	0,19	
436	Tweede DWSRM - Horizontal under	DEA	150x150x14 (not co	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	56	**-0,1**	ULS 1a_0,9_0,9_225_(bou	1948,1	188,2	823,2	0,00		**90,4**	ULS 3_90_160 deg	2203,0	188,2	791,7	0,48	
401	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	83	**-1,4**	ULS 8 Ba 22_160 deg	72,0	60,3	58,8	0,02		**3,4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct	62,7	60,3	0,0	0,06	
402	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	119	**-19,7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	83,6	94,1	88,2	0,24		**28,6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	112,9	94,1	0,0	0,32	
403	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	234	**-4,1**	SPLS 1a_270 Ba All Cts_(b	27,6	60,3	70,6	0,15		**0,9**	ULS 8 Ba_(bouw)	75,3	60,3	0,0	0,01	
404	Tweede DWSRM - Vertical front	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	132	**-3,0**	ULS 3_110_140 deg	43,7	60,3	58,8	0,07		**0,0**	ULS 8 Ah 22_140 deg	62,7	60,3	0,0	0,00	
405	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	255	**-16,1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1_	28,1	94,1	88,2	0,57		**5,3**	ULS 8 Ba 22_160 deg	65,9	94,1	0,0	0,08	
406	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	100x100x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	2,00	1,00	1,00	157	**-4,8**	ULS 8 Ah 1_140 deg	165,0	406,7	529,2	0,03		**230,9**	ULS 6b_90_(afspannen)_	355,4	406,7	493,6	0,65	
407	Tweede DWSRM - Diagonal front	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	1,00	1,00	1,00	236	**0,0**	ULS 8 Ah_(bouw)	31,9	60,3	70,6	0,00		**5,6**	ULS 3_90_140 deg	98,8	60,3	0,0	0,09	
111A	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	2,00	1,00	1,00	72	**-434,0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	858,4	1039,2	1693,4	0,51		**241,7**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1	678,2	1039,2	1576,1	0,36	
111C	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	150x150x12	S355						0,50	2,53	0,50	91	**-337,1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	667,1	0,0	0,0	0,51		**226,4**	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2_1	1235,4	0,0	0,0	0,18	
112A	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	2,00	2,00	1,00	127	**-55,4**	ULS 3_110_140 deg	175,5	271,1	282,2	0,32		**6,8**	ULS 8 Ba 12_160 deg	246,8	271,1	263,7	0,03	
112B	Tweede DWSRM - Main member bottom	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1,00	1,00	1,00	175	**-49,1**	ULS 3_70_140 deg	119,8	271,1	282,2	0,41		**6,5**	ULS 1a_0,9_0,9_70_140	246,8	271,1	263,7	0,03	
411	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	135	**-41,7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	71,9	94,1	88,2	0,58		**42,6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	112,9	94,1	0,0	0,48	
412	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	130	**-50,4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	75,3	94,1	88,2	0,67		**49,4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	112,9	94,1	0,0	0,56	
413	Tweede DWSRM - CD top	EA	70x70x6	S355	1M20-8.8t	1	45	35	70	0,52	0,52	0,52	125	**-58,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	78,9	94,1	88,2	0,75		**59,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	112,9	94,1	0,0	0,68	
414	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	146	**-11,3**	SPLS 3_270 Ba All Cts_(bo	38,4	60,3	58,8	0,30		**11,2**	SPLS 3_90 Ba All Cts_160	62,7	60,3	0,0	0,19	
415	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	141	**-13,0**	SPLS 3_90 Ba All Cts_160	40,2	60,3	58,8	0,32		**13,0**	SPLS 3_270 Ba All Cts_(b	62,7	60,3	0,0	0,22	
416	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	129	**-15,0**	SPLS 3_270 Ba All Cts_(bo	45,2	60,3	58,8	0,33		**15,1**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	62,7	60,3	0,0	0,26	
417	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	104	**-15,2**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16(	58,2	60,3	58,8	0,26		**15,1**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	62,7	60,3	0,0	0,26	
418	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	95	**-16,8**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16(	63,9	60,3	58,8	0,29		**16,9**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	62,7	60,3	0,0	0,29	
419	Tweede DWSRM - CD top	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,52	0,52	0,52	86	**-18,6**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16(	69,8	60,3	58,8	0,32		**18,8**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	62,7	60,3	0,0	0,32	
408	Tweede DWSRM - UNP member	UNP	UNP160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1,00	1,00	1,00	49	**0,0**	ULS 7_(bouw)	558,1	188,2	220,5	0,00		**58,7**	ULS 3_0,9_90_160 deg	287,6	188,2	212,1	0,31	
409	Tweede DWSRM - Doorsnede A-A	EA	70x70x6	S355	1M16-8.8t	1	35	25	55	0,50	0,50	0,50	99	**-40,6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah (	103,2	60,3	70,6	0,67		**45,8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah	75,3	60,3	0,0	0,76	
113A	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1,00	1,54	1,00	94	**-286,8**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16(	439,2	542,2	846,7	0,65		**255,6**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	522,0	542,2	789,1	0,49	
113B	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1,00	1,46	1,00	102	**-147,6**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	359,6	542,2	705,6	0,41		**133,4**	SPLS 3_0,9_270 Ba All Ct	441,0	542,2	657,6	0,30	
113C	Tweede DWSRM - Main member top 1	EA	120x120x12	S355						1,93	2,84	1,93	99	**-229,9**	SPLS 3_100 Ba Ct1_160 de	437,5	0,0	0,0	0,53		**201,4**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Ct	976,3	0,0	0,0	0,21	
114A	Tweede DWSRM - Main member top 2	EA	120x120x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1,00	2,56	1,00	126	**-167,4**	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	265,4	542,2	705,6	0,63		**178,3**	SPLS 3_100 Ba All Cts_16	441,0	542,2	657,6	0,40	

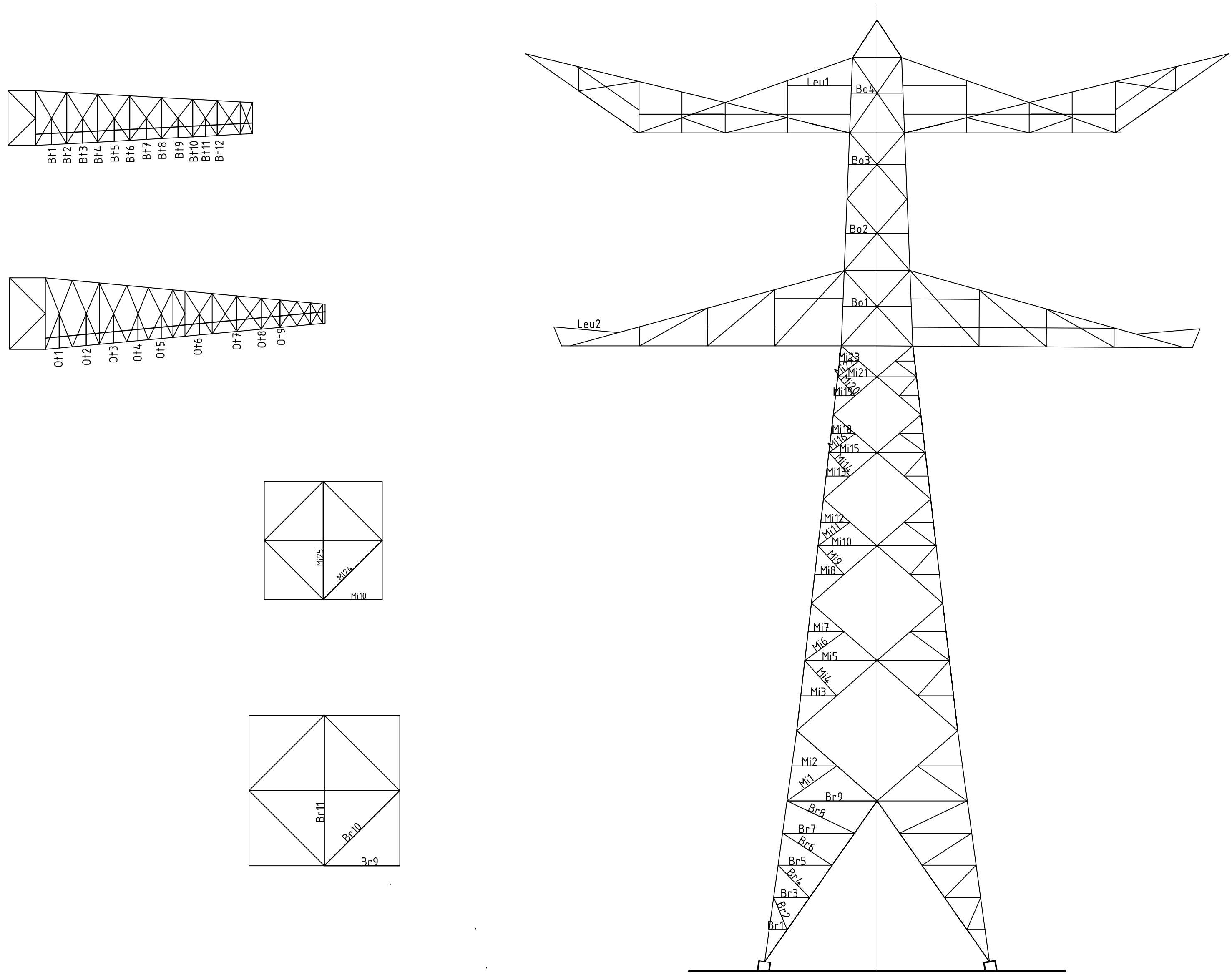
APPENDIX C
Knikverkorters

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.

Overzicht knikverkorters - HB+5



Knikverkorters

Date: 2021-07-12
Author: BJT
Version: 1.8

GT-RLL
HB+5_n

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	0,950	0	98	**24,3**	**0,36**	62,0	60,3	41,3	43,1	0,81	0,59		
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,850	67	190	**24,3**	**0,00**	26,4	60,3	41,3	43,1	0,81	0,92		
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,910	0	196	**24,3**	**0,72**	25,1	60,3	41,3	43,1	0,81	0,97		
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,390	45	204	**24,3**	**0,00**	34,0	60,3	52,3	98,8	1,40	0,71		
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,860	0	245	**24,3**	**1,07**	25,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,95		
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,130	33	199	**24,3**	**0,00**	47,9	60,3	52,3	145,8	2,68	0,51		
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,810	0	242	**24,3**	**1,43**	35,3	60,3	52,3	145,8	2,68	0,69		
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L90.9	S355J0	M16	8.8	3,970	26	226	**24,3**	**1,34**	65,2	60,3	78,4	254,0	4,73	0,40		
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L120.10	S355J0	M16	8.8	4,770	0	201	**24,3**	**1,79**	117,4	60,3	87,1	399,8	9,77	0,40		
Br10	Tussenschot +9,6r	Kniksteun op 0,5L	L100.8	S355J0	M16	8.8	6,740	0	219	**0,0**	**2,53**	57,8	60,3	69,7	257,2	7,19	0,35		
Br11	Tussenschot +9,6r	Kruisende staaf halverwege	L100.8	S355J0	M16	8.8	9,540	0	242	**0,0**	**1,79**	58,5	60,3	69,7	257,2	7,19	0,25		
Br12	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,300	0	134	**8,5**	**0,49**	43,1	60,3	41,3	43,1	0,81	0,62		
Br13	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,100	72	216	**8,5**	**0,00**	21,7	60,3	41,3	43,1	0,81	0,39		
Br14	Broekstuk	Kniksteun op 0,5L	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,580	0	170	**8,5**	**0,97**	25,3	60,3	41,3	43,1	1,08	0,89		
Br15	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,380	57	245	**8,5**	**0,00**	17,8	60,3	41,3	43,1	0,81	0,47		
Br16	Broekstuk	Kniksteun op 0,5L	L60.6	S355J0	M16	8.8	3,870	0	213	**8,5**	**1,45**	26,8	60,3	52,3	98,8	1,88	0,77		
Br17	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,780	46	238	**8,5**	**0,00**	26,8	60,3	52,3	98,8	1,40	0,32		
Br18	Broekstuk	Kniksteun op 0,5L	L70.7	S355J0	M16	8.8	5,170	0	243	**8,5**	**1,94**	30,0	60,3	61,0	142,7	2,99	0,65		
Br19	Broekstuk	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,260	38	239	**8,5**	**0,00**	36,2	60,3	61,0	142,7	2,23	0,23		
Mi1	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,220	35	236	**23,3**	**0,00**	37,0	60,3	61,0	142,7	2,23	0,63		
Mi2	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,380	0	204	**23,3**	**0,89**	34,2	60,3	52,3	98,8	1,40	0,68		
Mi3	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,900	0	163	**23,3**	**0,71**	47,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,53		
Mi4	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,520	48	216	**23,3**	**0,00**	31,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,74		
Mi5	Tussenstuk1	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,830	0	243	**23,3**	**1,44**	35,0	60,3	52,3	145,8	2,68	0,66		
Mi6	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,580	36	221	**23,3**	**0,00**	30,2	60,3	52,3	98,8	1,40	0,77		
Mi7	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,910	0	163	**23,3**	**0,72**	47,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,53		
Mi8	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,550	0	133	**23,6**	**0,58**	62,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi9	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,060	48	176	**23,6**	**0,00**	42,4	60,3	52,3	98,8	1,40	0,56		
Mi10	Tussenstuk2	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	3,130	0	199	**23,6**	**1,17**	47,9	60,3	52,3	145,8	2,68	0,49		
Mi11	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,100	36	180	**23,6**	**0,00**	41,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,57		
Mi12	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,550	0	133	**23,6**	**0,58**	62,7	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi13	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,260	0	108	**23,6**	**0,47**	80,3	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi14	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,670	48	143	**23,6**	**0,00**	56,9	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi15	Tussenstuk2	Enkele staaf	L80.6	S355J0	M16	8.8	2,560	0	163	**23,6**	**0,96**	64,3	60,3	52,3	145,8	2,68	0,45		
Mi16	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,710	36	146	**23,6**	**0,00**	55,1	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi17	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,270	0	109	**23,6**	**0,48**	79,6	60,3	52,3	98,8	1,40	0,45		
Mi18	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,030	0	88	**23,6**	**0,39**	98,5	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi19	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,370	48	117	**23,6**	**0,00**	73,0	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi20	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,100	0	180	**23,6**	**0,79**	41,3	60,3	52,3	98,8	1,4	0,58		
Mi21	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,400	36	120	**23,6**	**0,00**	71,1	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		
Mi22	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	1,030	0	88	**23,6**	**0,39**	98,5	60,3	52,3	98,8	1,4	0,45		

DNV·GL

Knikverkorters

Date: 2021-07-12
Author: BJT
Version: 1.8

GT-RLL
HB+5_n

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
Mi24	Tussenschot +21,1	Enkele staaf	L90.8	S355J0	M16	8.8	4,400	0	250	**0,0**	**1,65**	49,9	60,3	69,7	225,8	4,3	0,40		
Mi25	Tussenschot +21,1	Kruisende staaf halverwege	L90.8	S355J0	M16	8.8	6,260	0	178	**0,0**	**1,17**	84,3	60,3	69,7	225,8	5,7	0,21		
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,810	0	186	**12,2**	**0,68**	27,2	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,660	0	171	**12,2**	**0,62**	30,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,79		
Bo3	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,520	0	156	**6,4**	**0,57**	35,0	60,3	41,3	43,1	0,8	0,73		
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,370	0	141	**6,4**	**0,51**	40,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,65		
Ot1	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,830	0	188	**0,0**	**0,69**	26,8	60,3	41,3	43,1	0,8	0,87		
Ot2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,690	0	174	**0,0**	**0,63**	30,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,81		
Ot3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,550	0	159	**0,0**	**0,58**	34,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,74		
Ot4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,430	0	147	**0,0**	**0,54**	38,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,68		
Ot5	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,310	0	135	**0,0**	**0,49**	42,7	60,3	41,3	43,1	0,8	0,63		
Ot6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,115	0	115	**0,0**	**0,42**	52,1	60,3	41,3	43,1	0,8	0,53		
Ot7	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,790	0	184	**0,0**	**0,67**	27,7	60,3	41,3	43,1	0,8	0,86		
Ot8	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,640	0	169	**0,0**	**0,62**	31,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,78		
Ot9	Ondertraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,450	0	149	**0,0**	**0,54**	37,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,69		
Bt1	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,410	0	145	**0,0**	**0,53**	38,8	60,3	41,3	43,1	0,8	0,67		
Bt2	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,730	0	234	**0,0**	**1,02**	27,6	60,3	52,3	98,8	1,4	0,75		
Bt3	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,330	0	137	**0,0**	**0,50**	41,9	60,3	41,3	43,1	0,8	0,64		
Bt4	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,550	0	218	**0,0**	**0,96**	30,7	60,3	52,3	98,8	1,4	0,71		
Bt5	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,230	0	126	**0,0**	**0,46**	46,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,59		
Bt6	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,360	0	202	**0,0**	**0,89**	34,6	60,3	52,3	98,8	1,4	0,65		
Bt7	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,130	0	116	**0,0**	**0,42**	51,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,54		
Bt8	Boventraverse	Enkele staaf	L60.6	S355J0	M16	8.8	2,180	0	187	**0,0**	**0,82**	39,0	60,3	52,3	98,8	1,4	0,60		
Bt9	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,040	0	107	**0,0**	**0,39**	56,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,50		
Bt10	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	2,000	0	205	**0,0**	**0,75**	23,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,96		
Bt11	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	0,960	0	99	**0,0**	**0,36**	61,3	60,3	41,3	43,1	0,8	0,46		
Bt12	Boventraverse	Enkele staaf	L50.5	S355J0	M16	8.8	1,850	0	190	**0,0**	**0,69**	26,4	60,3	41,3	43,1	0,8	0,88		
Leu1	Boventraverse	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,180	0	233	**0,0**	**1,19**	37,7	60,3	61,0	142,7	2,2	0,55		
Leu2	Ondertraverse	Enkele staaf	L70.7	S355J0	M16	8.8	3,300	0	242	**0,0**	**1,24**	35,5	60,3	61,0	142,7	2,2	0,57		

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 krachtsrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn. Om deze reden kan het aantal ‘Shear blocks main leg’ in de berekening lager zijn dan het aantal op tekening staat aangegeven.

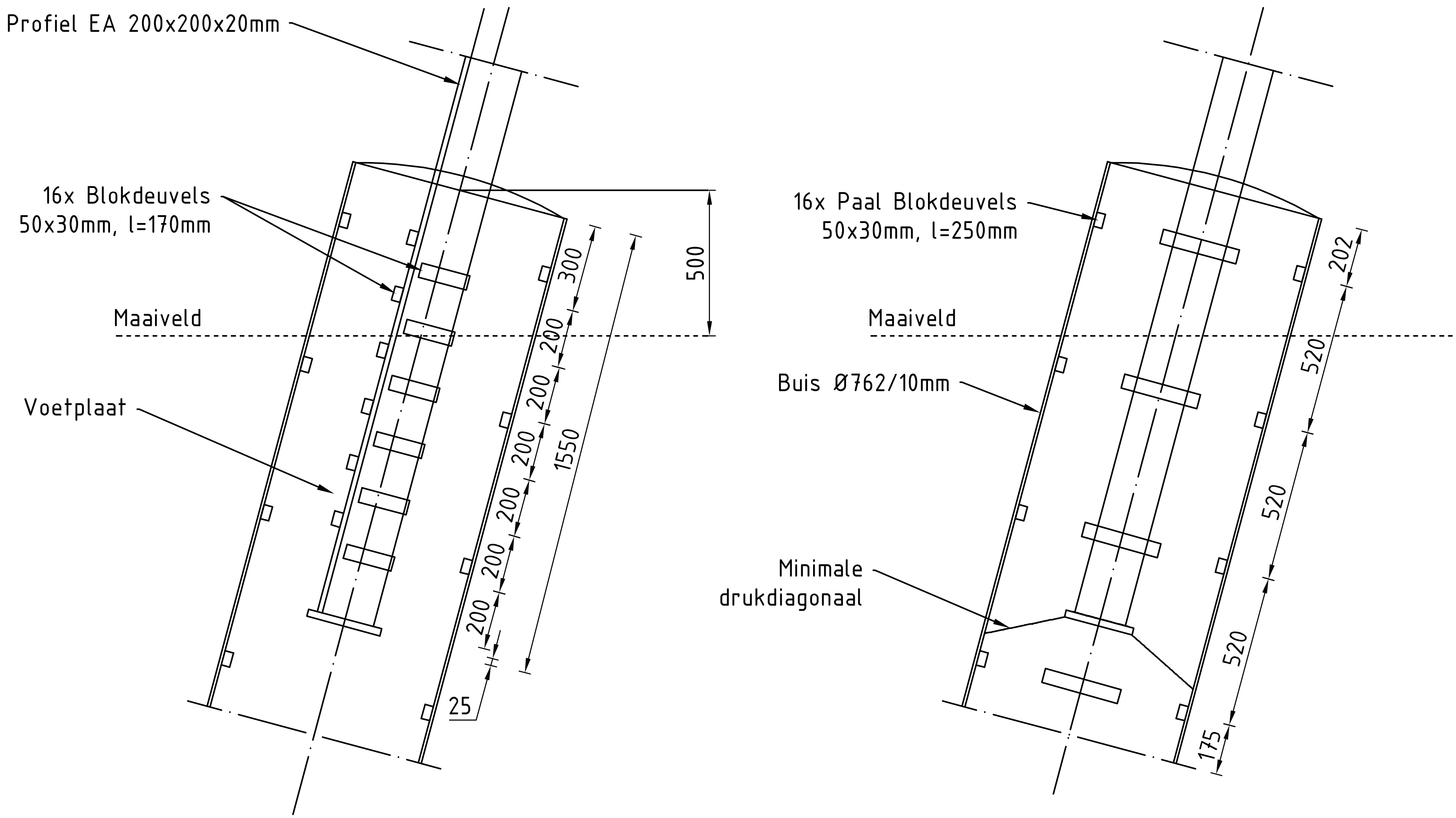
De belastingen waaraan getoetst worden zijn onderstaand weergegeven.

Masttype HB+5

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	ULS 1a_70	-344	344	**1974**	0	-487	-99	2012
Max. trek	ULS 1a_0,9_70	-277	279	**-1609**	-1	393	78	-1639
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	158	-67	249	**159**	-65	-16	254
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-158	-67	249	**-159**	-65	-16	254
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_70	-277	279	**-1609**	**-1**	393	78	-1639

Principe blokdeuvels - HB+5/n



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

Project: GT-RLL
Mast: HB+5_n

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-29
Auteur: BJT
Versie: 1.4

Load				**Results**			
Compression	$F_{Ed,c}$	**2012**	kN	Compression	U.C.	0,88	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1639**	kN	Tension	U.C.	0,78	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L200.20**	
Steel material		S355	
Cross section		7635	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2710	kN
Width	b	200	mm
Thickness	t	20	mm
Length in concrete		1550	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	170	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	10	-
Number for tension	n_t	10	-

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	250	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} =	5100	mm^2
A_{f2} =	13800	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1,64	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	26,3	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1342	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1342	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	Extending	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	35235	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	976	kN
$A_{p,t}$ =	27600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	765	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	956	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	1342	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2298**	kN
U.C. compression	0,88	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	956	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	765	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	1342	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2107**	kN
U.C. tension	0,78	< 1,00 OK
U.C. welds	0,48	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	7500	mm^2
A_{f2} =	22500	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1,73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	27,7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2494**	kN
U.C. compression	0,81	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2494**	kN
U.C. tension	0,66	< 1,00 OK
U.C. welds	0,42	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

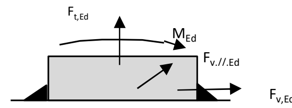
Spread of forces		45	°
Length force flow		1179	mm
Splitting force		695	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0,10	< 1,00 OK

Project: GT-RLL
Mast: HB+5_n

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	170	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0,9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1,25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1,2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\,\sqrt{2}\,/\,4al$ =	0	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\,\sqrt{2}\,/\,4al$ =	67	N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c}$ / n =	**161**	kN		67	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	54,7	mm
M_{Ed} = 1/2 b / h x $F_{v,Ed}$ =	**2,42**	kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706M_{Ed}$ / al b* =	37	N/mm^2
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed}$ / 2al =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	207	N/mm^2

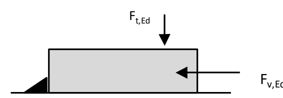
Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	207	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0,48** OK
σ_1 =	104	N/mm^2	≤	$0{,}9f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0,29** OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	250	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0,9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1,25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1,2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\,\sqrt{2}\,/\,2al$ =	21	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ = 1/2 b / h x $F_{v,Ed}$ =	**75**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\,\sqrt{2}\,/\,2al$ =	71	N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**249**	kN		92	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN			
M_{Ed} =	**0,00**	kNm			
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed}$ / 2al =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	183	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	183	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0,42** OK
σ_1 =	92	N/mm^2	≤	$0{,}9f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0,26** 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 =	760	mm
Capacity	F_{Rd} = a x l x $f_{w,d}$ / $\sqrt{3}$ =	**956**	kN

APPENDIX E

Liggers

Niet van toepassing voor dit masttype.

APPENDIX F
Galloping

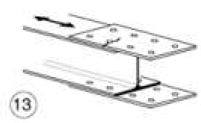
Uitgangspunten

In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing γ_{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



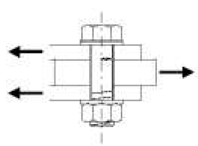
13) One sided or double covered symmetrical connection with non-preloaded bolts in normal clearance holes.
No load reversals.

13) ... net cross-section.

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



Bolts in single or double shear
Thread not in the shear plane
15)
- Fitted bolts
- normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)

15)
$\Delta\tau$ calculated on the shank area of the bolt.

Het belastingsspectrum 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 x 10^6, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2 x 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/mm^2 bij 1,0EDS levert:

Helling	m=3		m=5	
IJsgebied	A	B	A	B
Wisseling	σ_i^m x n_i	σ_i^m x n_i	σ_i^m x n_i	σ_i^m x 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
$\Sigma\sigma_i^m$ x n_i	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma\sigma x n_i/2x10^6)^{1/m}$	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 x 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 x 10^6 wisselingen en de toelaatbare spanningswisseling (43 MPa voor het staalprofiel en 87 MPa voor de bout).

Resultaten

In de tabel zijn de resultaten van mast HB+5/n 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 onderranden van de traverse ter plaatse van de aansluiting aan het mastlichaam. De conclusie is dat de staven en bouten voldoen.

Check galloping

Datum: 26-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HB+5/n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	**Omschrijving**	**Profiel**	**Aantal bouten**	**Bout**	**ΔF;o [kN]**	**Brutto [mm2]**	**Netto [mm2]**	**Δσi;o [Mpa]**	**DC;o [Mpa]**	**Δσ;c;o [Mpa]**	**UC opp.**	**ΔF;b [kN]**	**Opp. Bout [mm2]**	**Δσ;i;b [Mpa]**	**DC;b [Mpa]**	**Δσ;c;b [Mpa]**	**UC bout**
100A	**BVNSTK - Main member**	120x120x10	**0**		12,3	2320	2320	5,3	50	43	0,12	18,4	0	0,0	100	87	0,00
100B	**BVNSTK - Main member**	120x120x10	**6**	M24	23,2	2320	2060	11,3	50	43	0,26	34,0	452	12,5	100	87	0,14
101	**BVNSTK - Horizontal front (cross**	160x160x15	**8**	M24	81,5	4671	4281	19,0	50	43	0,44	118,9	452	32,9	100	87	0,38
102A	**Derde TSNSTK - Main member**	160x160x15	**6**	M24	46,4	4671	4281	10,8	50	43	0,25	68,5	452	25,2	100	87	0,29
102B	**Derde TSNSTK - Main member**	160x160x15	**8**	M24	52,2	4671	4281	12,2	50	43	0,28	74,8	452	20,7	100	87	0,24
103	**Derde TSNSTK - Horizontal front**	160x160x15	**10**	M24	84,5	4671	4281	19,7	50	43	0,45	122,7	452	27,2	100	87	0,31
105A	**Eerste TSNSTK - Main member**	200x200x18	**10**	M24	92,7	6910	6442	14,4	50	43	0,33	120,0	452	26,6	100	87	0,31
105B	**Eerste TSNSTK - Main member**	200x200x20	**12**	M24	109,0	7640	7120	15,3	50	43	0,35	135,3	452	25,0	100	87	0,29
106A	**BRKSTK - Main member**	200x200x20	**12**	M24	109,3	7640	7120	15,4	50	43	0,35	133,1	452	24,5	100	87	0,28
106B	**BRKSTK - Main member**	200x200x20	**12**	M24	109,4	7640	7120	15,4	50	43	0,35	133,2	452	24,6	100	87	0,28
107A	**Eerste DWSRM - Main member bc**	160x160x15	**10**	M24	133,4	4671	4281	31,2	50	43	0,72	196,6	452	43,5	100	87	0,50
107B	**Eerste DWSRM - Main member bc**	160x160x15	**6**	M24	102,4	4671	4281	23,9	50	43	0,55	156,3	452	57,6	100	87	0,66
107C	**Eerste DWSRM - Main member bc**	160x160x15	**0**		128,0	4671	4671	27,4	50	43	0,63	190,2	0	0,0	100	87	0,00
108A	**Eerste DWSRM - Main member bc**	150x150x14	**6**	M24	97,1	4014	3650	26,6	50	43	0,61	148,3	452	54,7	100	87	0,63
108C	**Eerste DWSRM - Main member bc**	150x150x14	**0**		86,9	4014	4014	21,7	50	43	0,50	132,7	0	0,0	100	87	0,00
109A	**Eerste DWSRM - Main member to**	120x120x10	**4**	M24	16,7	2320	2060	8,1	50	43	0,19	25,0	452	13,8	100	87	0,16
109B	**Eerste DWSRM - Main member to**	120x120x10	**4**	M24	15,8	2320	2060	7,7	50	43	0,18	23,8	452	13,2	100	87	0,15
110A	**Eerste DWSRM - Main member to**	110x110x10	**4**	M24	15,3	2112	1852	8,2	50	43	0,19	23,2	452	12,8	100	87	0,15
110B	**Eerste DWSRM - Main member to**	110x110x10	**0**		15,2	2112	2112	7,2	50	43	0,17	23,1	0	0,0	100	87	0,00
111A	**Tweede DWSRM - Main member l**	150x150x12	**8**	M24	92,6	3480	3168	29,2	50	43	0,67	141,4	452	39,1	100	87	0,45
111C	**Tweede DWSRM - Main member l**	150x150x12	**0**		87,8	3480	3480	25,2	50	43	0,58	134,0	0	0,0	100	87	0,00
112A	**Tweede DWSRM - Main member l**	100x100x8	**2**	M24	4,6	1550	1342	3,5	50	43	0,08	6,7	452	7,5	100	87	0,09
112B	**Tweede DWSRM - Main member l**	100x100x8	**2**	M24	3,5	1550	1342	2,6	50	43	0,06	5,3	452	5,9	100	87	0,07
113A	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x12	**4**	M24	49,2	2750	2438	20,2	50	43	0,46	67,8	452	37,5	100	87	0,43
113B	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x10	**4**	M24	40,1	2320	2060	19,4	50	43	0,45	56,2	452	31,1	100	87	0,36
113C	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x12	**0**		45,2	2750	2750	16,4	50	43	0,38	63,4	0	0,0	100	87	0,00
114A	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x10	**4**	M24	38,9	2320	2060	18,9	50	43	0,43	54,7	452	30,2	100	87	0,35
114B	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x12	**2**	M24	3,5	2750	2438	1,4	50	43	0,03	4,9	452	5,4	100	87	0,06
114C	**Tweede DWSRM - Main member t**	120x120x10	**0**		35,3	2320	2320	15,2	50	43	0,35	49,6	0	0,0	100	87	0,00
200	**BVNSTK - Top cap**	80x80x8	**2**	M20	10,1	1230	1054	9,6	50	43	0,22	14,1	314	22,4	100	87	0,26
201L	**BVNSTK - Horizontal front**	120x120x10	**4**	M24	16,3	2320	2060	7,9	50	43	0,18	22,7	452	12,6	100	87	0,14
201T	**BVNSTK - Horizontal side**	80x80x6	**2**	M20	0,9	940	808	1,1	50	43	0,03	1,3	314	2,0	100	87	0,02
202L	**BVNSTK - CD front**	100x100x8	**2**	M24	15,3	1550	1342	11,4	50	43	0,26	21,6	452	23,8	100	87	0,27
202T	**BVNSTK - CD side**	90x90x8	**2**	M24	10,4	1390	1182	8,8	50	43	0,20	14,7	452	16,2	100	87	0,19
203T	**BVNSTK - Horizontal side**	90x90x8	**4**	M24	30,7	1390	1182	26,0	50	43	0,60	41,8	452	23,1	100	87	0,27

Check galloping

Datum: 26-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HB+5/n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσi;o [Mpa]	DC;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp.	ΔF;b [kN]	Opp. Bout [mm2]	Δσ;i;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout
204L	**BVNSTK - CD front**	140x140x13	**4**	M24	69,8	3521	3183	21,9	50	43	0,50	96,4	452	53,3	100	87	0,61
204T	**BVNSTK - CD side**	140x140x13	**4**	M24	68,0	3521	3183	21,4	50	43	0,49	97,5	452	53,9	100	87	0,62
205	**BVNSTK - Diagonal for crossarm (**	120x120x12	**3**	M24	40,2	2750	2438	16,5	50	43	0,38	54,7	452	40,3	100	87	0,46
206	**BVNSTK - CD for crossarm diaphr**	50x50x5	**1**	M16	0,0	480	390	0,1	50	43	0,00	0,0	201	0,2	100	87	0,00
207L	**Derde TSNSTK - CD front**	140x140x13	**4**	M24	63,5	3521	3183	20,0	50	43	0,46	87,8	452	48,6	100	87	0,56
207T	**Derde TSNSTK - CD side**	140x140x13	**4**	M24	61,9	3521	3183	19,5	50	43	0,45	88,7	452	49,1	100	87	0,56
208L	**Derde TSNSTK - Horizontal front**	120x120x12	**4**	M24	9,7	2750	2438	4,0	50	43	0,09	11,7	452	6,5	100	87	0,07
208T	**Derde TSNSTK - Horizontal side**	120x120x10	**2**	M24	2,2	2320	2060	1,1	50	43	0,02	3,3	452	3,6	100	87	0,04
209L	**Derde TSNSTK - CD front**	140x140x13	**4**	M24	53,6	3521	3183	16,8	50	43	0,39	77,9	452	43,1	100	87	0,50
209T	**Derde TSNSTK - CD side**	140x140x13	**4**	M24	56,1	3521	3183	17,6	50	43	0,41	81,1	452	44,9	100	87	0,52
210T	**Derde TSNSTK - Horizontal side**	120x120x10	**3**	M24	32,5	2320	2060	15,8	50	43	0,36	43,9	452	32,3	100	87	0,37
211	**Derde TSNSTK - Diagonal for cros**	120x120x10	**4**	M24	44,3	2320	2060	21,5	50	43	0,50	59,9	452	33,1	100	87	0,38
212	**Derde TSNSTK - CD for crossarm**	55x55x6	**1**	M16	0,0	600	492	0,1	50	43	0,00	0,0	201	0,2	100	87	0,00
213L	**Tweede TSNSTK - CD front**	140x140x13	**5**	M24	68,6	3521	3183	21,5	50	43	0,50	87,0	452	38,5	100	87	0,44
213T	**Tweede TSNSTK - CD side**	140x140x13	**5**	M24	66,3	3521	3183	20,8	50	43	0,48	83,2	452	36,8	100	87	0,42
214L	**Tweede TSNSTK - CD front**	140x140x13	**4**	M24	56,3	3521	3183	17,7	50	43	0,41	71,4	452	39,5	100	87	0,45
214T	**Tweede TSNSTK - CD side**	140x140x13	**4**	M24	54,5	3521	3183	17,1	50	43	0,39	68,3	452	37,8	100	87	0,43
215L	**Eerste TSNSTK - Diagonal front**	140x140x13	**4**	M24	46,1	3521	3183	14,5	50	43	0,33	58,4	452	32,3	100	87	0,37
215T	**Eerste TSNSTK - Diagonal side**	140x140x13	**4**	M24	47,1	3521	3183	14,8	50	43	0,34	59,4	452	32,8	100	87	0,38
216L	**Eerste TSNSTK - CD front**	150x150x12	**4**	M24	35,6	3480	3168	11,2	50	43	0,26	44,9	452	24,8	100	87	0,29
216T	**Eerste TSNSTK - CD side**	150x150x12	**4**	M24	38,4	3480	3168	12,1	50	43	0,28	48,5	452	26,8	100	87	0,31
217L	**BRKSTK - Diagonal front**	150x150x12	**4**	M24	38,4	3480	3168	12,1	50	43	0,28	48,3	452	26,7	100	87	0,31
217T	**BRKSTK - Diagonal side**	150x150x12	**4**	M24	39,0	3480	3168	12,3	50	43	0,28	48,7	452	26,9	100	87	0,31
218L	**BRKSTK - Horizontal front**	100x100x8	**2**	M24	0,3	1550	1342	0,2	50	43	0,00	0,3	452	0,4	100	87	0,00
218T	**BRKSTK - Horizontal side**	100x100x8	**2**	M24	0,4	1550	1342	0,3	50	43	0,01	0,5	452	0,5	100	87	0,01
300	**Eerste DWSRM - Diagonal front**	100x100x8	**2**	M20	5,3	1550	1374	3,9	50	43	0,09	7,5	314	11,9	100	87	0,14
301	**Eerste DWSRM - Diagonal front**	90x90x8	**2**	M20	8,7	1390	1214	7,2	50	43	0,17	12,3	314	19,6	100	87	0,22
302	**Eerste DWSRM - Diagonal front**	70x70x6	**1**	M20	1,5	810	678	2,2	50	43	0,05	2,3	314	7,3	100	87	0,08
303	**Eerste DWSRM - Vertical front**	80x80x6	**1**	M20	3,8	940	808	4,8	50	43	0,11	5,4	314	17,2	100	87	0,20
304	**Eerste DWSRM - Vertical front**	70x70x6	**1**	M20	0,8	810	678	1,2	50	43	0,03	1,1	314	3,6	100	87	0,04
305	**Eerste DWSRM - Vertical front**	50x50x5	**1**	M16	0,2	480	390	0,5	50	43	0,01	0,3	201	1,3	100	87	0,02
306	**Eerste DWSRM - CD under**	80x80x8	**2**	M20	14,5	1230	1054	13,8	50	43	0,32	20,2	314	32,2	100	87	0,37
307	**Eerste DWSRM - CD under**	80x80x8	**2**	M20	16,2	1230	1054	15,4	50	43	0,35	22,5	314	35,8	100	87	0,41
308	**Eerste DWSRM - CD under**	80x80x8	**2**	M20	18,0	1230	1054	17,1	50	43	0,39	25,0	314	39,9	100	87	0,46
309	**Eerste DWSRM - CD under**	80x80x8	**2**	M20	19,4	1230	1054	18,4	50	43	0,42	27,0	314	42,9	100	87	0,49

DNV

Check galloping

Datum: 26-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HB+5/n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	**Omschrijving**	**Profiel**	**Aantal bouten**	**Bout**	**ΔF;o [kN]**	**Brutto [mm2]**	**Netto [mm2]**	**Δσi;o [Mpa]**	**DC;o [Mpa]**	**Δσ;c;o [Mpa]**	**UC opp.**	**ΔF;b [kN]**	**Opp. Bout [mm2]**	**Δσ;i;b [Mpa]**	**DC;b [Mpa]**	**Δσ;c;b [Mpa]**	**UC bout**
311	**Eerste DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	9,0	810	678	13,3	50	43	0,31	13,8	314	22,0	100	87	0,25
312	**Eerste DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	10,2	810	678	15,1	50	43	0,35	15,6	314	24,9	100	87	0,29
313	**Eerste DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	12,7	810	678	18,7	50	43	0,43	19,3	314	30,8	100	87	0,35
314	**Eerste DWSRM - CD under**	70x70x7	**2**	M20	14,0	940	786	17,8	50	43	0,41	21,4	314	34,0	100	87	0,39
316	**Eerste DWSRM - CD under**	70x70x7	**2**	M20	16,3	940	786	20,8	50	43	0,48	24,9	314	39,7	100	87	0,46
319	**Eerste DWSRM - Horizontal unde**	150x150x14 (not coupled)	**2**	M20	18,8	8028	7720	2,4	50	43	0,06	26,1	314	41,5	100	87	0,48
320	**Eerste DWSRM - Horizontal unde**	HEA160	**2**	M20	0,8	3900	3680	0,2	50	43	0,00	1,1	314	1,7	100	87	0,02
321	**Eerste DWSRM - Horizontal unde**	150x150x14 (not coupled)	**2**	M20	10,8	8028	7720	1,4	50	43	0,03	16,6	314	26,4	100	87	0,30
322	**Eerste DWSRM - Horizontal unde**	150x150x14 (not coupled)	**2**	M20	2,8	8028	7720	0,4	50	43	0,01	4,3	314	6,8	100	87	0,08
329	**Eerste DWSRM - Diagonal under**	70x70x7	**2**	M20	11,2	940	786	14,3	50	43	0,33	15,0	314	23,8	100	87	0,27
330	**Eerste DWSRM - CD doorsnede A-**	50x50x5	**1**	M16	1,1	480	390	2,9	50	43	0,07	1,6	201	7,9	100	87	0,09
331	**Eerste DWSRM - Horizontal on to**	60x60x6	**1**	M16	0,6	690	582	1,1	50	43	0,02	0,9	201	4,4	100	87	0,05
400	**Tweede DWSRM - Main diagonal**	120x120x10	**4**	M24	26,7	2320	2060	13,0	50	43	0,30	40,7	452	22,5	100	87	0,26
401	**Tweede DWSRM - Vertical front**	50x50x5	**1**	M16	0,7	480	390	1,8	50	43	0,04	1,1	201	5,4	100	87	0,06
402	**Tweede DWSRM - Vertical front**	70x70x6	**1**	M20	4,8	810	678	7,1	50	43	0,16	7,4	314	23,5	100	87	0,27
403	**Tweede DWSRM - Vertical front**	60x60x6	**1**	M16	0,2	690	582	0,3	50	43	0,01	0,3	201	1,3	100	87	0,01
404	**Tweede DWSRM - Vertical front**	50x50x5	**1**	M16	0,1	480	390	0,1	50	43	0,00	0,1	201	0,4	100	87	0,00
405	**Tweede DWSRM - Diagonal front**	70x70x6	**1**	M20	2,7	810	678	3,9	50	43	0,09	4,0	314	12,8	100	87	0,15
406	**Tweede DWSRM - Diagonal front**	100x100x10	**3**	M24	9,3	1920	1660	5,6	50	43	0,13	14,2	452	10,4	100	87	0,12
407	**Tweede DWSRM - Diagonal front**	70x70x6	**1**	M16	0,1	810	702	0,1	50	43	0,00	0,1	201	0,4	100	87	0,00
408	**Tweede DWSRM - UNP member**	UNP160	**2**	M20	4,1	2400	2235	1,8	50	43	0,04	5,8	314	9,2	100	87	0,11
409	**Tweede DWSRM - Doorsnede A-A**	70x70x6	**1**	M16	9,1	810	702	12,9	50	43	0,30	13,8	201	68,7	100	87	0,79
411	**Tweede DWSRM - CD top**	70x70x6	**1**	M20	7,7	810	678	11,4	50	43	0,26	11,6	314	37,0	100	87	0,43
412	**Tweede DWSRM - CD top**	70x70x6	**1**	M20	9,2	810	678	13,6	50	43	0,31	13,8	314	44,0	100	87	0,51
413	**Tweede DWSRM - CD top**	70x70x6	**1**	M20	10,9	810	678	16,0	50	43	0,37	16,3	314	51,9	100	87	0,60
414	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	2,4	480	390	6,2	50	43	0,14	3,4	201	16,9	100	87	0,19
415	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	2,9	480	390	7,4	50	43	0,17	4,1	201	20,3	100	87	0,23
416	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	3,4	480	390	8,6	50	43	0,20	4,7	201	23,5	100	87	0,27
417	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	3,4	480	390	8,6	50	43	0,20	4,7	201	23,6	100	87	0,27
418	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	3,7	480	390	9,6	50	43	0,22	5,3	201	26,2	100	87	0,30
419	**Tweede DWSRM - CD top**	50x50x5	**1**	M16	4,2	480	390	10,7	50	43	0,25	5,9	201	29,3	100	87	0,34
422	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	4,5	810	678	6,6	50	43	0,15	6,8	314	10,9	100	87	0,12
423	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	5,4	810	678	8,0	50	43	0,18	8,3	314	13,1	100	87	0,15
424	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	5,8	810	678	8,6	50	43	0,20	8,8	314	14,0	100	87	0,16
425	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	6,7	810	678	9,8	50	43	0,23	10,1	314	16,1	100	87	0,19

Check galloping

Datum: 26-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

GT-RLL
HB+5/n

					Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede					
Group	**Omschrijving**	**Profiel**	**Aantal bouten**	**Bout**	**ΔF;o [kN]**	**Brutto [mm2]**	**Netto [mm2]**	**Δσi;o [Mpa]**	**DC;o [Mpa]**	**Δσ;c;o [Mpa]**	**UC opp.**	**ΔF;b [kN]**	**Opp. Bout [mm2]**	**Δσ;i;b [Mpa]**	**DC;b [Mpa]**	**Δσ;c;b [Mpa]**	**UC bout**
426	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x7	**2**	M20	16,4	940	786	20,9	50	43	0,48	25,1	314	40,0	100	87	0,46
427	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x7	**2**	M20	17,1	940	786	21,7	50	43	0,50	26,1	314	41,5	100	87	0,48
428	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x7	**2**	M20	18,3	940	786	23,3	50	43	0,54	28,0	314	44,5	100	87	0,51
429	**Tweede DWSRM - CD under**	70x70x6	**2**	M20	6,8	810	678	10,1	50	43	0,23	10,4	314	16,6	100	87	0,19
436	**Tweede DWSRM - Horizontal und**	150x150x14 (not coupled)	**2**	M20	8,7	8028	7720	1,1	50	43	0,03	13,3	314	21,3	100	87	0,24
437	**Tweede DWSRM - diagonaal katt**	55x55x6	**1**	M16	3,6	600	492	7,3	50	43	0,17	5,3	201	26,3	100	87	0,30

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.

B.11 Mastrapportage bestaande reconstructiemasten

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapport bestaande reconstructiemasten HB+0, HS+0 en HC+0 in GT-RLL380

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0934573
Rapport nr.: 21-0888, Rev. 1
Datum: 2021-08-11

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapport bestaande reconstructiemasten HB+0, HS+0 en HC+0 in GT-RLL380	DNV Netherlands B.V.
		Utrechtseweg 310-B50
Klant:	TenneT TSO B.V.,	6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant:	[redacted]	
Datum uitgave:	2021-08-11	
Project nr.:	10124719	Tel: 026 356 9111
Organisatie unit:	TDT	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr..:	002.678.00 0934573	
Rapport nr.:	21-0888, Rev. 1	

[redacted]

DNV Distributie:

☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-06-04	Eerste uitgave	[redacted]		
1	2021-08-11	Na RFA			

Inhoudsopgave

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor de verbinding GT-RLL380 in het project Zuid-West 380 kV-Oost zijn voor het vaststellen van de haalbaarheid constructieve berekeningen uitgevoerd aan de masten en fundaties. In de Definitief Ontwerpfase, moeten berekeningen verder worden uitgewerkt om te kunnen dienen voor de benodigde vergunningsdocumentatie, voor de aanbesteding en als voorbereiding voor de uitvoeringsfase. Het DO omvat het ontwerp van de mastconstructies, de fundaties en de opstijgpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van de volgende bestaande masten t.b.v. de reconstructie.

Tabel 1 - Overzicht bestaande reconstructiemasten

Verbinding	Mast Nr.	Masttype
GT-RLL	78	HB+0
	68	HB+0
	26	HS+0
	16	HC+0

Deze masten zijn locatiespecifiek doorgerekend en moeten voldoen aan de belastingen uit de nieuwe situatie.

In deze rapportage zijn de toetsingen van de bovenstaande masten opgenomen. De toetsing bestaat uit controle van:

- de profielen en boutverbindingen onderdeel van de hoofddraagconstructie
- de knikverkorters
- de verbinding met de fundatie via blokdeuvels.

Buiten de scope van dit DO-rapport valt eventueel benodigde controle van de schetsplaten en overige verbindingsdetails in de constructie. Dit moet in de UO-fase worden uitgewerkt.

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. Hoofdstuk 5 bevat de eventuele aanpassingen in de mast.

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de normen volgens Tabel 2.

Tabel 2 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 3 zijn de documenten opgenomen die relevant zijn voor de berekeningen en toetsingen die binnen dit project in de mastrapportage uitgevoerd zullen worden.

Tabel 3 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 Ontwerprapporten

Voor de achtergrond van het ontwerp wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport "D1.3 Uitgangspunten reconstructies", DNV GL rapport 21-0702, Meridiannummer 002.678.00 0927721.

2.4 Eisenverificatie

Voor de eisenverificatie wordt verwezen naar het rapport "Verificatierapport eisen reconstructies".

2.5 Materialen

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

Tabel 4 Materialen aangepaste constructie

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

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.

Indien bestaande bouten afwijkend zijn (M12) dan is het toegestaan deze door nieuwe bouten met eenzelfde diameter te vervangen.

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 5.

Tabel 5 Toegepaste software

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

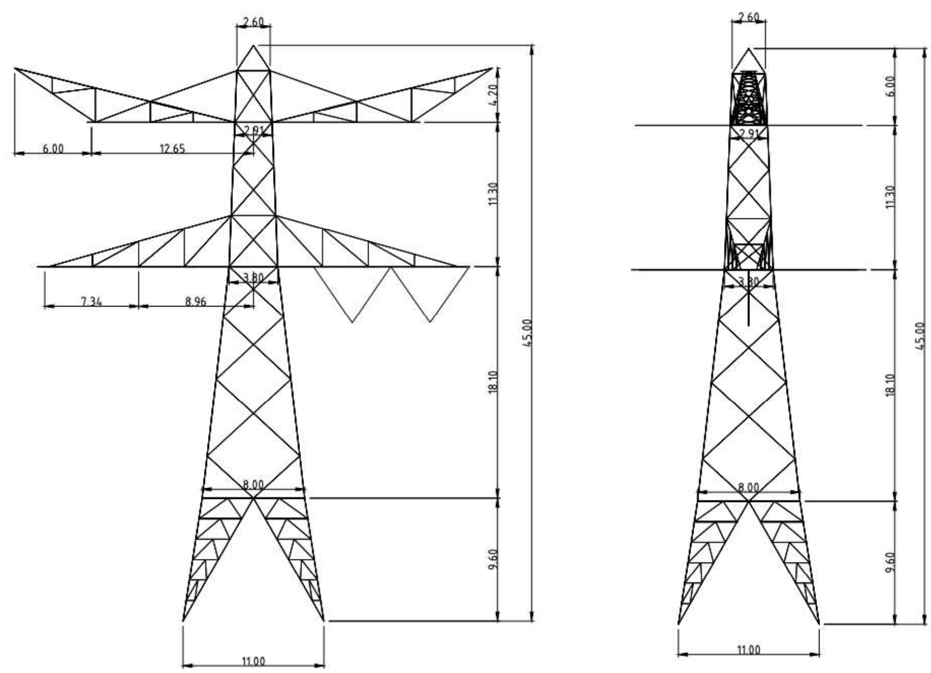
3 MASTONTWERP

3.1 Mastbeeld

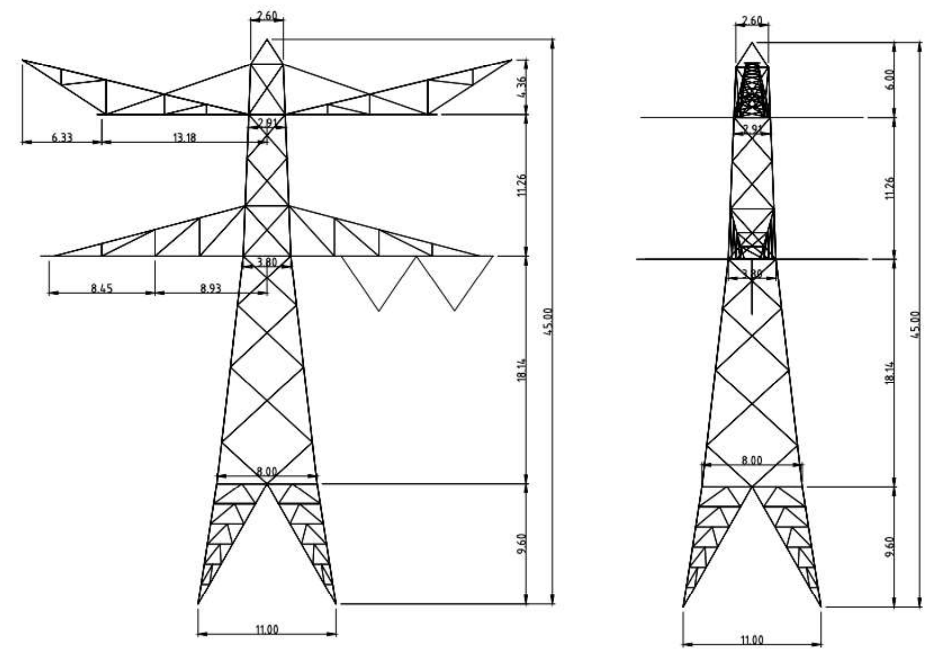
In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, de figuren zijn ontleend aan de bij deze rapportage horende tekeningen van de masttypen. Het gaat om de volgende tekeningen:

- Overzichtstekening HB+0, Meridiannummer 002.678.00 0934587
- Overzichtstekening HC+0, Meridiannummer 002.678.00 0934589
- Overzichtstekening HS+0, Meridiannummer 002.678.00 0934590

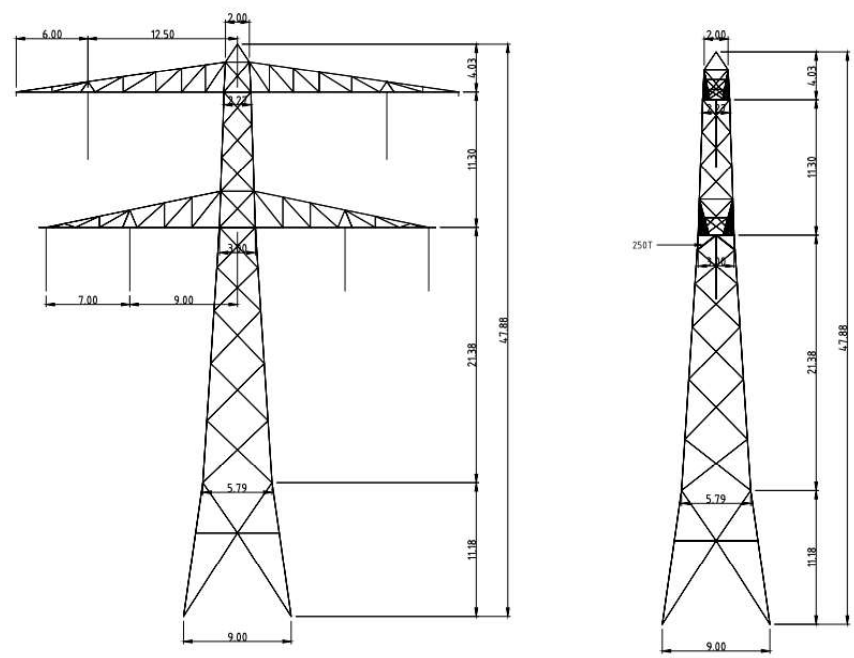
Zie in Tabel 1 de figuren van de bestaande reconstructiemasten.



HB+0 (68 en 78)



HC+0 (16)



HS+0 (26)

Figuur 1 Mastbeeld masttype HB+0, HC+0 en HS+0

3.2 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 6 zijn van toepassing.

Tabel 6 Uitgangspunten

Norm		NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel		CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur
	Referentieperiode	30 jaar
Gevolgklasse initieel		CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	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 7 zijn alle bestaande reconstructiemasten in het tracé GT-RLL opgenomen. De masten zijn locatie specifiek doorgerekend.

Tabel 7 Mastenlijst bestaande reconstructie masten in GT-RLL380

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogte-verschil back (m)	Hoogte-verschil ahead (m)
78	HB+0 (78)	174,8	356,7	378,1	-0,3	-4,8	4,5
68	HB+0 (68)	180,0	374,3	335,2	-10,4	-5,6	-4,8
26(HS)	HS+0 (26)	177,3	343,8	364,3	5,0	-0,4	5,4
16	HC+0 (16)	129,2	331,7	322,7	-3,2	1,6	-4,8

Noot: bij de hoekmastposities is de mast geroteerd ten opzichte van de bissectrice. Zie hiervoor Appendix A.

3.4 Proces stappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde verstevigingen bestaat uit de volgende stappen:

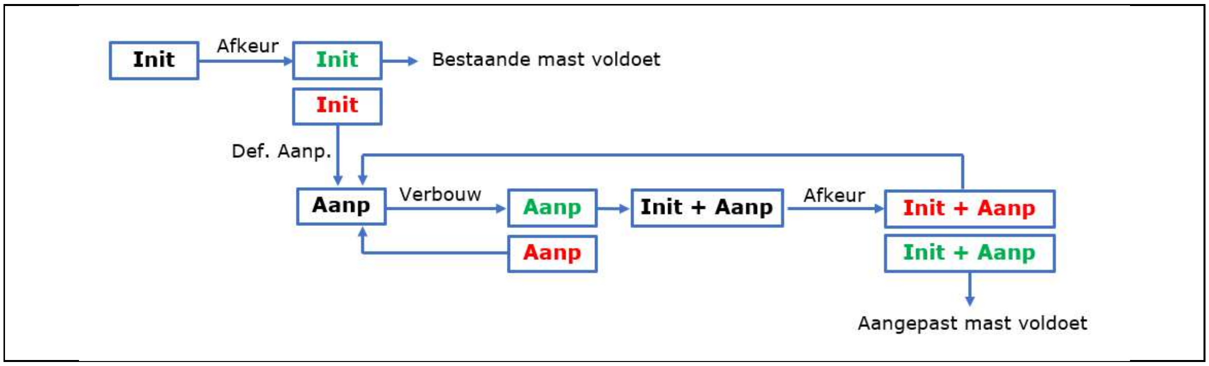
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 1 weergegeven.



Figuur 1 Process diagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV GL. Belastingen zijn locatiespecifiek. 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.

3.6 Reacties op de fundering

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

3.7 Modellering

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.

3.8 Overige controles

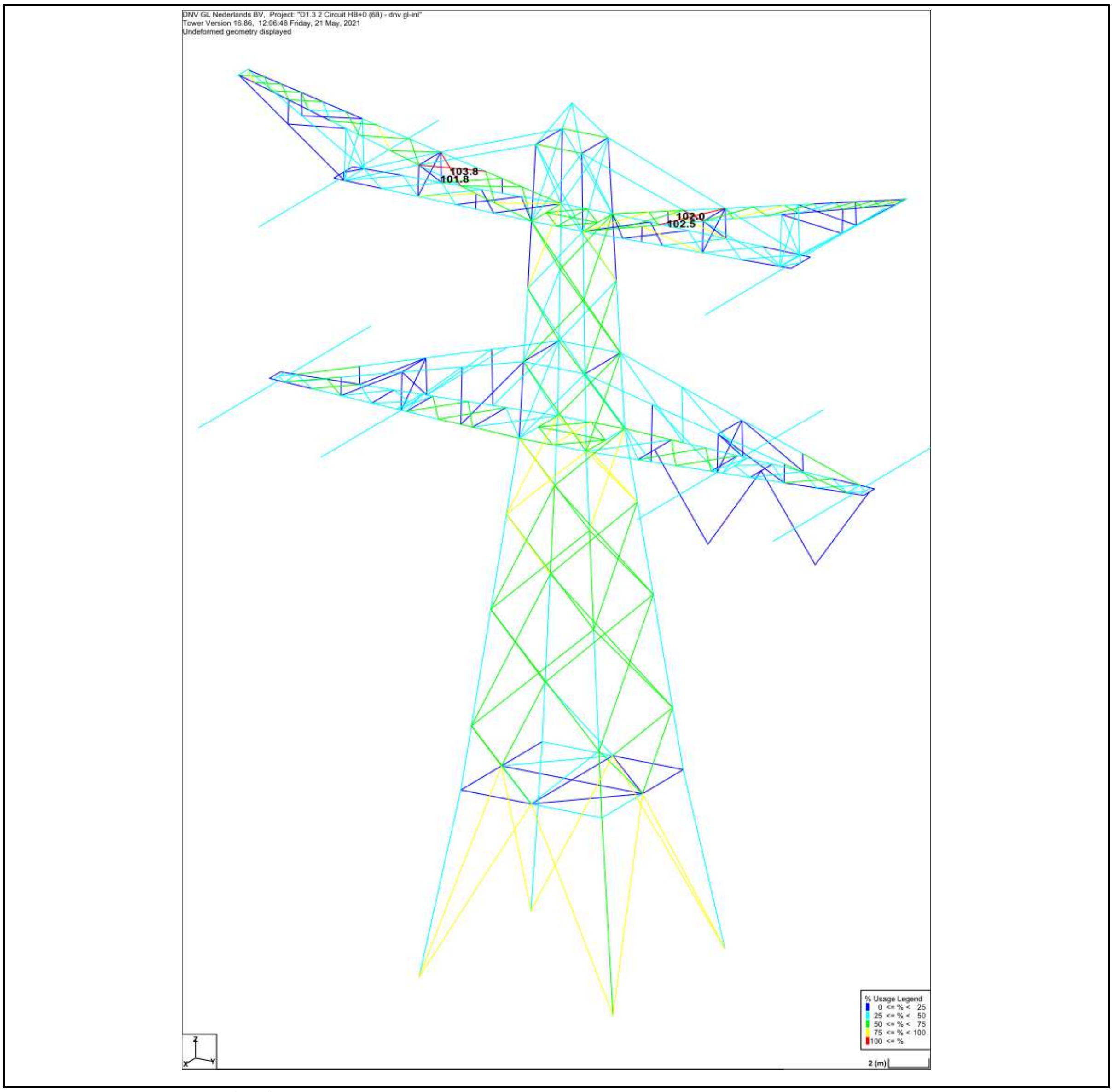
In PLS-TOWER zijn niet alle elementen getoetst. Knikverkorterprofielen en overige profielen voor beloopbaarheid worden separaat getoetst. In Appendix C is dit opgenomen. De verbinding met de fundatie bestaat uit ingestorte profielen voorzien van blokdeuvels. Dit is in Appendix D opgenomen.

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

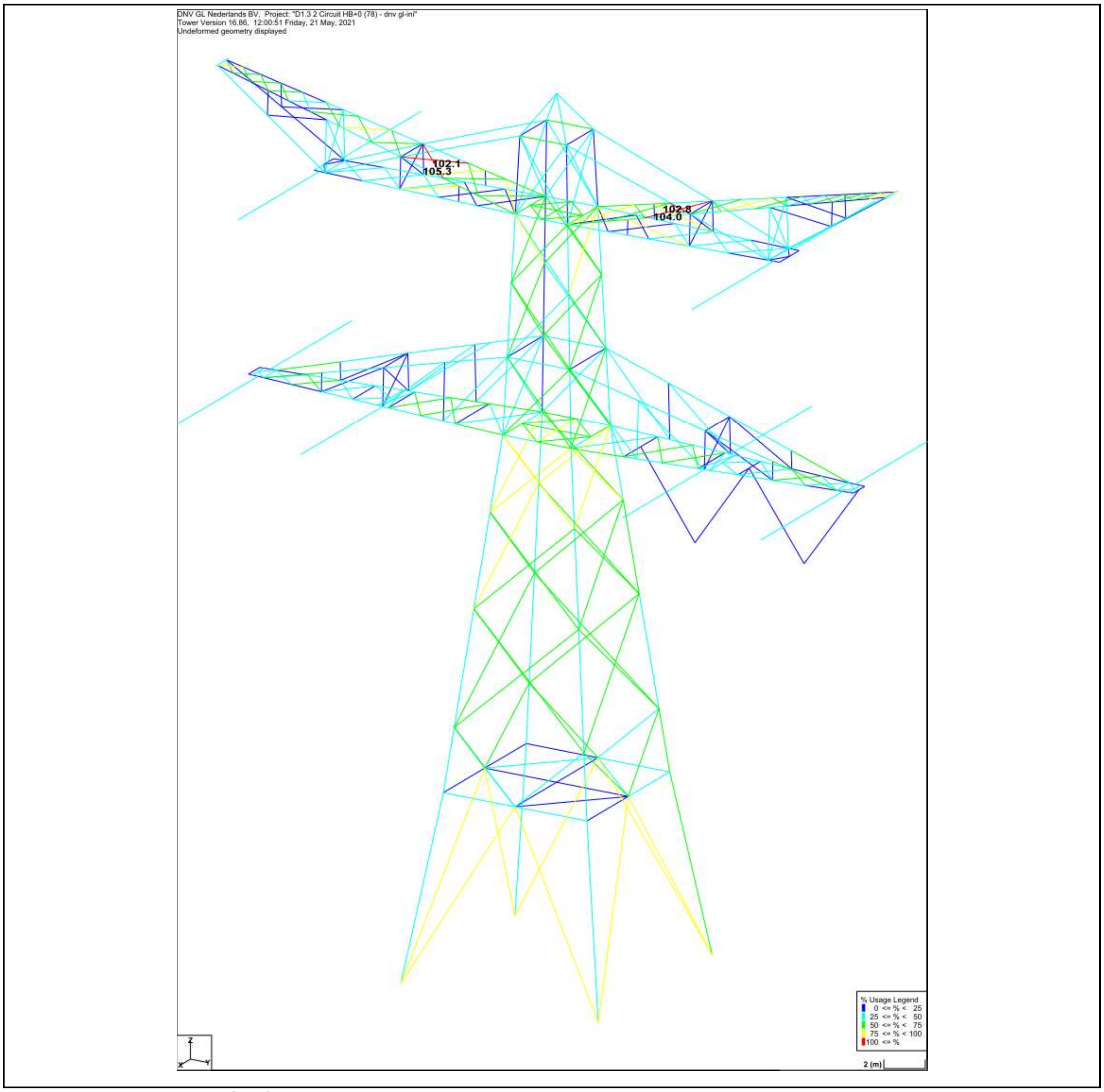
Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 2 tot en met Figuur 5. Voor elk masttype zijn de belastingen apart bepaald. De bestaande masten dienen in het nieuwe tracé te voldoen aan het afkeurniveau van NEN 8700 met 30 jaar referentieperiode. In dit DO is een mechanische toetsing uitgevoerd op de masten die in de toekomstige situatie de overgang zullen vormen van het bestaande tracé naar het nieuwe tracé.

De uitnutting van de constructie loopt op van blauw (0-25%) tot geel (75-100%). In het verband van de boventraverse treden overschrijdingen op. Dit wordt veroorzaakt door het uitgangspunt van ijsgebied A voor bliksemgeleiders. Door uitwisseling met nieuwe profielen kunnen overschrijdingen worden opgelost.



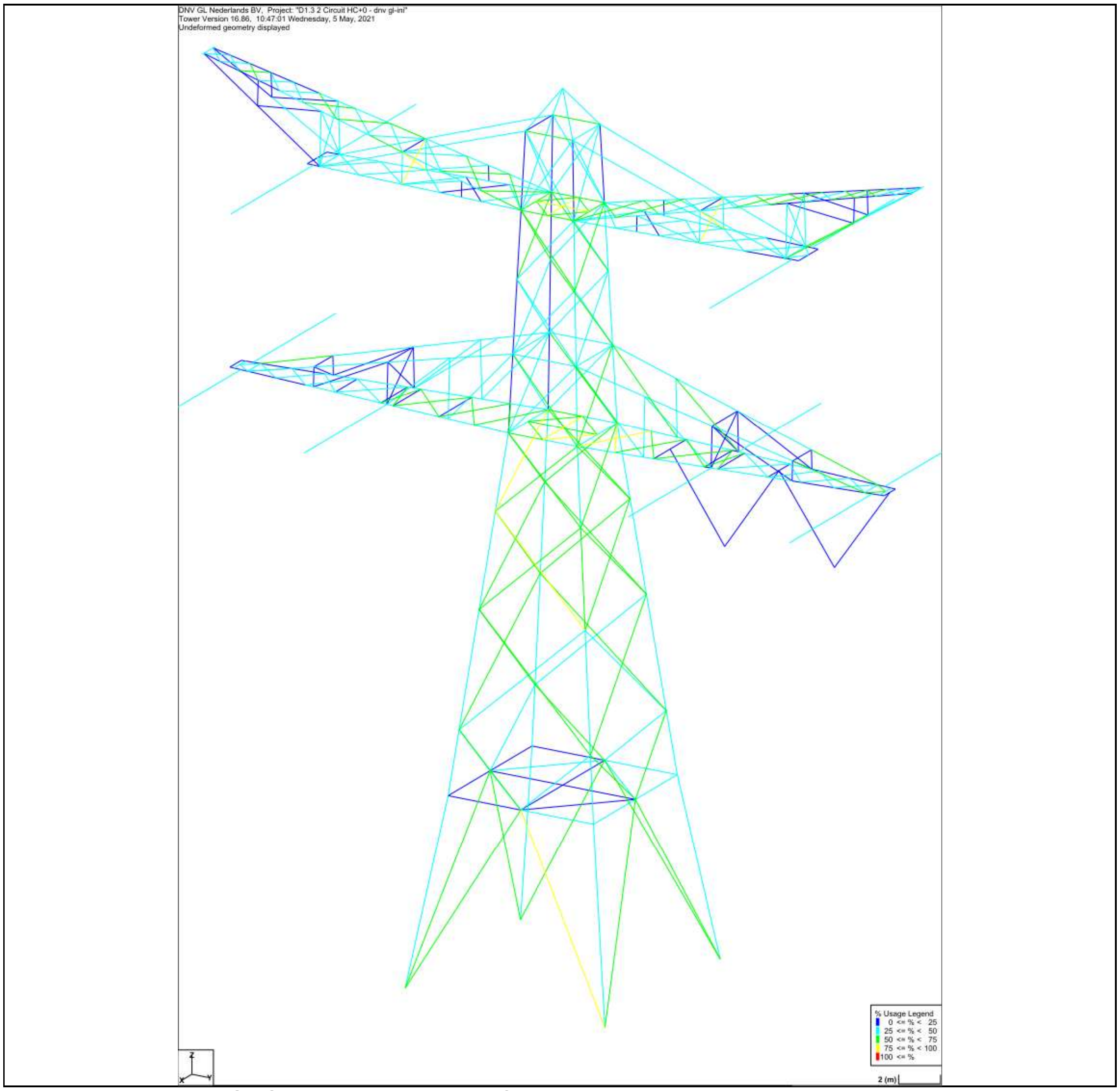
Figuur 2 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HB+0 (68)

Bij mast 78 is eenzelfde overschrijding als in mast 68 aanwezig.



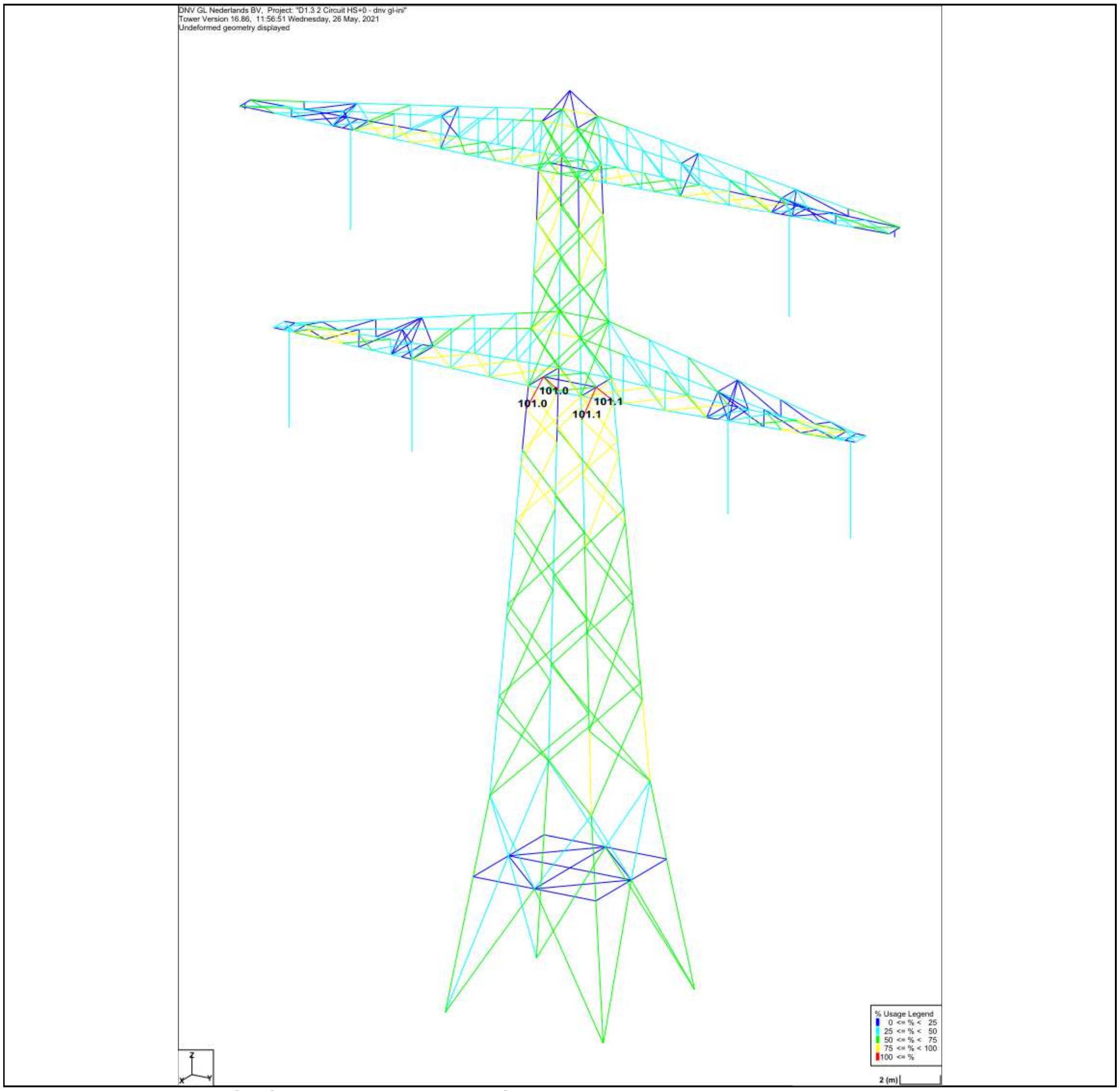
Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HB+0 (78)

Bij mast 16 treden geen overschrijdingen op.



Figuur 4 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HC+0

Bij mast 26 is een overschrijding op de sterkte van een diagonaalgroep aanwezig. Door uitwisseling met nieuwe profielen kunnen overschrijdingen worden opgelost.



Figuur 5 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HS+0

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 en bouten	Aanpassingen benodigd bij mast 68, 78 en 26.	Figuur 2 Figuur 3 Figuur 4 Figuur 5 Appendix B
Knikverkorters	Aanpassingen benodigd bij mast 68, 78 en 16.	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D

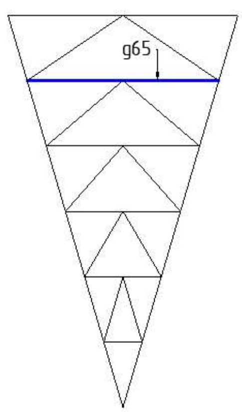
5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

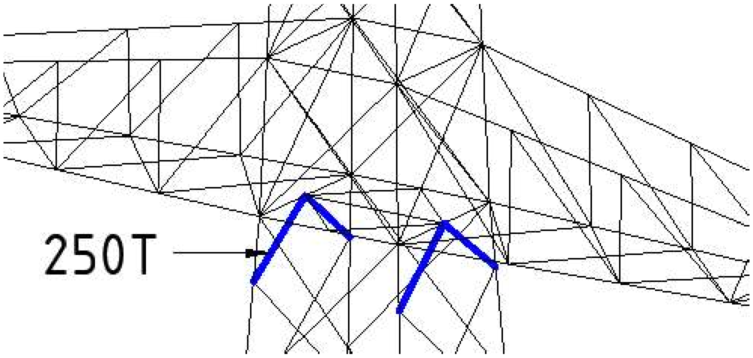
Een versterkingsvoorstel om de mast aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Knikverkorters in pootverband vervangen (HC+0 en HB+0)
- Diagonalen in mastlichaam ter hoogte van onder traverse vervangen (HS+0)
- Horizontale diagonalen in boven traverse vervangen (HB+0)

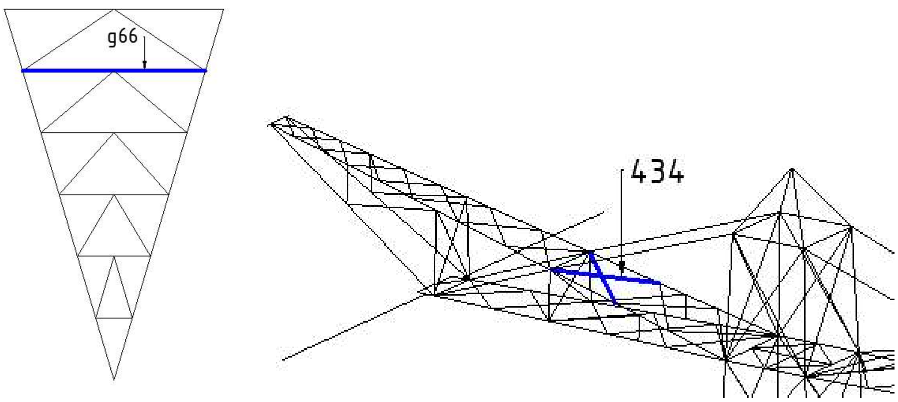
5.2 Aanpassingen



Figuur 2 Knikverkorter in pootverband uitwisselen HC+0 (16)



Figuur 3 Diagonalen uitwisselen HS+0 (26)



Figuur 4 Knikverkorter in pootverband en diagonalen in boven traverse uitwisselen HB+0 (68&78)

In Tabel 1 tot en met Tabel 3 zijn de gegevens van de toegevoegde- en uitgewisselde profielen weergegeven. De tekeningen zijn terug te vinden in Appendix E. De gewichten van de additionele bouten en platen van de versterkte verbinding zijn niet meegenomen.

Tabel 1 Gewichten HC+0 (16) van uitgewisselde profielen

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
G65	L50x5	S235	1M16-8.8t	L70x7	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	4.63	139.21
									18.51	139.21

Tabel 2 Gewichten HS+0 (26) van uitgewisselde profielen

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
250T	L80x65x6	S235	3M20-8.8t	L70x7	S355	3M20-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.00	60.19
									8.00	60.19

Tabel 3 Gewichten HB+0 (68&78) van uitgewisselde profielen

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
G66	L50x5	S235	1M16-8.8t	L70x7	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	4.63	139.21
434	L55x6	S235	1M16-8.8t	L55x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.40	68.73
									32.13	207.94

APPENDIX A
Geleiderbelastingen

Hierin zijn de geleiderbelastingen opgenomen van de volgende masten:

- Masttype HB+0 (68)
- Masttype HB+0 (78)
- Masttype HC+0 (16)
- Masttype HS+0 (26)

Content

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-05-19			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HB+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HB+0_68_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Hoekmast
Tower height	48.5 m
Max. Span	396.46 m
Line angle	179.95°
Catenary	1375 m
Wind span	373 m
EDS Weight span	353 m
Min. Weight span	317 m
Max. Weight span	357 m

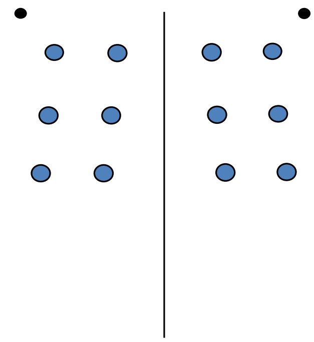
Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v11.8

General

Description	HB+0
Tower type	Hoekmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2



Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	A

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	A	2 %	2 %	1375

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1375

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6.00	7.90	2.00
Circuit 2	Afspanketting	6.00	7.90	2.00
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	27.7 m	27.7 m	-16.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27.7 m	27.7 m	-9.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39.0 m	39.0 m	-12.7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27.7 m	27.7 m	9.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27.7 m	27.7 m	16.3 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39.0 m	39.0 m	12.7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43.2 m	43.2 m	-18.7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43.2 m	43.2 m	18.7 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0.0 m	0.0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0 m	0.0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

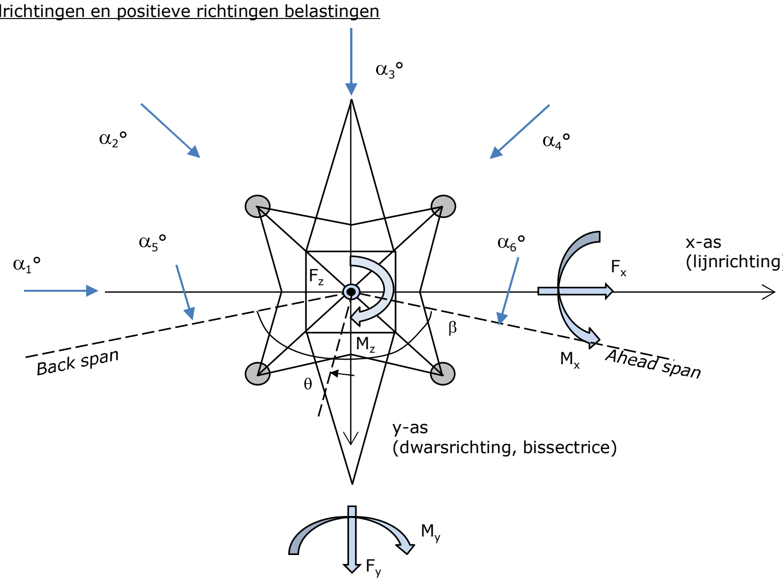
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m

Line and tower data

		Back	Ahead
		396.5	348.8 m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		385.2	348.8 m
Line angle	β	179.95 °	
Tower orientation with respect to bis	θ	-16 °	
Section length		2305	349 m
Height bottom of tower to ground level		0.5 m	
Wind directions considered	α_1	0 °	
Wind directions according to:	α_2	45 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	105.975 °	
	α_6	106.025 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions	
1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

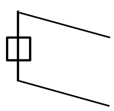
Absence of conductors

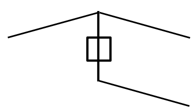
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

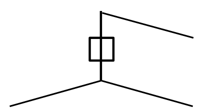
Load situations SPLS

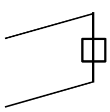
Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

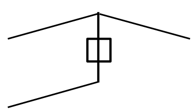
Principle of load situations:

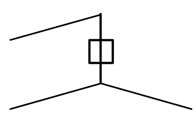

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

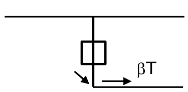

5. Ah ct1


6. Ah ct2

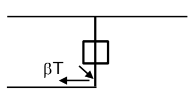
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

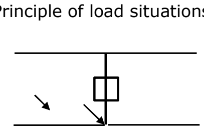
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

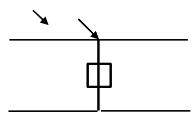
	Phase	Earth
Line vehicle	4.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

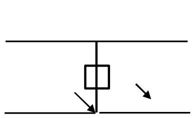
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

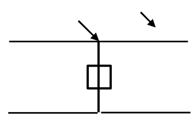
Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

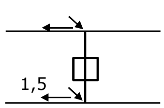
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

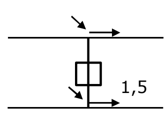
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast		
Tower designation	HB+0		
Base plate w.r.t. ground level	0.5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48.5	m	
Tower self weight	450.0	kN	

Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	11.00	11.00	m
Inclination of main leg	0.156	0.156	-
Horizontal force factor	1.3	1.3	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.88	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.02	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.89	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.48	0.25	2.71
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	14.46		4.00		28.92	5.94	0.21	2.91
Boventraverse	39.00	17.19		4.20		36.10	7.84	0.22	2.86

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.88	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.02	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.89	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.48	0.25	2.71
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	14.46		4.00		28.92	5.94	0.21	2.91
Boventraverse	39.00	17.19		4.20		36.10	7.84	0.22	2.86

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk				
Eerste tussenstuk				
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	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	18.4	15.6	0.0	-15.6	4.8	88.3	74.9	0.0	-74.9
Eerste tussenstuk	0.79	20.5	17.4	0.0	-17.4	14.3	291.8	247.6	0.0	-247.6
Tweede tussenstuk	0.92	21.9	18.6	0.0	-18.6	23.3	511.3	433.8	0.0	-433.8
Bovenstuk 1	1.01	17.0	14.4	0.0	-14.4	31.6	535.8	454.6	0.0	-454.6
Bovenstuk 2	1.06	15.8	13.4	0.0	-13.4	39.3	620.8	526.7	0.0	-526.7
Topstuk	1.10	1.6	1.4	0.0	-1.4	44.0	71.6	60.8	0.0	-60.8
Ondertraverse	0.98	33.8	20.1	0.0	-20.1	29.0	982.3	583.4	0.0	-583.4
Boventraverse	1.07	48.1	28.6	0.0	-28.6	40.4	1942.6	1153.8	0.0	-1153.8
Totaal		177.1	129.5	0.0	-129.5		5044.3	3535.7	0.0	-3535.7

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	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	15.6	18.4	15.6	4.8	0.0	74.9	88.3	74.9
Eerste tussenstuk	0.79	0.0	17.4	20.5	17.4	14.3	0.0	247.6	291.8	247.6
Tweede tussenstuk	0.92	0.0	18.6	21.9	18.6	23.3	0.0	433.8	511.3	433.8
Bovenstuk 1	1.01	0.0	14.4	17.0	14.4	31.6	0.0	454.6	535.8	454.6
Bovenstuk 2	1.06	0.0	13.4	15.8	13.4	39.3	0.0	526.7	620.8	526.7
Topstuk	1.10	0.0	1.4	1.6	1.4	44.0	0.0	60.8	71.6	60.8
Ondertraverse	0.98	0.0	20.1	13.5	20.1	29.0	0.0	583.4	392.9	583.4
Boventraverse	1.07	0.0	28.6	19.2	28.6	40.4	0.0	1153.8	777.0	1153.8
Total		0.0	129.5	128.0	129.5		0.0	3535.7	3289.5	3535.7

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	450	0	0	0
Windrichting 0°	177	0	0	0	5044	0
Windrichting 45°	129	129	0	3536	3536	0
Windrichting 90°	0	128	0	3289	0	0
Windrichting 135°	-129	129	0	3536	-3536	0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Circuit 2	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21.8	281.1	9.81	75000	1.89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21.7	264.0	9.80	81000	2.30E-05

Conductors 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
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

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Circuit 2	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Bliksemdraad 1	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[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
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

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct1f2	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct1f3	6.00	1	6	7.9	2.0	39.50	1.07	1.2	2.56
380ct2f1	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct2f2	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct2f3	6.00	1	6	7.9	2.0	39.50	1.07	1.2	2.56
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.70	1.10	1.2	0.13
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.70	1.10	1.2	0.13

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	18.7	0.86	0.54	0.48	1.13	28.50	45.3	40.0	47.2	79.5	70.2
380ct1f2	18.7	0.86	0.54	0.48	1.13	28.50	45.3	40.0	47.2	79.5	70.2
380ct1f3	30.0	0.99	0.58	0.51	1.09	28.50	53.9	47.5	47.2	97.7	86.2
380ct2f1	18.7	0.86	0.54	0.48	1.13	28.50	45.3	40.0	47.2	79.5	70.2
380ct2f2	18.7	0.86	0.54	0.48	1.13	28.50	45.3	40.0	47.2	79.5	70.2
380ct2f3	30.0	0.99	0.58	0.51	1.09	28.50	53.9	47.5	47.2	97.7	86.2
bl1	34.2	1.03	0.59	0.52	1.20	22.24	16.2	14.3	63.1	46.1	40.6
bl2	34.2	1.03	0.59	0.52	1.20	22.13	16.1	14.2	63.0	46.0	40.6

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	23.3	0.92	0.56	0.63	1.12	28.25	49.0	54.6	46.9	87.4	97.3
380ct1f2	23.3	0.92	0.56	0.63	1.12	28.25	49.0	54.6	46.9	87.4	97.3
380ct1f3	34.6	1.03	0.59	0.66	1.09	28.25	56.4	62.7	46.9	103.3	114.9
380ct2f1	23.3	0.92	0.56	0.63	1.12	28.25	49.0	54.6	46.9	87.4	97.3
380ct2f2	23.3	0.92	0.56	0.63	1.12	28.25	49.0	54.6	46.9	87.4	97.3
380ct2f3	34.6	1.03	0.59	0.66	1.09	28.25	56.4	62.7	46.9	103.3	114.9
bl1	38.8	1.06	0.60	0.67	1.20	22.24	17.1	19.0	63.1	48.5	54.0
bl2	38.8	1.06	0.60	0.67	1.20	22.13	17.0	18.9	63.0	48.4	53.9

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v11.8

Starting points

Consequence class Afkeur CC2-0
Reference period 30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-41.4	39.8	0.1	14.4	6.6	5.2
380ct1f1	-103.7	104.3	1.7	39.4	21.9	19.3
380ct1f2	-103.7	104.3	1.7	39.4	21.9	19.3
380ct1f3	-105.9	106.8	1.7	43.0	21.9	19.2
380ct2f1	-103.7	104.3	1.7	39.4	21.9	19.3
380ct2f2	-103.7	104.3	1.7	39.4	21.9	19.3
380ct2f3	-105.9	106.8	1.7	43.0	21.9	19.2
bl2	-41.7	39.3	0.1	14.3	6.6	5.1
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	334.9	349.6	352.9
380ct1f1	344.3	350.4	352.9
380ct1f2	344.3	350.4	352.9
380ct1f3	342.2	350.3	352.9
380ct2f1	344.3	350.4	352.9
380ct2f2	344.3	350.4	352.9
380ct2f3	342.2	350.3	352.9
bl2	334.3	349.6	352.9
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	352.8	355.7
380ct1f1	353.0	353.2
380ct1f2	353.0	353.2
380ct1f3	352.9	353.2
380ct2f1	353.0	353.2
380ct2f2	353.0	353.2
380ct2f3	352.9	353.2
bl2	352.8	355.8
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	355.8 m	0.955 -
Min. weight span	325.6 m	0.874 -

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	28.2	9.2	6.6	-42.2	42.3
380ct1f1	96.1	33.4	21.9	-106.1	110.3
380ct1f2	96.1	33.4	21.9	-106.1	110.3
380ct1f3	96.3	35.8	21.9	-108.1	113.1
380ct2f1	96.1	33.4	21.9	-106.1	110.3
380ct2f2	96.1	33.4	21.9	-106.1	110.3
380ct2f3	96.3	35.8	21.9	-108.1	113.1
bl2	28.3	9.1	6.6	-42.5	41.7
V-ketting 1	1.9	1.9	3.5	0.0	
V-ketting 2	1.9	1.9	3.5	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	12.6	3.6	2.1	-13.8	13.1
380ct1f1	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct1f2	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct1f3	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f1	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f2	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f3	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
bl2	12.3	3.5	2.1	-13.7	12.8
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		38	178	188	5889	1225	-5
ULS 1a_0,9_0		9	-12	190	-330	246	36
ULS 1a_0,9_0,9_90		44	180	160	5939	1436	-4
ULS 3_0		3	-6	266	-144	36	-2
SLS 7		0	0	182	74	-7	-6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

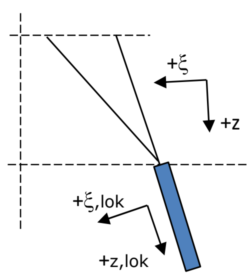
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	38	321	660	9562	1225	-5
ULS 1a_0,9_0,9_90	44	323	565	9612	1436	-4
SLS 7	0	0	632	74	-7	-6

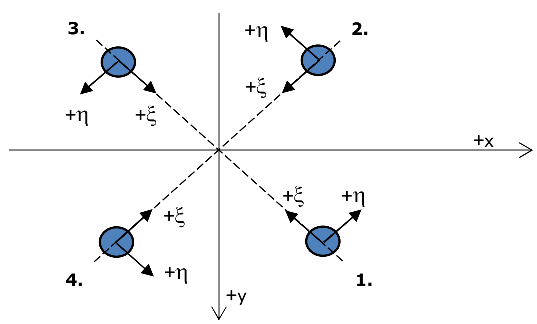
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_106.025	6	344	565	**10305**	463	-16
SPLS 3_105.975 Ba All Cts	578	252	611	7973	**18984**	-10
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	315	150	667	4923	10243	**-4195**
SPLS 3_105.975 Ba All Cts	578	252	611	**7973**	**18984**	-10

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_105.975 Ba All Cts	249	270	**1378**	-15	-367	-62	1411
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	133	-162	**764**	20	-209	-40	782
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-205	-227	**1143**	-16	-305	-52	1171
4	SPLS 1a_135 Ah All Cts	-178	204	**991**	18	-270	-51	1015

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-145	-166	**-846**	15	220	33	-867
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-118	146	**-700**	-19	187	32	-717
3	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	14	284	43	-1116
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	77	-103	**-480**	-18	127	21	-492

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	114	-85	74	**141**	-21	-5	76
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-24	-186	426	**149**	-114	-20	436
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-8	193	-505	**142**	131	19	-517
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-10	213	583	**143**	-158	-29	597

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	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 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	63	261	856	**-140**	-229	-40	877
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	60	144	-238	**-145**	60	7	-244
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-30	-228	682	**-140**	-182	-32	699
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-96	-119	-75	**-152**	16	-1	-77

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-100	-177	**-766**	**55**	196	27	-785
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah Ct2	-9	166	**-455**	**-111**	124	23	-466
3	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	**14**	284	43	-1116
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	72	-104	**-475**	**-23**	124	19	-487

Permanent load

Index	Combination	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	33	32	161	0	-46	-10	165
2	SLS 7	32	-32	154	0	-45	-11	158
3	SLS 7	-31	-32	155	-1	-45	-11	159
4	SLS 7	-33	32	162	0	-46	-10	166

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	249	270	**1378**	-15	-367	-62	1411
Max. tension	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	14	284	43	-1116
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-24	-186	426	**149**	-114	-20	436
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-96	-119	-75	**-152**	16	-1	-77
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	**14**	284	43	-1116

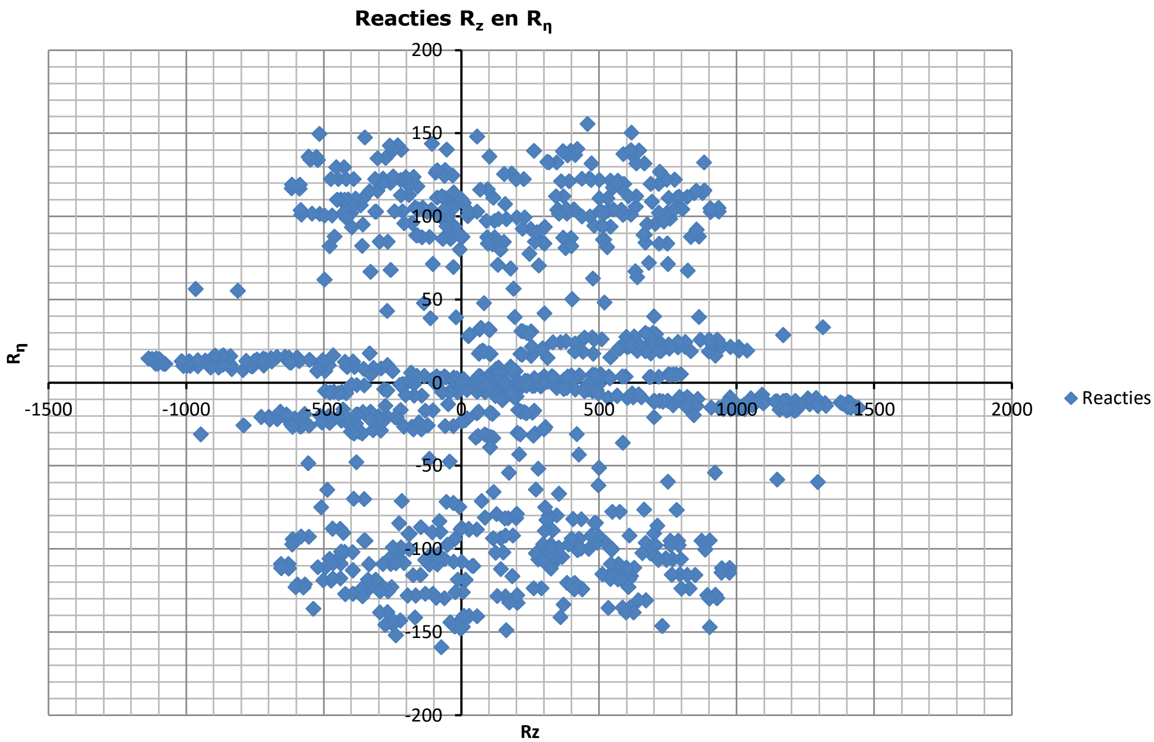
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	33	32	**161**	0	-46	-10	165
2	SLS 1a_135	-62	55	**-303**	5	83	16	-311
3	SLS 1a_90	50	45	**-253**	-4	67	11	-260
4	SLS 1a_0	15	-16	**-80**	-1	21	4	-81

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_90	114	109	**568**	4	-157	-32	582
2	SLS 1a_0	77	-81	**396**	3	-112	-25	405
3	SLS 7	-31	-32	**155**	-1	-45	-11	159
4	SLS 1a_135	-127	118	**618**	-7	-173	-36	633

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68



Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Auteur:	TBR
Versie:	v11.8

Conductor loads

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-50.9	48.5	0.1	17.7	8.5	6.7
380ct1f1	-120.5	121.2	1.7	47.0	24.7	21.0
380ct1f2	-120.5	121.2	1.7	47.0	24.7	21.0
380ct1f3	-123.4	124.3	1.7	51.5	24.7	21.0
380ct2f1	-120.5	121.2	1.7	47.0	24.7	21.0
380ct2f2	-120.5	121.2	1.7	47.0	24.7	21.0
380ct2f3	-123.4	124.3	1.7	51.5	24.7	21.0
bl2	-51.2	47.8	0.1	17.5	8.5	6.7
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	333.4	349.5	352.9
380ct1f1	343.5	350.3	352.9
380ct1f2	343.5	350.3	352.9
380ct1f3	341.2	350.2	352.9
380ct2f1	343.5	350.3	352.9
380ct2f2	343.5	350.3	352.9
380ct2f3	341.2	350.2	352.9
bl2	332.8	349.4	352.9
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	353.0	356.7
380ct1f1	353.1	353.7
380ct1f2	353.1	353.7
380ct1f3	353.1	353.7
380ct2f1	353.1	353.7
380ct2f2	353.1	353.7
380ct2f3	353.1	353.7
bl2	353.0	356.8
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations) For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	356.8 m	0.957 -
Min. weight span	317.1 m	0.851 -

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	29.3	10.2	8.5	-51.8	51.5
380ct1f1	101.0	35.3	24.7	-123.2	128.3
380ct1f2	101.0	35.3	24.7	-123.2	128.3
380ct1f3	101.2	39.6	24.7	-125.7	131.8
380ct2f1	101.0	35.3	24.7	-123.2	128.3
380ct2f2	101.0	35.3	24.7	-123.2	128.3
380ct2f3	101.2	39.6	24.7	-125.7	131.8
bl2	29.3	10.0	8.5	-52.2	50.8
V-ketting 1	2.4	2.4	3.9	0.0	
V-ketting 2	2.4	2.4	3.9	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	12.6	3.6	2.1	-13.8	13.1
380ct1f1	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct1f2	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct1f3	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f1	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f2	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
380ct2f3	60.6	17.4	15.0	-62.7	63.0
bl2	12.3	3.5	2.1	-13.7	12.8
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		49	224	205	7383	1578	-6
ULS 1a_0,9_0		11	-15	208	-430	310	46
ULS 1a_0,9_0,9_90		60	227	159	7465	1928	-5
ULS 3_0		2	-8	311	-207	-3	-1
SLS 7		0	0	182	74	-7	-6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

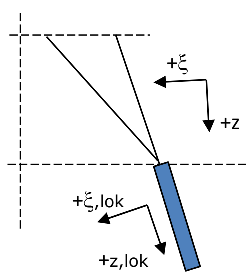
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	49	403	723	11988	1578	-6
ULS 1a_0,9_0,9_90	60	406	564	12071	1928	-5
SLS 7	0	0	632	74	-7	-6

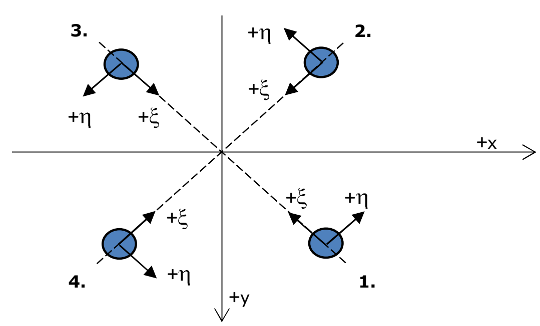
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_106.025	10	433	563	**12932**	682	-20
SPLS 3_135 Ah All Cts	-620	-90	687	-3098	**-19884**	-13
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	331	154	728	5108	10731	**-4403**
SPLS 3_105.975 Ba All Cts	606	260	668	**8229**	**19854**	-10

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_105.975 Ba All Cts	261	283	**1444**	-15	-384	-65	1478
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	142	-172	**814**	21	-222	-42	833
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-218	-241	**1216**	-16	-325	-56	1246
4	SPLS 1a_135 Ah All Cts	-186	213	**1037**	19	-283	-53	1062

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-155	-177	**-902**	15	234	35	-924
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	-122	152	**-728**	-21	194	33	-745
3	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	199	220	**-1137**	15	296	45	-1165
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	82	-110	**-513**	-20	136	22	-525

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	116	-93	56	**148**	-16	-4	58
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-23	-197	458	**156**	-123	-22	469
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-11	200	-517	**150**	134	20	-529
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-12	224	617	**150**	-167	-31	632

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	67	275	902	**-147**	-241	-42	924
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	65	150	-239	**-152**	60	7	-244
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-34	-241	729	**-146**	-195	-34	747
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-102	-124	-74	**-159**	16	-1	-75

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-108	-186	**-813**	**55**	208	28	-833
2	SPLS 1a_0,9_135 Ah Ct2	-6	173	**-467**	**-118**	127	24	-478
3	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	199	220	**-1137**	**15**	296	45	-1165
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	77	-111	**-508**	**-24**	133	20	-520

Permanent load

Index	Combination	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	33	32	161	0	-46	-10	165
2	SLS 7	32	-32	154	0	-45	-11	158
3	SLS 7	-31	-32	155	-1	-45	-11	159
4	SLS 7	-33	32	162	0	-46	-10	166

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	261	283	**1444**	-15	-384	-65	1478
Max. tension	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	199	220	**-1137**	15	296	45	-1165
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-23	-197	458	**156**	-123	-22	469
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-102	-124	-74	**-159**	16	-1	-75
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	199	220	**-1137**	**15**	296	45	-1165

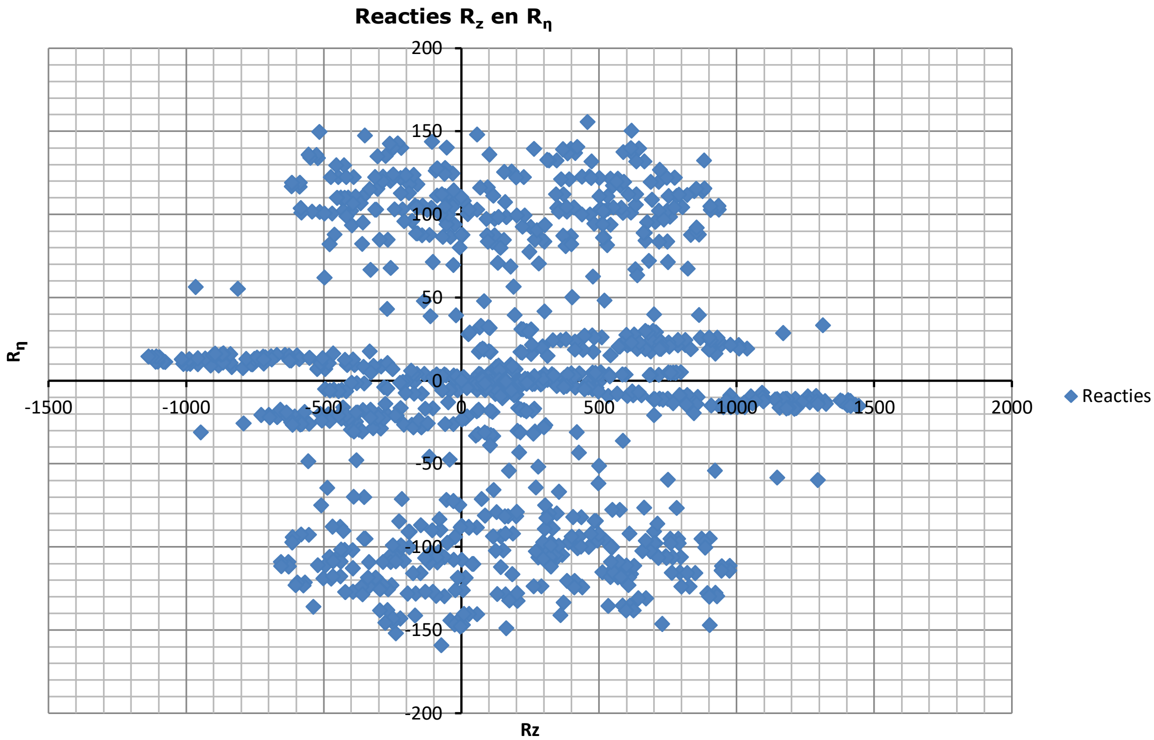
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	33	32	**161**	0	-46	-10	165
2	SLS 1a_135	-67	60	**-329**	5	90	17	-337
3	SLS 1a_90	55	50	**-281**	-4	74	12	-288
4	SLS 1a_0	17	-18	**-94**	-1	25	5	-96

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_90	119	114	**595**	4	-165	-33	610
2	SLS 1a_0	80	-84	**410**	3	-116	-26	420
3	SLS 7	-31	-32	**155**	-1	-45	-11	159
4	SLS 1a_135	-132	123	**644**	-7	-180	-38	660

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 68



Content

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-05-21			

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Hoekmast
Tower height	48.5 m
Max. Span	398 m
Line angle	174.8°
Catenary	1375 m
Wind span	377 m
EDS Weight span	377 m
Min. Weight span	338 m
Max. Weight span	377 m

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HB+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HB+0_78_Report.pdf

Project number:

Project client number:

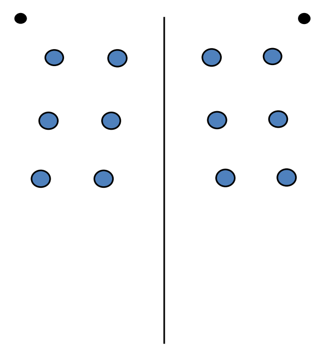
0.0

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v11.8

General

Description	HB+0
Tower type	Hoekmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2



Configuratie geleiders

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	A

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1375

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	A	2 %	2 %	1375

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6.00	7.90	2.00
Circuit 2	Afspanketting	6.00	7.90	2.00
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	27.7 m	27.7 m	-16.3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27.7 m	27.7 m	-9.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39.0 m	39.0 m	-12.7 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27.7 m	27.7 m	9.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27.7 m	27.7 m	16.3 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39.0 m	39.0 m	12.7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43.2 m	43.2 m	-18.7 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43.2 m	43.2 m	18.7 m

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0.0 m	0.0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0 m	0.0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

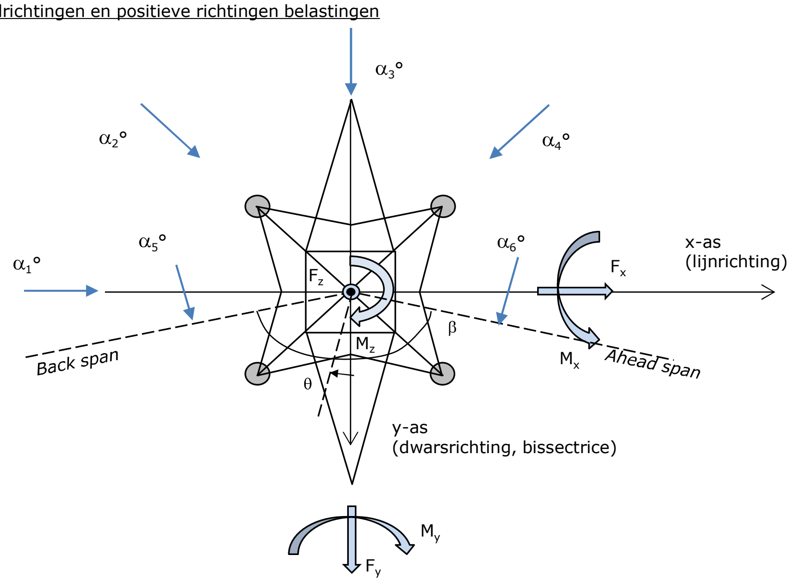
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	5.0 m	0.0	0.0 m

Line and tower data

		Back	Ahead
		356.7	398.0 m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		356.7	387.7 m
Line angle	β	174.8 °	
Tower orientation with respect to bis	θ	13 °	
Section length		357	1932 m
Height bottom of tower to ground level		0.5 m	
Wind directions considered	α_1	0 °	
Wind directions according to:	α_2	45 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	74.4 °	
	α_6	79.6 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions	
1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

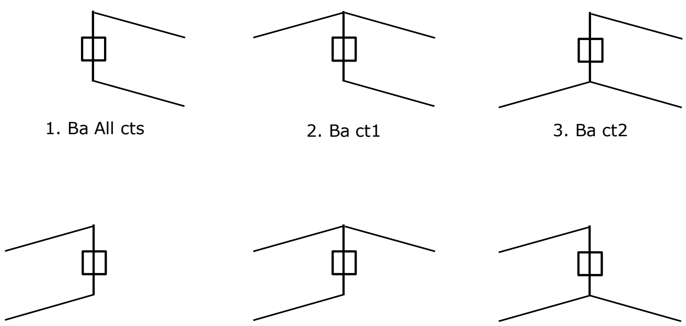
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

Principle of load situations:



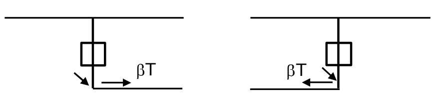
1. Ba All cts 2. Ba ct1 3. Ba ct2

4. Ah All cts 5. Ah ct1 6. Ah ct2

Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba 2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

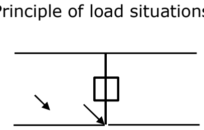
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	4.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

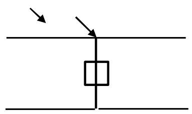
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

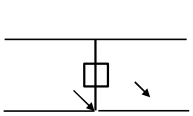
Principle of load situations:



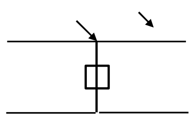
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

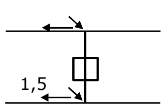
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

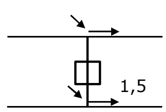
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast		
Tower designation	HB+0		
Base plate w.r.t. ground level	0.5 m		
Tower height w.r.t. base plate	48.5 m		
Tower self weight	450.0 kN		
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	11.00	11.00	m
Inclination of main leg	0.156	0.156	-
Horizontal force factor	1.3	1.3	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.88	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.02	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.89	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.48	0.25	2.71
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	14.46		4.00		28.92	5.94	0.21	2.91
Boventraverse	39.00	17.19		4.20		36.10	7.84	0.22	2.86

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.88	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.02	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.89	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.48	0.25	2.71
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	14.46		4.00		28.92	5.94	0.21	2.91
Boventraverse	39.00	17.19		4.20		36.10	7.84	0.22	2.86

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk				
Eerste tussenstuk				
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m²]	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	18.4	15.6	0.0	-15.6	4.8	88.3	74.9	0.0	-74.9
Eerste tussenstuk	0.79	20.5	17.4	0.0	-17.4	14.3	291.8	247.6	0.0	-247.6
Tweede tussenstuk	0.92	21.9	18.6	0.0	-18.6	23.3	511.3	433.8	0.0	-433.8
Bovenstuk 1	1.01	17.0	14.4	0.0	-14.4	31.6	535.8	454.6	0.0	-454.6
Bovenstuk 2	1.06	15.8	13.4	0.0	-13.4	39.3	620.8	526.7	0.0	-526.7
Topstuk	1.10	1.6	1.4	0.0	-1.4	44.0	71.6	60.8	0.0	-60.8
Ondertraverse	0.98	33.8	20.1	0.0	-20.1	29.0	982.3	583.4	0.0	-583.4
Boventraverse	1.07	48.1	28.6	0.0	-28.6	40.4	1942.6	1153.8	0.0	-1153.8
Totaal		177.1	129.5	0.0	-129.5		5044.3	3535.7	0.0	-3535.7

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m²]	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	15.6	18.4	15.6	4.8	0.0	74.9	88.3	74.9
Eerste tussenstuk	0.79	0.0	17.4	20.5	17.4	14.3	0.0	247.6	291.8	247.6
Tweede tussenstuk	0.92	0.0	18.6	21.9	18.6	23.3	0.0	433.8	511.3	433.8
Bovenstuk 1	1.01	0.0	14.4	17.0	14.4	31.6	0.0	454.6	535.8	454.6
Bovenstuk 2	1.06	0.0	13.4	15.8	13.4	39.3	0.0	526.7	620.8	526.7
Topstuk	1.10	0.0	1.4	1.6	1.4	44.0	0.0	60.8	71.6	60.8
Ondertraverse	0.98	0.0	20.1	13.5	20.1	29.0	0.0	583.4	392.9	583.4
Boventraverse	1.07	0.0	28.6	19.2	28.6	40.4	0.0	1153.8	777.0	1153.8
Total		0.0	129.5	128.0	129.5		0.0	3535.7	3289.5	3535.7

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	450	0	0	0
Windrichting 0°	177	0	0	0	5044	0
Windrichting 45°	129	129	0	3536	3536	0
Windrichting 90°	0	128	0	3289	0	0
Windrichting 135°	-129	129	0	3536	-3536	0

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Intermediate results for conductor loads

Conductors 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
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

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Circuit 2	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21.8	281.1	9.81	75000	1.89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21.7	264.0	9.80	81000	2.30E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	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
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

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Circuit 2	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Bliksemdraad 1	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct1f2	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct1f3	6.00	1	6	7.9	2.0	39.50	1.07	1.2	2.56
380ct2f1	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct2f2	6.00	1	6	7.9	2.0	28.20	0.97	1.2	2.33
380ct2f3	6.00	1	6	7.9	2.0	39.50	1.07	1.2	2.56
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.70	1.10	1.2	0.13
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.70	1.10	1.2	0.13

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	20.5	0.88	0.55	0.61	1.13	28.25	46.6	51.9	46.9	82.3	91.6
380ct1f2	20.5	0.88	0.55	0.61	1.13	28.25	46.6	51.9	46.9	82.3	91.6
380ct1f3	31.8	1.00	0.59	0.65	1.09	28.25	54.7	60.7	46.9	99.5	110.6
380ct2f1	20.5	0.88	0.55	0.61	1.13	28.25	46.6	51.9	46.9	82.3	91.6
380ct2f2	20.5	0.88	0.55	0.61	1.13	28.25	46.6	51.9	46.9	82.3	91.6
380ct2f3	31.8	1.00	0.59	0.65	1.09	28.25	54.7	60.7	46.9	99.5	110.6
bl1	36.0	1.04	0.60	0.66	1.20	22.24	16.5	18.4	63.1	47.0	52.2
bl2	36.0	1.04	0.60	0.66	1.20	22.13	16.5	18.3	63.0	46.9	52.1

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	18.6	0.86	0.54	0.49	1.13	28.50	45.2	40.6	47.2	79.2	71.2
380ct1f2	18.6	0.86	0.54	0.49	1.13	28.50	45.2	40.6	47.2	79.2	71.2
380ct1f3	29.9	0.99	0.58	0.52	1.09	28.50	53.7	48.3	47.2	97.5	87.6
380ct2f1	18.6	0.86	0.54	0.49	1.13	28.50	45.2	40.6	47.2	79.2	71.2
380ct2f2	18.6	0.86	0.54	0.49	1.13	28.50	45.2	40.6	47.2	79.2	71.2
380ct2f3	29.9	0.99	0.58	0.52	1.09	28.50	53.7	48.3	47.2	97.5	87.6
bl1	36.6	1.04	0.60	0.54	1.20	22.24	16.7	15.0	63.1	47.3	42.5
bl2	36.6	1.04	0.60	0.54	1.20	22.13	16.6	14.9	63.0	47.2	42.4

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

		Auteur:	TBR
Conductor loads		Versie:	v11.8

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-39.9	42.4	14.1	0.1	5.8	6.1
380ct1f1	-104.0	105.6	37.8	1.8	20.9	22.0
380ct1f2	-104.0	105.6	37.8	1.8	20.9	22.0
380ct1f3	-106.5	107.8	41.7	1.8	20.9	22.0
380ct2f1	-104.0	105.6	37.8	1.8	20.9	22.0
380ct2f2	-104.0	105.6	37.8	1.8	20.9	22.0
380ct2f3	-106.5	107.8	41.7	1.8	20.9	22.0
bl2	-39.4	42.7	14.0	0.1	5.8	6.1
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	349.2	358.0	360.1
380ct1f1	377.4	377.4	377.4
380ct1f2	377.4	377.4	377.4
380ct1f3	377.4	377.4	377.4
380ct2f1	377.4	377.4	377.4
380ct2f2	377.4	377.4	377.4
380ct2f3	377.4	377.4	377.4
bl2	349.2	357.6	360.1
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	360.1	362.1
380ct1f1	377.4	377.4
380ct1f2	377.4	377.4
380ct1f3	377.4	377.4
380ct2f1	377.4	377.4
380ct2f2	377.4	377.4
380ct2f3	377.4	377.4
bl2	360.1	362.0
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	377.4 m	1.000 -
Min. weight span	343.4 m	0.910 -

DNV

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	28.8	10.1	6.1	-42.2	42.5
380ct1f1	95.7	34.5	22.0	-109.5	106.2
380ct1f2	95.7	34.5	22.0	-109.5	106.2
380ct1f3	96.0	39.0	22.0	-112.5	108.3
380ct2f1	95.7	34.5	22.0	-109.5	106.2
380ct2f2	95.7	34.5	22.0	-109.5	106.2
380ct2f3	96.0	39.0	22.0	-112.5	108.3
bl2	28.9	9.9	6.1	-41.7	42.8
V-ketting 1	1.9	1.9	3.5	0.0	
V-ketting 2	1.9	1.9	3.5	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13.5	3.5	1.9	-13.1	13.8
380ct1f1	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct1f2	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct1f3	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f1	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f2	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f3	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
bl2	13.5	3.4	1.9	-12.8	13.7
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-7	226	198	7449	-221	5
ULS 1a_0,9_0		13	46	197	1552	408	48
ULS 1a_0,9_0,9_90		-12	224	170	7380	-379	4
ULS 3_0		16	66	277	2210	563	27
SLS 7		8	36	189	1214	269	6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

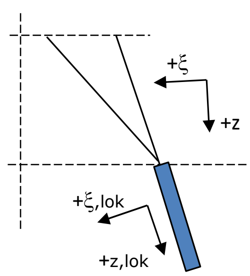
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-7	369	671	11123	-221	5
ULS 1a_0,9_0,9_90	-12	367	575	11053	-379	4
SLS 7	8	36	639	1214	269	6

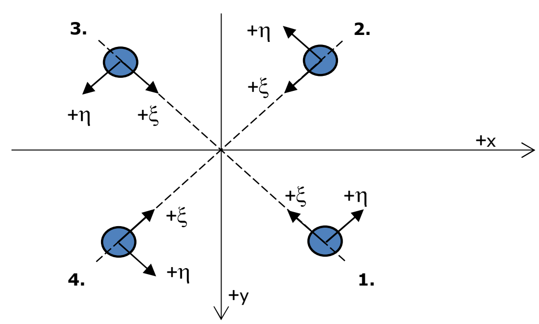
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_74.4	19	389	671	**11764**	336	16
SPLS 3_74.4 Ba All Cts	590	-23	628	-1015	**19167**	7
SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-309	166	676	5432	-10053	**4240**
SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-576	244	621	**7696**	**-18881**	9

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_45 Ba All Cts	190	213	**1048**	-16	-285	-54	1073
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	203	-225	**1125**	16	-302	-54	1152
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-113	-146	**677**	-23	-183	-33	693
4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-246	267	**1363**	15	-363	-62	1396

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-53	-86	**-384**	23	98	14	-393
2	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-187	207	**-1069**	-14	279	42	-1095
3	SPLS 1a_0,9_45 Ba All Cts	130	155	**-757**	18	202	34	-775
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	143	-164	**-828**	-15	217	34	-848

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	104	-113	-41	**153**	7	-2	-42
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	18	-219	627	**142**	-168	-29	643
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-43	161	-325	**144**	83	11	-333
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-65	265	873	**141**	-234	-41	894

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	28	229	677	**-142**	-182	-33	693
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	6	196	-519	**-143**	134	20	-532
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	31	-182	395	**-151**	-106	-19	404
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-53	-150	-277	**-144**	69	7	-283

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-11	-107	**-338**	**68**	83	9	-346
2	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-187	207	**-1069**	**-14**	279	42	-1095
3	SPLS 1a_0,9_74.4 Ba Ct2	9	177	**-489**	**119**	132	24	-501
4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	86	-168	**-705**	**-58**	180	24	-722

Permanent load

Index	Combination	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	46	44	227	1	-63	-13	233
2	SLS 7	23	-26	117	2	-35	-9	120
3	SLS 7	-19	-21	92	-1	-28	-8	95
4	SLS 7	-42	39	203	-2	-57	-12	208

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-246	267	**1363**	15	-363	-62	1396
Max. tension	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-187	207	**-1069**	-14	279	42	-1095
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	104	-113	-41	**153**	7	-2	-42
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	31	-182	395	**-151**	-106	-19	404
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-187	207	**-1069**	**-14**	279	42	-1095

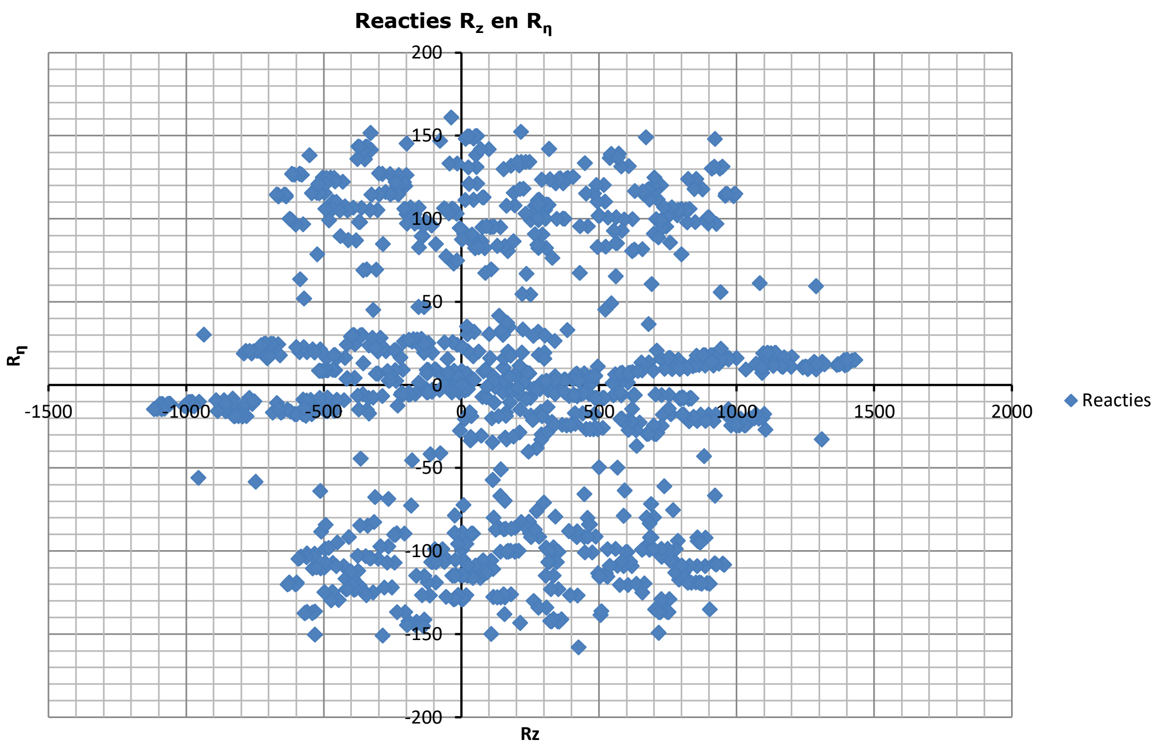
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	46	44	**227**	1	-63	-13	233
2	SLS 1a_90	-56	47	**-277**	6	73	12	-284
3	SLS 1a_45	72	63	**-352**	-6	95	18	-361
4	SLS 1a_0	0	-3	**-7**	-2	2	0	-8

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_45	138	127	**672**	8	-187	-39	688
2	SLS 1a_0	63	-70	**327**	5	-94	-22	335
3	SLS 7	-19	-21	**92**	-1	-28	-8	95
4	SLS 1a_90	-121	112	**597**	-6	-165	-33	611

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78



Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Conductor loads	Auteur: TBR Versie: v11.8

Starting points
Consequence class Verbouw CC2
Reference period 50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	Q_{pk}	γ_Q Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-48.7	52.1	17.3	0.1	7.6	7.9
380ct1f1	-120.8	122.8	45.0	1.8	22.9	24.8
380ct1f2	-120.8	122.8	45.0	1.8	22.9	24.8
380ct1f3	-124.1	125.6	50.0	1.8	22.9	24.8
380ct2f1	-120.8	122.8	45.0	1.8	22.9	24.8
380ct2f2	-120.8	122.8	45.0	1.8	22.9	24.8
380ct2f3	-124.1	125.6	50.0	1.8	22.9	24.8
bl2	-48.0	52.4	17.1	0.1	7.5	7.9
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	348.2	357.9	360.1
380ct1f1	377.4	377.4	377.4
380ct1f2	377.4	377.4	377.4
380ct1f3	377.4	377.4	377.4
380ct2f1	377.4	377.4	377.4
380ct2f2	377.4	377.4	377.4
380ct2f3	377.4	377.4	377.4
bl2	348.2	357.5	360.1
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	360.3	362.8
380ct1f1	377.4	377.4
380ct1f2	377.4	377.4
380ct1f3	377.4	377.4
380ct2f1	377.4	377.4
380ct2f2	377.4	377.4
380ct2f3	377.4	377.4
bl2	360.3	362.7
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	377.4 m	1.000 -
Min. weight span	337.6 m	0.895 -

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	29.9	12.4	7.9	-51.5	52.2
380ct1f1	100.7	42.5	24.8	-127.5	123.4
380ct1f2	100.7	42.5	24.8	-127.5	123.4
380ct1f3	101.0	48.1	24.8	-131.2	126.0
380ct2f1	100.7	42.5	24.8	-127.5	123.4
380ct2f2	100.7	42.5	24.8	-127.5	123.4
380ct2f3	101.0	48.1	24.8	-131.2	126.0
bl2	29.9	12.3	7.9	-50.9	52.5
V-ketting 1	2.4	2.4	3.9	0.0	
V-ketting 2	2.4	2.4	3.9	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13.5	3.5	1.9	-13.1	13.8
380ct1f1	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct1f2	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct1f3	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f1	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f2	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
380ct2f3	61.7	16.9	15.1	-63.0	62.7
bl2	13.5	3.4	1.9	-12.8	13.7
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-11	279	217	9172	-347	6
ULS 1a_0,9_0		14	52	216	1730	457	59
ULS 1a_0,9_0,9_90		-19	276	170	9076	-604	5
ULS 3_0		20	77	324	2581	699	33
SLS 7		8	36	189	1214	269	6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

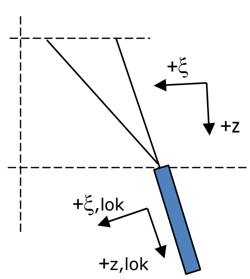
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-11	458	734	13778	-347	6
ULS 1a_0,9_0,9_90	-19	455	575	13682	-604	5
SLS 7	8	36	639	1214	269	6

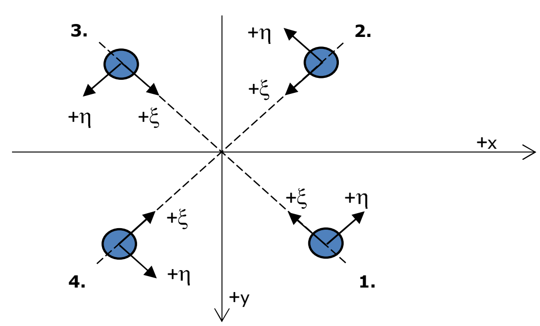
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_74.4	21	482	734	**14583**	352	20
SPLS 3_74.4 Ba All Cts	621	-29	687	-1188	**20145**	7
SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-325	172	737	5666	-10540	**4453**
SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-604	252	679	**7953**	**-19777**	9

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_45 Ba All Cts	199	224	**1100**	-18	-299	-56	1127
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	216	-240	**1200**	17	-323	-57	1229
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-121	-156	**727**	-25	-196	-36	744
4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-259	280	**1430**	15	-381	-65	1465

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-58	-93	**-416**	24	107	15	-426
2	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-196	217	**-1118**	-15	292	45	-1145
3	SPLS 1a_0,9_45 Ba All Cts	135	162	**-791**	19	210	36	-810
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	153	-175	**-886**	-16	232	37	-907

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	110	-118	-37	**161**	6	-2	-38
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	21	-232	671	**149**	-179	-31	687
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-48	167	-331	**152**	84	11	-339
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-70	279	921	**148**	-247	-43	943

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	31	242	716	**-149**	-193	-35	734
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	9	204	-533	**-150**	138	20	-546
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	31	-193	425	**-158**	-114	-21	435
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-57	-157	-286	**-151**	71	8	-293

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-13	-111	**-357**	**69**	88	9	-366
2	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-196	217	**-1118**	**-15**	292	45	-1145
3	SPLS 1a_0,9_74.4 Ba Ct2	8	184	**-504**	**125**	136	24	-516
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	153	-175	**-886**	**-16**	232	37	-907

Permanent load

Index	Combination	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	46	44	227	1	-63	-13	233
2	SLS 7	23	-26	117	2	-35	-9	120
3	SLS 7	-19	-21	92	-1	-28	-8	95
4	SLS 7	-42	39	203	-2	-57	-12	208

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	-259	280	**1430**	15	-381	-65	1465
Max. tension	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-196	217	**-1118**	-15	292	45	-1145
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	110	-118	-37	**161**	6	-2	-38
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	31	-193	425	**-158**	-114	-21	435
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	-196	217	**-1118**	**-15**	292	45	-1145

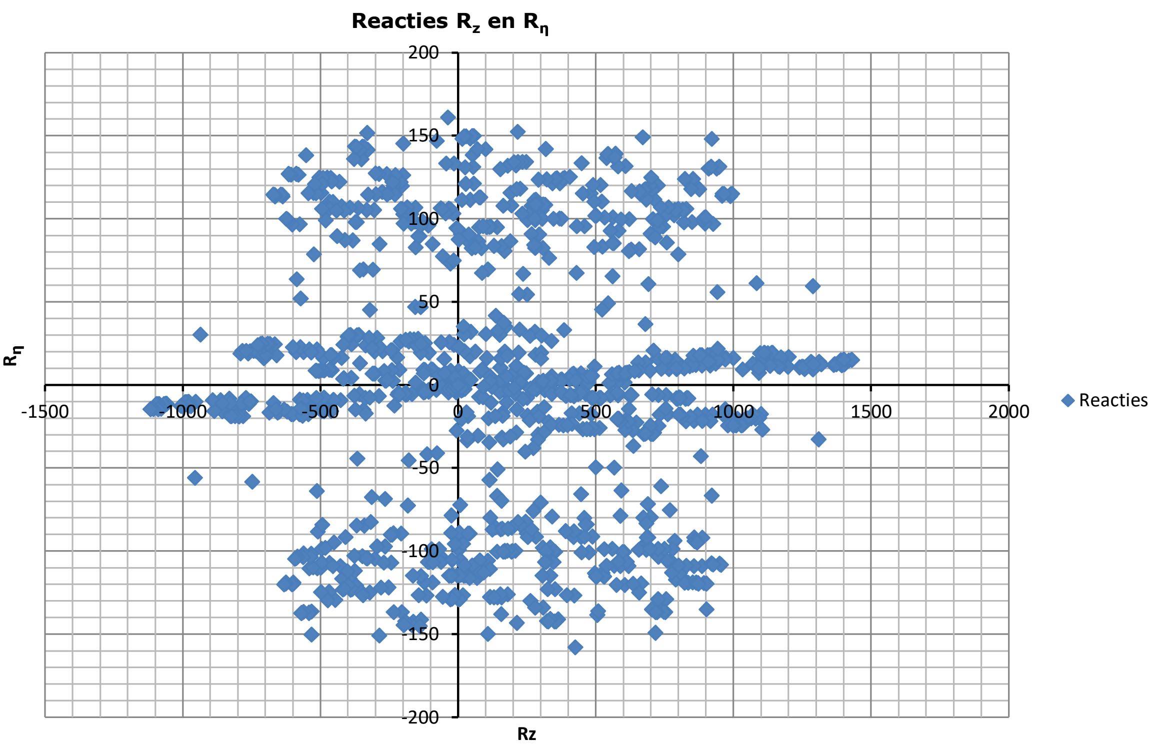
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	46	44	**227**	1	-63	-13	233
2	SLS 1a_90	-62	52	**-304**	7	80	13	-311
3	SLS 1a_45	77	68	**-378**	-6	103	19	-387
4	SLS 1a_0	2	-6	**-20**	-3	6	1	-20

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_45	143	131	**697**	8	-194	-40	714
2	SLS 1a_0	65	-73	**339**	5	-97	-22	348
3	SLS 7	-19	-21	**92**	-1	-28	-8	95
4	SLS 1a_90	-126	117	**623**	-6	-172	-34	638

Project: GT-RLL380
Tower: HB+0
Number: 78



Content

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-05-26			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HS

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HS_26_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	47.875 m
Max. Span	346 m
Line angle	177.3°
Catenary	1375 m
Wind span	344 m
EDS Weight span	344 m
Min. Weight span	344 m
Max. Weight span	344 m

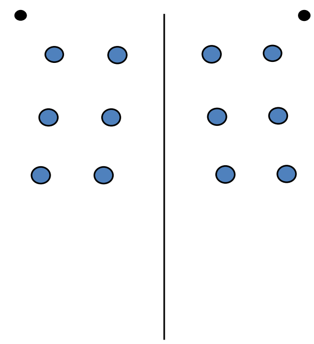
Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v11.8

General

Description	HS
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2



Configuratie geleiders

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	A

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	A	2 %	2 %	1375

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	A	2 %	2 %	1375

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	5.50	4.50	2.40
Circuit 2	Halfverankering	5.50	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. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28.1 m	32.6 m	-16.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28.1 m	32.6 m	-9.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39.4 m	43.9 m	-12.5 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28.1 m	32.6 m	16.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28.1 m	32.6 m	9.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39.4 m	43.9 m	12.5 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43.7 m	43.9 m	-18.5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43.7 m	43.9 m	18.5 m

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0.0 m	0.0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0 m	0.0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

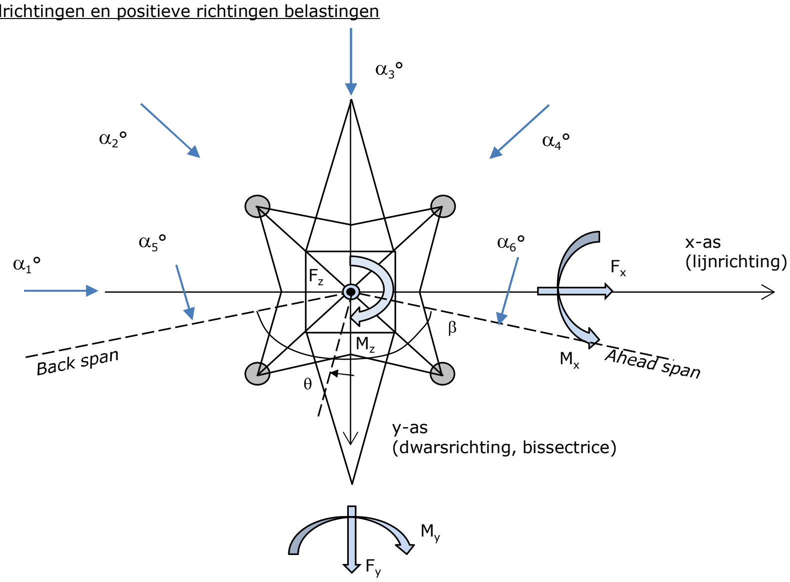
			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead		Δy_back	Δy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	20	380ct2f1	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	21	380ct2f2	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	22	380ct2f3	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	0.0	m	0.0	0.0	m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		342.5	346.0	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		335.9	335.9	m
Line angle	β	177.3 °		
Tower orientation with respect to bis	θ	0 °		
Section length		1670	1670	m
Height bottom of tower to ground level		0.5 m		
Wind directions considered	α_1	0 °		
Wind directions according to:	α_2	45 °		
Geleiderbelastingen	α_3	90 °		
	α_4	135 °		
	α_5	- °		
	α_6	- °		

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

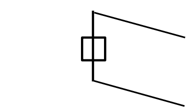
Absence of conductors

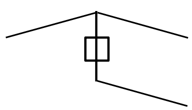
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0.8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

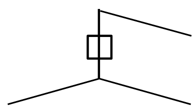
Load situations SPLS

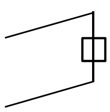
Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

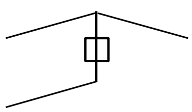
Principle of load situations:

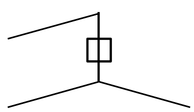

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

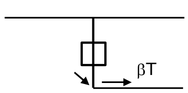

5. Ah ct1


6. Ah ct2

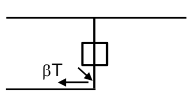
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

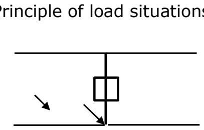
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

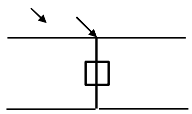
	Phase	Earth
Line vehicle	4.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

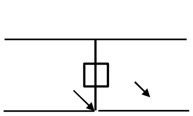
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

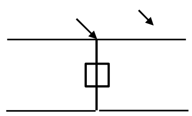
Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

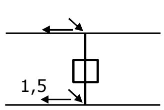
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

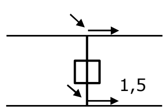
Considered situations galloping 8: 1, design assumption is symmetry back and ahead

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	HS		
Base plate w.r.t. ground level	0.5	m	
Tower height w.r.t. base plate	47.9	m	
Tower self weight	209.0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9.00	9.00	m
Inclination of main leg	0.144	0.144	-
Horizontal force factor	1.3	1.3	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	11.18	9.00	5.79	11.18	0.144	82.66	9.27	0.11	3.34
Eerste tussenstuk	21.18	5.79	4.48	10.00	0.065	51.36	7.20	0.14	3.21
Tweede tussenstuk	32.55	4.48	3.00	11.37	0.065	42.55	7.85	0.18	3.00
Bovenstuk 1	38.37	3.00	2.62	5.82	0.033	16.35	3.86	0.24	2.78
Bovenstuk 2	46.38	2.62	2.00	8.01	0.039	18.49	4.45	0.24	2.76
Topstuk	47.88	2.00							
Ondertraverse	32.50	15.07		3.00		22.61	6.02	0.27	2.66
Boventraverse	43.80	17.36		2.53		21.92	6.19	0.28	2.60

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	11.18	9.00	5.79	11.18	0.144	82.66	9.27	0.11	3.34
Eerste tussenstuk	21.18	5.79	4.48	10.00	0.065	51.36	7.20	0.14	3.21
Tweede tussenstuk	32.55	4.48	3.00	11.37	0.065	42.55	7.85	0.18	3.00
Bovenstuk 1	38.37	3.00	2.62	5.82	0.033	16.35	3.86	0.24	2.78
Bovenstuk 2	46.38	2.62	2.00	8.01	0.039	18.49	4.45	0.24	2.76
Topstuk									
Ondertraverse	32.50	15.07		3.00		22.61	6.02	0.27	2.66
Boventraverse	43.80	17.36		2.53		21.92	6.19	0.28	2.60

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk				
Eerste tussenstuk				
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	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	21.7	18.4	0.0	-18.4	5.6	121.5	103.1	0.0	-103.1
Eerste tussenstuk	0.82	19.0	16.1	0.0	-16.1	16.2	307.0	260.5	0.0	-260.5
Tweede tussenstuk	0.96	22.5	19.1	0.0	-19.1	26.9	605.8	514.0	0.0	-514.0
Bovenstuk 1	1.04	11.2	9.5	0.0	-9.5	35.5	395.4	335.5	0.0	-335.5
Bovenstuk 2	1.09	13.3	11.3	0.0	-11.3	42.4	565.7	480.0	0.0	-480.0
Topstuk	0.70					0.0				
Ondertraverse	1.02	32.6	19.4	0.0	-19.4	33.5	1092.9	649.1	0.0	-649.1
Boventraverse	1.10	35.4	21.0	0.0	-21.0	44.6	1582.0	939.6	0.0	-939.6
Totaal		155.8	114.9	0.0	-114.9		4670.1	3281.8	0.0	-3281.8

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	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	18.4	21.7	18.4	5.6	0.0	103.1	121.5	103.1
Eerste tussenstuk	0.82	0.0	16.1	19.0	16.1	16.2	0.0	260.5	307.0	260.5
Tweede tussenstuk	0.96	0.0	19.1	22.5	19.1	26.9	0.0	514.0	605.8	514.0
Bovenstuk 1	1.04	0.0	9.5	11.2	9.5	35.5	0.0	335.5	395.4	335.5
Bovenstuk 2	1.09	0.0	11.3	13.3	11.3	42.4	0.0	480.0	565.7	480.0
Topstuk	0.70					0.0				
Ondertraverse	1.02	0.0	19.4	13.0	19.4	33.5	0.0	649.1	437.1	649.1
Boventraverse	1.10	0.0	21.0	14.2	21.0	44.6	0.0	939.6	632.8	939.6
Total		0.0	114.9	115.0	114.9		0.0	3281.8	3065.2	3281.8

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	209	0	0	0
Windrichting 0°	156	0	0	0	4670	0
Windrichting 45°	115	115	0	3282	3282	0
Windrichting 90°	0	115	0	3065	0	0
Windrichting 135°	-115	115	0	3282	-3282	0

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Circuit 2	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21.8	281.1	9.81	75000	1.89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21.7	264.0	9.80	81000	2.30E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Circuit 2	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21.8	281.1	9.81	75000	1.89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21.7	264.0	9.80	81000	2.30E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Circuit 2	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Bliksemdraad 1	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Circuit 2	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Bliksemdraad 1	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	5.50	1	5.5	4.5	2.4	30.80	1.00	1.2	2.87
380ct1f2	5.50	1	5.5	4.5	2.4	30.80	1.00	1.2	2.87
380ct1f3	5.50	1	5.5	4.5	2.4	42.10	1.09	1.2	3.13
380ct2f1	5.50	1	5.5	4.5	2.4	30.80	1.00	1.2	2.87
380ct2f2	5.50	1	5.5	4.5	2.4	30.80	1.00	1.2	2.87
380ct2f3	5.50	1	5.5	4.5	2.4	42.10	1.09	1.2	3.13
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	44.25	1.10	1.2	0.13
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	44.25	1.10	1.2	0.13

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	21.4	0.90	0.56	0.51	1.12	28.50	48.2	43.5	47.2	85.4	77.0
380ct1f2	21.4	0.90	0.56	0.51	1.12	28.50	48.2	43.5	47.2	85.4	77.0
380ct1f3	32.7	1.01	0.60	0.54	1.09	28.50	56.1	50.5	47.2	102.5	92.3
380ct2f1	21.4	0.90	0.56	0.51	1.12	28.50	48.2	43.5	47.2	85.4	77.0
380ct2f2	21.4	0.90	0.56	0.51	1.12	28.50	48.2	43.5	47.2	85.4	77.0
380ct2f3	32.7	1.01	0.60	0.54	1.09	28.50	56.1	50.5	47.2	102.5	92.3
bl1	37.0	1.05	0.61	0.55	1.20	22.24	16.9	15.2	63.1	48.1	43.3
bl2	37.0	1.05	0.61	0.55	1.20	22.13	16.9	15.2	63.0	48.0	43.2

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	21.3	0.89	0.56	0.51	1.12	28.50	48.1	43.4	47.2	85.2	76.8
380ct1f2	21.3	0.89	0.56	0.51	1.12	28.50	48.1	43.4	47.2	85.2	76.8
380ct1f3	32.6	1.01	0.60	0.54	1.09	28.50	56.0	50.5	47.2	102.3	92.1
380ct2f1	21.3	0.89	0.56	0.51	1.12	28.50	48.1	43.4	47.2	85.2	76.8
380ct2f2	21.3	0.89	0.56	0.51	1.12	28.50	48.1	43.4	47.2	85.2	76.8
380ct2f3	32.6	1.01	0.60	0.54	1.09	28.50	56.0	50.5	47.2	102.3	92.1
bl1	36.9	1.05	0.61	0.54	1.20	22.24	16.9	15.2	63.1	48.0	43.2
bl2	36.9	1.05	0.61	0.54	1.20	22.13	16.8	15.2	63.0	48.0	43.2

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v11.8

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	43
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	432

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-41.2	41.2	3.9	3.9	5.6	5.7
380ct1f1	-106.0	106.0	12.9	13.0	16.6	16.0
380ct1f2	-106.0	106.0	12.9	13.0	16.6	16.0
380ct1f3	-107.9	107.9	14.7	14.8	16.6	16.0
380ct2f1	-106.0	106.0	12.9	13.0	16.6	16.0
380ct2f2	-106.0	106.0	12.9	13.0	16.6	16.0
380ct2f3	-107.9	107.9	14.7	14.8	16.6	16.0
bl2	-41.6	41.6	3.9	3.9	5.6	5.7

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	344.3	344.3	344.3
380ct1f1	344.3	344.3	344.3
380ct1f2	344.3	344.3	344.3
380ct1f3	344.3	344.3	344.3
380ct2f1	344.3	344.3	344.3
380ct2f2	344.3	344.3	344.3
380ct2f3	344.3	344.3	344.3
bl2	344.3	344.3	344.3

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	344.3	344.3
380ct1f1	344.3	344.3
380ct1f2	344.3	344.3
380ct1f3	344.3	344.3
380ct2f1	344.3	344.3
380ct2f2	344.3	344.3
380ct2f3	344.3	344.3
bl2	344.3	344.3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	344.3 m	1.000 -
Min. weight span	344.3 m	1.000 -

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	20.6	7.8	11.3	-41.3	41.3
380ct1f1	50.1	25.9	31.8	-106.1	106.1
380ct1f2	50.1	25.9	31.8	-106.1	106.1
380ct1f3	50.1	29.5	31.8	-108.1	108.1
380ct2f1	50.1	25.9	31.8	-106.1	106.1
380ct2f2	50.1	25.9	31.8	-106.1	106.1
380ct2f3	50.1	29.5	31.8	-108.1	108.1
bl2	20.6	7.8	11.3	-41.7	41.6

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.6	3.5	-13.8	13.8
380ct1f1	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct1f2	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct1f3	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f1	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f2	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f3	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
bl2	0.0	0.6	3.5	-13.7	13.7

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1.8	1.8
	380ct1f1	10.6	10.6
	380ct1f2	10.6	10.6
	380ct1f3	10.6	10.6
	380ct2f1	10.6	10.6
	380ct2f2	10.6	10.6
	380ct2f3	10.6	10.6
	bl2	1.8	1.8

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	178	141	6643	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	178	141	6643	0	0
ULS 3_90		0	114	214	4289	0	0
ULS 3_0,9_90		0	114	214	4289	0	0
SLS 7		0	19	134	700	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

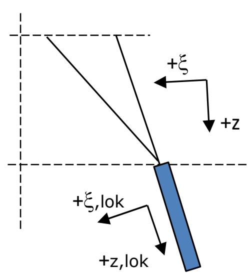
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	307	360	10066	0	0
ULS 3_90	0	153	433	5316	0	0
SLS 7	0	19	343	700	0	0

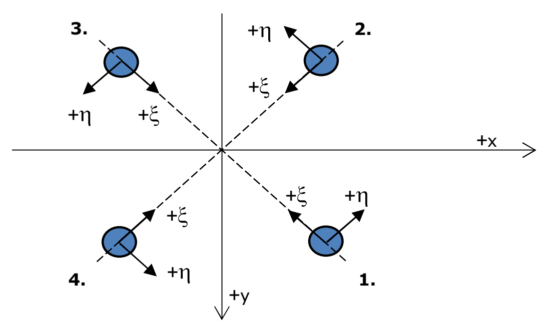
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	307	360	**10066**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	179	17	309	638	**5409**	0
ULS 5a Ba 10	50	17	343	768	1632	**-802**
ULS 1a_135	-132	230	360	**7446**	**-3805**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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	127	114	**715**	9	-170	-25	730
2	ULS 8 Ah	48	-67	**357**	14	-81	-9	364
3	ULS 5a Ah 22	-6	-52	**179**	-33	-41	-4	183
4	ULS 1a_135	-127	114	**715**	-9	-170	-25	730

Maximum tension load

Index	Combination	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 22	-8	15	**-7**	-17	-5	-6	-7
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	9	125	15	-555
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	95	82	**-543**	-9	125	15	-555
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	24	-37	**-188**	-10	43	5	-192

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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	34	-19	38	**37**	-11	-3	39
2	ULS 5a Ba 20	1	-51	148	**35**	-37	-7	151
3	ULS 5a Ba 20	-20	27	-34	**34**	5	-2	-34
4	ULS 5a Ah 10	-14	60	219	**32**	-52	-8	224

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	ULS 5a Ba 10	14	60	219	**-32**	-52	-8	224
2	ULS 5a Ah 20	20	27	-34	**-34**	5	-2	-34
3	ULS 5a Ah 20	-1	-51	148	**-35**	-37	-7	151
4	ULS 5a Ba 10	-34	-19	38	**-37**	-11	-3	39

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 12	28	-20	**4**	**34**	-6	-5	4
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	**9**	125	15	-555
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	95	82	**-543**	**-9**	125	15	-555
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	24	-37	**-188**	**-10**	43	5	-192

Permanent load

Index	Combination	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	23	21	125	2	-31	-6	127
2	SLS 7	9	-11	47	2	-14	-5	48
3	SLS 7	-9	-11	47	-2	-14	-5	48
4	SLS 7	-23	21	125	-2	-31	-6	127

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_135	-127	114	**715**	-9	-170	-25	730
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	9	125	15	-555
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	34	-19	38	**37**	-11	-3	39
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-34	-19	38	**-37**	-11	-3	39
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	**9**	125	15	-555

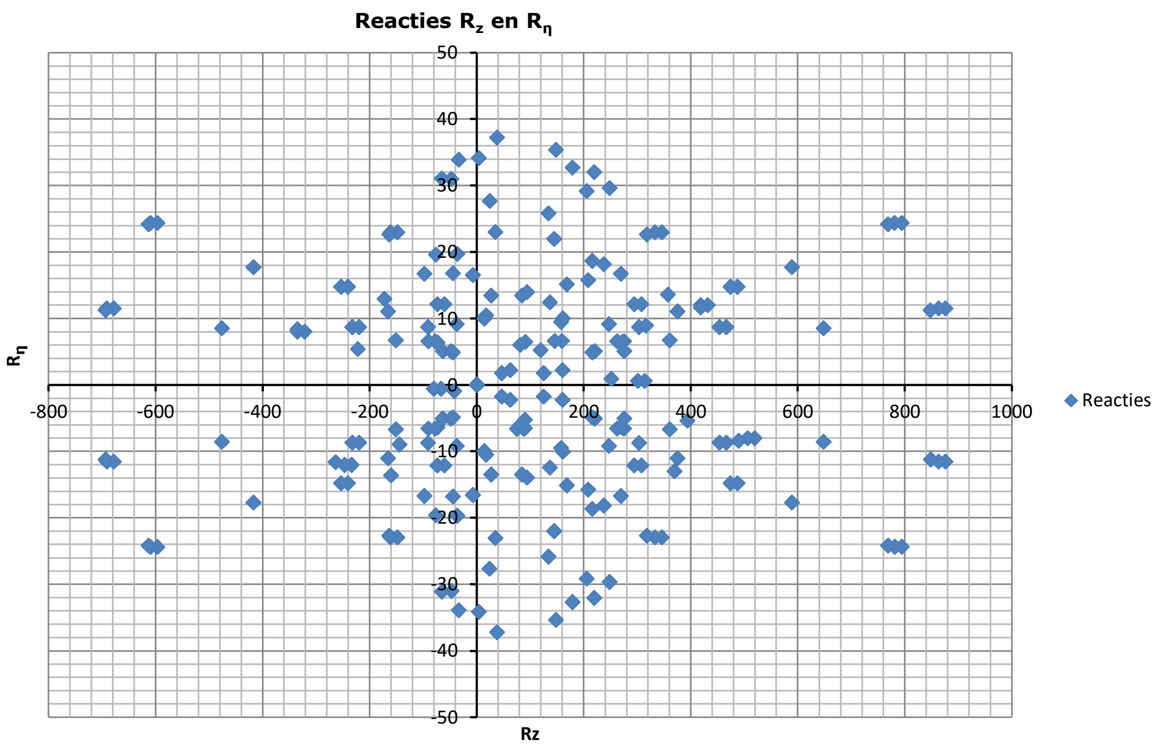
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	23	21	**125**	2	-31	-6	127
2	SLS 1a_135	-78	66	**-446**	8	102	11	-455
3	SLS 1a_45	78	66	**-446**	-8	102	11	-455
4	SLS 1a_0	15	-27	**-129**	-9	29	3	-132

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_45	110	98	**618**	8	-147	-22	631
2	SLS 1a_0	47	-59	**301**	9	-74	-13	307
3	SLS 7	-9	-11	**47**	-2	-14	-5	48
4	SLS 1a_135	-110	98	**618**	-8	-147	-22	631

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26



Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Conductor loads Auteur: TBR
Versie: v11.8

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	43
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	432

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-50.2	50.2	4.8	4.9	7.3	7.4
380ct1f1	-122.4	122.4	16.0	16.0	18.5	18.7
380ct1f2	-122.4	122.4	16.0	16.0	18.5	18.7
380ct1f3	-124.8	124.8	18.2	18.3	18.5	18.7
380ct2f1	-122.4	122.4	16.0	16.0	18.5	18.7
380ct2f2	-122.4	122.4	16.0	16.0	18.5	18.7
380ct2f3	-124.8	124.8	18.2	18.3	18.5	18.7
bl2	-50.6	50.6	4.8	4.9	7.3	7.4

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	344.3	344.3	344.3
380ct1f1	344.3	344.3	344.3
380ct1f2	344.3	344.3	344.3
380ct1f3	344.3	344.3	344.3
380ct2f1	344.3	344.3	344.3
380ct2f2	344.3	344.3	344.3
380ct2f3	344.3	344.3	344.3
bl2	344.3	344.3	344.3

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	344.3	344.3
380ct1f1	344.3	344.3
380ct1f2	344.3	344.3
380ct1f3	344.3	344.3
380ct2f1	344.3	344.3
380ct2f2	344.3	344.3
380ct2f3	344.3	344.3
bl2	344.3	344.3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	344.3 m	1.000 -
Min. weight span	344.3 m	1.000 -

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

	Fx	Fy	Fz	Ft_ba	Ft_ah
Geleider	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
bl1	20.6	9.7	14.7	-50.3	50.3
380ct1f1	50.1	32.0	37.2	-122.6	122.6
380ct1f2	50.1	32.0	37.2	-122.6	122.6
380ct1f3	50.1	36.6	37.2	-125.0	125.0
380ct2f1	50.1	32.0	37.2	-122.6	122.6
380ct2f2	50.1	32.0	37.2	-122.6	122.6
380ct2f3	50.1	36.6	37.2	-125.0	125.0
bl2	20.6	9.7	14.7	-50.7	50.7

EDS-loads conductor

	Fx	Fy	Fz	Ft_ba	Ft_ah
Geleider	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
bl1	0.0	0.6	3.5	-13.8	13.8
380ct1f1	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct1f2	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct1f3	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f1	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f2	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
380ct2f3	0.0	3.0	21.2	-62.7	62.7
bl2	0.0	0.6	3.5	-13.7	13.7

1 **Control uplift SLS-wind**

		Fz_ba	Fz_ah
Combinatie:	Geleider	[kN]	[kN]
SLS 4	bl1	1.8	1.8
	380ct1f1	10.6	10.6
	380ct1f2	10.6	10.6
	380ct1f3	10.6	10.6
	380ct2f1	10.6	10.6
	380ct2f2	10.6	10.6
	380ct2f3	10.6	10.6
	bl2	1.8	1.8

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
ULS 1a_90		0	221	154	8224	-1	0
ULS 1a_0,9_90		0	221	154	8224	-1	0
ULS 3_90		0	140	253	5264	0	0
ULS 3_0,9_90		0	140	253	5264	0	0
SLS 7		0	19	134	700	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

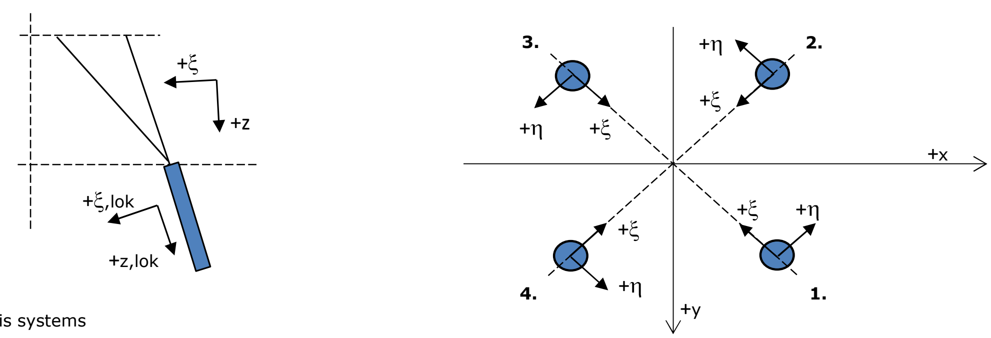
Combination	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
ULS 1a_90	0	382	395	12516	-1	0
ULS 3_90	0	188	493	6551	0	0
SLS 7	0	19	343	700	0	0

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
ULS 1a_90	0	382	395	**12516**	-1	0
ULS 1a_0	225	21	395	791	**6781**	0
ULS 5a Ba 10	50	17	343	768	1632	**-802**
ULS 1a_135	-166	285	395	**9221**	**-4770**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg



Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	ULS 1a_45	155	139	**876**	12	-208	-30	894
2	ULS 1a_0	66	-83	**431**	12	-106	-18	440
3	ULS 5a Ah 22	-6	-52	**179**	-33	-41	-4	183
4	ULS 1a_135	-155	139	**876**	-12	-208	-30	894

Maximum tension load

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	ULS 5a Ah 22	-8	15	**-7**	-17	-5	-6	-7
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-121	106	**-693**	11	160	20	-708
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	121	106	**-693**	-11	160	20	-707
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	35	-52	**-264**	-12	61	8	-269

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	ULS 5a Ah 10	34	-19	38	**37**	-11	-3	39
2	ULS 5a Ba 20	1	-51	148	**35**	-37	-7	151
3	ULS 5a Ba 20	-20	27	-34	**34**	5	-2	-34
4	ULS 5a Ah 10	-14	60	219	**32**	-52	-8	224

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	ULS 5a Ba 10	14	60	219	**-32**	-52	-8	224
2	ULS 5a Ah 20	20	27	-34	**-34**	5	-2	-34
3	ULS 5a Ah 20	-1	-51	148	**-35**	-37	-7	151
4	ULS 5a Ba 10	-34	-19	38	**-37**	-11	-3	39

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 12	28	-20	**4**	**34**	-6	-5	4
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-121	106	**-693**	**11**	160	20	-708
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	121	106	**-693**	**-11**	160	20	-707
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	35	-52	**-264**	**-12**	61	8	-269

Permanent load

Index	Combination	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	23	21	125	2	-31	-6	127
2	SLS 7	9	-11	47	2	-14	-5	48
3	SLS 7	-9	-11	47	-2	-14	-5	48
4	SLS 7	-23	21	125	-2	-31	-6	127

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_135	-155	139	**876**	-12	-208	-30	894
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_135	-121	106	**-693**	11	160	20	-708
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	34	-19	38	**37**	-11	-3	39
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-34	-19	38	**-37**	-11	-3	39
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	-121	106	**-693**	**11**	160	20	-708

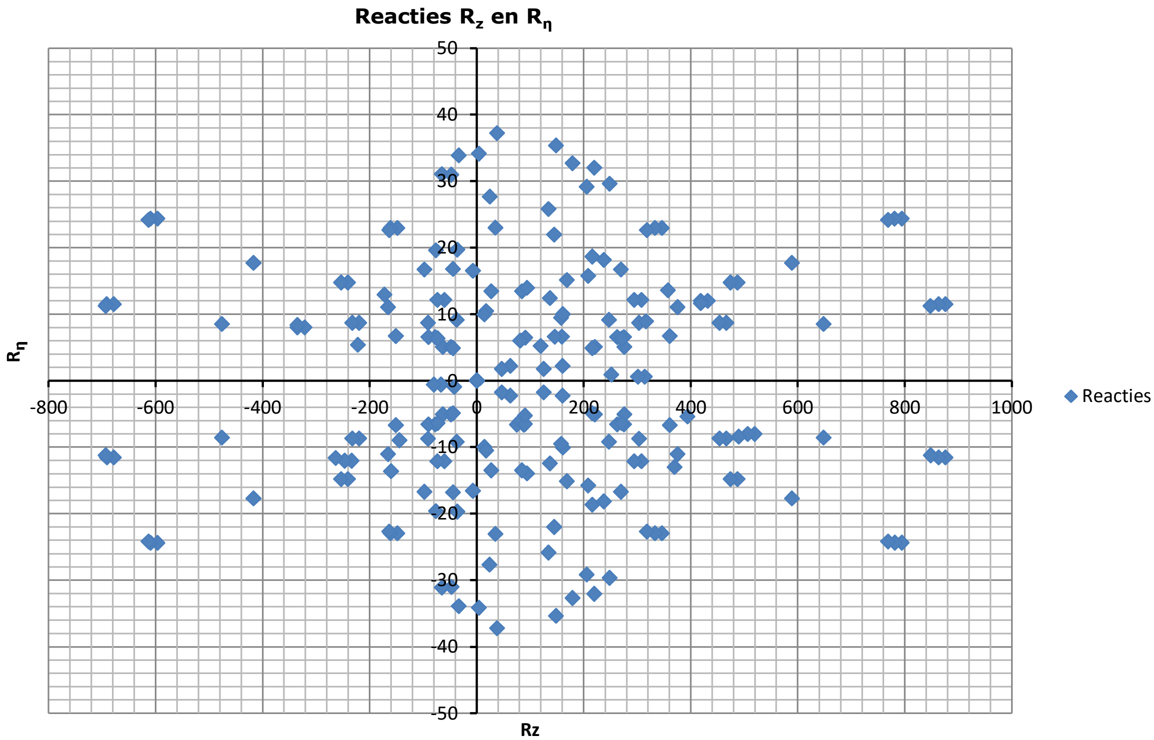
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	23	21	**125**	2	-31	-6	127
2	SLS 1a_135	-83	71	**-476**	9	109	12	-486
3	SLS 1a_45	83	71	**-476**	-9	109	12	-486
4	SLS 1a_0	17	-29	**-144**	-9	33	3	-147

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_45	115	103	**648**	9	-154	-23	661
2	SLS 1a_0	49	-62	**316**	9	-78	-14	322
3	SLS 7	-9	-11	**47**	-2	-14	-5	48
4	SLS 1a_135	-115	103	**648**	-9	-154	-23	661

Project: GT-RLL380
Tower: HS
Number: 26



Content

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-05-05			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Hoekmast
Tower height	48.5 m
Max. Span	394.23 m
Line angle	129.24°
Catenary	1375 m
Wind span	332 m
EDS Weight span	332 m
Min. Weight span	332 m
Max. Weight span	332 m

Title:

Berekening masttype HC+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_HC+0_16_Report.pdf

Project number:

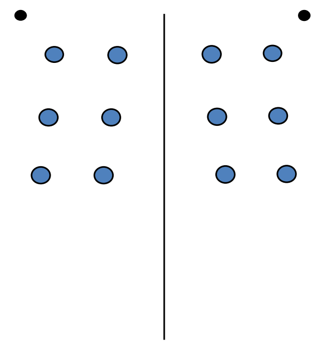
Project client number:

0.0

Conductor loads

General

Description	HC+0
Tower type	Hoekmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2



Configuratie geleiders

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	A

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	St/Al 48/7-423/37-SEP	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		ACSR-26/7-242/39-HAWK	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW 226	1	A	2 %	2 %	1375

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1375
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1375

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	6.00	7.90	2.40
Circuit 2	Afspanketting	6.00	7.90	2.40
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0.10	0.20	0.10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0.10	0.20	0.10

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	27.7 m	27.7 m	-17.5 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27.7 m	27.7 m	-9.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39.0 m	39.0 m	-13.3 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27.7 m	27.7 m	9.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27.7 m	27.7 m	17.5 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39.0 m	39.0 m	13.3 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43.0 m	43.0 m	-19.8 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43.0 m	43.0 m	19.8 m

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0.0 m	0.0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0 m	0.0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

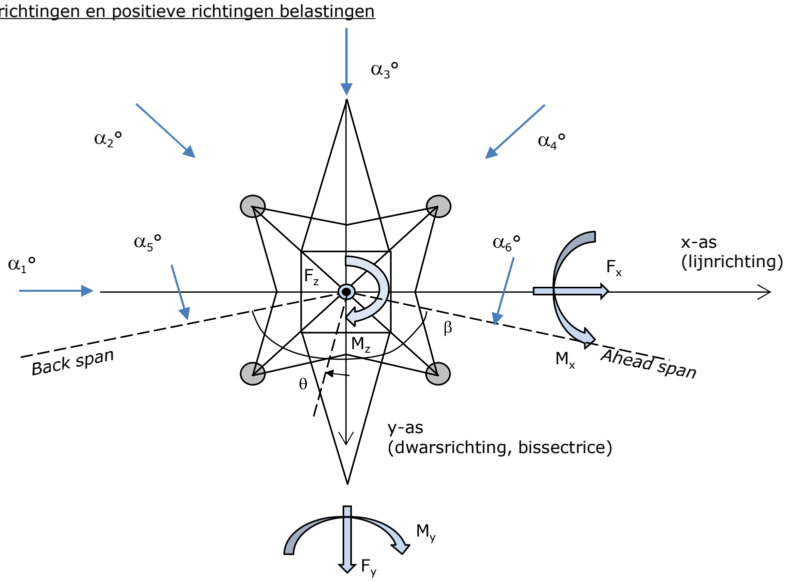
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0.0	0.0 m	0.0	0.0 m

Line and tower data

		Back	Ahead
		394.2	269.1 m
Ruling span √(ΣL³/ΣL)		392.9	269.1 m
Line angle	β	129.24 °	
Tower orientation with respect to bis	θ	-5 °	
Section length		2748	269 m
Height bottom of tower to ground level		0.5 m	
Wind directions considered	α_1	0 °	
Wind directions according to:	α_2	45 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	69.62 °	
	α_6	120.38 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions	
1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

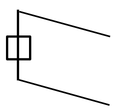
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

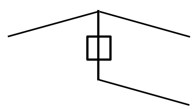
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

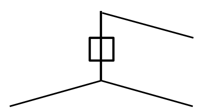
Principle of load situations:



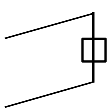
1. Ba All cts



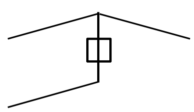
2. Ba ct1



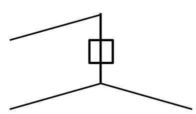
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

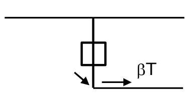


6. Ah ct2

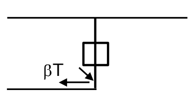
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

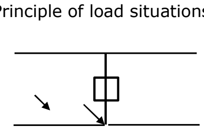
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

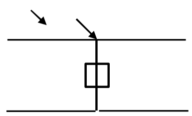
	Phase	Earth
Line vehicle	4.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

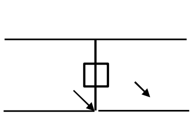
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

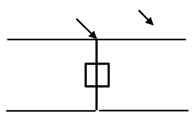
Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principle of load situations:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

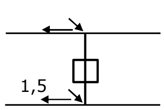
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

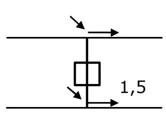
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast		
Tower designation	HC+0		
Base plate w.r.t. ground level	0.5 m		
Tower height w.r.t. base plate	48.5 m		
Tower self weight	500.0 kN		
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	11.00	11.00	m
Inclination of main leg	0.156	0.156	-
Horizontal force factor	1.3	1.3	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross a	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.90	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.00	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.90	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.10	0.24	2.78
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	15.54		4.00		31.08	7.25	0.23	2.79
Boventraverse	39.00	18.05		4.20		37.91	8.47	0.22	2.83

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	9.60	11.00	8.00	9.60	0.156	91.20	7.50	0.08	3.50
Eerste tussenstuk	18.90	8.00	5.84	9.30	0.116	64.36	7.90	0.12	3.29
Tweede tussenstuk	27.70	5.84	3.78	8.80	0.117	42.33	8.00	0.19	2.98
Bovenstuk 1	35.50	3.78	3.18	7.80	0.038	27.14	5.90	0.22	2.86
Bovenstuk 2	43.00	3.18	2.60	7.50	0.039	21.68	5.10	0.24	2.78
Topstuk	45.00	2.60		2.00		2.60	0.50	0.19	2.96
Ondertraverse	27.70	15.54		4.00		31.08	7.25	0.23	2.79
Boventraverse	39.00	18.05		4.20		37.91	8.47	0.22	2.83

Note: Surface transverse direction is reduced in calculation.

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk				
Eerste tussenstuk				
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0.70	18.4	15.6	0.0	-15.6	4.8	88.3	74.9	0.0	-74.9
Eerste tussenstuk	0.79	20.5	17.4	0.0	-17.4	14.3	292.4	248.1	0.0	-248.1
Tweede tussenstuk	0.92	21.9	18.6	0.0	-18.6	23.3	510.2	432.9	0.0	-432.9
Bovenstuk 1	1.01	17.0	14.4	0.0	-14.4	31.6	536.5	455.2	0.0	-455.2
Bovenstuk 2	1.06	15.1	12.8	0.0	-12.8	39.3	592.9	503.1	0.0	-503.1
Topstuk	1.10	1.6	1.4	0.0	-1.4	44.0	71.6	60.8	0.0	-60.8
Ondertraverse	0.98	39.6	23.5	0.0	-23.5	29.0	1150.2	683.2	0.0	-683.2
Boventraverse	1.07	51.5	30.6	0.0	-30.6	40.4	2078.8	1234.7	0.0	-1234.7
Totaal		185.6	134.3	0.0	-134.3		5320.9	3693.0	0.0	-3693.0

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0.70	0.0	15.6	18.4	15.6	4.8	0.0	74.9	88.3	74.9
Eerste tussenstuk	0.79	0.0	17.4	20.5	17.4	14.3	0.0	248.1	292.4	248.1
Tweede tussenstuk	0.92	0.0	18.6	21.9	18.6	23.3	0.0	432.9	510.2	432.9
Bovenstuk 1	1.01	0.0	14.4	17.0	14.4	31.6	0.0	455.2	536.5	455.2
Bovenstuk 2	1.06	0.0	12.8	15.1	12.8	39.3	0.0	503.1	592.9	503.1
Topstuk	1.10	0.0	1.4	1.6	1.4	44.0	0.0	60.8	71.6	60.8
Ondertraverse	0.98	0.0	23.5	15.8	23.5	29.0	0.0	683.2	460.1	683.2
Boventraverse	1.07	0.0	30.6	20.6	30.6	40.4	0.0	1234.7	831.5	1234.7
Total		0.0	134.3	131.0	134.3		0.0	3693.0	3383.5	3693.0

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	500	0	0	0
Windrichting 0°	186	0	0	0	5321	0
Windrichting 45°	134	134	0	3693	3693	0
Windrichting 90°	0	131	0	3384	0	0
Windrichting 135°	-134	134	0	3693	-3693	0

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Circuit 2	St/Al 48/7-423/37-SEP	27.9	460.5	14.90	64835	2.03E-05
Bliksemdraad 1	ACSR-26/7-242/39-HAWK	21.8	281.1	9.81	75000	1.89E-05
Bliksemdraad 2	OPGW 226	21.7	264.0	9.80	81000	2.30E-05

Conductors 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
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

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Circuit 2	3	2	45.6	B	4+0,2d	9.6	28.8
Bliksemdraad 1	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7
Bliksemdraad 2	1	2	10.0	A	15+0,4d	23.7	23.7

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[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
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

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	6.00	1	6	7.9	2.4	28.20	0.97	1.2	2.80
380ct1f2	6.00	1	6	7.9	2.4	28.20	0.97	1.2	2.80
380ct1f3	6.00	1	6	7.9	2.4	39.50	1.07	1.2	3.07
380ct2f1	6.00	1	6	7.9	2.4	28.20	0.97	1.2	2.80
380ct2f2	6.00	1	6	7.9	2.4	28.20	0.97	1.2	2.80
380ct2f3	6.00	1	6	7.9	2.4	39.50	1.07	1.2	3.07
bl1	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.50	1.09	1.2	0.13
bl2	0.10	1	0.1	0.2	0.1	43.50	1.09	1.2	0.13

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	18.8	0.86	0.55	0.47	1.13	28.50	46.1	39.5	47.2	80.9	69.3
380ct1f2	18.8	0.86	0.55	0.47	1.13	28.50	46.1	39.5	47.2	80.9	69.3
380ct1f3	30.1	0.99	0.59	0.51	1.09	28.50	54.8	46.8	47.2	99.4	85.0
380ct2f1	18.8	0.86	0.55	0.47	1.13	28.50	46.1	39.5	47.2	80.9	69.3
380ct2f2	18.8	0.86	0.55	0.47	1.13	28.50	46.1	39.5	47.2	80.9	69.3
380ct2f3	30.1	0.99	0.59	0.51	1.09	28.50	54.8	46.8	47.2	99.4	85.0
bl1	34.1	1.02	0.60	0.51	1.20	22.24	16.5	14.1	63.1	46.7	39.9
bl2	34.1	1.02	0.60	0.51	1.20	22.13	16.4	14.0	63.0	46.7	39.9

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	23.8	0.92	0.57	0.65	1.12	28.25	50.2	57.3	46.9	89.5	102.2
380ct1f2	23.8	0.92	0.57	0.65	1.12	28.25	50.2	57.3	46.9	89.5	102.2
380ct1f3	35.1	1.03	0.60	0.69	1.09	28.25	57.5	65.5	46.9	105.5	120.2
380ct2f1	23.8	0.92	0.57	0.65	1.12	28.25	50.2	57.3	46.9	89.5	102.2
380ct2f2	23.8	0.92	0.57	0.65	1.12	28.25	50.2	57.3	46.9	89.5	102.2
380ct2f3	35.1	1.03	0.60	0.69	1.09	28.25	57.5	65.5	46.9	105.5	120.2
bl1	39.1	1.06	0.61	0.70	1.20	22.24	17.4	19.8	63.1	49.4	56.2
bl2	39.1	1.06	0.61	0.70	1.20	22.13	17.3	19.7	63.0	49.3	56.2

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Auteur: TBR
Versie: v11.8

Conductor loads

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-38.6	33.2	17.7	22.1	6.5	5.1
380ct1f1	-97.2	91.8	42.8	59.7	21.8	18.8
380ct1f2	-97.2	91.8	42.8	59.7	21.8	18.8
380ct1f3	-98.6	93.8	46.6	64.4	21.8	18.8
380ct2f1	-97.2	91.8	42.8	59.7	21.8	18.8
380ct2f2	-97.2	91.8	42.8	59.7	21.8	18.8
380ct2f3	-98.6	93.8	46.6	64.4	21.8	18.8
bl2	-38.8	32.7	17.8	21.8	6.5	5.0
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	331.7	331.7	331.7
380ct1f1	331.7	331.7	331.7
380ct1f2	331.7	331.7	331.7
380ct1f3	331.7	331.7	331.7
380ct2f1	331.7	331.7	331.7
380ct2f2	331.7	331.7	331.7
380ct2f3	331.7	331.7	331.7
bl2	331.7	331.7	331.7
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	331.7	331.7
380ct1f1	331.7	331.7
380ct1f2	331.7	331.7
380ct1f3	331.7	331.7
380ct2f1	331.7	331.7
380ct2f2	331.7	331.7
380ct2f3	331.7	331.7
bl2	331.7	331.7
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	331.7 m	1.000 -
Min. weight span	331.7 m	1.000 -

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	26.9	37.8	6.5	-42.3	39.8
380ct1f1	90.8	98.6	21.8	-106.1	109.4
380ct1f2	90.8	98.6	21.8	-106.1	109.4
380ct1f3	90.9	101.4	21.8	-108.0	112.0
380ct2f1	90.8	98.6	21.8	-106.1	109.4
380ct2f2	90.8	98.6	21.8	-106.1	109.4
380ct2f3	90.9	101.4	21.8	-108.0	112.0
bl2	27.0	37.6	6.5	-42.6	39.2
V-ketting 1	1.9	1.9	3.5	0.0	
V-ketting 2	1.9	1.9	3.5	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	11.3	6.6	2.1	-13.8	13.1
380ct1f1	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct1f2	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct1f3	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f1	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f2	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f3	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
bl2	11.0	6.5	2.1	-13.7	12.8
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-14	609	185	19885	-478	-5
ULS 1a_0,9_0		2	367	184	11921	72	41
ULS 1a_0,9_0,9_90		-5	580	158	18969	-183	-4
ULS 3_0		-50	585	254	19224	-1713	0
SLS 7		-30	345	176	11187	-976	-6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

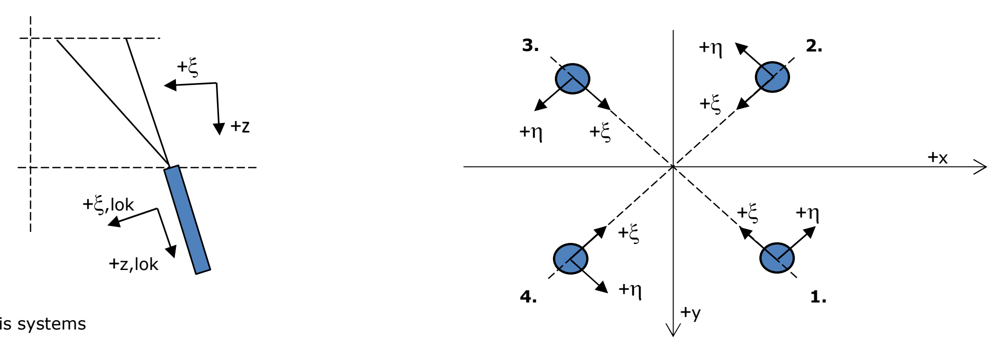
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-14	755	710	23664	-478	-5
ULS 1a_0,9_0,9_90	-5	727	608	22748	-183	-4
SLS 7	-30	345	676	11187	-976	-6

Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_120.38	33	756	710	**23729**	1739	-29
SPLS 3_135 Ah All Cts	-536	241	681	7609	**-17087**	-13
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	286	416	715	13524	9285	**-4331**
SPLS 3_120.38 Ba All Cts	500	393	657	**12588**	**16482**	-14

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg



Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_120.38 Ba All Cts	274	284	**1486**	-7	-395	-67	1522
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	101	-133	**601**	23	-166	-33	616
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-98	-132	**601**	-24	-163	-30	615
4	SPLS 3_69.62 Ah All Cts	-245	260	**1342**	11	-358	-61	1374

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-34	-67	**-280**	23	71	9	-287
2	SPLS 3_0,9_69.62 Ah All Cts	-180	195	**-1020**	-11	265	40	-1045
3	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts	212	221	**-1175**	6	306	46	-1204
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	40	-70	**-296**	-21	78	13	-303

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	223	9	615	**152**	-164	-28	630
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-112	-116	2	**161**	-3	-2	2
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	59	252	-842	**136**	219	33	-862
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-130	306	1152	**125**	-308	-54	1180

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	134	325	1216	**-135**	-324	-56	1245
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-3	183	-500	**-127**	132	21	-512
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	79	-130	126	**-147**	-36	-8	129
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-188	-44	371	**-164**	-102	-20	380

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	10	-84	**-222**	**66**	52	3	-227
2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	-243	79	**-881**	**116**	228	33	-903
3	SPLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	259	92	**-969**	**-118**	248	34	-993
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	40	-70	**-296**	**-21**	78	13	-303

Permanent load

Index	Combination	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	130	112	633	13	-171	-31	648
2	SLS 7	-76	61	-384	11	97	12	-393
3	SLS 7	62	43	-295	-13	74	9	-302
4	SLS 7	-145	129	722	-11	-194	-35	739

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	274	284	**1486**	-7	-395	-67	1522
Max. tension	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts	212	221	**-1175**	6	306	46	-1204
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-112	-116	2	**161**	-3	-2	2
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-188	-44	371	**-164**	-102	-20	380
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	259	92	**-969**	**-118**	248	34	-993

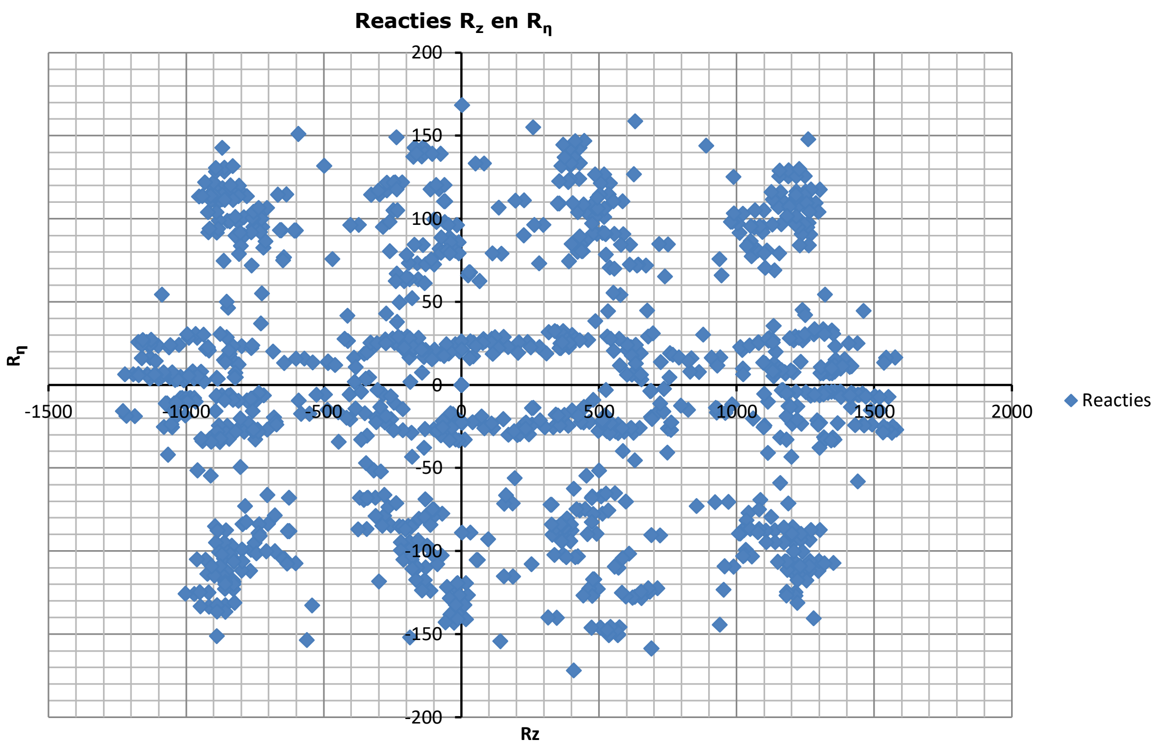
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	130	112	**633**	13	-171	-31	648
2	SLS 3_90	-174	145	**-875**	21	225	32	-896
3	SLS 1a_90	157	129	**-769**	-20	203	33	-787
4	SLS 1a_0	-95	77	**461**	-13	-122	-20	472

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_90	226	198	**1107**	19	-300	-55	1133
2	SLS 1a_0	-28	7	**-123**	15	25	-2	-126
3	SLS 7	62	43	**-295**	-13	74	9	-302
4	SLS 3_90	-250	219	**1244**	-22	-332	-57	1274

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16



Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

		Auteur:	TBR
Conductor loads		Versie:	v11.8

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5238

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-47.4	39.7	21.8	26.6	8.5	5.7
380ct1f1	-112.8	105.3	50.3	69.9	24.6	20.5
380ct1f2	-112.8	105.3	50.3	69.9	24.6	20.5
380ct1f3	-114.6	107.7	55.4	75.8	24.6	20.5
380ct2f1	-112.8	105.3	50.3	69.9	24.6	20.5
380ct2f2	-112.8	105.3	50.3	69.9	24.6	20.5
380ct2f3	-114.6	107.7	55.4	75.8	24.6	20.5
bl2	-47.7	39.2	21.9	26.3	8.4	5.7
V-ketting 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
V-ketting 2	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	331.7	331.7	331.7
380ct1f1	331.7	331.7	331.7
380ct1f2	331.7	331.7	331.7
380ct1f3	331.7	331.7	331.7
380ct2f1	331.7	331.7	331.7
380ct2f2	331.7	331.7	331.7
380ct2f3	331.7	331.7	331.7
bl2	331.7	331.7	331.7
V-ketting 1			
V-ketting 2			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	331.7	331.7
380ct1f1	331.7	331.7
380ct1f2	331.7	331.7
380ct1f3	331.7	331.7
380ct2f1	331.7	331.7
380ct2f2	331.7	331.7
380ct2f3	331.7	331.7
bl2	331.7	331.7
V-ketting 1		
V-ketting 2		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	331.7 m	1.000 -
Min. weight span	331.7 m	1.000 -

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	27.9	46.1	8.5	-52.0	47.7
380ct1f1	94.7	114.5	24.6	-123.3	125.7
380ct1f2	94.7	114.5	24.6	-123.3	125.7
380ct1f3	94.8	118.0	24.6	-125.7	129.0
380ct2f1	94.7	114.5	24.6	-123.3	125.7
380ct2f2	94.7	114.5	24.6	-123.3	125.7
380ct2f3	94.8	118.0	24.6	-125.7	129.0
bl2	28.0	45.9	8.4	-52.3	47.1
V-ketting 1	2.4	2.4	3.9	0.0	
V-ketting 2	2.4	2.4	3.9	0.0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	11.3	6.6	2.1	-13.8	13.1
380ct1f1	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct1f2	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct1f3	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f1	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f2	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
380ct2f3	54.4	31.9	15.0	-62.7	63.0
bl2	11.0	6.5	2.1	-13.7	12.8
V-ketting 1	0.0	0.0	3.0	0.0	
V-ketting 2	0.0	0.0	3.0	0.0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0.0	0.0
	380ct1f1	0.0	0.0
	380ct1f2	0.0	0.0
	380ct1f3	0.0	0.0
	380ct2f1	0.0	0.0
	380ct2f2	0.0	0.0
	380ct2f3	0.0	0.0
	bl2	0.0	0.0
	V-ketting 1	0.0	
	V-ketting 2	0.0	

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		-17	711	202	23232	-574	-6
ULS 1a_0,9_0		8	400	201	12991	267	52
ULS 1a_0,9_0,9_90		-2	670	158	21898	-101	-5
ULS 3_0		-68	677	297	22267	-2335	1
SLS 7		-30	345	176	11187	-976	-6

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

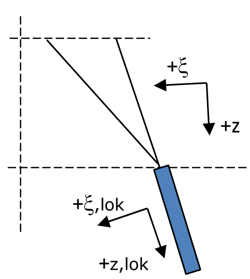
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-17	894	777	27969	-574	-6
ULS 1a_0,9_0,9_90	-2	853	608	26635	-101	-5
SLS 7	-30	345	676	11187	-976	-6

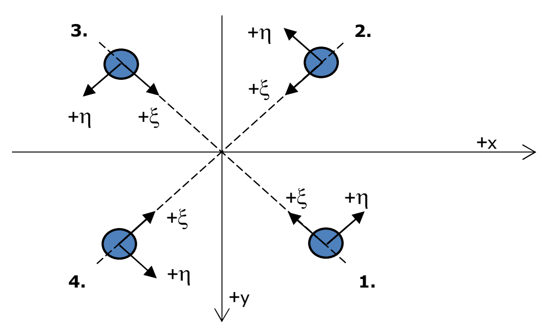
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-17	894	777	**27969**	-574	-6
SPLS 3_135 Ah All Cts	-570	253	744	8017	**-18165**	-13
SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	296	438	780	14269	9595	**-4536**
ULS 1a_0,9_0,9_120.38	95	848	608	**26522**	**3899**	-36

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	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_120.38	309	286	**1576**	16	-421	-73	1614
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	106	-141	**633**	24	-175	-35	648
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-106	-143	**647**	-26	-176	-33	663
4	ULS 3_90	-316	278	**1580**	-27	-420	-71	1618

Maximum tension load

Index	Combination	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_135 Ah All Cts	-38	-73	**-308**	25	78	10	-315
2	ULS 3_0,9_90	-233	197	**-1175**	26	304	45	-1203
3	ULS 1a_0,9_0,9_120.38	239	216	**-1231**	-16	322	50	-1260
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	42	-74	**-310**	-22	82	13	-318

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	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 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	231	7	631	**159**	-168	-29	646
2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-117	-121	2	**169**	-3	-3	2
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	59	261	-870	**143**	227	34	-891
4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	-140	324	1227	**130**	-328	-57	1256

Maximum torsional load (negative)

Index	Combination	R_x	R_y	R_z	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Index	Combination	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	142	341	1280	**-140**	-341	-59	1311
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-7	195	-543	**-133**	143	23	-556
3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	81	-138	140	**-154**	-40	-9	144
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-201	-43	407	**-172**	-112	-22	417

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	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 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	8	-87	**-235**	**67**	55	4	-241
2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	-256	84	**-932**	**122**	241	35	-954
3	SPLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	271	93	**-1003**	**-126**	257	36	-1027
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	42	-74	**-310**	**-22**	82	13	-318

Permanent load

Index	Combination	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	130	112	633	13	-171	-31	648
2	SLS 7	-76	61	-384	11	97	12	-393
3	SLS 7	62	43	-295	-13	74	9	-302
4	SLS 7	-145	129	722	-11	-194	-35	739

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 3_90	-316	278	**1580**	-27	-420	-71	1618
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_120.38	239	216	**-1231**	-16	322	50	-1260
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-117	-121	2	**169**	-3	-3	2
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-201	-43	407	**-172**	-112	-22	417
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	271	93	**-1003**	**-126**	257	36	-1027

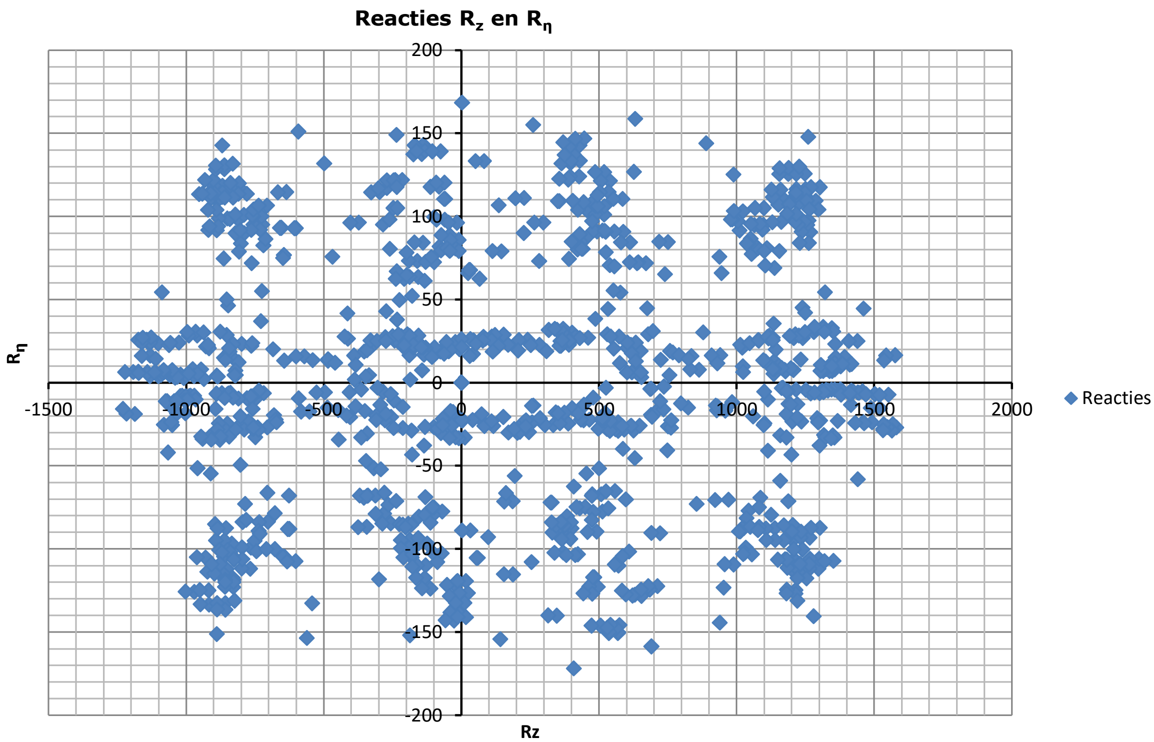
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	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	130	112	**633**	13	-171	-31	648
2	SLS 3_90	-185	154	**-929**	22	239	34	-951
3	SLS 1a_90	164	136	**-803**	-20	212	34	-823
4	SLS 1a_0	-92	74	**445**	-13	-117	-19	456

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	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_90	233	204	**1141**	20	-309	-57	1169
2	SLS 1a_0	-25	3	**-107**	15	20	-3	-110
3	SLS 7	62	43	**-295**	-13	74	9	-302
4	SLS 3_90	-261	229	**1303**	-23	-347	-59	1335

Project: GT-RLL380
Tower: HC+0
Number: 16



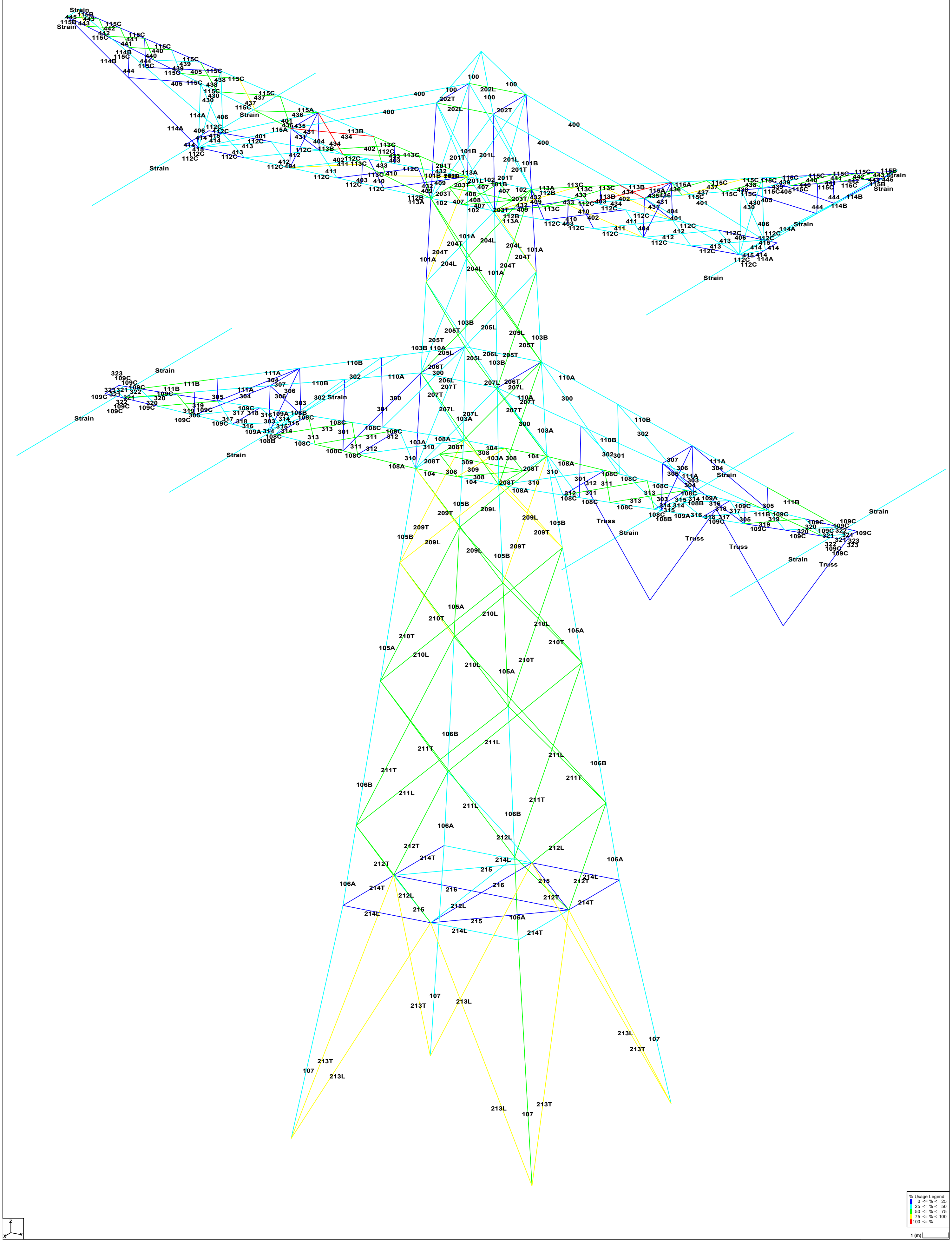
APPENDIX B
Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten uit PLS-TOWER voor de verschillende masten.

Resultaten opgenomen voor:

- Masttype HB+0 (68)
- Masttype HB+0 (78)
- Masttype HC+0 (16)
- Masttype HS+0 (26)

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HB+0 (68) - dnv gl-ini"
Tower Version 16.86, 12:05:58 Friday, 21 May, 2021
Undeformed geometry displayed



DNV

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
68

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
100	BVNSTK - Top cap	90x90x6#	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	152	**-24.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	87,0	120,6	103,7	0,28		**23.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	127,9	120,6	89,6	0,26	
101A	BVNSTK - Main member	120x120x8	S355	6M24-8,8t	0,52	0,52	0,52	77	**-142.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	416,4	813,3	846,7	0,34		**107.9**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	516,5	813,3	723,7	0,21	
101B	BVNSTK - Main member	120x120x8	S355	6M20-8,8t	0,52	0,52	0,52	88	**-62.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	364,8	564,5	705,6	0,17		**24.6**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	539,1	564,5	705,6	0,05	
102	Cross profile (main member for crossarm	150x150x14	S355	9M24-8,8t	1,00	2,00	1,00	64	**-498.6**	SPLS 3_106.025 Ba All Cts	1076,0	1148,8	2222,6	0,46		**376.8**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	1019,2	1148,8	1899,7	0,37	
103A	DerdeTSNK - Main member	150x150x12	S355	6M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	72	**-333.9**	SPLS 3_106.025 Ba All Cts	858,1	1621,5	1270,1	0,39		**269.5**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	1007,6	1621,5	1150,7	0,27	
103B	DerdeTSNK - Main member	150x150x12	S355	10M24-8,8t	0,52	0,52	0,52	67	**-388.3**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	902,5	1336,5	2116,8	0,43		**283.8**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	1007,6	1336,5	1809,2	0,28	
104	Cross profile (main member for crossarm	160x160x15	S355	14M24-8,8t	1,00	2,00	1,00	77	**-545.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	1082,6	1628,9	3704,4	0,50		**340.2**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	1207,8	1628,9	3166,2	0,28	
105A	TweedeTSNK - Main member	160x160x17	S355	10M24-8,8t	0,28	0,28	0,28	44	**-957.6**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	1617,6	2660,2	2998,8	0,59		**763.8**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	1519,2	2660,2	2563,1	0,50	
105B	TweedeTSNK - Main member	160x160x17	S355	10M24-8,8t	0,28	0,28	0,28	35	**-794.5**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	1698,4	2672,9	2998,8	0,47		**618.8**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	1519,2	2672,9	2563,1	0,41	
106A	EersteTSNK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8,8t	0,50	0,50	0,50	43	**-1287.3**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	2395,3	3746,0	4939,2	0,54		**1067.0**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	2328,5	3746,0	3841,6	0,46	
106B	EersteTSNK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8,8t	0,28	0,28	0,28	43	**-1191.5**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	2395,2	3694,6	4939,2	0,50		**990.7**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	2328,5	3694,6	4221,5	0,43	
107	BRKSTK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8,8t	0,17	0,17	0,17	42	**-1312.4**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	2406,1	3746,0	4939,2	0,55		**1067.0**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	2328,5	3746,0	3841,6	0,46	
108A	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15	S355	14M24-8,8t	0,54	1,25	0,54	72	**-641.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1157,2	1628,9	3704,4	0,55		**436.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1207,8	1628,9	3166,2	0,36	
108B	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15	S355	10M24-8,8t	2,15	12,93	2,15	74	**-370.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1129,8	1355,5	2646,0	0,33		**218.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1372,7	1355,5	2261,5	0,16	
108C	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15	S355		2,90	4,96	2,90	72	**-588.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1156,9	0,0	0,0	0,51		**349.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1658,2	0,0	0,0	0,21	
109A	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	150x150x14	S355	10M24-8,8t	1,00	2,42	1,00	79	**-364.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	910,6	1355,5	2469,6	0,40		**207.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1159,3	1355,5	2110,8	0,18	
109C	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	150x150x14	S355		1,00	1,96	1,00	79	**-308.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	910,7	0,0	0,0	0,34		**149.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1425,0	0,0	0,0	0,10	
110A	Eerste DWSRM - Main member 1 top	120x120x8	S235	4M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	160	**0.0**		144,5	542,2	414,7	0,00		**140.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	343,3	542,2	354,5	0,41	
110B	Eerste DWSRM - Main member 1 top	120x120x8	S235	6M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	156	**0.0**		149,0	813,3	622,1	0,00		**105.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	379,5	813,3	531,7	0,28	
111A	Eerste DWSRM - Main member 2 top	90x90x8	S235	5M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	213	**0.0**		72,2	677,8	518,4	0,00		**102.7**	ULS 3_0	252,5	677,8	443,1	0,41	
111B	Eerste DWSRM - Main member 2 top	90x90x8	S235	3M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	201	**0.0**		78,6	406,7	311,0	0,00		**102.7**	ULS 3_0	185,9	406,7	264,8	0,55	
112B	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355	9M24-8,8t	1,00	1,47	1,00	75	**-341.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	831,8	1148,8	1905,1	0,41		**174.9**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba Ct1	889,1	1148,8	1628,3	0,20	
112C	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355		1,90	2,90	1,90	75	**-317.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	832,0	0,0	0,0	0,38		**134.9**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba Ct2	1235,4	0,0	0,0	0,11	
113A	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235	5M24-8,8t	1,00	1,52	1,00	94	**-239.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	352,4	677,8	777,6	0,68		**230.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	494,8	677,8	664,6	0,47	
113B	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235	5M24-8,8t	1,00	1,37	1,00	108	**-162.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	325,5	677,8	777,6	0,50		**166.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	494,8	677,8	664,6	0,34	
113C	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235		1,82	2,92	1,82	92	**-212.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	352,2	0,0	0,0	0,60		**205.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	646,3	0,0	0,0	0,32	
114A	Tweede DWSRM - Main member (bottom	120x120x8	S235	2M24-8,8t	1,87	1,00	1,00	205	**-34.9**	ULS 3_0	79,4	271,1	207,4	0,44		**0.0**		337,1	271,1	177,2	0,00	
114B	Tweede DWSRM - Main member (bottom	120x120x8	S235	2M24-8,8t	2,15	1,00	1,00	205	**-29.1**	ULS 3_0	79,4	271,1	207,4	0,37		**1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_105.975	226,0	271,1	177,2	0,01	
115A	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235	5M24-8,8t	1,00	2,57	1,00	121	**-155.4**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	309,9	677,8	777,6	0,50		**174.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	494,8	677,8	664,6	0,35	
115B	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235	4M24-8,8t	1,00	3,19	1,00	83	**-20.7**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	470,9	540,5	622,1	0,04		**37.3**	ULS 3_105.975	494,8	540,5	425,4	0,09	
115C	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235		1,00	2,36	1,00	121	**-135.1**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba All Cts	309,8	0,0	0,0	0,44		**150.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	646,3	0,0	0,0	0,23	
201L	BVNSTK - Crossing diagonal	100x100x8	S235	2M20-8,8t	0,53	0,53	0,53	131	**-58.0**	SPLS 3_106.025 Ba Ct1	150,4	188,2	172,8	0,39		**46.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	179,9	188,2	157,1	0,29	
201T	BVNSTK - Crossing diagonal	90x90x8	S235	1M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	146	**-42.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	95,3	135,6	103,7	0,44		**12.3**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba Ct1	147,5	135,6	88,6	0,14	
202L	BVNSTK - Horizontal	100x100x8	S235	4M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	133	**0.0**		148,9	376,3	345,6	0,00		**129.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	212,2	376,3	305,4	0,61	
202T	BVNSTK - Horizontal	75x75x6	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	177	**0.0**		47,0	60,3	51,8	0,00		**9.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	98,5	60,3	44,8	0,22	
203T	BVNSTK - Horizontal	90x90x8	S235	4M24-8,8t	1,00	2,00	1,00	106	**-83.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	157,5	542,2	414,7	0,53		**142.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	252,5	542,2	354,5	0,56	
204L	BVNSTK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	83	**-286.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	502,8	813,3	933,1	0,57		**233.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	456,2	813,3	674,5	0,51	
204T	BVNSTK - Crossing diagonal	130x130x11	S235	5M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	98	**-276.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	353,4	677,8	712,8	0,78		**258.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	367,2	677,8	543,2	0,70	
205L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	91	**-214.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	474,1	677,8	777,6	0,45		**261.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	677,8	568,7	0,57	
205T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	91	**-236.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	474,1	677,8	777,6	0,50		**251.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	677,8	568,7	0,55	
206L	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	6M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	148	**-16.5**	SPLS 1a_0,9_0,9_135 Ah All Cts	232,0	813,3	933,1	0,07		**203.9**	SPLS 3_135 Ah All Cts	494,8	813,3	797,5	0,41	
206T	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	3M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	148	**-26.9**	ULS 1a_0,9_0,9_106.025	232,0	406,7	466,6	0,12		**69.0**	ULS 1a_106.025	494,8	406,7	398,8	0,17	
207L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	7M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	98	**-315.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	517,8	942,9	1270,1	0,61		**251.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	525,6	942,9	910,4	0,48	
207T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	7M24-8,8t	0,53	0,53	0,53	98	**-283.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	517,8	942,9	1270,1	0,55		**205.5**	SPLS 3_0,9_106.025 Ba Ct1	525,6	942,9	910,4	0,39	
208T	DerdeTSNK - Horizontal	100x100x8	S235	5M20-8,8t	1,00	1,90	1,00	118	**-53.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	159,2	470,4	432,0	0,34		**187.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	356,1	470,4	392,7	0,53	
209L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	8M24-8,8t	0,29	0,55	0,29	70	**-373.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	530,9	1063,0	1244,2	0,70		**395.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	1063,0	886,1	0,87	
209T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	8M24-8,8t	0,29	0,55	0,29	70	**-437.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	530,9	1063,0	1244,2	0,82		**400.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	1063,0	886,1	0,88	
210L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8,8t	0,29	0,55	0,29	87	**-326.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	463,5	813,3	933,1	0,70		**303.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	456,2	813,3	674,5	0,66	
210T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8,8t	0,29	0,55	0,29	87	**-326.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	463,5	813,3	933,1	0,71		**354.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	813,3	674,5	0,78	
211L	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8,8t	0,28	0,55	0,28	107	**-246.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	393,4	677,8	777,6	0,63		**262.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	677,8	568,7	0,58	
211T	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8,8t	0,28	0,55	0,28	107	**-286.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	392,1	677,8	777,6	0,73		**260.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	677,8	568,7	0,57	
212L	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	4M24-8,8t	1,00	0,50	0,50	107	**-218.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	392,9	542,2	622,1	0,56		**201.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	456,2	542,2	462,8	0,44	
212T	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	4M24-8,8t	1,00	0,50	0,50	107	**-211.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	392,9	542,2	622,1	0,54		**230.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	456,2	542,2	462,8	0,51	
213L	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x11	S235	6M24-8,8t	0,17	0,18	0,17	80	**-303.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	379,2	810,8	855,4	0,80		**285.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	346,4	810,8	685,0	0,82	
213T	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x11	S235	6M24-8,8t	0,17	0,18	0,17	80	**-291.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	379,2	810,8	855,4	0,77		**294.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	346,4	810,8	685,0	0,85	
214L	BRKSTK - Horizontal	120x120x8	S235	2M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	168	**-49.8**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	135,6	271,1	207,4	0,37		**32.9**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	226,0	271,1	177,2	0,19	
214T	BRKSTK - Horizontal	120x120x11	S235	2M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	170	**-53.1**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	181,1	271,1	285,1	0,29		**36.4**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	306,2	271,1	243,7	0,15	
215	BRKSTK - Diagonal 2	60x60x6	S235	1M16-8,8t	1,00	0,50	0,50	311	**-4.7**	ULS 1a_45	13,8	60,3	51,8	0,34		**3.7**	ULS 1a_0,9_0,9_45	72,6	60,3	44,8	0,08	
216	BRKSTK - Crossing diagonal	80x80x6#	S235	1M20-8,8t	0,50	1,00	0,50	324	**-1.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	17,3	94,1	64,8	0,07		**0.0**		100,2	94,1	58,9	0,00	
300	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	80x80x6#	S235	2M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	341	**0.0**		23,5	188,2	129,6	0,00		**29.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	105,8	188,2	114,6	0,28	
301	Eerste DWSRM - Vertical bracing	90x90x8	S235	1M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	169	**-20.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	79,6	94,1	86,4	0,26		**0.0**		156,7	94,1	86,4	0,00	
302	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	75x75x6	S235	3M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	316	**0.0**		24,6	282,2	194,4	0,00		**45.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	114,0	282,2	165,4	0,40	
303	Eerste DWSRM - Vertical bracing	55x55x6	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	186	**-4.4**	ULS 3_135	30,3	60,3	51,8	0,15		**0.0**		55,3	60,3	39,2	0,00	
304	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	65x65x6	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	335	**0.0**		15,6	60,3	51,8	0,00		**7.3**	SPLS 3_106.025 Ah All Cts	81,2	60,3	44,8	0,16	
305	Eerste DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	99	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	49,1	60,3	43,2	0,02		**0.0**		37,4	60,3	25,7	0,00	
306	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,52	0,52	0,52	168	**-0.9**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	27,8	60,3	43,2	0,03		**5.2**	ULS 3_0,9_135	37,4	60,3	25,7	0,20	
307	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	60x60x6	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	200	**-4.1**	ULS 3_0,9_106.025	31,4	60,3	51,8	0,13		**0.0**		72,6	60,3	44,8	0,00	
308	Eerste DWSRM - Diaphragm diagonal	120x120x8	S235	3M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	113	**-157.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	213,3	406,7	311,0	0,74		**180.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	263,0	406,7	265,8	0,69	
309	Eerste DWSRM - Diaphragm crossing dia	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,50	0,50	0,50	196	**-17.2**	SPLS 1a_106.025 Ba All Cts	22,5	60,3	43,2	0,76		**0.0**		37,4	60,3	25,7	0,00	
310	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	120x120x8	S235	2M24-8,8t	0,54	0,54	0,54	101	**-96.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	234,9	271,1	207,4	0,46		**36.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	257,1	271,1	177,2	0,20	
311	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8,8t	0,55	0,55	0,55	131	**-69.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	119,7	282,2	259,2	0,58		**68.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	162,8	282,2	223,4	0,42	
312	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8,8t	2,00	2,00	2,00	83	**0.0**		566,5	188,2	216,0	0,00		**32.4**	ULS 1a_106.025	556,1	188,2	216,0	0,17	
313	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8,8t	0,54	0,54	0,54	116	**-82.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	136,2	282,2	259,2	0,60		**83.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	162,8	282,2	223,4	0,52	
314	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8,8t	1,00	2,00	1,00	137	**0.0**		176,5	188,2	323,4	0,00		**50.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	401,4	188,2	323,4	0,27	
315	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x7	S235	2M16-8,8t	0,52	0,52	0,52	107	**-44.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	103,9	120,6	121,0	0,43		**47.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	100,0	120,6	104,5	0,47	
316	Eerste DWSRM - Diagonal	75x75x7#	S235	2M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	126	**-37.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	103,9	188,2	151,2	0,36		**37.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	113,4	188,2	131,2	0,33	
317	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x7	S235	3M16-8,8t	0,55	0,55	0,55	119	**-39.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	93,5	180,9	181,4	0,42		**38.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	116,7	180,9	156,8	0,33	
318	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8,8t	2,00	2,00	2,00	55	**-2.7**	ULS 1a_135	685,6	188,2	216,0	0,01		**0.2**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct2	766,1	188,2	0,0	0,00	
319	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	3M16-8,8t	0,55	0,55	0,55	109	**-48.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	88,3	180,9	155,5	0,55		**49.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	101,1	180,9	134,4	0,49	
320	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8,8t	0,56	0,56	0,56	77	**-71.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	186,1	282,2	259,2	0,38		**65.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	157,3	282,2	207,1	0,42	
321	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8,8t	1,00	2,00	1,00	62	**0.0**		373,4	188,2	323,4	0,00		**74.6**	ULS 3_105.975	401,4	188,2	323,4	0,40	
322	Eerste DWSRM - Diagonal	65x65x6	S235	3M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	73	**-32.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	117,6	180,9	155,5	0,27		**32.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	101,1	180,9	134,4	0,32	
323	Eerste DWSRM - Horizontal	100x100x12	S235	2M24-8,8t	2,00	2,00	2,00	55	**-18.1**	ULS 3_106.025	398,5	271,1	311,0	0,07		**0.0**		225,6	271,1	212,7	0,00	
400	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	120x120x8	S235	4M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	302	**-0.8**	SPLS 1a_0,9_0,9_105.975 Ba All C	57,4	542,2	414,7	0,01		**160.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	343,3	542,2	354,5	0,47	

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
68

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
401	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	193	**0.0**		113.0	542.2	414.7	0.00		**126.3**	ULS 3_0	343.3	542.2	354.5	0.37	
402	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	326	**-10.1**	ULS 5a Ba 12	12.9	60.3	51.8	0.78		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00	
403	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	82	**0.0**		55.5	60.3	43.2	0.00		**2.7**	ULS 5a Ah 22	37.4	60.3	25.7	0.11	
404	Tweede DWSRM - Vertical bracing	65x65x6	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	132	**-10.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	73.0	120.6	103.7	0.14		**9.8**	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	80.5	120.6	89.5	0.12	
405	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	350	**0.0**		9.2	60.3	43.2	0.00		**5.4**	ULS 3_0	37.4	60.3	25.7	0.21	
406	Tweede DWSRM - Vertical bracing	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	161	**-13.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	29.1	60.3	51.8	0.45		**6.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	55.3	60.3	39.2	0.16	
407	Tweede DWSRM - Diagonal diaphragm	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	87	**-151.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	265.1	406.7	311.0	0.57		**167.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	263.0	406.7	265.8	0.64	
408	Tweede DWSRM - Crossing diagonal diaı	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	193	**-12.0**	ULS 7	16.9	60.3	43.2	0.71		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
409	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	119	**-31.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	132.3	188.2	172.8	0.24		**17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	138.0	188.2	152.8	0.13	
410	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	114	**-22.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	138.2	188.2	172.8	0.16		**35.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	167.8	188.2	157.1	0.22	
411	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	111	**-38.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	141.6	188.2	172.8	0.27		**25.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	174.4	188.2	157.1	0.17	
412	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	105	**-49.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	149.6	282.2	259.2	0.33		**51.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	162.8	282.2	223.4	0.32	
413	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	101	**-62.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	154.7	282.2	259.2	0.40		**57.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	162.8	282.2	223.4	0.35	
414	Tweede DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	104	**-0.3**	SPLS 1a_0,9_135 Ah All Cts	242.4	188.2	323.4	0.00		**62.6**	ULS 3_106.025	401.4	188.2	323.4	0.33	
415	Tweede DWSRM - Diagonal	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	93	**-25.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	100.7	180.9	155.5	0.25		**25.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	101.1	180.9	134.4	0.25	
430	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	166	**-12.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	35.1	60.3	51.8	0.36		**11.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	55.3	60.3	39.2	0.29	
431	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	2M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	114	**-12.1**	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	84.6	120.6	103.7	0.14		**19.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	86.7	120.6	89.6	0.22	
432	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	177	**-24.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	32.2	60.3	51.8	0.76		**20.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	55.3	60.3	39.2	0.53	
433	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	164	**-24.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	35.7	60.3	51.8	0.69		**27.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	55.3	60.3	39.2	0.69	
434	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-34.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	33.2	60.3	51.8	1.04	knik	**31.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	55.3	60.3	39.2	0.81	
435	Tweede DWSRM - Horizontal	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	173	**-3.2**	ULS 3_106.025	41.7	60.3	51.8	0.08		**0.0**		81.2	60.3	44.8	0.00	
436	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	145	**-15.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	33.2	60.3	43.2	0.47		**15.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.61	
437	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	143	**-20.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	33.9	60.3	43.2	0.59		**19.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.77	
438	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-16.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	43.2	0.43		**16.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.65	
439	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	107	**-10.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	46.0	60.3	43.2	0.24		**10.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.41	
440	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	97	**-13.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	49.8	60.3	43.2	0.32		**13.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.52	
441	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	88	**-14.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	53.6	60.3	43.2	0.34		**14.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.58	
442	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	77	**-16.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	56.7	60.3	43.2	0.39		**15.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.61	
443	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	73	**-18.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	58.0	60.3	43.2	0.42		**19.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.77	
444	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	128	**-2.4**	SPLS 1a_106.025 Ba All Cts	38.4	60.3	43.2	0.06		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
445	Tweede DWSRM - Horizontal	160x65x7.5(ı	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	47	**0.0**		443.0	188.2	162.0	0.00		**39.0**	ULS 3_0,9_106.025	547.9	188.2	130.9	0.30	

![DNV]

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date	21-05-21
Author	KCh
Version	1.0

ZW380 Oost
HB+0
68

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
100	BVNSTK - Top c	90x90x6#	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	152	**-24.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	87.0	120.6	103.7	0.28		**23.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	127.9	120.6	89.6	0.26
101A	BVNSTK - Main	120x120x8	S355	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	77	**-142.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	416.4	813.3	846.7	0.34		**107.9**	SPLS 3_0,9_105.975 B	516.5	813.3	723.7	0.21
101B	BVNSTK - Main	120x120x8	S355	6M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	88	**-62.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	364.8	564.5	705.6	0.17		**24.6**	SPLS 3_0,9_106.025 B	539.1	564.5	705.6	0.05
102	Cross profile (m	150x150x14	S355	9M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	64	**-498.6**	SPLS 3_106.025 Ba All	1076.0	1148.8	2222.6	0.46		**376.8**	SPLS 3_0,9_106.025 B	1019.2	1148.8	1899.7	0.37
103A	DerdeTSNK - M	150x150x12	S355	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	72	**-333.9**	SPLS 3_106.025 Ba All	858.1	1621.5	1270.1	0.39		**269.5**	SPLS 3_0,9_106.025 B	1007.6	1621.5	1150.7	0.27
103B	DerdeTSNK - M	150x150x12	S355	10M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	67	**-388.3**	SPLS 3_105.975 Ba All	902.5	1336.5	2116.8	0.43		**283.8**	SPLS 3_0,9_106.025 B	1007.6	1336.5	1809.2	0.28
104	Cross profile (m	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	77	**-545.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	1082.6	1628.9	3704.4	0.50		**340.2**	SPLS 3_0,9_105.975 B	1207.8	1628.9	3166.2	0.28
105A	TweedeTSNK -	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	44	**-957.6**	SPLS 3_105.975 Ba All	1617.6	2660.2	2998.8	0.59		**763.8**	SPLS 3_0,9_105.975 B	1519.2	2660.2	2563.1	0.50
105B	TweedeTSNK -	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	35	**-794.5**	SPLS 3_105.975 Ba All	1698.4	2672.9	2998.8	0.47		**618.8**	SPLS 3_0,9_105.975 B	1519.2	2672.9	2563.1	0.41
106A	EersteTSNK - M	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	43	**-1287.3**	SPLS 3_105.975 Ba All	2395.3	3746.0	4939.2	0.54		**1067.0**	SPLS 3_0,9_105.975 B	2328.5	3746.0	3841.6	0.46
106B	EersteTSNK - M	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	43	**-1191.5**	SPLS 3_105.975 Ba All	2395.2	3694.6	4939.2	0.50		**990.7**	SPLS 3_0,9_105.975 B	2328.5	3694.6	4221.5	0.43
107	BRKSTK - Main	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	42	**-1312.4**	SPLS 3_105.975 Ba All	2406.1	3746.0	4939.2	0.55		**1067.0**	SPLS 3_0,9_105.975 B	2328.5	3746.0	3841.6	0.46
108A	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	0.54	1.25	0.54	72	**-641.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1157.2	1628.9	3704.4	0.55		**436.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1207.8	1628.9	3166.2	0.36
108B	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355	10M24-8.8t	2.15	12.93	2.15	74	**-370.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1129.8	1355.5	2646.0	0.33		**218.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1372.7	1355.5	2261.5	0.16
108C	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355		2.90	4.96	2.90	72	**-588.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	1156.9	0.0	0.0	0.51		**349.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1658.2	0.0	0.0	0.21
109A	Eerste DWSRM	150x150x14	S355	10M24-8.8t	1.00	2.42	1.00	79	**-364.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	910.6	1355.5	2469.6	0.40		**207.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1159.3	1355.5	2110.8	0.18
109C	Eerste DWSRM	150x150x14	S355		1.00	1.96	1.00	79	**-308.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	910.7	0.0	0.0	0.34		**149.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	1425.0	0.0	0.0	0.10
110A	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	160	**0.0**		144.5	542.2	414.7	0.00		**140.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	343.3	542.2	354.5	0.41
110B	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	156	**0.0**		149.0	813.3	622.1	0.00		**105.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	379.5	813.3	531.7	0.28
111A	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	5M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	213	**0.0**		72.2	677.8	518.4	0.00		**102.7**	ULS 3_0	252.5	677.8	443.1	0.41
111B	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	201	**0.0**		78.6	406.7	311.0	0.00		**102.7**	ULS 3_0	185.9	406.7	264.8	0.55
112B	Tweede DWSRM	150x150x12	S355	9M24-8.8t	1.00	1.47	1.00	75	**-341.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	831.8	1148.8	1905.1	0.41		**174.9**	SPLS 3_0,9_105.975 B	889.1	1148.8	1628.3	0.20
112C	Tweede DWSRM	150x150x12	S355		1.90	2.90	1.90	75	**-317.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	832.0	0.0	0.0	0.38		**134.9**	SPLS 3_0,9_106.025 B	1235.4	0.0	0.0	0.11
113A	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.52	1.00	94	**-239.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	352.4	677.8	777.6	0.68		**230.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	494.8	677.8	664.6	0.47
113B	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.37	1.00	108	**-162.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	325.5	677.8	777.6	0.50		**166.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	494.8	677.8	664.6	0.34
113C	Tweede DWSRM	120x120x12	S235		1.82	2.92	1.82	92	**-212.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	352.2	0.0	0.0	0.60		**205.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	646.3	0.0	0.0	0.32
114A	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.87	1.00	1.00	205	**-34.9**	ULS 3_0	79.4	271.1	207.4	0.44		**0.0**		337.1	271.1	177.2	0.00
114B	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	2.15	1.00	1.00	205	**-29.1**	ULS 3_0	79.4	271.1	207.4	0.37		**1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_105.9	226.0	271.1	177.2	0.01
115A	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	2.57	1.00	121	**-155.4**	SPLS 3_0,9_106.025 B	309.9	677.8	777.6	0.50		**174.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	494.8	677.8	664.6	0.35
115B	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	4M24-8.8t	1.00	3.19	1.00	83	**-20.7**	SPLS 3_0,9_105.975 B	470.9	540.5	622.1	0.04		**37.3**	ULS 3_105.975	494.8	540.5	425.4	0.09
115C	Tweede DWSRM	120x120x12	S235		1.00	2.36	1.00	121	**-135.1**	SPLS 3_0,9_106.025 B	309.8	0.0	0.0	0.44		**150.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	646.3	0.0	0.0	0.23
201L	BVNSTK - Cross	100x100x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-58.0**	SPLS 3_106.025 Ba Ct	150.4	188.2	172.8	0.39		**46.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	179.9	188.2	157.1	0.29
201T	BVNSTK - Cross	90x90x8	S235	1M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	146	**-42.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	95.3	135.6	103.7	0.44		**12.3**	SPLS 3_0,9_105.975 B	147.5	135.6	88.6	0.14
202L	BVNSTK - Horiz	100x100x8	S235	4M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**0.0**		148.9	376.3	345.6	0.00		**129.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	212.2	376.3	305.4	0.61
202T	BVNSTK - Horiz	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	177	**0.0**		47.0	60.3	51.8	0.00		**9.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	98.5	60.3	44.8	0.22
203T	BVNSTK - Horiz	90x90x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	106	**-83.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	157.5	542.2	414.7	0.53		**142.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	252.5	542.2	354.5	0.56
204L	BVNSTK - Cross	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	83	**-286.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	502.8	813.3	933.1	0.57		**233.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	456.2	813.3	674.5	0.51
204T	BVNSTK - Cross	130x130x11	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-276.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	353.4	677.8	712.8	0.78		**258.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	367.2	677.8	543.2	0.70
205L	DerdeTSNK - Cr	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	**-214.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	474.1	677.8	777.6	0.45		**261.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	677.8	568.7	0.57
205T	DerdeTSNK - Cr	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	**-236.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	474.1	677.8	777.6	0.50		**251.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	677.8	568.7	0.55
206L	DerdeTSNK - H	120x120x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**-16.5**	SPLS 1a_0,9_0,9_135	232.0	813.3	933.1	0.07		**203.9**	SPLS 3_135 Ah All Cts	494.8	813.3	797.5	0.41
206T	DerdeTSNK - H	120x120x12	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**-26.9**	ULS 1a_0,9_0,9_106.0	232.0	406.7	466.6	0.12		**69.0**	ULS 1a_106.025	494.8	406.7	398.8	0.17
207L	DerdeTSNK - Cr	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-315.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	517.8	942.9	1270.1	0.61		**251.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	525.6	942.9	910.4	0.48
207T	DerdeTSNK - Cr	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-283.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	517.8	942.9	1270.1	0.55		**205.5**	SPLS 3_0,9_106.025 B	525.6	942.9	910.4	0.39
208T	DerdeTSNK - H	100x100x8	S235	5M20-8.8t	1.00	1.90	1.00	118	**-53.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	159.2	470.4	432.0	0.34		**187.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	356.1	470.4	392.7	0.53
209L	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-373.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	530.9	1063.0	1244.2	0.70		**395.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	1063.0	886.1	0.87
209T	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-437.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	530.9	1063.0	1244.2	0.82		**400.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	1063.0	886.1	0.88
210L	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	**-326.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	463.5	813.3	933.1	0.70		**303.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	456.2	813.3	674.5	0.66
210T	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	**-326.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	463.5	813.3	933.1	0.71		**354.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	813.3	674.5	0.78
211L	EersteTSNK - C	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-246.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	393.4	677.8	777.6	0.63		**262.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	677.8	568.7	0.58
211T	EersteTSNK - C	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-286.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	392.1	677.8	777.6	0.73		**260.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	677.8	568.7	0.57
212L	EersteTSNK - D	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	**-218.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	392.9	542.2	622.1	0.56		**201.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	456.2	542.2	462.8	0.44
212T	EersteTSNK - D	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	**-211.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	392.9	542.2	622.1	0.54		**230.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	456.2	542.2	462.8	0.51
213L	BRKSTK - Diagc	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	**-303.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	379.2	810.8	855.4	0.80		**285.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	346.4	810.8	685.0	0.82
213T	BRKSTK - Diagc	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	**-291.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	379.2	810.8	855.4	0.77		**294.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	346.4	810.8	685.0	0.85
214L	BRKSTK - Horiz	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	168	**-49.8**	SPLS 3_105.975 Ba All	135.6	271.1	207.4	0.37		**32.9**	SPLS 3_0,9_105.975 B	226.0	271.1	177.2	0.19
214T	BRKSTK - Horiz	120x120x11	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	170	**-53.1**	SPLS 3_105.975 Ba All	181.1	271.1	285.1	0.29		**36.4**	SPLS 3_0,9_105.975 B	306.2	271.1	243.7	0.15
215	BRKSTK - Diagc	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.7**	ULS 1a_45	13.8	60.3	51.8	0.34		**3.7**	ULS 1a_0,9_0,9_45	72.6	60.3	44.8	0.08
216	BRKSTK - Cross	80x80x6#	S235	1M20-8.8t	0.50	1.00	0.50	324	**-1.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah	17.3	94.1	64.8	0.07		**0.0**		100.2	94.1	58.9	0.00
300	Eerste DWSRM	80x80x6#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	341	**0.0**		23.5	188.2	129.6	0.00		**29.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba	105.8	188.2	114.6	0.28
301	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	169	**-20.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	79.6	94.1	86.4	0.26		**0.0**		156.7	94.1	86.4	0.00
302	Eerste DWSRM	75x75x6	S235	3M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	316	**0.0**		24.6	282.2	194.4	0.00		**45.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	114.0	282.2	165.4	0.40
303	Eerste DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	186	**-4.4**	ULS 3_135	30.3	60.3	51.8	0.15		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00
304	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	335	**0.0**		15.6	60.3	51.8	0.00		**7.3**	SPLS 3_106.025 Ah All	81.2	60.3	44.8	0.16
305	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	99	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	49.1	60.3	43.2	0.02		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
306	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	168	**-0.9**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah	27.8	60.3	43.2	0.03		**5.2**	ULS 3_0,9_135	37.4	60.3	25.7	0.20
307	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	200	**-4.1**	ULS 3_0,9_106.025	31.4	60.3	51.8	0.13		**0.0**		72.6	60.3	44.8	0.00
308	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	113	**-157.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	213.3	406.7	311.0	0.74		**180.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	263.0	406.7	265.8	0.69
309	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	196	**-17.2**	SPLS 1a_106.025 Ba A	22.5	60.3	43.2	0.76		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
310	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	0.54	0.54	0.54	101	**-96.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	234.9	271.1	207.4	0.46		**36.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	257.1	271.1	177.2	0.20
311	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	131	**-69.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	119.7	282.2	259.2	0.58		**68.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	162.8	282.2	223.4	0.42
312	Eerste DWSRM	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	83	**0.0**		566.5	188.2	216.0	0.00		**32.4**	ULS 1a_106.025	556.1	188.2	216.0	0.17
313	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.54	0.54	0.54	116	**-82.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	136.2	282.2	259.2	0.60		**83.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	162.8	282.2	223.4	0.52
314	Eerste DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	137	**0.0**		176.5	188.2	323.4	0.00		**50.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	401.4	188.2	323.4	0.27
315	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	2M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	107	**-44.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	103.9	120.6	121.0	0.43		**47.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	100.0	120.6	104.5	0.47
316	Eerste DWSRM	75x75x7#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	126	**-37.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	103.9	188.2	151.2	0.36		**37.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	113.4	188.2	131.2	0.33
317	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	119	**-39.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	93.5	180.9	181.4	0.42		**38.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	116.7	180.9	156.8	0.33
318	Eerste DWSRM	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	**-2.7**	ULS 1a_135	685.6	188.2	216.0	0.01		**0.2**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct2	766.1	188.2	0.0	0.00
319	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	109	**-48.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	88.3	180.9	155.5	0.55		**49.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	101.1	180.9	134.4	0.49
320	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.56	0.56	0.56	77	**-71.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	186.1	282.2	259.2	0.38		**65.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	157.3	282.2	207.1	0.42
321	Eerste DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	62	**0.0**		373.4	188.2	323.4	0.00		**74.6**	ULS 3_105.975	401.4	188.2	323.4	0.40

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date	21-05-21
Author	KCh
Version	1.0

ZW380 Oost
HB+0
68

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
322	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	73	**-32.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	117.6	180.9	155.5	0.27		**32.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	101.1	180.9	134.4	0.32
323	Eerste DWSRM	100x100x12	S235	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	**-18.1**	ULS 3_106.025	398.5	271.1	311.0	0.07		**0.0**		225.6	271.1	212.7	0.00
400	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	302	**-0.8**	SPLS 1a_0,9_0,9_105.	57.4	542.2	414.7	0.01		**160.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	343.3	542.2	354.5	0.47
401	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	193	**0.0**		113.0	542.2	414.7	0.00		**126.3**	ULS 3_0	343.3	542.2	354.5	0.37
402	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	326	**-10.1**	ULS 5a Ba 12	12.9	60.3	51.8	0.78		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00
403	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	82	**0.0**		55.5	60.3	43.2	0.00		**2.7**	ULS 5a Ah 22	37.4	60.3	25.7	0.11
404	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	132	**-10.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	73.0	120.6	103.7	0.14		**9.8**	SPLS 3_105.975 Ba All	80.5	120.6	89.5	0.12
405	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	350	**0.0**		9.2	60.3	43.2	0.00		**5.4**	ULS 3_0	37.4	60.3	25.7	0.21
406	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	161	**-13.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	29.1	60.3	51.8	0.45		**6.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	55.3	60.3	39.2	0.16
407	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	87	**-151.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	265.1	406.7	311.0	0.57		**167.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	263.0	406.7	265.8	0.64
408	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	193	**-12.0**	ULS 7	16.9	60.3	43.2	0.71		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
409	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	119	**-31.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	132.3	188.2	172.8	0.24		**17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	138.0	188.2	152.8	0.13
410	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	114	**-22.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	138.2	188.2	172.8	0.16		**35.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	167.8	188.2	157.1	0.22
411	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	111	**-38.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	141.6	188.2	172.8	0.27		**25.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	174.4	188.2	157.1	0.17
412	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	105	**-49.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	149.6	282.2	259.2	0.33		**51.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	162.8	282.2	223.4	0.32
413	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	101	**-62.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	154.7	282.2	259.2	0.40		**57.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	162.8	282.2	223.4	0.35
414	Tweede DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	104	**-0.3**	SPLS 1a_0,9_135 Ah A	242.4	188.2	323.4	0.00		**62.6**	ULS 3_106.025	401.4	188.2	323.4	0.33
415	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	93	**-25.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	100.7	180.9	155.5	0.25		**25.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	101.1	180.9	134.4	0.25
430	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	166	**-12.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	35.1	60.3	51.8	0.36		**11.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	55.3	60.3	39.2	0.29
431	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	2M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	114	**-12.1**	SPLS 3_0,9_105.975 B	84.6	120.6	103.7	0.14		**19.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	86.7	120.6	89.6	0.22
432	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	177	**-24.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	32.2	60.3	51.8	0.76		**20.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	55.3	60.3	39.2	0.53
433	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	164	**-24.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	35.7	60.3	51.8	0.69		**27.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	55.3	60.3	39.2	0.69
434	Tweede DWSRM	55x55x6	**S355**	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-34.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.7	60.3	70.6	0.91		**31.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	75.3	60.3	53.4	0.60
435	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	173	**-3.2**	ULS 3_106.025	41.7	60.3	51.8	0.08		**0.0**		81.2	60.3	44.8	0.00
436	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	145	**-15.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	33.2	60.3	43.2	0.47		**15.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.61
437	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	143	**-20.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	33.9	60.3	43.2	0.59		**19.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.77
438	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-16.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	43.2	0.43		**16.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.65
439	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	107	**-10.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	46.0	60.3	43.2	0.24		**10.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	37.4	60.3	25.7	0.41
440	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	97	**-13.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	49.8	60.3	43.2	0.32		**13.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.52
441	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	88	**-14.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	53.6	60.3	43.2	0.34		**14.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.58
442	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	77	**-16.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	56.7	60.3	43.2	0.39		**15.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.61
443	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	73	**-18.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	58.0	60.3	43.2	0.42		**19.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.4	60.3	25.7	0.77
444	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	128	**-2.4**	SPLS 1a_106.025 Ba A	38.4	60.3	43.2	0.06		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
445	Tweede DWSRM	160x65x7.5(UN	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	47	**0.0**		443.0	188.2	162.0	0.00		**39.0**	ULS 3_0,9_106.025	547.9	188.2	130.9	0.30

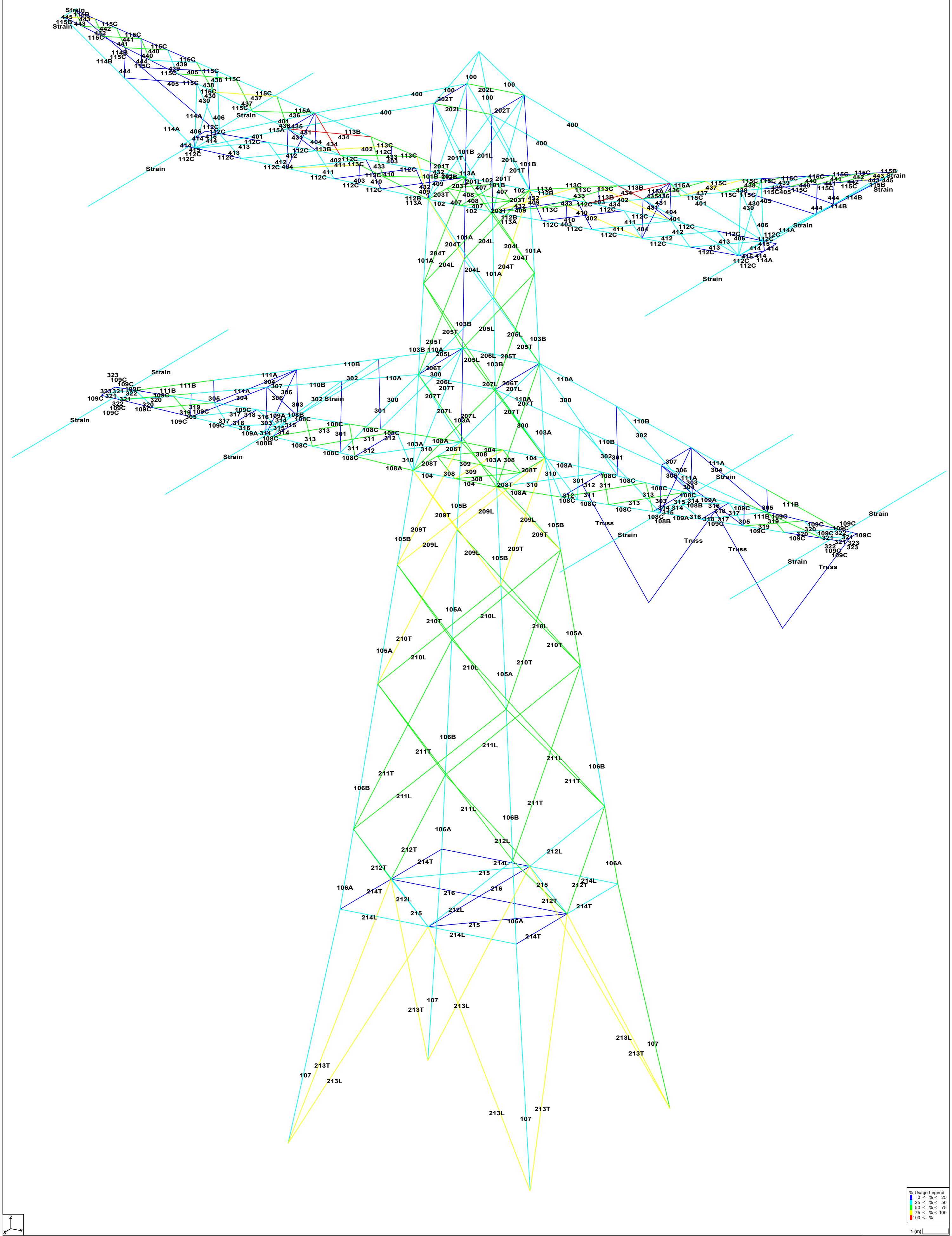
Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
68

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
434	Tweede DWSRM	55x55x6	**S355**	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-36.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	37.7	60.3	70.6	0.96		**33.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	75.3	60.3	53.4	0.62

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HB+0 (78) - dnv gl-ini"
Tower Version 16.86, 12:01:38 Friday, 21 May, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
78

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
100	BVNSTK - Top cap	90x90x6#	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	152	-24.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	87.0	120.6	103.7	0.28		23.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	127.9	120.6	89.6	0.26	
101A	BVNSTK - Main member	120x120x8	S355	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	77	-143.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	416.4	813.3	846.7	0.34		106.1	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	516.5	813.3	723.7	0.21	
101B	BVNSTK - Main member	120x120x8	S355	6M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	88	-63.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	364.8	564.5	705.6	0.17		23.0	SPLS 3_0,9_74.4 Ah All Cts	539.1	564.5	705.6	0.04	
102	Cross profile (main member for crossarm	150x150x14	S355	9M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	64	-500.5	SPLS 3_74.4 Ba All Cts	1076.0	1148.8	2222.6	0.47		371.4	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1019.2	1148.8	1899.7	0.36	
103A	DerdeTSNK - Main member	150x150x12	S355	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	72	-334.4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	858.1	1621.5	1270.1	0.39		266.1	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1007.6	1621.5	1150.7	0.26	
103B	DerdeTSNK - Main member	150x150x12	S355	10M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	67	-387.4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	902.5	1336.5	2116.8	0.43		279.9	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1007.6	1336.5	1809.2	0.28	
104	Cross profile (main member for crossarm	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	77	-550.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	1082.6	1628.9	3704.4	0.51		334.7	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1207.8	1628.9	3166.2	0.28	
105A	TweedeTSNK - Main member	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	44	-952.2	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	1617.6	2660.2	2998.8	0.59		753.4	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1519.2	2660.2	2563.1	0.50	
105B	TweedeTSNK - Main member	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	35	-791.4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	1698.4	2672.9	2998.8	0.47		610.2	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	1519.2	2672.9	2563.1	0.40	
106A	EersteTSNK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	43	-1278.0	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2395.3	3746.0	4939.2	0.53		1052.7	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	2328.5	3746.0	3841.6	0.45	
106B	EersteTSNK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	43	-1183.2	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2395.2	3694.6	4939.2	0.49		977.0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	2328.5	3694.6	4221.5	0.42	
107	BRKSTK - Main member	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	42	-1302.9	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2406.1	3746.0	4939.2	0.54		1052.5	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	2328.5	3746.0	3841.6	0.45	
108A	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	0.54	1.25	0.54	72	-645.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1157.2	1628.9	3704.4	0.56		433.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1207.8	1628.9	3166.2	0.36	
108B	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15#	S355	10M24-8.8t	2.15	12.93	2.15	74	-373.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1129.8	1355.5	2646.0	0.33		216.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1372.7	1355.5	2261.5	0.16	
108C	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	160x160x15#	S355		2.90	4.96	2.90	72	-592.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1156.9	0.0	0.0	0.51		346.2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1658.2	0.0	0.0	0.21	
109A	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	150x150x14	S355	10M24-8.8t	1.00	2.42	1.00	79	-367.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	910.6	1355.5	2469.6	0.40		205.4	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1159.3	1355.5	2110.8	0.18	
109C	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	150x150x14	S355		1.00	1.96	1.00	79	-310.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	910.7	0.0	0.0	0.34		147.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1425.0	0.0	0.0	0.10	
110A	Eerste DWSRM - Main member 1 top	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	160	0.0		144.5	542.2	414.7	0.00		141.6	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	343.3	542.2	354.5	0.41	
110B	Eerste DWSRM - Main member 1 top	120x120x8	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	156	0.0		149.0	813.3	622.1	0.00		106.3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	379.5	813.3	531.7	0.28	
111A	Eerste DWSRM - Main member 2 top	90x90x8	S235	5M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	213	0.0		72.2	677.8	518.4	0.00		104.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	252.5	677.8	443.1	0.42	
111B	Eerste DWSRM - Main member 2 top	90x90x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	201	0.0		78.6	406.7	311.0	0.00		104.8	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	185.9	406.7	264.8	0.56	
112B	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355	9M24-8.8t	1.00	1.47	1.00	75	-343.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	831.8	1148.8	1905.1	0.41		168.8	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Ct2	889.1	1148.8	1628.3	0.19	
112C	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355		1.90	2.90	1.90	75	-319.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	832.0	0.0	0.0	0.38		129.5	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Ct2	1235.4	0.0	0.0	0.10	
113A	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.52	1.00	94	-239.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	352.4	677.8	777.6	0.68		233.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	494.8	677.8	664.6	0.47	
113B	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.37	1.00	108	-161.6	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	325.5	677.8	777.6	0.50		168.7	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	494.8	677.8	664.6	0.34	
113C	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	120x120x12	S235		1.82	2.92	1.82	92	-212.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	352.2	0.0	0.0	0.60		207.2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	646.3	0.0	0.0	0.32	
114A	Tweede DWSRM - Main member (bottom	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.87	1.00	1.00	205	-34.7	ULS 3_74.4	79.4	271.1	207.4	0.44		0.0		337.1	271.1	177.2	0.00	
114B	Tweede DWSRM - Main member (bottom	120x120x8	S235	2M24-8.8t	2.15	1.00	1.00	205	-28.8	ULS 3_74.4	79.4	271.1	207.4	0.36		0.0	ULS 1a_0,9_0,9_74.4	226.0	271.1	177.2	0.00	
115A	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	2.57	1.00	121	-153.4	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	309.9	677.8	777.6	0.50		176.6	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	494.8	677.8	664.6	0.36	
115B	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235	4M24-8.8t	1.00	3.19	1.00	83	-18.9	SPLS 3_0,9_74.4 Ah All Cts	470.9	540.5	622.1	0.04		38.9	ULS 3_74.4	494.8	540.5	425.4	0.09	
115C	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	120x120x12	S235		1.00	2.36	1.00	121	-132.5	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	309.8	0.0	0.0	0.43		152.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	646.3	0.0	0.0	0.24	
201L	BVNSTK - Crossing diagonal	100x100x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	-57.9	SPLS 3_79.6 Ah Ct1	150.4	188.2	172.8	0.38		46.9	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	179.9	188.2	157.1	0.30	
201T	BVNSTK - Crossing diagonal	90x90x8	S235	1M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	146	-42.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	95.3	135.6	103.7	0.45		12.0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Ct1	147.5	135.6	88.6	0.14	
202L	BVNSTK - Horizontal	100x100x8	S235	4M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	0.0		148.9	376.3	345.6	0.00		129.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	212.2	376.3	305.4	0.61	
202T	BVNSTK - Horizontal	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	177	0.0		47.0	60.3	51.8	0.00		9.8	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	98.5	60.3	44.8	0.22	
203T	BVNSTK - Horizontal	90x90x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	106	-84.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	157.5	542.2	414.7	0.54		143.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	252.5	542.2	354.5	0.57	
204L	BVNSTK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	83	-290.9	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	502.8	813.3	933.1	0.58		238.9	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	456.2	813.3	674.5	0.52	
204T	BVNSTK - Crossing diagonal	130x130x11	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	-276.8	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	353.4	677.8	712.8	0.78		258.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	367.2	677.8	543.2	0.70	
205L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	-218.7	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	474.1	677.8	777.6	0.46		265.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	677.8	568.7	0.58	
205T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	-236.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	474.1	677.8	777.6	0.50		251.4	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	677.8	568.7	0.55	
206L	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	-15.7	SPLS 1a_0,9_45 Ba All Cts	232.0	813.3	933.1	0.07		204.4	SPLS 3_45 Ba All Cts	494.8	813.3	797.5	0.41	
206T	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	-33.6	ULS 1a_0,9_74.4	232.0	406.7	466.6	0.14		76.2	ULS 1a_74.4	494.8	406.7	398.8	0.19	
207L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	-315.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	517.8	942.9	1270.1	0.61		253.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	525.6	942.9	910.4	0.48	
207T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	-289.3	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	517.8	942.9	1270.1	0.56		210.3	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Ct1	525.6	942.9	910.4	0.40	
208T	DerdeTSNK - Horizontal	100x100x8	S235	5M20-8.8t	1.00	1.90	1.00	118	-53.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	159.2	470.4	432.0	0.34		186.9	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	356.1	470.4	392.7	0.52	
209L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	-379.9	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	530.9	1063.0	1244.2	0.72		400.8	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	1063.0	886.1	0.88	
209T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	-439.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	530.9	1063.0	1244.2	0.83		402.5	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	456.2	1063.0	886.1	0.88	
210L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	-330.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	463.5	813.3	933.1	0.71		308.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	456.2	813.3	674.5	0.68	
210T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	-329.2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	463.5	813.3	933.1	0.71		355.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	813.3	674.5	0.78	
211L	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	-251.8	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	393.4	677.8	777.6	0.64		266.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	677.8	568.7	0.58	
211T	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	-286.9	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	392.1	677.8	777.6	0.73		262.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	456.2	677.8	568.7	0.58	
212L	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	-220.8	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	392.9	542.2	622.1	0.56		206.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	456.2	542.2	462.8	0.45	
212T	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	-214.7	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	392.9	542.2	622.1	0.55		231.5	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	542.2	462.8	0.51	
213L	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	-306.0	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	379.2	810.8	855.4	0.81		285.8	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	346.4	810.8	685.0	0.83	
213T	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	-291.9	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	379.2	810.8	855.4	0.77		295.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	346.4	810.8	685.0	0.85	
214L	BRKSTK - Horizontal	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	168	-49.4	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	135.6	271.1	207.4	0.36		32.5	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	226.0	271.1	177.2	0.18	
214T	BRKSTK - Horizontal	120x120x11	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	170	-52.6	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	181.1	271.1	285.1	0.29		35.8	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	306.2	271.1	243.7	0.15	
215	BRKSTK - Diagonal 2	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	311	-4.6	SPLS 1a_135 Ba Ct2	13.8	60.3	51.8	0.33		3.6	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	60.3	44.8	0.08	
216	BRKSTK - Crossing diagonal	80x80x6#	S235	1M20-8.8t	0.50	1.00	0.50	324	-1.3	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	17.2	94.1	64.8	0.07		0.0		100.2	94.1	58.9	0.00	
300	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	80x80x6#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	341	0.0		23.5	188.2	129.6	0.00		29.8	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	105.8	188.2	114.6	0.28	
301	Eerste DWSRM - Vertical bracing	90x90x8	S235	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	169	-20.4	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	79.6	94.1	86.4	0.26		0.0		156.7	94.1	86.4	0.00	
302	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	75x75x6	S235	3M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	316	0.0		24.6	282.2	194.4	0.00		46.0	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	114.0	282.2	165.4	0.40	
303	Eerste DWSRM - Vertical bracing	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	186	-4.4	ULS 3_45	30.3	60.3	51.8	0.15		0.0		55.3	60.3	39.2	0.00	
304	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	335	0.0		15.6	60.3	51.8	0.00		7.3	SPLS 3_74.4 Ba All Cts	81.2	60.3	44.8	0.16	
305	Eerste DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	99	-1.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	49.1	60.3	43.2	0.02		0.0		37.4	60.3	25.7	0.00	
306	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	168	-0.8	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	27.8	60.3	43.2	0.03		5.3	ULS 3_0,9_45	37.4	60.3	25.7	0.20	
307	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	200	-4.1	ULS 3_0,9_74.4	31.4	60.3	51.8	0.13		0.0		72.6	60.3	44.8	0.00	
308	Eerste DWSRM - Diaphragm diagonal	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	113	-158.2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	213.3	406.7	311.0	0.74		180.7	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	263.0	406.7	265.8	0.69	
309	Eerste DWSRM - Diaphragm crossing dia	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	196	-17.0	SPLS 1a_74.4 Ah All Cts	22.5	60.3	43.2	0.76		0.0		37.4	60.3	25.7	0.00	
310	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	120x120x8	S235	2M24-8.8t	0.54	0.54	0.54	101	-96.1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	234.9	271.1	207.4	0.46		35.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	257.1	271.1	177.2	0.20	
311	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	131	-69.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	119.7	282.2	259.2	0.58		68.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	162.8	282.2	223.4	0.42	
312	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	83	0.0		566.5	188.2	216.0	0.00		33.3	ULS 1a_74.4	556.1	188.2	216.0	0.18	
313	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.54	0.54	0.54	116	-82.0	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	136.2	282.2	259.2	0.60		83.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	162.8	282.2	223.4	0.51	
314	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	137	0.0		176.5	188.2	323.4	0.00		50.7	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	401.4	188.2	323.4	0.27	
315	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x7	S235	2M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	107	-44.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	103.9	120.6	121.0	0.43		47.0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	100.0	120.6	104.5	0.47	
316	Eerste DWSRM - Diagonal	75x75x7#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	126	-37.6	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	103.9	188.2	151.2	0.36		37.5	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	113.4	188.2	131.2	0.33	
317	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x7	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	119	-39.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	93.5	180.9	181.4	0.42		38.3	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	116.7	180.9	156.8	0.33	
318	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	-2.7	ULS 1a_45	685.6	188.2	216.0	0.01		0.1	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	766.1	188.2	0.0	0.00	
319	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	109	-47.8	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	88.3	180.9	155.5	0.54		49.5	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	101.1	180.9	134.4	0.49	
320	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.56	0.56	0.56	77	-71.4	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	186.1	282.2	259.2	0.38		65.2	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	157.3	282.2	207.1	0.41	
321	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	62	0.0		373.4	188.2	323.4	0.00		74.6	ULS 3_74.4	401.4	188.2	323.4	0.40	
322	Eerste DWSRM - Diagonal	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	73	-32.0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	117.6	180.9	155.5	0.27		32.1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	101.1	180.9	134.4	0.32	
323	Eerste DWSRM - Horizontal	100x100x12	S235	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	-18.3	ULS 3_74.4	398.5	271.1	311.0	0.07		0.0		225.6	271.1	212.7	0.00	
400	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	302	0.0		57.4	542.2	414.7	0.00		161.6	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	343.3	542.2	354.5	0.47	

DNV

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
78

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
401	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	193	**0.0**		113.0	542.2	414.7	0.00		**127.6**	ULS 3_90	343.3	542.2	354.5	0.37	
402	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	326	**-10.2**	ULS 5a Ah 12	12.9	60.3	51.8	0.79		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00	
403	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	82	**0.0**		55.5	60.3	43.2	0.00		**2.8**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	25.7	0.11	
404	Tweede DWSRM - Vertical bracing	65x65x6	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	132	**-10.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	73.0	120.6	103.7	0.14		**9.6**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	80.5	120.6	89.5	0.12	
405	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	350	**0.0**		9.2	60.3	43.2	0.00		**5.5**	ULS 3_74.4	37.4	60.3	25.7	0.22	
406	Tweede DWSRM - Vertical bracing	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	161	**-13.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	29.1	60.3	51.8	0.45		**6.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	55.3	60.3	39.2	0.16	
407	Tweede DWSRM - Diagonal diaphragm	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	87	**-151.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	265.1	406.7	311.0	0.57		**167.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	263.0	406.7	265.8	0.64	
408	Tweede DWSRM - Crossing diagonal diap	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	193	**-11.9**	ULS 7	16.9	60.3	43.2	0.70		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
409	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	119	**-31.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	132.3	188.2	172.8	0.24		**17.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	138.0	188.2	152.8	0.13	
410	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	114	**-22.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	138.2	188.2	172.8	0.16		**34.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	167.8	188.2	157.1	0.22	
411	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	111	**-37.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	141.6	188.2	172.8	0.27		**25.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	174.4	188.2	157.1	0.16	
412	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	105	**-48.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	149.6	282.2	259.2	0.33		**51.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	162.8	282.2	223.4	0.31	
413	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	101	**-61.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	154.7	282.2	259.2	0.40		**56.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	162.8	282.2	223.4	0.35	
414	Tweede DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	104	**-0.3**	SPLS 1a_0,9_45 Ba All Cts	242.4	188.2	323.4	0.00		**63.2**	ULS 3_74.4	401.4	188.2	323.4	0.34	
415	Tweede DWSRM - Diagonal	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	93	**-25.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	100.7	180.9	155.5	0.25		**25.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	101.1	180.9	134.4	0.25	
430	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	166	**-12.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	35.1	60.3	51.8	0.36		**11.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	55.3	60.3	39.2	0.29	
431	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	2M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	114	**-11.8**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts	84.6	120.6	103.7	0.14		**19.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	86.7	120.6	89.6	0.23	
432	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	177	**-24.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	32.2	60.3	51.8	0.77		**21.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	55.3	60.3	39.2	0.54	
433	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	164	**-24.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	35.7	60.3	51.8	0.70		**27.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	55.3	60.3	39.2	0.70	
434	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-35.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	33.2	60.3	51.8	1.05	knik	**32.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	55.3	60.3	39.2	0.81	
435	Tweede DWSRM - Horizontal	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	173	**-3.4**	ULS 3_74.4	41.7	60.3	51.8	0.08		**0.0**		81.2	60.3	44.8	0.00	
436	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	145	**-15.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	33.2	60.3	43.2	0.47		**15.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.61	
437	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	143	**-20.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	33.9	60.3	43.2	0.59		**19.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.77	
438	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-16.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	43.2	0.43		**16.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.65	
439	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	107	**-10.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	46.0	60.3	43.2	0.25		**10.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.42	
440	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	97	**-13.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	49.8	60.3	43.2	0.32		**13.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.53	
441	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	88	**-14.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	53.6	60.3	43.2	0.34		**15.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.59	
442	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	77	**-16.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	56.7	60.3	43.2	0.39		**16.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	37.4	60.3	25.7	0.62	
443	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	73	**-18.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	58.0	60.3	43.2	0.43		**20.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	37.4	60.3	25.7	0.78	
444	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	128	**-2.5**	SPLS 1a_74.4 Ah All Cts	38.4	60.3	43.2	0.06		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
445	Tweede DWSRM - Horizontal	160x65x7.5(	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	47	**0.0**		443.0	188.2	162.0	0.00		**39.5**	ULS 3_0,9_74.4	547.9	188.2	130.9	0.30	

![DNV]

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
78

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
100	BVNSTK - Top c	90x90x6#	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	152	**-24.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	87.0	120.6	103.7	0.28		**23.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	127.9	120.6	89.6	0.26
101A	BVNSTK - Main	120x120x8	S355	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	77	**-143.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	416.4	813.3	846.7	0.34		**106.1**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	516.5	813.3	723.7	0.21
101B	BVNSTK - Main	120x120x8	S355	6M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	88	**-63.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	364.8	564.5	705.6	0.17		**23.0**	SPLS 3_0,9_74.4 Ah Al	539.1	564.5	705.6	0.04
102	Cross profile (m	150x150x14	S355	9M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	64	**-500.5**	SPLS 3_74.4 Ba All Cts	1076.0	1148.8	2222.6	0.47		**371.4**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1019.2	1148.8	1899.7	0.36
103A	DerdeTSNK - M	150x150x12	S355	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	72	**-334.4**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	858.1	1621.5	1270.1	0.39		**266.1**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1007.6	1621.5	1150.7	0.26
103B	DerdeTSNK - M	150x150x12	S355	10M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	67	**-387.4**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	902.5	1336.5	2116.8	0.43		**279.9**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1007.6	1336.5	1809.2	0.28
104	Cross profile (m	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	77	**-550.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	1082.6	1628.9	3704.4	0.51		**334.7**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1207.8	1628.9	3166.2	0.28
105A	TweedeTSNK -	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	44	**-952.2**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	1617.6	2660.2	2998.8	0.59		**753.4**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1519.2	2660.2	2563.1	0.50
105B	TweedeTSNK -	160x160x17#	S355	10M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	35	**-791.4**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	1698.4	2672.9	2998.8	0.47		**610.2**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	1519.2	2672.9	2563.1	0.40
106A	EersteTSNK - M	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	43	**-1278.0**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2395.3	3746.0	4939.2	0.53		**1052.7**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	2328.5	3746.0	3841.6	0.45
106B	EersteTSNK - M	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	43	**-1183.2**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2395.2	3694.6	4939.2	0.49		**977.0**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	2328.5	3694.6	4221.5	0.42
107	BRKSTK - Main	200x200x20	S355	14M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	42	**-1302.9**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	2406.1	3746.0	4939.2	0.54		**1052.5**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	2328.5	3746.0	3841.6	0.45
108A	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355	14M24-8.8t	0.54	1.25	0.54	72	**-645.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	1157.2	1628.9	3704.4	0.56		**433.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	1207.8	1628.9	3166.2	0.36
108B	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355	10M24-8.8t	2.15	12.93	2.15	74	**-373.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	1129.8	1355.5	2646.0	0.33		**216.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	1372.7	1355.5	2261.5	0.16
108C	Eerste DWSRM	160x160x15#	S355		2.90	4.96	2.90	72	**-592.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	1156.9	0.0	0.0	0.51		**346.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	1658.2	0.0	0.0	0.21
109A	Eerste DWSRM	150x150x14	S355	10M24-8.8t	1.00	2.42	1.00	79	**-367.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	910.6	1355.5	2469.6	0.40		**205.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	1159.3	1355.5	2110.8	0.18
109C	Eerste DWSRM	150x150x14	S355		1.00	1.96	1.00	79	**-310.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	910.7	0.0	0.0	0.34		**147.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	1425.0	0.0	0.0	0.10
110A	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	160	**0.0**		144.5	542.2	414.7	0.00		**141.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	343.3	542.2	354.5	0.41
110B	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	156	**0.0**		149.0	813.3	622.1	0.00		**106.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	379.5	813.3	531.7	0.28
111A	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	5M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	213	**0.0**		72.2	677.8	518.4	0.00		**104.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	252.5	677.8	443.1	0.42
111B	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	201	**0.0**		78.6	406.7	311.0	0.00		**104.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	185.9	406.7	264.8	0.56
112B	Tweede DWSRM	150x150x12	S355	9M24-8.8t	1.00	1.47	1.00	75	**-343.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	831.8	1148.8	1905.1	0.41		**168.8**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah C	889.1	1148.8	1628.3	0.19
112C	Tweede DWSRM	150x150x12	S355		1.90	2.90	1.90	75	**-319.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	832.0	0.0	0.0	0.38		**129.5**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah C	1235.4	0.0	0.0	0.10
113A	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.52	1.00	94	**-239.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	352.4	677.8	777.6	0.68		**233.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	494.8	677.8	664.6	0.47
113B	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	1.37	1.00	108	**-161.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	325.5	677.8	777.6	0.50		**168.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	494.8	677.8	664.6	0.34
113C	Tweede DWSRM	120x120x12	S235		1.82	2.92	1.82	92	**-212.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	352.2	0.0	0.0	0.60		**207.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	646.3	0.0	0.0	0.32
114A	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.87	1.00	1.00	205	**-34.7**	ULS 3_74.4	79.4	271.1	207.4	0.44		**0.0**		337.1	271.1	177.2	0.00
114B	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	2.15	1.00	1.00	205	**-28.8**	ULS 3_74.4	79.4	271.1	207.4	0.36		**0.0**	ULS 1a_0,9_0,9_74.4	226.0	271.1	177.2	0.00
115A	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	5M24-8.8t	1.00	2.57	1.00	121	**-153.4**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	309.9	677.8	777.6	0.50		**176.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	494.8	677.8	664.6	0.36
115B	Tweede DWSRM	120x120x12	S235	4M24-8.8t	1.00	3.19	1.00	83	**-18.9**	SPLS 3_0,9_74.4 Ah Al	470.9	540.5	622.1	0.04		**38.9**	ULS 3_74.4	494.8	540.5	425.4	0.09
115C	Tweede DWSRM	120x120x12	S235		1.00	2.36	1.00	121	**-132.5**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	309.8	0.0	0.0	0.43		**152.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	646.3	0.0	0.0	0.24
201L	BVNSTK - Cross	100x100x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-57.9**	SPLS 3_79.6 Ah Ct1	150.4	188.2	172.8	0.38		**46.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	179.9	188.2	157.1	0.30
201T	BVNSTK - Cross	90x90x8	S235	1M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	146	**-42.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	95.3	135.6	103.7	0.45		**12.0**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah C	147.5	135.6	88.6	0.14
202L	BVNSTK - Horiz	100x100x8	S235	4M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**0.0**		148.9	376.3	345.6	0.00		**129.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	212.2	376.3	305.4	0.61
202T	BVNSTK - Horiz	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	177	**0.0**		47.0	60.3	51.8	0.00		**9.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	98.5	60.3	44.8	0.22
203T	BVNSTK - Horiz	90x90x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	106	**-84.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	157.5	542.2	414.7	0.54		**143.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	252.5	542.2	354.5	0.57
204L	BVNSTK - Cross	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	83	**-290.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	502.8	813.3	933.1	0.58		**238.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	456.2	813.3	674.5	0.52
204T	BVNSTK - Cross	130x130x11	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-276.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	353.4	677.8	712.8	0.78		**258.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	367.2	677.8	543.2	0.70
205L	DerdeTSNK - Cr	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	**-218.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	474.1	677.8	777.6	0.46		**265.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	677.8	568.7	0.58
205T	DerdeTSNK - Cr	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	91	**-236.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	474.1	677.8	777.6	0.50		**251.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	677.8	568.7	0.55
206L	DerdeTSNK - H	120x120x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**-15.7**	SPLS 1a_0,9_45 Ba All	232.0	813.3	933.1	0.07		**204.4**	SPLS 3_45 Ba All Cts	494.8	813.3	797.5	0.41
206T	DerdeTSNK - H	120x120x12	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**-33.6**	ULS 1a_0,9_74.4	232.0	406.7	466.6	0.14		**76.2**	ULS 1a_74.4	494.8	406.7	398.8	0.19
207L	DerdeTSNK - Cr	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-315.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	517.8	942.9	1270.1	0.61		**253.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	525.6	942.9	910.4	0.48
207T	DerdeTSNK - Cr	150x150x14	S235	7M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-289.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	517.8	942.9	1270.1	0.56		**210.3**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah C	525.6	942.9	910.4	0.40
208T	DerdeTSNK - H	100x100x8	S235	5M20-8.8t	1.00	1.90	1.00	118	**-53.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	159.2	470.4	432.0	0.34		**186.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	356.1	470.4	392.7	0.52
209L	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-379.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba	530.9	1063.0	1244.2	0.72		**400.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	1063.0	886.1	0.88
209T	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-439.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	530.9	1063.0	1244.2	0.83		**402.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	456.2	1063.0	886.1	0.88
210L	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	**-330.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	463.5	813.3	933.1	0.71		**308.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	456.2	813.3	674.5	0.68
210T	TweedeTSNK -	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	87	**-329.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	463.5	813.3	933.1	0.71		**355.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	813.3	674.5	0.78
211L	EersteTSNK - C	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-251.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	393.4	677.8	777.6	0.64		**266.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	677.8	568.7	0.58
211T	EersteTSNK - C	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-286.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	392.1	677.8	777.6	0.73		**262.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	456.2	677.8	568.7	0.58
212L	EersteTSNK - D	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	**-220.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	392.9	542.2	622.1	0.56		**206.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	456.2	542.2	462.8	0.45
212T	EersteTSNK - D	150x150x12	S235	4M24-8.8t	1.00	0.50	0.50	107	**-214.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	392.9	542.2	622.1	0.55		**231.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	456.2	542.2	462.8	0.51
213L	BRKSTK - Diagc	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	**-306.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	379.2	810.8	855.4	0.81		**285.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba	346.4	810.8	685.0	0.83
213T	BRKSTK - Diagc	120x120x11	S235	6M24-8.8t	0.17	0.18	0.17	80	**-291.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	379.2	810.8	855.4	0.77		**295.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	346.4	810.8	685.0	0.85
214L	BRKSTK - Horiz	120x120x8	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	168	**-49.4**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	135.6	271.1	207.4	0.36		**32.5**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	226.0	271.1	177.2	0.18
214T	BRKSTK - Horiz	120x120x11	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	170	**-52.6**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	181.1	271.1	285.1	0.29		**35.8**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	306.2	271.1	243.7	0.15
215	BRKSTK - Diagc	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.6**	SPLS 1a_135 Ba Ct2	13.8	60.3	51.8	0.33		**3.6**	ULS 1a_0,9_0,9_135	72.6	60.3	44.8	0.08
216	BRKSTK - Cross	80x80x6#	S235	1M20-8.8t	0.50	1.00	0.50	324	**-1.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	17.2	94.1	64.8	0.07		**0.0**		100.2	94.1	58.9	0.00
300	Eerste DWSRM	80x80x6#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	341	**0.0**		23.5	188.2	129.6	0.00		**29.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah	105.8	188.2	114.6	0.28
301	Eerste DWSRM	90x90x8	S235	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	169	**-20.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	79.6	94.1	86.4	0.26		**0.0**		156.7	94.1	86.4	0.00
302	Eerste DWSRM	75x75x6	S235	3M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	316	**0.0**		24.6	282.2	194.4	0.00		**46.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	114.0	282.2	165.4	0.40
303	Eerste DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	186	**-4.4**	ULS 3_45	30.3	60.3	51.8	0.15		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00
304	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	335	**0.0**		15.6	60.3	51.8	0.00		**7.3**	SPLS 3_74.4 Ba All Cts	81.2	60.3	44.8	0.16
305	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	99	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	49.1	60.3	43.2	0.02		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
306	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	168	**-0.8**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah	27.8	60.3	43.2	0.03		**5.3**	ULS 3_0,9_45	37.4	60.3	25.7	0.20
307	Eerste DWSRM	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	200	**-4.1**	ULS 3_0,9_74.4	31.4	60.3	51.8	0.13		**0.0**		72.6	60.3	44.8	0.00
308	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	113	**-158.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	213.3	406.7	311.0	0.74		**180.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	263.0	406.7	265.8	0.69
309	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	196	**-17.0**	SPLS 1a_74.4 Ah All Ct	22.5	60.3	43.2	0.76		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
310	Eerste DWSRM	120x120x8	S235	2M24-8.8t	0.54	0.54	0.54	101	**-96.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	234.9	271.1	207.4	0.46		**35.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	257.1	271.1	177.2	0.20
311	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	131	**-69.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	119.7	282.2	259.2	0.58		**68.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	162.8	282.2	223.4	0.42
312	Eerste DWSRM	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	83	**0.0**		566.5	188.2	216.0	0.00		**33.3**	ULS 1a_74.4	556.1	188.2	216.0	0.18
313	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.54	0.54	0.54	116	**-82.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	136.2	282.2	259.2	0.60		**83.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	162.8	282.2	223.4	0.51
314	Eerste DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	137	**0.0**		176.5	188.2	323.4	0.00		**50.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	401.4	188.2	323.4	0.27
315	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	2M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	107	**-44.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	103.9	120.6	121.0	0.43		**47.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	100.0	120.6	104.5	0.47
316	Eerste DWSRM	75x75x7#	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	126	**-37.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	103.9	188.2	151.2	0.36		**37.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	113.4	188.2	131.2	0.33
317	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	119	**-39.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	93.5	180.9	181.4	0.42		**38.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	116.7	180.9	156.8	0.33
318	Eerste DWSRM	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	**-2.7**	ULS 1a_45	685.6	188.2	216.0	0.01		**0.1**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	766.1	188.2	0.0	0.00
319	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	109	**-47.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	88.3	180.9	155.5	0.54		**49.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	101.1	180.9	134.4	0.49
320	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.56	0.56	0.56	77	**-71.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	186.1	282.2	259.2	0.38		**65.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	157.3	282.2	207.1	0.41
321	Eerste DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	62	**0.0**		373.4	188.2	323.4	0.00		**74.6**	ULS 3_74.4	401.4	188.2	323.4	0.40

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 21-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HB+0
78

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
322	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	73	**-32.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	117.6	180.9	155.5	0.27		**32.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	101.1	180.9	134.4	0.32
323	Eerste DWSRM	100x100x12	S235	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	**-18.3**	ULS 3_74.4	398.5	271.1	311.0	0.07		**0.0**		225.6	271.1	212.7	0.00
400	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	302	**0.0**		57.4	542.2	414.7	0.00		**161.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	343.3	542.2	354.5	0.47
401	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	193	**0.0**		113.0	542.2	414.7	0.00		**127.6**	ULS 3_90	343.3	542.2	354.5	0.37
402	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	326	**-10.2**	ULS 5a Ah 12	12.9	60.3	51.8	0.79		**0.0**		55.3	60.3	39.2	0.00
403	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	82	**0.0**		55.5	60.3	43.2	0.00		**2.8**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	25.7	0.11
404	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	132	**-10.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	73.0	120.6	103.7	0.14		**9.6**	SPLS 3_79.6 Ah All Cts	80.5	120.6	89.5	0.12
405	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	350	**0.0**		9.2	60.3	43.2	0.00		**5.5**	ULS 3_74.4	37.4	60.3	25.7	0.22
406	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	161	**-13.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	29.1	60.3	51.8	0.45		**6.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	55.3	60.3	39.2	0.16
407	Tweede DWSRM	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	87	**-151.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	265.1	406.7	311.0	0.57		**167.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	263.0	406.7	265.8	0.64
408	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	193	**-11.9**	ULS 7	16.9	60.3	43.2	0.70		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
409	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	119	**-31.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	132.3	188.2	172.8	0.24		**17.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	138.0	188.2	152.8	0.13
410	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	114	**-22.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	138.2	188.2	172.8	0.16		**34.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	167.8	188.2	157.1	0.22
411	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	111	**-37.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba	141.6	188.2	172.8	0.27		**25.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	174.4	188.2	157.1	0.16
412	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	105	**-48.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	149.6	282.2	259.2	0.33		**51.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	162.8	282.2	223.4	0.31
413	Tweede DWSRM	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	101	**-61.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba	154.7	282.2	259.2	0.40		**56.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	162.8	282.2	223.4	0.35
414	Tweede DWSRM	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	104	**-0.3**	SPLS 1a_0,9_45 Ba All	242.4	188.2	323.4	0.00		**63.2**	ULS 3_74.4	401.4	188.2	323.4	0.34
415	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	93	**-25.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	100.7	180.9	155.5	0.25		**25.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	101.1	180.9	134.4	0.25
430	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.55	0.55	0.55	166	**-12.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts	35.1	60.3	51.8	0.36		**11.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	55.3	60.3	39.2	0.29
431	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	2M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	114	**-11.8**	SPLS 3_0,9_79.6 Ah Al	84.6	120.6	103.7	0.14		**19.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	86.7	120.6	89.6	0.23
432	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	177	**-24.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	32.2	60.3	51.8	0.77		**21.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	55.3	60.3	39.2	0.54
433	Tweede DWSRM	55x55x6	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	164	**-24.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	35.7	60.3	51.8	0.70		**27.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	55.3	60.3	39.2	0.70
434	Tweede DWSRM	55x55x6	**S355**	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-35.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.7	60.3	70.6	0.93		**32.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	75.3	60.3	53.4	0.60
435	Tweede DWSRM	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	173	**-3.4**	ULS 3_74.4	41.7	60.3	51.8	0.08		**0.0**		81.2	60.3	44.8	0.00
436	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	145	**-15.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	33.2	60.3	43.2	0.47		**15.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.61
437	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	143	**-20.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	33.9	60.3	43.2	0.59		**19.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.77
438	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-16.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	43.2	0.43		**16.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.65
439	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	107	**-10.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	46.0	60.3	43.2	0.25		**10.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah	37.4	60.3	25.7	0.42
440	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	97	**-13.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	49.8	60.3	43.2	0.32		**13.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.53
441	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	88	**-14.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	53.6	60.3	43.2	0.34		**15.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.59
442	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	77	**-16.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	56.7	60.3	43.2	0.39		**16.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah	37.4	60.3	25.7	0.62
443	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	73	**-18.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	58.0	60.3	43.2	0.43		**20.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.4	60.3	25.7	0.78
444	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	128	**-2.5**	SPLS 1a_74.4 Ah All Ct	38.4	60.3	43.2	0.06		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00
445	Tweede DWSRM	160x65x7.5(UN	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	47	**0.0**		443.0	188.2	162.0	0.00		**39.5**	ULS 3_0,9_74.4	547.9	188.2	130.9	0.30

DNV

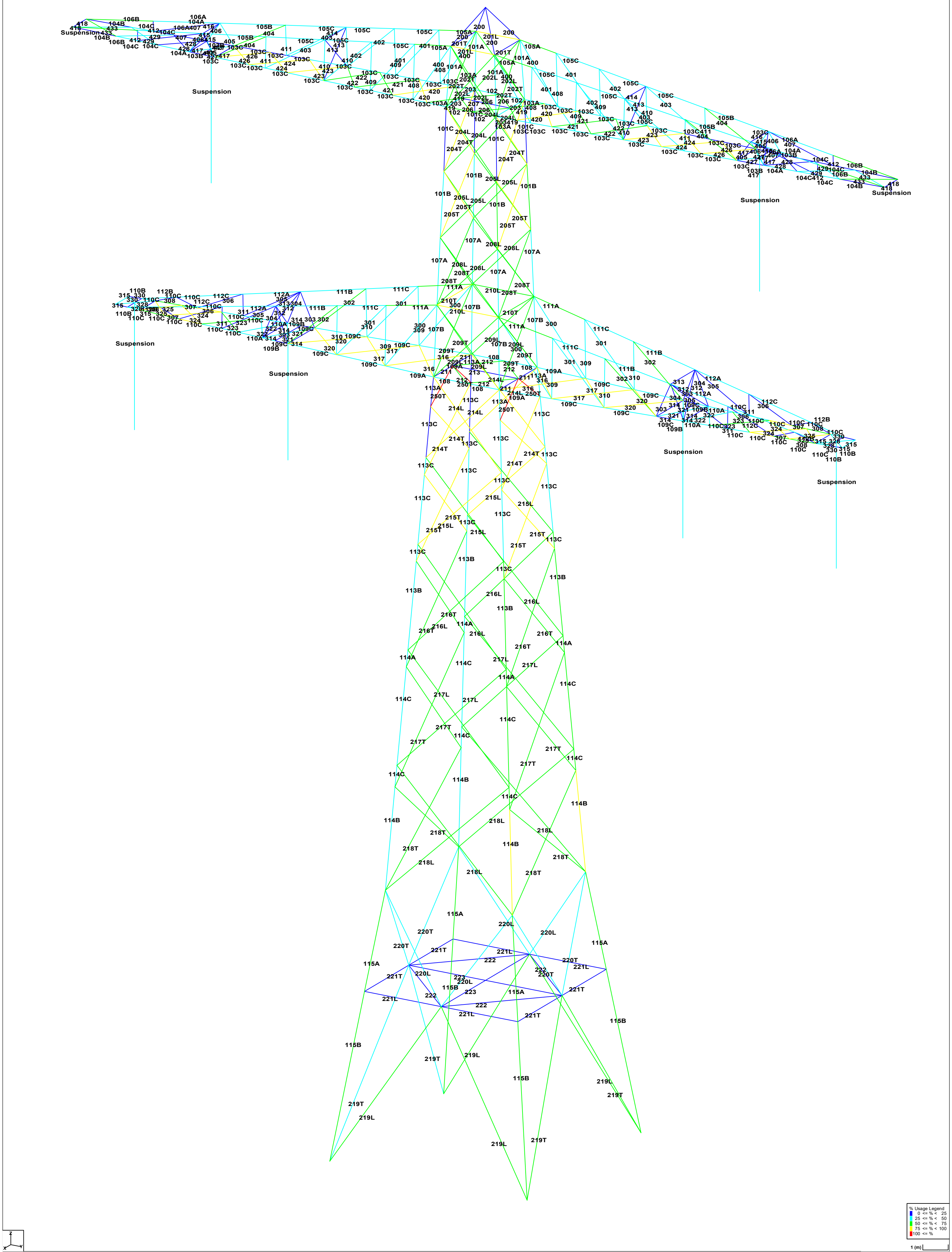
Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date	21-05-21
Author	KCh
Version	1.0

ZW380 Oost
HB+0
78

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
434	Tweede DWSRM	55x55x6	**S355**	1M16-8.8t	0.54	0.54	0.54	173	**-36.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	37.7	60.3	70.6	0.97		**33.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts	75.3	60.3	53.4	0.63

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HS+0 - dnv gl-ini"
Tower Version 16.86, 11:58:14 Wednesday, 26 May, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 26-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HS+0
26

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
200	BVNSTK - Top cap	90x90x6#	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	115	-13.0	ULS 5a Ba 22	118,0	120,6	103,7	0,13		12.6	ULS 5a Ba 22	127,9	120,6	103,7	0,12	
201L	BVNSTK - First horiz front	90x90x8	S235	3M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	114	0.0		156,7	406,7	311,0	0,00		141.4	ULS 3_0	185,9	406,7	264,8	0,76	
201T	BVNSTK - First horiz side	55x55x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	189	0.0		26,3	60,3	86,4	0,00		5.2	ULS 5a Ah 12	92,2	60,3	0,0	0,09	
202L	BVNSTK - First CD front	60x60x5	S235	1M16-8,8t	0,51	0,51	0,51	144	-21.0	ULS 5a Ah 22	40,5	60,3	43,2	0,52		14.8	ULS 5a Ah 22	60,5	60,3	0,0	0,34	
202T	BVNSTK - First CD side	55x55x5	S235	1M16-8,8t	0,51	1,00	0,51	199	-13.3	ULS 6a_90 Ba Ct2	19,8	60,3	86,4	0,67		0.2	ULS 5a Ah 12	92,2	60,3	0,0	0,00	
101A	BVNSTK - Main member	90x90x6#	S355	6M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	141	-39.6	ULS 5a Ah 22	92,9	813,3	635,0	0,43		8.5	ULS 5a Ah 22	263,9	813,3	0,0	0,03	
101C	BVNSTK - Main member	90x90x6#	S355		0,50	0,50	0,50	76	-55.6	ULS 1a_135	236,9	0,0	0,0	0,23		27.7	ULS 5a Ah 12	376,3	0,0	0,0	0,07	
101B	BVNSTK - Main member	90x90x6#	S355	4M24-8,8t	0,50	0,50	0,50	77	-126.6	ULS 1a_135	232,6	542,2	423,4	0,54		73.0	ULS 1a_0,9_0,9_135	263,9	542,2	0,0	0,28	
102	BVNSTK - Cross profile	120x120x10	S355	7M24-8,8t	1,00	2,00	1,00	62	-308.9	ULS 8 Ah	509,0	877,7	1234,8	0,61		86.6	ULS 8 Ah	540,4	877,7	1234,8	0,16	
203	BVNSTK - Second horiz side	75x75x6	S355	3M20-8,8t	1,00	2,00	1,00	99	-46.3	ULS 5a Ah 22	130,5	282,2	264,6	0,35		71.3	ULS 5a Ba 12	213,8	282,2	0,0	0,33	
204L	BVNSTK - Second CD front	100x100x8	S235	3M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	93	-109.3	ULS 5a Ba 12	207,3	406,7	311,0	0,53		115.0	ULS 5a Ah 22	211,1	406,7	270,6	0,54	
204T	BVNSTK - Second CD side	100x100x6	S235	3M20-8,8t	0,51	0,51	0,51	93	-125.1	ULS 5a Ba 22	156,7	282,2	194,4	0,80		110.7	ULS 5a Ah 22	161,9	282,2	176,2	0,68	
205L	BVNSTK - Third CD front	100x100x6	S235	3M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	97	-105.2	ULS 5a Ah 22	151,5	406,7	233,3	0,69		97.3	ULS 5a Ba 12	161,1	406,7	202,9	0,60	
205T	BVNSTK - Third CD side	100x100x6	S235	3M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	97	-100.1	ULS 5a Ah 22	151,5	406,7	233,3	0,66		112.2	ULS 5a Ba 12	147,5	406,7	174,4	0,76	
206	BVNSTK - Diaphragm diagonal	75x75x6	S355	2M20-8,8t	1,00	1,00	1,00	109	-69.0	ULS 5a Ah 22	124,5	188,2	176,4	0,55		67.0	ULS 5a Ba 12	131,5	188,2	166,4	0,51	
207	BVNSTK - Diaphragm horiz	55x55x5	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	214	-0.3	ULS 3_0,9_0	24,3	60,3	117,6	0,01		2.8	ULS 5a Ah 12	125,4	60,3	0,0	0,05	
419	Tweede DWSRM - Diag under	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	147	-13.0	ULS 5a Ba 12	32,9	60,3	43,2	0,40		20.0	ULS 5a Ah 12	37,4	60,3	0,0	0,54	
420	Tweede DWSRM - CD under 1	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	147	-25.3	ULS 5a Ah 12	32,9	60,3	43,2	0,77		19.3	ULS 5a Ba 12	37,4	60,3	0,0	0,52	
421	Tweede DWSRM - CD under 2	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	147	-21.8	ULS 5a Ba 12	32,8	60,3	43,2	0,66		25.8	ULS 5a Ah 12	37,4	60,3	0,0	0,69	
422	Tweede DWSRM - CD under 3	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	131	-25.5	ULS 5a Ah 12	37,2	60,3	43,2	0,68		23.1	ULS 5a Ba 12	37,4	60,3	0,0	0,62	
423	Tweede DWSRM - CD under 4	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	136	-27.9	ULS 5a Ba 12	35,9	60,3	43,2	0,78		28.1	ULS 5a Ah 12	37,4	60,3	0,0	0,75	
424	Tweede DWSRM - CD under 5	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	133	-31.5	ULS 5a Ah 22	36,7	60,3	43,2	0,86		32.0	ULS 5a Ba 12	37,4	60,3	0,0	0,85	
426	Tweede DWSRM - CD under 7	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	123	-33.9	ULS 5a Ba 12	40,0	60,3	43,2	0,85		32.4	ULS 5a Ah 12	37,4	60,3	0,0	0,86	
427	Tweede DWSRM - CD under 8	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	104	-14.4	ULS 5a Ah 12	47,0	60,3	43,2	0,33		10.2	ULS 5a Ah 12	37,4	60,3	0,0	0,27	
428	Tweede DWSRM - CD under 9	50x50x5	S355	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	111	-12.7	ULS 8 Ah	53,7	60,3	58,8	0,24		10.7	ULS 8 Ah	51,0	60,3	0,0	0,21	
429	Tweede DWSRM - CD under 10	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	125	-14.9	ULS 8 Ah	39,4	60,3	43,2	0,38		17.2	ULS 8 Ah	37,4	60,3	0,0	0,46	
433	Tweede DWSRM - CD under 14	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	125	-21.2	ULS 8 Ah	39,2	60,3	43,2	0,54		18.0	ULS 8 Ah	37,4	60,3	0,0	0,48	
400	Tweede DWSRM - Front diag 1	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	312	0.0		11,1	60,3	43,2	0,00		12.9	ULS 3_0	37,4	60,3	0,0	0,34	
401	Tweede DWSRM - Front diag 2	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	313	0.0		11,1	60,3	43,2	0,00		15.3	ULS 3_0	37,4	60,3	0,0	0,41	
402	Tweede DWSRM - Front diag 3	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	303	0.0		11,6	60,3	43,2	0,00		18.0	ULS 3_0	37,4	60,3	0,0	0,48	
403	Tweede DWSRM - Front diag 4	50x50x5	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	330	0.0		12,7	120,6	86,4	0,00		26.2	ULS 3_0	52,4	120,6	70,4	0,50	
404	Tweede DWSRM - Front diag 5	55x55x5	S235	3M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	253	0.0		21,5	180,9	259,2	0,00		36.3	ULS 3_0	55,2	180,9	219,8	0,66	
405	Tweede DWSRM - Front diag 6	55x55x5	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	99	-19.4	ULS 8 Ah	67,6	120,6	172,8	0,29		4.7	ULS 5a Ah 12	47,3	120,6	145,2	0,10	
406	Tweede DWSRM - Front diag 7	50x50x5	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	109	-7.5	ULS 5a Ah 12	56,5	120,6	86,4	0,13		20.7	ULS 8 Ah	52,4	120,6	70,4	0,39	
407	Tweede DWSRM - Front diag 8	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	322	0.0		10,6	60,3	43,2	0,00		6.8	ULS 8 Ah	37,4	60,3	0,0	0,18	
408	Tweede DWSRM - Front vert 1	60x60x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	195	-10.5	ULS 3_0	27,3	60,3	43,2	0,38		0.0		60,5	60,3	0,0	0,00	
409	Tweede DWSRM - Front vert 2	55x55x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	189	-10.8	ULS 3_0	26,3	60,3	86,4	0,41		0.0		92,2	60,3	0,0	0,00	
410	Tweede DWSRM - Front vert 3	55x55x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	159	-11.4	ULS 3_0	32,9	60,3	86,4	0,35		0.0		92,2	60,3	0,0	0,00	
411	Tweede DWSRM - Front vert 4	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	133	-13.4	ULS 3_0	43,3	60,3	58,8	0,31		0.0		51,0	60,3	0,0	0,00	
412	Tweede DWSRM - Front vert 5	50x50x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	45	-0.7	ULS 3_90	65,7	60,3	43,2	0,02		0.0		37,4	60,3	0,0	0,00	
413	Tweede DWSRM - Doorsnede A-A CD	50x50x5	S355	1M16-8,8t	0,52	0,52	0,52	131	-1.4	ULS 1a_0,9_0	44,1	60,3	58,8	0,03		1.5	ULS 1a_0,9_0,9_0	51,0	60,3	0,0	0,03	
414	Tweede DWSRM - Doorsnede A-A horiz	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	174	-0.5	ULS 5a Ah 12	30,1	60,3	58,8	0,02		0.2	ULS 1a_0,9_90	51,0	60,3	0,0	0,00	
415	Tweede DWSRM - Doorsende B-B CD	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,50	0,50	0,50	91	0.0		52,4	60,3	43,2	0,00		2.7	ULS 1a_0	37,4	60,3	0,0	0,07	
416	Tweede DWSRM - Doorsnede B-B horiz	50x50x5	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	142	-2.0	ULS 3_0	39,7	60,3	58,8	0,05		0.0		51,0	60,3	0,0	0,00	
417	Tweede DWSRM - Conductor horiz	HEB160	S355		2,00	2,00	2,00	36	-25.3	ULS 5a Ah 12	1339,8	0,0	0,0	0,02		7.4	ULS 1a_90	1714,6	271,1	0,0	0,03	
418	Tweede DWSRM - Conductor horiz	110x110x10	S355	2M16-8,8t	2,00	2,00	2,00	49	-9.7	ULS 8 Ah	544,1	120,6	235,2	0,08		11.2	ULS 8 Ah	471,2	120,6	0,0	0,09	
103A	Tweede DWSRM - Main member bottom	120x120x10	S355	7M24-8,8t	1,72	1,00	1,00	42	-320.7	ULS 8 Ah	730,5	877,7	1234,8	0,44		159.3	ULS 5a Ah 22	540,4	877,7	1234,8	0,29	
103B	Tweede DWSRM - Main member bottom	120x120x10	S355	4M24-8,8t	2,00	2,00	2,00	51	-94.9	ULS 8 Ah	690,2	542,2	705,6	0,18		37.7	ULS 8 Ah	635,0	542,2	0,0	0,07	
103C	Tweede DWSRM - Main member bottom	120x120x10	S355		2,09	1,68	1,00	54	-298.7	ULS 8 Ah	672,0	0,0	0,0	0,44		144.1	ULS 5a Ah 22	823,6	0,0	0,0	0,17	
104A	Tweede DWSRM - Main member bottom	100x100x6	S355	4M24-8,8t	1,60	1,00	1,00	78	-82.4	ULS 8 Ah	243,3	542,2	423,4	0,34		34.3	ULS 8 Ah	306,2	542,2	0,0	0,11	
104B	Tweede DWSRM - Main member bottom	100x100x6	S355		1,50	1,00	1,00	102	-42.6	ULS 3_90	182,8	0,0	0,0	0,23		0.0		418,9	0,0	0,0	0,00	
104C	Tweede DWSRM - Main member bottom	100x100x6	S355		3,00	1,90	1,00	98	-58.1	ULS 8 Ah	192,7	0,0	0,0	0,30		17.3	ULS 8 Ah	418,9	0,0	0,0	0,04	
105A	Tweede DWSRM - Main member top 1	90x90x8	S235	3M24-8,8t	1,00	3,48	1,00	215	0.0		68,3	406,7	311,0	0,00		135.4	ULS 3_0	185,9	406,7	264,8	0,73	
105B	Tweede DWSRM - Main member top 1	90x90x8	S235	4M16-8,8t	1,00	1,93	1,00	209	0.0		71,0	241,2	276,5	0,00		61.2	ULS 3_0	285,6	241,2	0,0	0,25	
105C	Tweede DWSRM - Main member top 1	90x90x8	S235		1,00	2,08	1,00	209	0.0		71,0	0,0	0,0	0,00		125.7	ULS 3_0	326,7	0,0	0,0	0,38	
106A	Tweede DWSRM - Main member top 2	60x60x5	S235	4M16-8,8t	2,00	1,00	1,00	333	0.0		14,6	241,2	172,8	0,00		43.2	ULS 3_0	103,7	241,2	0,0	0,42	
106B	Tweede DWSRM - Main member top 2	60x60x5	S235	3M16-8,8t	1,00	2,00	1,00	333	0.0		14,6	180,9	129,6	0,00		43.2	ULS 3_0	76,8	180,9	113,5	0,56	
107A	Derde TSNSTK - Main member	100x100x10	S355	4M24-8,8t	0,50	0,50	0,50	72	-175.1	ULS 1a_135	471,3	542,2	705,6	0,37		129.1	ULS 1a_0,9_0,9_135	493,9	542,2	0,0	0,26	
107B	Derde TSNSTK - Main member	100x100x10	S355	7M24-8,8t	0,50	0,50	0,50	77	-213.6	ULS 1a_135	447,2	948,9	1234,8	0,48		124.2	ULS 1a_0,9_0,9_135	493,9	948,9	0,0	0,25	
208L	Derde TSNSTK - First CD front	100x100x6	S235	3M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	101	-86.9	ULS 5a Ba 12	146,1	406,7	233,3	0,59		93.9	ULS 5a Ah 22	161,1	406,7	198,9	0,58	
208T	Derde TSNSTK - First CD side	100x100x6	S235	2M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	101	-101.3	ULS 5a Ba 12	146,1	271,1	155,5	0,69		90.1	ULS 5a Ah 22	138,4	271,1	137,8	0,65	
209L	Derde TSNSTK - Second CD front	100x100x8	S235	2M24-8,8t	0,51	0,51	0,51	109	-96.5	ULS 5a Ba 12	182,3	271,1	207,4	0,53		90.3	ULS 5a Ah 22	181,4	271,1	183,7	0,50	
209T	Derde TSNSTK - Second CD side	100x100x8	S235	3M20-8,8t	0,51	0,51	0,51	109	-99.0	ULS 5a Ba 22	182,3	282,2	259,2	0,54		81.9	ULS 5a Ah 12	212,2	282,2	234,9	0,39	
210L	Derde TSNSTK - First horiz front	100x100x8	S235	4M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	143	0.0		136,5	542,2	414,7	0,00		158.8	ULS 8 Ah	211,1	542,2	357,4	0,75	
210T	Derde TSNSTK - First horiz side	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	240	-24.2	ULS 1a_0,9_90	26,5	60,3	70,6	0,91		35.2	ULS 1a_90	98,8	60,3	0,0	0,58	
108	Derde TSNSTK - Cross profile ondertrave	150x150x12	S355	7M24-8,8t	1,00	2,00	1,00	65	-253.9	ULS 5a Ba 21	739,5	848,0	1481,8	0,34		56.3	ULS 5a Ah 10	869,3	848,0	1481,8	0,07	
211	Derde TSNSTK - Second horiz side	80x80x8	S355	5M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	96	-43.4	ULS 5a Ah 12	201,6	677,8	705,6	0,22		67.3	ULS 5a Ba 22	287,2	677,8	0,0	0,23	
212	Derde TSNSTK - Diaphragm diagonal	90x90x6#	S355	2M24-8,8t	1,00	1,00	1,00	119	-73.2	ULS 5a Ah 21	135,5	271,1	211,7	0,54		73.8	ULS 5a Ah 21	166,3	271,1	197,5	0,44	
213	Derde TSNSTK - Diaphragm horiz	60x60x6	S355	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	256	-0.7	ULS 3_90	23,7	60,3	70,6	0,03		0.0		98,8	60,3	0,0	0,00	
316	Eerste DWSRM - CD under 1	55x55x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	183	-23.5	ULS 5a Ba 11	27,4	60,3	86,4	0,86		21.3	ULS 5a Ah 20	92,2	60,3	0,0	0,35	
317	Eerste DWSRM - CD under 2	55x55x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	172	-25.7	ULS 5a Ah 20	29,8	60,3	86,4	0,86		28.7	ULS 5a Ba 11	92,2	60,3	0,0	0,48	
320	Eerste DWSRM - CD under 5	55x55x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	161	-34.1	ULS 5a Ba 11	36,5	60,3	86,4	0,93		29.6	ULS 5a Ah 20	92,2	60,3	0,0	0,49	
321	Eerste DWSRM - CD under 6	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	129	-13.2	ULS 5a Ba 10	38,0	60,3	43,2	0,35		9.4	ULS 5a Ah 10	46,1	60,3	0,0	0,22	
322	Eerste DWSRM - CD under 7	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	120	-17.2	ULS 5a Ah 10	40,9	60,3	43,2	0,42		17.7	ULS 5a Ba 10	37,4	60,3	0,0	0,47	
323	Eerste DWSRM - CD under 8	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	133	-25.0	ULS 5a Ba 10	36,7	60,3	43,2	0,68		23.6	ULS 5a Ah 10	37,4	60,3	0,0	0,63	
324	Eerste DWSRM - CD under 9	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	125	-29.7	ULS 5a Ah 10	39,4	60,3	43,2	0,75		31.0	ULS 5a Ba 10	37,4	60,3	0,0	0,83	
325	Eerste DWSRM - CD under 10	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	94	-28.3	ULS 5a Ah 10	51,1	60,3	43,2	0,66		30.0	ULS 5a Ba 10	37,4	60,3	0,0	0,80	
328	Eerste DWSRM - CD under 13	50x50x5	S235	1M16-8,8t	0,53	0,53	0,53	89	-20.9	ULS 5a Ba 10	53,1	60,3	43,2	0,48		13.2	ULS 5a Ah 10	37,4	60,3	0,0	0,35	
314	Eerste DWSRM - Conductor horiz	HEB160	S355	2M24-8,8t	2,00	2,00	2,00	50	-25.3	ULS 5a Ah 11	1307,5	271,1	282,2	0,09		25.2	ULS 5a Ba 20	1714,6	271,1	0,0	0,09	
315	Eerste DWSRM - Conductor horiz	HEB160	S355	2M24-8,8t	2,00	2,00	2,00	26	-70.6	ULS 3_90	1520,0	271,1	282,2	0,26		0.0		1714,6	271,1	0,0	0,00	
330		HEB160	S355		2,00	2,00	2,00	28	0.0		1402,4	0,0	0,0	0,00		146.5	ULS 3_90	1927,7	0,0	0,0	0,08	
300	Eerste DWSRM - Front diag 1	55x55x5	S235	1M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	362	0.0		9,6	60,3	86,4	0,00		17.0	ULS 3_90	92,2	60,3	0,0	0,28	
301	Eerste DWSRM - Front diag 2	55x55x5	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	321	0.0		14,7	120,6	172,8	0,00		21.7	ULS 3_135	47,3	120,6	145,2	0,46	
302	Eerste DWSRM - Front diag 3	55x55x5	S235	2M16-8,8t	1,00	1,00	1,00	290	0.0		17,3	120,6	172,8	0,00		29.2	ULS 3_0	47,3	120,6	145,2	0,62	

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 26-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HS+0
26

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
303	Eerste DWSRM - Front diag 4	60x60x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**-11.7**	ULS 5a Ah 12	55.3	120.6	86.4	0.21		**0.0**		70.6	120.6	79.6	0.00	
304	Eerste DWSRM - Front diag 5	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	161	**0.0**		36.7	120.6	86.4	0.00		**10.3**	ULS 5a Ah 22	56.2	120.6	68.4	0.18	
305	Eerste DWSRM - Front diag 6	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	**0.0**		11.8	60.3	43.2	0.00		**5.5**	ULS 5a Ba 10	37.4	60.3	0.0	0.15	
306	Eerste DWSRM - Front diag 7	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	229	**0.0**		18.0	60.3	43.2	0.00		**6.2**	ULS 5a Ah 21	37.4	60.3	0.0	0.16	
307	Eerste DWSRM - Front diag 8	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	100	**-5.3**	ULS 3_135	60.5	120.6	86.4	0.09		**0.0**		48.7	120.6	67.0	0.00	
308	Eerste DWSRM - Front diag 9	65x65x7	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	77	**0.0**		131.8	188.2	151.2	0.00		**16.3**	ULS 3_135	82.5	188.2	111.9	0.20	
309	Eerste DWSRM - Front vert 1	70x70x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	183	**-13.5**	ULS 3_135	41.7	60.3	51.8	0.32		**0.0**		89.9	60.3	0.0	0.00	
310	Eerste DWSRM - Front vert 2	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	166	**-15.5**	ULS 3_0	44.3	60.3	51.8	0.35		**0.0**		81.2	60.3	0.0	0.00	
311	Eerste DWSRM - Front vert 3	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.9**	ULS 5a Ah 21	50.7	60.3	43.2	0.04		**0.0**		37.4	60.3	0.0	0.00	
312	Eerste DWSRM - Doorsnede A-A CD	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	128	**0.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	38.2	60.3	43.2	0.00		**3.4**	ULS 1a_0	37.4	60.3	0.0	0.09	
313	Eerste DWSRM - Doorsnede A-A horiz	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	199	**-2.1**	ULS 3_90	24.6	60.3	58.8	0.08		**0.0**		51.0	60.3	0.0	0.00	
109A	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	150x150x12	S355	7M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	78	**-308.7**	ULS 5a Ba 10	798.9	848.0	1481.8	0.39		**123.4**	ULS 5a Ah 21	869.3	848.0	1481.8	0.15	
109B	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	150x150x12	S355	6M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	41	**-205.6**	ULS 5a Ba 10	1103.1	813.3	1270.1	0.25		**97.0**	ULS 5a Ah 21	1007.6	813.3	0.0	0.12	
109C	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	150x150x12	S355		1.00	1.00	1.00	78	**-284.3**	ULS 5a Ba 10	798.9	0.0	0.0	0.36		**112.2**	ULS 5a Ah 21	1235.4	0.0	0.0	0.09	
110A	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	100x100x10	S355	6M24-8.8t	1.68	1.00	1.00	64	**-188.5**	ULS 5a Ba 10	514.0	813.3	1058.4	0.37		**83.1**	ULS 5a Ah 21	493.9	813.3	0.0	0.17	
110B	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	100x100x10	S355		1.00	2.06	1.00	39	**-5.6**	ULS 5a Ah 21	615.7	0.0	0.0	0.01		**6.2**	ULS 5a Ba 10	681.6	0.0	0.0	0.01	
110C	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	100x100x10	S355		4.23	1.66	1.00	147	**-117.2**	ULS 5a Ba 10	154.5	0.0	0.0	0.76		**62.0**	ULS 5a Ah 21	681.6	0.0	0.0	0.09	
111A	Eerste DWSRM - Main member 1 top	100x100x8	S235	4M24-8.8t	1.00	3.17	1.00	254	**0.0**		59.6	542.2	414.7	0.00		**142.5**	ULS 3_135	211.1	542.2	357.4	0.68	
111B	Eerste DWSRM - Main member 1 top	100x100x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.62	1.00	254	**0.0**		59.7	542.2	414.7	0.00		**107.2**	ULS 8 Ah	293.9	542.2	0.0	0.36	
111C	Eerste DWSRM - Main member 1 top	100x100x8	S235		1.00	3.07	1.00	236	**0.0**		66.5	0.0	0.0	0.00		**128.5**	ULS 3_0	364.3	0.0	0.0	0.35	
112A	Eerste DWSRM - Main member 2 top	80x80x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.76	1.00	295	**0.0**		37.7	542.2	414.7	0.00		**95.2**	ULS 3_0	211.0	542.2	0.0	0.45	
112B	Eerste DWSRM - Main member 2 top	80x80x8	S235	3M24-8.8t	1.00	4.59	1.00	295	**0.0**		37.7	406.7	311.0	0.00		**73.1**	ULS 8 Ah	147.2	406.7	226.5	0.50	
112C	Eerste DWSRM - Main member 2 top	80x80x8	S235		1.00	2.38	1.00	295	**0.0**		37.7	0.0	0.0	0.00		**91.8**	ULS 3_0	289.1	0.0	0.0	0.32	
113A	Tweede TSNSTK - Main member	150x150x12	S355	8M24-8.8t	1.20	1.62	1.00	43	**-328.2**	ULS 1a_135	1086.7	1084.4	1693.4	0.30		**212.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1007.6	1084.4	0.0	0.21	
113B	Tweede TSNSTK - Main member	150x150x12	S355	12M24-8.8t	0.56	0.62	0.56	71	**-543.1**	ULS 1a_135	871.3	1618.2	2540.2	0.62		**407.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1007.6	1618.2	0.0	0.40	
113C	Tweede TSNSTK - Main member	150x150x12	S355		3.93	4.07	1.00	62	**-498.6**	ULS 1a_135	945.1	0.0	0.0	0.53		**370.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1235.4	0.0	0.0	0.30	
214L	Tweede TSNSTK - CD 1 front	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	78	**-100.2**	ULS 5a Ah 21	170.3	282.2	324.0	0.59		**94.1**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.85	
214T	Tweede TSNSTK - CD 1 side	100x65x7*	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	78	**-92.7**	ULS 5a Ba 10	166.1	282.2	226.8	0.56		**95.6**	ULS 5a Ba 21	111.4	282.2	187.9	0.86	
215L	Tweede TSNSTK - CD 2 front	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	86	**-81.1**	ULS 5a Ah 21	159.5	282.2	324.0	0.51		**85.2**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.77	
215T	Tweede TSNSTK - CD 2 side	100x65x7*	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	92	**-89.6**	ULS 5a Ba 21	149.2	282.2	226.8	0.60		**86.2**	ULS 5a Ah 10	111.4	282.2	187.9	0.77	
216L	Tweede TSNSTK - CD 3 front	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	102	**-77.1**	ULS 5a Ah 21	140.1	282.2	324.0	0.55		**73.0**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.66	
216T	Tweede TSNSTK - CD 3 side	90x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	116	**-78.8**	ULS 5a Ah 10	116.6	282.2	226.8	0.68		**81.7**	ULS 5a Ba 21	131.9	282.2	192.9	0.62	
114A	Eerste TSNSTK - Main member	150x150x14	S355	12M24-8.8t	3.93	4.07	1.00	62	**-592.7**	ULS 1a_135	1087.4	1618.2	2963.5	0.55		**449.8**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1159.3	1618.2	0.0	0.39	
114B	Eerste TSNSTK - Main member	150x150x14	S355	14M24-8.8t	0.60	0.78	0.60	88	**-708.7**	ULS 1a_135	801.0	1847.3	3457.4	0.88		**561.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1159.3	1847.3	0.0	0.48	
114C	Eerste TSNSTK - Main member	150x150x14	S355		3.93	4.07	1.00	80	**-666.1**	ULS 1a_135	895.0	0.0	0.0	0.74		**523.5**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1425.0	0.0	0.0	0.37	
217L	Eerste TSNSTK - CD 1 front	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	114	**-62.8**	ULS 5a Ah 21	126.8	188.2	216.0	0.49		**65.5**	ULS 5a Ah 21	96.5	188.2	190.1	0.68	
217T	Eerste TSNSTK - CD 1 side	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	117	**-72.1**	ULS 5a Ba 21	123.0	188.2	216.0	0.59		**68.3**	ULS 5a Ah 10	96.5	188.2	190.1	0.71	
218L	Eerste TSNSTK - CD 2 front	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.26	0.26	126	**-56.6**	ULS 5a Ah 21	114.2	188.2	216.0	0.50		**53.5**	ULS 5a Ah 21	94.3	188.2	187.4	0.57	
218T	Eerste TSNSTK - CD 2 side	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.26	0.26	117	**-54.1**	ULS 5a Ah 10	123.3	188.2	216.0	0.44		**56.8**	ULS 5a Ba 21	94.3	188.2	187.4	0.60	
115A	BRKSTK - Main member	150x150x12	S355	14M24-8.8t	0.33	0.33	0.33	48	**-648.9**	ULS 1a_135	1057.5	1834.5	2963.5	0.61		**522.7**	ULS 1a_0,9_135	1007.6	1834.5	0.0	0.52	
115B	BRKSTK - Main member	150x150x12	S355	14M24-8.8t	0.20	0.20	0.20	48	**-651.6**	ULS 1a_135	1052.1	1860.2	2963.5	0.62		**520.0**	ULS 1a_0,9_135	1007.6	1860.2	0.0	0.52	
219L	BRKSTK - Main leg diagonal front	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.20	0.33	0.20	114	**-74.6**	ULS 5a Ba 21	130.8	282.2	259.2	0.57		**59.1**	ULS 5a Ah 10	162.8	282.2	223.4	0.36	
219T	BRKSTK - Main leg diagonal side	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.20	0.33	0.20	114	**-89.2**	ULS 1a_90	130.8	282.2	259.2	0.68		**74.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	162.8	282.2	223.4	0.46	
220L	BRKSTK - First diagonal above diaphragr	120x120x10	S355	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	139	**-71.1**	ULS 5a Ba 21	234.4	188.2	294.0	0.38		**57.9**	ULS 5a Ah 10	374.2	188.2	294.0	0.31	
220T	BRKSTK - First diagonal above diaphragr	120x120x10	S235	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	139	**-89.8**	ULS 1a_90	199.4	188.2	216.0	0.48		**77.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	274.9	188.2	216.0	0.41	
221L	BRKSTK - Diaphragm horiz front	65x65x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	284	**-3.3**	ULS 1a_135	21.9	60.3	70.6	0.15		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_45	110.5	60.3	0.0	0.01	
221T	BRKSTK - Diaphragm horiz side	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	284	**-3.3**	ULS 1a_135	20.3	60.3	51.8	0.17		**1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	81.2	60.3	0.0	0.02	
222	BRKSTK - Diaphragm diagonal	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	216	**-1.3**	ULS 1a_0	29.1	60.3	51.8	0.05		**2.4**	ULS 1a_0,9_135	98.5	60.3	0.0	0.05	
223	BRKSTK - Diaphragm CD	65x65x6	S355	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	284	**-0.4**	ULS 1a_90	21.9	60.3	70.6	0.02		**0.0**		110.5	60.3	0.0	0.00	
250T	Tweede TSNSTK - Truss 1 side	80x65x6	S235	3M20-8.8t	1.00	0.50	0.50	80	**-99.5**	ULS 5a Ba 21	118.7	282.2	194.4	0.84		**96.6**	ULS 5a Ba 21	95.6	282.2	161.0	1.01	nettodsn.

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 26-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HS+0
26

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
200	BVNSTK - Top c	90x90x6#	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	115	**-13.1**	ULS 5a Ba 22	118.0	120.6	103.7	0.13		**12.6**	ULS 5a Ba 22	127.9	120.6	103.7	0.12
201L	BVNSTK - First	90x90x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	114	**0.0**		156.7	406.7	311.0	0.00		**141.4**	ULS 3_0	185.9	406.7	264.8	0.76
201T	BVNSTK - First	55x55x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	189	**0.0**		26.3	60.3	86.4	0.00		**5.2**	ULS 5a Ah 12	92.2	60.3	0.0	0.09
202L	BVNSTK - First	60x60x5	S235	1M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	144	**-21.0**	ULS 5a Ah 22	40.5	60.3	43.2	0.52		**14.8**	ULS 5a Ah 22	60.5	60.3	0.0	0.34
202T	BVNSTK - First	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.51	1.00	0.51	199	**-13.3**	ULS 6a_90 Ba Ct2	19.8	60.3	86.4	0.67		**0.2**	ULS 5a Ah 12	92.2	60.3	0.0	0.00
101A	BVNSTK - Main	90x90x6#	S355	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	141	**-39.7**	ULS 5a Ah 22	92.9	813.3	635.0	0.43		**8.6**	ULS 5a Ah 22	263.9	813.3	0.0	0.03
101C	BVNSTK - Main	90x90x6#	S355		0.50	0.50	0.50	76	**-55.6**	ULS 1a_135	236.9	0.0	0.0	0.23		**27.7**	ULS 5a Ah 12	376.3	0.0	0.0	0.07
101B	BVNSTK - Main	90x90x6#	S355	4M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	77	**-126.6**	ULS 1a_135	232.6	542.2	423.4	0.54		**73.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	263.9	542.2	0.0	0.28
102	BVNSTK - Cross	120x120x10	S355	7M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	62	**-308.9**	ULS 8 Ah	509.0	877.7	1234.8	0.61		**86.6**	ULS 8 Ah	540.4	877.7	1234.8	0.16
203	BVNSTK - Seco	75x75x6	S355	3M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	99	**-46.3**	ULS 5a Ah 22	130.5	282.2	264.6	0.35		**71.3**	ULS 5a Ba 12	213.8	282.2	0.0	0.33
204L	BVNSTK - Seco	100x100x8	S235	3M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	93	**-109.4**	ULS 5a Ba 12	207.3	406.7	311.0	0.53		**115.0**	ULS 5a Ah 22	211.1	406.7	270.6	0.55
204T	BVNSTK - Seco	100x100x6	S235	3M20-8.8t	0.51	0.51	0.51	93	**-125.1**	ULS 5a Ba 22	156.7	282.2	194.4	0.80		**110.7**	ULS 5a Ah 22	161.9	282.2	176.2	0.68
205L	BVNSTK - Third	100x100x6	S235	3M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	97	**-105.2**	ULS 5a Ah 22	151.5	406.7	233.3	0.69		**97.3**	ULS 5a Ba 12	161.1	406.7	202.9	0.60
205T	BVNSTK - Third	100x100x6	S235	3M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	97	**-100.0**	ULS 5a Ah 22	151.5	406.7	233.3	0.66		**112.2**	ULS 5a Ba 12	147.5	406.7	174.4	0.76
206	BVNSTK - Diapl	75x75x6	S355	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	109	**-69.0**	ULS 5a Ah 22	124.5	188.2	176.4	0.55		**66.9**	ULS 5a Ba 12	131.5	188.2	166.4	0.51
207	BVNSTK - Diapl	55x55x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	214	**-0.3**	ULS 3_0,9_0	24.3	60.3	117.6	0.01		**2.8**	ULS 5a Ah 12	125.4	60.3	0.0	0.05
419	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	147	**-13.0**	ULS 5a Ba 12	32.9	60.3	43.2	0.40		**20.0**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	0.0	0.54
420	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	147	**-25.3**	ULS 5a Ah 12	32.9	60.3	43.2	0.77		**19.3**	ULS 5a Ba 12	37.4	60.3	0.0	0.52
421	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	147	**-21.8**	ULS 5a Ba 12	32.8	60.3	43.2	0.66		**25.8**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	0.0	0.69
422	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	131	**-25.5**	ULS 5a Ah 12	37.2	60.3	43.2	0.68		**23.1**	ULS 5a Ba 12	37.4	60.3	0.0	0.62
423	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	136	**-27.9**	ULS 5a Ba 12	35.9	60.3	43.2	0.78		**28.1**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	0.0	0.75
424	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	133	**-31.5**	ULS 5a Ah 22	36.7	60.3	43.2	0.86		**32.0**	ULS 5a Ba 12	37.4	60.3	0.0	0.85
426	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	123	**-33.9**	ULS 5a Ba 12	40.0	60.3	43.2	0.85		**32.4**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	0.0	0.86
427	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	104	**-14.4**	ULS 5a Ah 12	47.0	60.3	43.2	0.33		**10.2**	ULS 5a Ah 12	37.4	60.3	0.0	0.27
428	Tweede DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	111	**-12.7**	ULS 8 Ah	53.7	60.3	58.8	0.24		**10.7**	ULS 8 Ah	51.0	60.3	0.0	0.21
429	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	125	**-14.9**	ULS 8 Ah	39.4	60.3	43.2	0.38		**17.2**	ULS 8 Ah	37.4	60.3	0.0	0.46
433	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	125	**-21.2**	ULS 8 Ah	39.2	60.3	43.2	0.54		**18.0**	ULS 8 Ah	37.4	60.3	0.0	0.48
400	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	312	**0.0**		11.1	60.3	43.2	0.00		**12.9**	ULS 3_0	37.4	60.3	0.0	0.34
401	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	313	**0.0**		11.1	60.3	43.2	0.00		**15.3**	ULS 3_0	37.4	60.3	0.0	0.41
402	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	303	**0.0**		11.6	60.3	43.2	0.00		**18.0**	ULS 3_0	37.4	60.3	0.0	0.48
403	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	330	**0.0**		12.7	120.6	86.4	0.00		**26.2**	ULS 3_0	52.4	120.6	70.4	0.50
404	Tweede DWSRM	55x55x5	S235	3M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	253	**0.0**		21.5	180.9	259.2	0.00		**36.3**	ULS 3_0	55.2	180.9	219.8	0.66
405	Tweede DWSRM	55x55x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	99	**-19.4**	ULS 8 Ah	67.6	120.6	172.8	0.29		**4.7**	ULS 5a Ah 12	47.3	120.6	145.2	0.10
406	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	109	**-7.5**	ULS 5a Ah 12	56.5	120.6	86.4	0.13		**20.7**	ULS 8 Ah	52.4	120.6	70.4	0.39
407	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	322	**0.0**		10.6	60.3	43.2	0.00		**6.8**	ULS 8 Ah	37.4	60.3	0.0	0.18
408	Tweede DWSRM	60x60x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	195	**-10.5**	ULS 3_0	27.3	60.3	43.2	0.38		**0.0**		60.5	60.3	0.0	0.00
409	Tweede DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	189	**-10.8**	ULS 3_0	26.3	60.3	86.4	0.41		**0.0**		92.2	60.3	0.0	0.00
410	Tweede DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	159	**-11.4**	ULS 3_0	32.9	60.3	86.4	0.35		**0.0**		92.2	60.3	0.0	0.00
411	Tweede DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**-13.4**	ULS 3_0	43.3	60.3	58.8	0.31		**0.0**		51.0	60.3	0.0	0.00
412	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	45	**-0.7**	ULS 3_90	65.7	60.3	43.2	0.02		**0.0**		37.4	60.3	0.0	0.00
413	Tweede DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	131	**-1.4**	ULS 1a_0,9_0	44.1	60.3	58.8	0.03		**1.5**	ULS 1a_0,9_0,9_0	51.0	60.3	0.0	0.03
414	Tweede DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	174	**-0.5**	ULS 5a Ah 12	30.1	60.3	58.8	0.02		**0.2**	ULS 1a_0,9_90	51.0	60.3	0.0	0.00
415	Tweede DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	91	**0.0**		52.4	60.3	43.2	0.00		**2.7**	ULS 1a_0	37.4	60.3	0.0	0.07
416	Tweede DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	142	**-2.0**	ULS 3_0	39.7	60.3	58.8	0.05		**0.0**		51.0	60.3	0.0	0.00
417	Tweede DWSRM	HEB160	S355		2.00	2.00	2.00	36	**-25.3**	ULS 5a Ah 12	1339.8	0.0	0.0	0.02		**7.4**	ULS 1a_90	1714.6	271.1	0.0	0.03
418	Tweede DWSRM	110x110x10	S355	2M16-8.8t	2.00	2.00	2.00	49	**-9.7**	ULS 8 Ah	544.1	120.6	235.2	0.08		**11.2**	ULS 8 Ah	471.2	120.6	0.0	0.09
103A	Tweede DWSRM	120x120x10	S355	7M24-8.8t	1.72	1.00	1.00	42	**-320.7**	ULS 8 Ah	730.5	877.7	1234.8	0.44		**159.3**	ULS 5a Ah 22	540.4	877.7	1234.8	0.29
103B	Tweede DWSRM	120x120x10	S355	4M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	51	**-94.9**	ULS 8 Ah	690.2	542.2	705.6	0.18		**37.7**	ULS 8 Ah	635.0	542.2	0.0	0.07
103C	Tweede DWSRM	120x120x10	S355		2.09	1.68	1.00	54	**-298.7**	ULS 8 Ah	672.0	0.0	0.0	0.44		**144.1**	ULS 5a Ah 22	823.6	0.0	0.0	0.17
104A	Tweede DWSRM	100x100x6	S355	4M24-8.8t	1.60	1.00	1.00	78	**-82.4**	ULS 8 Ah	243.3	542.2	423.4	0.34		**34.3**	ULS 8 Ah	306.2	542.2	0.0	0.11
104B	Tweede DWSRM	100x100x6	S355		1.50	1.00	1.00	102	**-42.6**	ULS 3_90	182.8	0.0	0.0	0.23		**0.0**		418.9	0.0	0.0	0.00
104C	Tweede DWSRM	100x100x6	S355		3.00	1.90	1.00	98	**-58.1**	ULS 8 Ah	192.7	0.0	0.0	0.30		**17.3**	ULS 8 Ah	418.9	0.0	0.0	0.04
105A	Tweede DWSRM	90x90x8	S235	3M24-8.8t	1.00	3.48	1.00	215	**0.0**		68.3	406.7	311.0	0.00		**135.4**	ULS 3_0	185.9	406.7	264.8	0.73
105B	Tweede DWSRM	90x90x8	S235	4M16-8.8t	1.00	1.93	1.00	209	**0.0**		71.0	241.2	276.5	0.00		**61.2**	ULS 3_0	285.6	241.2	0.0	0.25
105C	Tweede DWSRM	90x90x8	S235		1.00	2.08	1.00	209	**0.0**		71.0	0.0	0.0	0.00		**125.7**	ULS 3_0	326.7	0.0	0.0	0.38
106A	Tweede DWSRM	60x60x5	S235	4M16-8.8t	2.00	1.00	1.00	333	**0.0**		14.6	241.2	172.8	0.00		**43.2**	ULS 3_0	103.7	241.2	0.0	0.42
106B	Tweede DWSRM	60x60x5	S235	3M16-8.8t	1.00	2.00	1.00	333	**0.0**		14.6	180.9	129.6	0.00		**43.2**	ULS 3_0	76.8	180.9	113.5	0.56
107A	Derde TSNSTK	100x100x10	S355	4M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	72	**-175.1**	ULS 1a_135	471.3	542.2	705.6	0.37		**129.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	493.9	542.2	0.0	0.26
107B	Derde TSNSTK	100x100x10	S355	7M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	77	**-213.6**	ULS 1a_135	447.2	948.9	1234.8	0.48		**124.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	493.9	948.9	0.0	0.25
208L	Derde TSNSTK	100x100x6	S235	3M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	101	**-86.9**	ULS 5a Ba 12	146.1	406.7	233.3	0.59		**94.0**	ULS 5a Ah 22	161.1	406.7	198.9	0.58
208T	Derde TSNSTK	100x100x6	S235	2M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	101	**-101.2**	ULS 5a Ba 12	146.1	271.1	155.5	0.69		**90.1**	ULS 5a Ah 22	138.4	271.1	137.8	0.65
209L	Derde TSNSTK	100x100x8	S235	2M24-8.8t	0.51	0.51	0.51	109	**-96.6**	ULS 5a Ba 12	182.3	271.1	207.4	0.53		**90.4**	ULS 5a Ah 22	181.4	271.1	183.7	0.50
209T	Derde TSNSTK	100x100x8	S235	3M20-8.8t	0.51	0.51	0.51	109	**-98.9**	ULS 5a Ba 22	182.3	282.2	259.2	0.54		**81.9**	ULS 5a Ah 12	212.2	282.2	234.9	0.39
210L	Derde TSNSTK	100x100x8	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	143	**0.0**		136.5	542.2	414.7	0.00		**158.8**	ULS 8 Ah	211.1	542.2	357.4	0.75
210T	Derde TSNSTK	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	240	**-24.2**	ULS 1a_0,9_90	26.5	60.3	70.6	0.91		**35.2**	ULS 1a_90	98.8	60.3	0.0	0.58
108	Derde TSNSTK	150x150x12	S355	7M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	65	**-254.0**	ULS 5a Ba 21	739.5	848.0	1481.8	0.34		**56.4**	ULS 5a Ah 10	869.3	848.0	1481.8	0.07
211	Derde TSNSTK	80x80x8	S355	5M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	96	**-43.5**	ULS 5a Ah 12	201.6	677.8	705.6	0.22		**67.5**	ULS 5a Ba 22	287.2	677.8	0.0	0.24
212	Derde TSNSTK	90x90x6#	S355	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	119	**-73.3**	ULS 5a Ah 21	135.5	271.1	211.7	0.54		**73.9**	ULS 5a Ah 21	166.3	271.1	197.5	0.44
213	Derde TSNSTK	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	256	**-0.7**	ULS 3_90	23.7	60.3	70.6	0.03		**0.0**		98.8	60.3	0.0	0.00
316	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	183	**-23.5**	ULS 5a Ba 11	27.4	60.3	86.4	0.86		**21.3**	ULS 5a Ah 20	92.2	60.3	0.0	0.35
317	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	172	**-25.7**	ULS 5a Ah 20	29.8	60.3	86.4	0.86		**28.7**	ULS 5a Ba 11	92.2	60.3	0.0	0.48
320	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	161	**-34.1**	ULS 5a Ba 11	36.5	60.3	86.4	0.93		**29.6**	ULS 5a Ah 20	92.2	60.3	0.0	0.49
321	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	129	**-13.2**	ULS 5a Ba 10	38.0	60.3	43.2	0.35		**9.4**	ULS 5a Ah 10	46.1	60.3	0.0	0.22
322	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	120	**-17.2**	ULS 5a Ah 10	40.9	60.3	43.2	0.42		**17.7**	ULS 5a Ba 10	37.4	60.3	0.0	0.47
323	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	133	**-25.0**	ULS 5a Ba 10	36.7	60.3	43.2	0.68		**23.6**	ULS 5a Ah 10	37.4	60.3	0.0	0.63
324	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	125	**-29.7**	ULS 5a Ah 10	39.4	60.3	43.2	0.75		**31.0**	ULS 5a Ba 10	37.4	60.3	0.0	0.83
325	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	94	**-28.3**	ULS 5a Ah 10	51.1	60.3	43.2	0.66		**30.0**	ULS 5a Ba 10	37.4	60.3	0.0	0.80
328	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	89	**-20.9**	ULS 5a Ba 10	53.1	60.3	43.2	0.48		**13.2**	ULS 5a Ah 10	37.4	60.3	0.0	0.35
314	Eerste DWSRM	HEB160	S355	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	50	**-25.3**	ULS 5a Ah 11	1307.5	271.1	282.2	0.09		**25.2**	ULS 5a Ba 20	1714.6	271.1	0.0	0.09
315	Eerste DWSRM	HEB160	S355	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	26	**-70.6**	ULS 3_90	1520.0	271.1	282.2	0.26		**0.0**		1714.6	271.1	0.0	0.00
330	0	HEB160	S355		2.00	2.00	2.00	28	**0.0**		1402.4	0.0	0.0	0.00		**146.5**	ULS 3_90	1927.7	0.0	0.0	0.08

Assessment of groups for strengthened mast (afkeur level)

Date 26-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HS+0
26

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
300	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	362	**0.0**		9.6	60.3	86.4	0.00		**17.0**	ULS 3_90	92.2	60.3	0.0	0.28
301	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	321	**0.0**		14.7	120.6	172.8	0.00		**21.7**	ULS 3_135	47.3	120.6	145.2	0.46
302	Eerste DWSRM	55x55x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	290	**0.0**		17.3	120.6	172.8	0.00		**29.2**	ULS 3_0	47.3	120.6	145.2	0.62
303	Eerste DWSRM	60x60x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**-11.7**	ULS 5a Ah 12	55.3	120.6	86.4	0.21		**0.0**		70.6	120.6	79.6	0.00
304	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	161	**0.0**		36.7	120.6	86.4	0.00		**10.3**	ULS 5a Ah 22	56.2	120.6	68.4	0.18
305	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	301	**0.0**		11.8	60.3	43.2	0.00		**5.5**	ULS 5a Ba 10	37.4	60.3	0.0	0.15
306	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	229	**0.0**		18.0	60.3	43.2	0.00		**6.2**	ULS 5a Ah 21	37.4	60.3	0.0	0.16
307	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	100	**-5.3**	ULS 3_135	60.5	120.6	86.4	0.09		**0.0**		48.7	120.6	67.0	0.00
308	Eerste DWSRM	65x65x7	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	77	**0.0**		131.8	188.2	151.2	0.00		**16.3**	ULS 3_135	82.5	188.2	111.9	0.20
309	Eerste DWSRM	70x70x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	183	**-13.5**	ULS 3_135	41.7	60.3	51.8	0.32		**0.0**		89.9	60.3	0.0	0.00
310	Eerste DWSRM	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	166	**-15.5**	ULS 3_0	44.3	60.3	51.8	0.35		**0.0**		81.2	60.3	0.0	0.00
311	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.9**	ULS 5a Ah 21	50.7	60.3	43.2	0.04		**0.0**		37.4	60.3	0.0	0.00
312	Eerste DWSRM	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	128	**0.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	38.2	60.3	43.2	0.00		**3.4**	ULS 1a_0	37.4	60.3	0.0	0.09
313	Eerste DWSRM	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	199	**-2.1**	ULS 3_90	24.6	60.3	58.8	0.08		**0.0**		51.0	60.3	0.0	0.00
109A	Eerste DWSRM	150x150x12	S355	7M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	78	**-308.7**	ULS 5a Ba 10	798.9	848.0	1481.8	0.39		**123.4**	ULS 5a Ah 21	869.3	848.0	1481.8	0.15
109B	Eerste DWSRM	150x150x12	S355	6M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	41	**-205.5**	ULS 5a Ba 10	1103.1	813.3	1270.1	0.25		**97.0**	ULS 5a Ah 21	1007.6	813.3	0.0	0.12
109C	Eerste DWSRM	150x150x12	S355		1.00	1.00	1.00	78	**-284.3**	ULS 5a Ba 10	798.9	0.0	0.0	0.36		**112.2**	ULS 5a Ah 21	1235.4	0.0	0.0	0.09
110A	Eerste DWSRM	100x100x10	S355	6M24-8.8t	1.68	1.00	1.00	64	**-188.4**	ULS 5a Ba 10	514.0	813.3	1058.4	0.37		**83.1**	ULS 5a Ah 21	493.9	813.3	0.0	0.17
110B	Eerste DWSRM	100x100x10	S355		1.00	2.06	1.00	39	**-5.6**	ULS 5a Ah 21	615.7	0.0	0.0	0.01		**6.2**	ULS 5a Ba 10	681.6	0.0	0.0	0.01
110C	Eerste DWSRM	100x100x10	S355		4.23	1.66	1.00	147	**-117.2**	ULS 5a Ba 10	154.5	0.0	0.0	0.76		**61.9**	ULS 5a Ah 21	681.6	0.0	0.0	0.09
111A	Eerste DWSRM	100x100x8	S235	4M24-8.8t	1.00	3.17	1.00	254	**0.0**		59.6	542.2	414.7	0.00		**142.5**	ULS 3_135	211.1	542.2	357.4	0.68
111B	Eerste DWSRM	100x100x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.62	1.00	254	**0.0**		59.7	542.2	414.7	0.00		**107.2**	ULS 8 Ah	293.9	542.2	0.0	0.36
111C	Eerste DWSRM	100x100x8	S235		1.00	3.07	1.00	236	**0.0**		66.5	0.0	0.0	0.00		**128.5**	ULS 3_0	364.3	0.0	0.0	0.35
112A	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.76	1.00	295	**0.0**		37.7	542.2	414.7	0.00		**95.2**	ULS 3_0	211.0	542.2	0.0	0.45
112B	Eerste DWSRM	80x80x8	S235	3M24-8.8t	1.00	4.59	1.00	295	**0.0**		37.7	406.7	311.0	0.00		**73.1**	ULS 8 Ah	147.2	406.7	226.5	0.50
112C	Eerste DWSRM	80x80x8	S235		1.00	2.38	1.00	295	**0.0**		37.7	0.0	0.0	0.00		**91.8**	ULS 3_0	289.1	0.0	0.0	0.32
113A	Tweede TSNSTI	150x150x12	S355	8M24-8.8t	1.20	1.62	1.00	43	**-328.2**	ULS 1a_135	1086.7	1084.4	1693.4	0.30		**212.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1007.6	1084.4	0.0	0.21
113B	Tweede TSNSTI	150x150x12	S355	12M24-8.8t	0.56	0.62	0.56	71	**-543.1**	ULS 1a_135	871.3	1618.2	2540.2	0.62		**407.6**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1007.6	1618.2	0.0	0.40
113C	Tweede TSNSTI	150x150x12	S355		3.93	4.07	1.00	62	**-498.6**	ULS 1a_135	945.1	0.0	0.0	0.53		**370.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1235.4	0.0	0.0	0.30
214L	Tweede TSNSTI	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	78	**-100.2**	ULS 5a Ah 21	170.3	282.2	324.0	0.59		**94.0**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.85
214T	Tweede TSNSTI	100x65x7*	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	78	**-92.6**	ULS 5a Ba 10	166.1	282.2	226.8	0.56		**95.5**	ULS 5a Ba 21	111.4	282.2	187.9	0.86
215L	Tweede TSNSTI	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	86	**-81.0**	ULS 5a Ah 21	159.5	282.2	324.0	0.51		**85.1**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.77
215T	Tweede TSNSTI	100x65x7*	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	92	**-89.7**	ULS 5a Ba 21	149.2	282.2	226.8	0.60		**86.3**	ULS 5a Ah 10	111.4	282.2	187.9	0.77
216L	Tweede TSNSTI	100x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	102	**-77.1**	ULS 5a Ah 21	140.1	282.2	324.0	0.55		**72.9**	ULS 5a Ah 21	111.2	282.2	275.6	0.66
216T	Tweede TSNSTI	90x75x7	S235	3M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	116	**-78.9**	ULS 5a Ah 10	116.6	282.2	226.8	0.68		**81.7**	ULS 5a Ba 21	131.9	282.2	192.9	0.62
114A	Eerste TSNSTK	150x150x14	S355	12M24-8.8t	3.93	4.07	1.00	62	**-592.6**	ULS 1a_135	1087.4	1618.2	2963.5	0.54		**449.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1159.3	1618.2	0.0	0.39
114B	Eerste TSNSTK	150x150x14	S355	14M24-8.8t	0.60	0.78	0.60	88	**-708.6**	ULS 1a_135	801.0	1847.3	3457.4	0.88		**561.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1159.3	1847.3	0.0	0.48
114C	Eerste TSNSTK	150x150x14	S355		3.93	4.07	1.00	80	**-666.0**	ULS 1a_135	895.0	0.0	0.0	0.74		**523.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1425.0	0.0	0.0	0.37
217L	Eerste TSNSTK	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	114	**-62.7**	ULS 5a Ah 21	126.8	188.2	216.0	0.49		**65.4**	ULS 5a Ah 21	96.5	188.2	190.1	0.68
217T	Eerste TSNSTK	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.25	0.25	117	**-72.1**	ULS 5a Ba 21	123.0	188.2	216.0	0.59		**68.4**	ULS 5a Ah 10	96.5	188.2	190.1	0.71
218L	Eerste TSNSTK	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.26	0.26	126	**-56.6**	ULS 5a Ah 21	114.2	188.2	216.0	0.50		**53.5**	ULS 5a Ah 21	94.3	188.2	187.4	0.57
218T	Eerste TSNSTK	100x75x7	S235	2M20-8.8t	0.53	0.26	0.26	117	**-54.1**	ULS 5a Ah 10	123.3	188.2	216.0	0.44		**56.9**	ULS 5a Ba 21	94.3	188.2	187.4	0.60
115A	BRKSTK - Main	150x150x12	S355	14M24-8.8t	0.33	0.33	0.33	48	**-648.8**	ULS 1a_135	1057.5	1834.5	2963.5	0.61		**522.5**	ULS 1a_0,9_135	1007.6	1834.5	0.0	0.52
115B	BRKSTK - Main	150x150x12	S355	14M24-8.8t	0.20	0.20	0.20	48	**-651.4**	ULS 1a_135	1052.1	1860.2	2963.5	0.62		**519.9**	ULS 1a_0,9_135	1007.6	1860.2	0.0	0.52
219L	BRKSTK - Main	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.20	0.33	0.20	114	**-74.6**	ULS 5a Ba 21	130.8	282.2	259.2	0.57		**59.1**	ULS 5a Ah 10	162.8	282.2	223.4	0.36
219T	BRKSTK - Main	80x80x8	S235	3M20-8.8t	0.20	0.33	0.20	114	**-89.2**	ULS 1a_90	130.8	282.2	259.2	0.68		**74.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	162.8	282.2	223.4	0.46
220L	BRKSTK - First	120x120x10	S355	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	139	**-71.1**	ULS 5a Ba 21	234.4	188.2	294.0	0.38		**57.9**	ULS 5a Ah 10	374.2	188.2	294.0	0.31
220T	BRKSTK - First	120x120x10	S235	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	139	**-89.8**	ULS 1a_90	199.4	188.2	216.0	0.48		**77.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	274.9	188.2	216.0	0.41
221L	BRKSTK - Diapl	65x65x6	S355	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	284	**-3.3**	ULS 1a_135	21.9	60.3	70.6	0.15		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_45	110.5	60.3	0.0	0.01
221T	BRKSTK - Diapl	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	284	**-3.3**	ULS 1a_135	20.3	60.3	51.8	0.17		**1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	81.2	60.3	0.0	0.02
222	BRKSTK - Diapl	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	216	**-1.3**	ULS 1a_0	29.1	60.3	51.8	0.05		**2.4**	ULS 1a_0,9_135	98.5	60.3	0.0	0.05
223	BRKSTK - Diapl	65x65x6	S355	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	284	**-0.4**	ULS 1a_90	21.9	60.3	70.6	0.02		**0.0**		110.5	60.3	0.0	0.00
250T	Tweede TSNSTI	**70x70x7**	**S355**	3M20-8.8t	1.00	0.50	0.50	94	**-99.9**	ULS 5a Ba 21	148.3	282.2	308.7	0.67		**97.0**	ULS 5a Ba 21	165.3	282.2	280.6	0.59

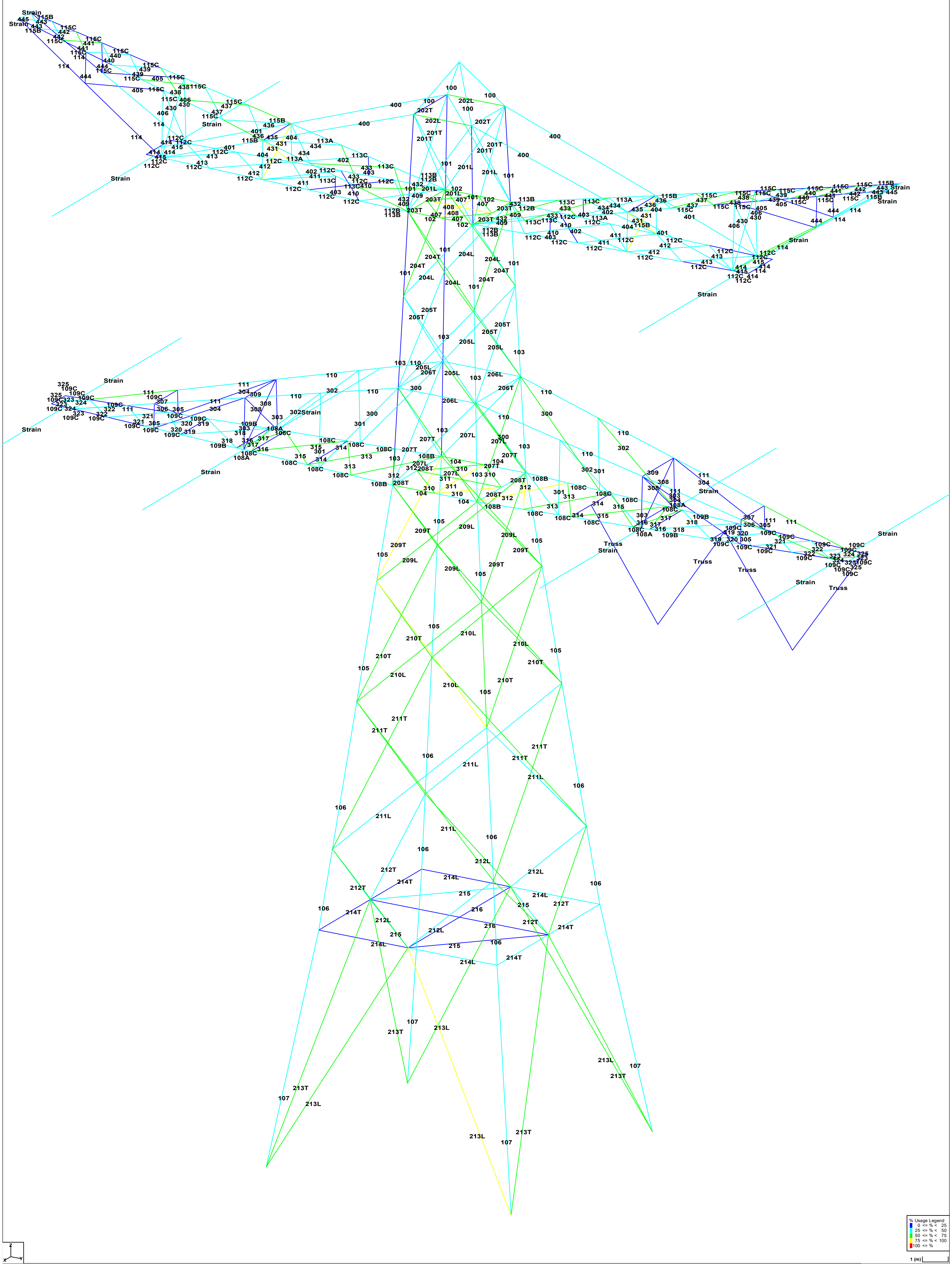
Assessment of groups for strengthened mast (verbouw level)

Date 26-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HS+0
26

Staafgroep	Omschrijving	Profiel	Staalsoort	Bouten	RLX	RLY	RLZ	Slankheid	Druk	Combinatie druk	Knik	Afschuiving	Stuik (druk)	U.C. (druk)	Opm.	Trek	Combinatie trek	Nettodsn.	Afschuif	Stuik (trek)	U.C. (trek)
250T	Tweede TSNSTł	**70x70x7**	**S355**	3M20-8.8t	1.00	0.50	0.50	94	**-99.9**	ULS 5a Ba 21	148.3	282.2	308.7	0.67		**97.0**	ULS 5a Ba 21	165.3	282.2	280.6	0.59

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit HC+0 - dnv gl-ini"
Tower Version 16.86, 10:48:26 Wednesday, 5 May, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 05-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HC+0
16

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
100	BVNSTK - Top cap	90x90x6#	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	152	**-28.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	87.0	120.6	103.7	0.33		**27.6**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	127.9	120.6	89.6	0.31	
101	BVNSTK - Main member	120x120x10	S355	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	77	**-171.8**	ULS 3_90	541.5	813.3	1058.4	0.32		**142.5**	PLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	635.0	813.3	904.6	0.22	
102	Cross profile (main member for crossarm	150x150x12	S355	6M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	63	**-480.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	936.0	806.5	1270.1	0.60		**316.3**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	889.1	806.5	1085.5	0.39	
103	DerdeTSNK - Main member	150x150x15	S355	8M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	71	**-402.7**	ULS 3_90	1070.2	2168.8	2116.8	0.38		**301.2**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	1241.9	2168.8	1917.8	0.24	
104	Cross profile-main member for crossarm	150x150x14	S355	16M24-8.8t	1.00	1.60	1.00	66	**-543.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1048.9	1755.4	3951.4	0.52		**308.4**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	1019.2	1755.4	3377.2	0.30	
105	TweedeTSNK - Main member	200x200x16	S355	14M24-8.8t	0.28	0.28	0.28	35	**-1030.3**	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	2021.8	3694.6	3951.4	0.51		**818.1**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	1886.8	3694.6	3377.2	0.43	
106	EersteTSNK - Main member	200x200x24*	S355	18M24-8.8t	0.50	0.50	0.50	43	**-1381.1**	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	2836.5	4684.2	7620.5	0.49		**1142.9**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	2756.1	4684.2	6513.2	0.41	
107	BRKSTK - Main member	200x200x24*	S355	18M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	42	**-1408.2**	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	2849.8	4684.2	7620.5	0.49		**1142.1**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	2756.1	4684.2	6513.2	0.41	
108A	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	180x180x16#	S355	10M24-8.8t	2.00	12.14	2.00	77	**-411.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1285.3	1355.5	2822.4	0.32		**228.1**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1661.0	1355.5	2412.3	0.17	
108B	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	180x180x16#	S355	16M24-8.8t	1.00	1.77	1.00	64	**-710.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1484.9	1755.4	4515.8	0.48		**435.1**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1444.1	1755.4	3859.7	0.30	
108C	Eerste DWSRM - Main member 1 bottom	180x180x16#	S355		1.36	2.31	1.00	63	**-667.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1489.2	0.0	0.0	0.45		**373.7**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1966.7	0.0	0.0	0.19	
109B	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	160x160x15#	S355	10M24-8.8t	1.00	1.61	1.00	87	**-367.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	949.7	1355.5	2646.0	0.39		**194.4**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1372.7	1355.5	2261.5	0.14	
109C	Eerste DWSRM - Main member 2 bottom	160x160x15#	S355		1.36	3.37	1.00	87	**-327.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	949.4	0.0	0.0	0.34		**141.2**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	1658.2	0.0	0.0	0.09	
110	Eerste DWSRM - Main member 1 top	120x120x8	S235	5M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	155	**0.0**		150.8	677.8	518.4	0.00		**147.8**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	343.3	542.2	354.5	0.43	
111	Eerste DWSRM - Main member 2 top	100x100x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		87.3	406.7	311.0	0.00		**109.1**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct2	211.1	406.7	265.8	0.52	
112B	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355	6M24-8.8t	1.00	1.49	1.00	77	**-334.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	814.0	806.5	1270.1	0.41		**125.9**	PLS 3_0,9_120.38 Ba Ct2	889.1	806.5	1085.5	0.16	
112C	Tweede DWSRM - Main member (bottom	150x150x12	S355		1.00	1.92	1.00	101	**-237.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	571.2	0.0	0.0	0.42		**94.8**	PLS 3_0,9_120.38 Ba Ct2	1235.4	0.0	0.0	0.08	
113A	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	150x150x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.54	1.00	77	**-172.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	508.0	813.3	933.1	0.34		**176.4**	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	653.2	813.3	797.5	0.27	
113B	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	150x150x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.46	1.00	78	**-262.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	516.5	806.5	933.1	0.51		**253.2**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	653.2	806.5	797.5	0.39	
113C	Tweede DWSRM - Main member (top) 1	150x150x12	S235		1.00	3.00	1.00	75	**-230.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	508.2	0.0	0.0	0.45		**219.2**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	817.8	0.0	0.0	0.27	
114	Tweede DWSRM - Main member (bottom	120x120x8	S235	1M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	231	**-41.5**	ULS 3_69.62	57.0	135.6	103.7	0.73		**4.5**	ULS 1a_0,9_0,9_120.38	216.6	135.6	88.6	0.05	
115B	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	130x130x12#	S235	4M24-8.8t	1.00	2.49	1.00	120	**-166.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	302.0	542.2	622.1	0.55		**182.5**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	549.5	542.2	531.7	0.34	
115C	Tweede DWSRM - Main member (top) 2	130x130x12#	S235		1.00	2.45	1.00	120	**-143.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	301.8	0.0	0.0	0.47		**157.5**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	705.0	0.0	0.0	0.22	
201L	BVNSTK - Crossing diagonal	120x120x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	106	**-75.9**	SPLS 3_120.38 Ba Ct1	225.7	188.2	172.8	0.44		**63.7**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	223.1	188.2	157.1	0.41	
201T	BVNSTK - Crossing diagonal	100x100x8	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	129	**-48.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	153.6	188.2	172.8	0.32		**14.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	179.9	188.2	157.1	0.09	
202L	BVNSTK - Horizontal	100x100x8	S235	4M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	133	**0.0**		148.9	376.3	345.6	0.00		**145.8**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	212.2	376.3	310.9	0.69	
202T	BVNSTK - Horizontal	75x75x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	177	**0.0**		47.0	60.3	51.8	0.00		**12.2**	ULS 3_90	98.5	60.3	44.8	0.27	
203T	BVNSTK - Horizontal	90x90x8	S235	4M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	106	**-83.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	157.7	542.2	414.7	0.53		**148.3**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	252.5	542.2	354.5	0.59	
204L	BVNSTK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	82	**-330.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	510.0	813.3	933.1	0.65		**274.3**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	653.2	813.3	797.5	0.42	
204T	BVNSTK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	82	**-281.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	510.0	813.3	933.1	0.55		**256.7**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	813.3	797.5	0.39	
205L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	89	**-250.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	481.7	813.3	933.1	0.52		**301.0**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	813.3	797.5	0.46	
205T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	89	**-234.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	481.7	813.3	933.1	0.49		**255.5**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	813.3	797.5	0.39	
206L	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	6M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**0.0**		232.0	813.3	933.1	0.00		**198.0**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	494.8	813.3	797.5	0.40	
206T	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x12	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	148	**-69.6**	ULS 3_0,9_90	232.0	406.7	466.6	0.30		**126.8**	ULS 3_90	494.8	406.7	398.8	0.32	
207L	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x15	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	96	**-340.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	561.8	813.3	1166.4	0.61		**278.9**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	802.1	813.3	996.9	0.35	
207T	DerdeTSNK - Crossing diagonal	150x150x15	S235	6M24-8.8t	0.52	0.52	0.52	96	**-342.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	561.8	813.3	1166.4	0.61		**234.4**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	802.1	813.3	996.9	0.29	
208T	DerdeTSNK - Horizontal	120x120x8	S235	5M24-8.8t	1.00	2.00	1.00	102	**-56.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	220.4	677.8	518.4	0.26		**189.2**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	379.5	677.8	443.1	0.50	
209L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-450.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	612.4	1063.0	1451.5	0.74		**454.2**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	748.8	1063.0	1240.6	0.61	
209T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	8M24-8.8t	0.29	0.55	0.29	70	**-464.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	612.4	1063.0	1451.5	0.76		**407.4**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	748.8	1063.0	1240.6	0.54	
210L	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	7M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	87	**-375.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	465.3	942.9	1088.6	0.81		**361.4**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	942.9	930.5	0.55	
210T	TweedeTSNK - Crossing diagonal	150x150x12	S235	7M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	87	**-335.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	465.3	942.9	1088.6	0.72		**376.5**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	942.9	930.5	0.58	
211L	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	6M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-289.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	452.5	813.3	1088.6	0.64		**301.8**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	748.8	813.3	930.5	0.40	
211T	EersteTSNK - Crossing diagonal	150x150x14	S235	6M24-8.8t	0.28	0.55	0.28	107	**-305.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	452.5	813.3	1088.6	0.68		**269.4**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	748.8	813.3	930.5	0.36	
212L	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.51	1.00	0.51	107	**-249.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	392.8	677.8	777.6	0.64		**234.9**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	653.2	677.8	664.6	0.36	
212T	EersteTSNK - Diagonal bracing	150x150x12	S235	5M24-8.8t	0.51	1.00	0.51	107	**-223.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	392.8	677.8	777.6	0.57		**248.8**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	653.2	677.8	664.6	0.38	
213L	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x12	S235	6M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	79	**-322.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	410.1	810.8	933.1	0.79		**291.3**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	494.8	810.8	797.5	0.59	
213T	BRKSTK - Diagonal 1	120x120x12	S235	6M24-8.8t	0.17	0.17	0.17	79	**-296.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	410.1	810.8	933.1	0.72		**310.9**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	494.8	810.8	797.5	0.63	
214L	BRKSTK - Horizontal	120x120x10	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	169	**-53.8**	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	165.6	271.1	259.2	0.32		**35.8**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	278.4	271.1	221.5	0.16	
214T	BRKSTK - Horizontal	120x120x10	S235	2M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	169	**-56.4**	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	165.6	271.1	259.2	0.34		**39.2**	S 3_0,9_120.38 Ba All Cts	278.4	271.1	221.5	0.18	
215	BRKSTK - Diagonal 2	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.3**	ULS 1a_0	13.8	60.3	51.8	0.31		**2.9**	ULS 1a_0,9_0,9_45	72.6	60.3	44.8	0.06	
216	BRKSTK - Crossing diagonal	80x80x6#	S235	1M16-8.8t	1.00	0.50	0.50	324	**-1.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	16.2	60.3	51.8	0.08		**0.0**		107.1	60.3	44.8	0.00	
300	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	80x80x6#	S235	1M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	340	**0.0**		18.9	135.6	77.8	0.00		**30.1**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	93.3	135.6	59.8	0.50	
301	Eerste DWSRM - Vertical bracing	80x80x8	S235	1M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	195	**-21.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	57.9	135.6	103.7	0.36		**0.0**		124.4	135.6	88.6	0.00	
302	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	70x70x6	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	342	**0.0**		20.2	188.2	129.6	0.00		**44.5**	PLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	88.8	188.2	110.3	0.50	
303	Eerste DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	218	**-5.1**	ULS 3_135	24.1	60.3	43.2	0.21		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
304	Eerste DWSRM - Diagonal bracing	70x70x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	347	**0.0**		15.8	60.3	51.8	0.00		**10.4**	SPLS 3_135 Ah All Cts	89.9	60.3	44.8	0.23	
305	Eerste DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	103	**-1.3**	ULS 1a_45	47.3	60.3	43.2	0.03		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
306	Eerste DWSRM - Internal bracing (B-B)	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	217	**-0.9**	SPLS 1a_135 Ba All Cts	19.5	60.3	43.2	0.05		**1.1**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	37.4	60.3	22.0	0.05	
307	Eerste DWSRM - Internal bracing (B-B)	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	186	**-0.5**	ULS 1a_0	24.2	60.3	43.2	0.02		**0.4**	SPLS 1a_135 Ba All Cts	60.5	60.3	37.3	0.01	
308	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	170	**0.0**		27.4	60.3	43.2	0.00		**5.0**	ULS 3_0,9_0	37.4	60.3	25.7	0.20	
309	Eerste DWSRM - Internal bracing (A-A)	60x60x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	208	**-3.8**	ULS 3_0,9_120.38	29.8	60.3	51.8	0.13		**0.0**		72.6	60.3	44.8	0.00	
310	Eerste DWSRM - Diaphragm diagonal	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	113	**-160.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	213.5	406.7	311.0	0.75		**186.9**	PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	263.0	406.7	265.8	0.71	
311	Eerste DWSRM - Diaphragm crossing diag	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	179	**-22.0**	ULS 7	28.2	60.3	86.4	0.78		**0.0**		92.2	60.3	86.4	0.00	
312	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	1M24-8.8t	0.54	0.54	0.54	143	**-68.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	86.7	135.6	103.7	0.79		**42.6**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	124.4	135.6	88.6	0.48	
313	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	132	**-53.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	119.2	271.1	207.4	0.45		**75.0**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	135.4	271.1	170.0	0.55	
314	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	78	**-11.5**	ULS 1a_120.38	585.6	188.2	216.0	0.06		**4.2**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct1	499.5	188.2	213.8	0.02	
315	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	90x90x8	S235	2M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	118	**-90.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	150.5	271.1	207.4	0.60		**84.5**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	170.7	271.1	177.2	0.50	
316	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	186	**0.0**		120.8	188.2	323.4	0.00		**41.6**	ULS 3_120.38	401.4	188.2	323.4	0.22	
317	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	2M16-8.8t	0.51	0.51	0.51	112	**-33.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	86.1	120.6	103.7	0.39		**47.8**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	86.7	120.6	89.6	0.55	
318	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	90x90x8	S235	2M24-8.8t	0.55	0.55	0.55	110	**-46.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	161.7	271.1	207.4	0.29		**32.5**	PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	173.9	271.1	177.2	0.19	
319	Eerste DWSRM - Horizontal	HEA160	S235	2M20-8.8t	2.00	2.00	2.00	53	**-2.1**	ULS 1a_0,9_0,9_120.38	694.4	188.2	216.0	0.01		**11.0**	ULS 3_90	471.3	188.2	196.4	0.06	
320	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	70x70x6	S235	2M20-8.8t	0.54	0.54	0.54	103	**-36.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	100.1	188.2	129.6	0.37		**37.6**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	106.9	188.2	117.8	0.35	
321	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	70x70x6	S235	2M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	96	**-48.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	105.7	188.2	129.6	0.46		**48.5**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	117.5	188.2	117.8	0.41	
322	Eerste DWSRM - Crossing diagonal	75x75x7#	S235	3M20-8.8t	0.56	0.56	0.56	82	**-68.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	149.5	282.2	226.8	0.46		**64.7**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	133.8	282.2	183.3	0.48	
323	Eerste DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	62	**0.0**		374.2	188.2	323.4	0.00		**72.1**	ULS 3_90	401.4	188.2	323.4	0.38	
324	Eerste DWSRM - Diagonal	60x60x5	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	86	**-32.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	82.4	188.2	108.0	0.39		**32.6**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	61.5	188.2	83.2	0.53	
325	Eerste DWSRM - Horizontal	100x100x12	S235	2M24-8.8t	2.00	2.00	2.00	55	**-21.1**	ULS 3_135	398.6	271.1	311.0	0.08		**0.0**		225.6	271.1	228.6	0.00	
400	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	130x130x10#	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	285	**-8.6**	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts	84.2	542.2	518.4	0.10		**186.3**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	463.7	542.2	443.1	0.42	
401	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	130x130x10#	S235	4M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	192	**0.0**		152.4	542.2	518.4	0.00		**150.5**	ULS 3_120.38	463.7	542.2	443.1	0.34	
402	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	80x80x6#	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	218	**-12.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	37.9	60.3	51.8	0.33		**0.0**		107.1	60.3	44.8	0.00	
403	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	83	**0.0**		55.2	60.3	43.2	0.00		**3.2**	PLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	37.4	60.3	25.7	0.12	
404	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	166	**-10.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	28.2	60.3	43.2	0.36		**11.0**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	60.3	25.7	0.43	
405	Tweede DWSRM - Diagonal bracing	75x75x6	S235	1M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	246	**0.0**		29.3	135.6	77.8	0.00		**6.4**	ULS 3_90	84.7	135.6	56.0	0.11	
406	Tweede DWSRM - Vertical bracing	80x80x6#	S235	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	173	**-16.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	52.2	94.1	64.8	0.31		**7.8**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	100.2	94.1	58.9	0.13	

DNV·GL

Assessment of groups for initial mast (afkeur level)

Date 05-05-21
Author KCh
Version 1.0

ZW380 Oost
HC+0
16

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
407	Tweede DWSRM - Diagonal diaphragm	120x120x8	S235	3M24-8.8t	1.00	1.00	1.00	86	**-154.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	265.3	406.7	311.0	0.58		**172.5**	;PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	263.0	406.7	265.8	0.66	
408	Tweede DWSRM - Crossing diagonal diap	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	1.00	0.50	193	**-15.7**	ULS 7	20.3	60.3	43.2	0.77		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
409	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	70x70x6	S235	2M20-8.8t	0.54	0.54	0.54	142	**-25.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	71.9	188.2	129.6	0.36		**15.3**	;PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	88.8	188.2	110.3	0.17	
410	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	70x70x6	S235	2M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	134	**-20.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	77.0	188.2	129.6	0.26		**28.6**	;PLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	117.5	188.2	117.8	0.24	
411	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x6#	S235	2M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	108	**-30.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	111.3	188.2	129.6	0.27		**22.6**	;PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	143.9	188.2	117.8	0.19	
412	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x6#	S235	2M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	109	**-48.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	110.0	271.1	155.5	0.44		**49.4**	;PLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	136.2	271.1	132.9	0.37	
413	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	80x80x8	S235	2M24-8.8t	0.53	0.53	0.53	102	**-58.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	152.9	271.1	207.4	0.38		**55.4**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	168.0	271.1	177.2	0.33	
414	Tweede DWSRM - Horizontal	100x65x11	S355	2M20-8.8t	1.00	2.00	1.00	103	**0.0**	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	245.2	188.2	323.4	0.00		**56.1**	ULS 3_120.38	401.4	188.2	323.4	0.30	
415	Tweede DWSRM - Diagonal	55x55x5	S235	2M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	112	**-25.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	60.8	120.6	172.8	0.42		**25.6**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	71.0	120.6	130.8	0.36	
430	Tweede DWSRM - Crossing diagonal A-A	60x60x5	S235	1M20-8.8t	0.50	0.50	0.50	140	**-14.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	42.0	94.1	54.0	0.34		**13.1**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	54.7	94.1	41.6	0.32	
431	Tweede DWSRM - Crossing diagonal B-B	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.50	0.50	0.50	143	**-14.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	33.9	60.3	43.2	0.42		**20.1**	S 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	60.3	25.7	0.78	
432	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	1M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	153	**-29.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	48.9	94.1	64.8	0.60		**24.0**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	74.3	94.1	57.4	0.42	
433	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	65x65x6	S235	1M20-8.8t	0.52	0.52	0.52	148	**-29.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	50.9	94.1	64.8	0.58		**33.3**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	74.3	94.1	57.4	0.58	
434	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	70x70x6	S235	2M20-8.8t	0.50	0.50	0.50	118	**-36.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	88.1	188.2	129.6	0.42		**33.4**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	90.9	188.2	91.6	0.37	
435	Tweede DWSRM - Horizontal	65x65x6	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	178	**-4.5**	ULS 3_90	40.2	60.3	51.8	0.11		**0.0**		81.2	60.3	44.8	0.00	
436	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	141	**-14.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	38.2	60.3	86.4	0.37		**15.0**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	92.2	60.3	65.4	0.25	
437	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	55x55x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	134	**-21.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	40.5	60.3	86.4	0.53		**21.1**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	92.2	60.3	65.4	0.35	
438	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	140	**-17.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	34.8	60.3	43.2	0.49		**17.7**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	60.3	25.7	0.69	
439	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	109	**-10.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	45.0	60.3	43.2	0.24		**10.1**	;PLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	60.3	25.7	0.39	
440	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	98	**-13.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	49.5	60.3	43.2	0.31		**13.2**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	60.3	25.7	0.51	
441	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	50x50x5	S235	1M16-8.8t	0.53	0.53	0.53	89	**-14.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	53.1	60.3	43.2	0.33		**14.4**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	60.3	25.7	0.56	
442	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	60x60x5	S235	1M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	68	**-17.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	71.8	94.1	54.0	0.32		**16.1**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	54.7	94.1	41.6	0.39	
443	Tweede DWSRM - Crossing diagonal	60x60x5	S235	1M20-8.8t	0.53	0.53	0.53	60	**-17.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	74.3	94.1	54.0	0.33		**19.2**	S 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	54.7	94.1	41.6	0.46	
444	Tweede DWSRM - Vertical bracing	50x50x5	S235	1M16-8.8t	1.00	1.00	1.00	131	**-2.8**	ULS 7	37.3	60.3	43.2	0.07		**0.0**		37.4	60.3	25.7	0.00	
445	Tweede DWSRM - UNP Member	160x65x7.5((	S235	2M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	47	**0.0**		443.0	188.2	162.0	0.00		**33.7**	ULS 3_0,9_120.38	547.9	188.2	127.6	0.26	

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

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

Indien bestaande profielen niet voldoen ten aanzien van slankheid, dan wordt deze overschrijding geaccepteerd, aangezien dit niet de sterkte van de mast beïnvloed.

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-20
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HB+0
68&78

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
g34	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.574	0	59	**24.1**	**0.14**	61.8	60.3	30.3	31.7	0.72	0.79		
g20	Broekstuk	Enkele staaf	L75x7	S235	M16	8.8	1.71	73	117	**24.1**	**0.00**	88.9	60.3	44.8	104.8	2.27	0.54		
g33	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.98	0	101	**24.1**	**0.25**	48.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.79		
g30	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.24	0	127	**24.1**	**0.31**	38.5	60.3	30.3	31.7	0.72	0.79		
g18	Broekstuk	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	1.93	57	180	**24.1**	**0.00**	33.1	60.3	37.8	55.3	1.03	0.73		
g29	Broekstuk	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	1.91	0	178	**24.1**	**0.48**	33.8	60.3	37.8	55.3	1.03	0.71		
g16	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	8.8	2.34	44	200	**24.1**	**0.00**	31.5	60.3	38.4	72.6	1.24	0.76		
g28	Broekstuk	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	2.57	0	203	**24.1**	**0.64**	33.6	60.3	38.4	72.6	1.46	0.72		
g14	Broekstuk	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	2.85	35	224	**24.1**	**0.00**	29.1	60.3	38.4	72.6	1.46	0.83		
g27	Broekstuk	Enkele staaf	L75x6	S235	M16	8.8	3.24	0	220	**24.1**	**0.81**	34.7	60.3	38.4	89.9	1.96	0.69		
g12	Broekstuk	Enkele staaf	L75x6	S235	M16	8.8	3.19	29	217	**24.1**	**0.70**	35.5	60.3	38.4	89.9	1.96	0.68		
g74	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.84	0	86	**3.8**	**0.21**	54.4	60.3	30.3	31.7	0.72	0.29		
g72	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	1.75	0	115	**3.8**	**0.22**	32.9	60.3	30.3	31.7	0.54	0.42		
g70	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	2.73	0	180	**3.8**	**0.34**	20.2	60.3	30.3	31.7	0.54	0.66		
g68	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	3.68	0	243	**3.8**	**0.46**	13.7	60.3	30.3	31.7	0.54	0.89		
g66	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	4.63	0	306	**3.8**	**0.58**	9.8	60.3	30.3	31.7	0.54	1.11	Bending	
g73	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.90	77	195	**3.8**	**0.00**	22.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.17		
g71	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.04	64	210	**3.8**	**0.00**	20.4	60.3	30.3	31.7	0.72	0.19		
g69	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.28	53	234	**3.8**	**0.00**	17.4	60.3	30.3	31.7	0.72	0.22		
g67	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.59	45	266	**3.8**	**0.00**	14.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.27		
g65	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.87	36	295	**3.8**	**0.00**	12.2	60.3	30.3	31.7	0.72	0.31		
g37	Tussenschot +9,6n	Enkele staaf	L120x8	S235	M24	8.8	3.83	0	162	**24.1**	**0.96**	113.8	135.6	149.5	365.5	7.71	0.21		
g36	Tussenschot +9,6n	Kniksteun en verticale steun	L60x6	S235	M16	8.8	5.29	0	291	**1.8**	**0.66**	15.2	60.3	38.4	72.6	0.93	0.74		
g35	Tussenschot +9,6n	Kruisende staaf halverwege	L80x6	S235	M20	8.8	7.85	0	321	**1.8**	**0.98**	17.7	94.1	52.4	100.2	2.2	0.44		
g92	Tussenstuk1	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	2.45	43	193	**24.0**	**0.00**	36.0	60.3	38.4	72.6	1.46	0.67		
g100	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	1.89	0	176	**24.0**	**0.47**	34.2	60.3	37.8	55.3	1.03	0.70		
g98	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	1.56	0	145	**24.0**	**0.39**	43.6	60.3	37.8	55.3	1.03	0.63		
g91	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	2.11	48	197	**24.0**	**0.00**	29.5	60.3	37.8	55.3	1.03	0.81		
g96	Tussenstuk1	Enkele staaf	L75x6	S235	M16	8.8	2.99	0	203	**24.0**	**0.75**	38.9	60.3	38.4	89.9	1.96	0.62		
g87	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	2.18	39	203	**24.0**	**0.00**	28.1	60.3	37.8	55.3	1.03	0.85		
g95	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	1.52	0	142	**24.0**	**0.38**	44.9	60.3	37.8	55.3	1.0	0.63		
g180	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.28	0	132	**17.0**	**0.32**	37.1	60.3	30.3	31.7	0.7	0.56		
g171	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.72	47	177	**17.0**	**0.00**	25.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.66		
g179	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x6	S235	M16	8.8	2.41	0	225	**17.0**	**0.60**	24.3	60.3	37.8	55.3	1.03	0.70		
g168	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.79	39	183	**17.0**	0.00	24.7	60.3	30.3	31.7	0.7	0.69		
g178	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.25	0	128	**17.0**	0.31	38.3	60.3	30.3	31.7	0.7	0.56		
g176	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.05	0	107	**17.0**	0.26	45.6	60.3	30.3	31.7	0.7	0.56		
g166	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.37	46	141	**17.0**	0.00	34.4	60.3	30.3	31.7	0.7	0.56		
g175	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.90	0	196	**17.0**	**0.48**	22.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.75		
g163	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.44	39	147	**17.0**	**0.00**	32.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.56		
g174	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.99	0	102	**17.0**	0.25	47.8	60.3	30.3	31.7	0.7	0.56		
g133	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.66	0	170	**9.0**	0.41	27.3	60.3	30.3	31.7	0.7	0.58		

DNV

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-20
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HB+0
68&78

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
g130	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.50	0	154	**9.0**	**0.38**	30.9	60.3	30.3	31.7	0.7	0.52		
g215	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.39	0	143	**4.2**	**0.35**	33.9	60.3	30.3	31.7	0.7	0.48		
g213	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.29	0	132	**4.2**	**0.32**	37.1	60.3	30.3	31.7	0.7	0.45		

Knikverkorters adjusted construction (verbouw)

Date: 2021-05-20
Author: K. Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HB+0
68&78

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
g66	Pootverband	Kniksteun en vert	**L70x7**	**S355**	M16	8.8	4.63	0	218	**3.8**	**0.75**	35.3	60.3	61.0	170.1	2.99	0.35		Profile exchanged

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-26
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HS+0
26

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
g46	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.65	0	67	10.6	0.16	59.7	60.3	30.3	31.7	0.72	0.35		
g29	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.53	68	158	10.6	0.00	30.1	60.3	30.3	31.7	0.72	0.35		
g42	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.35	0	139	10.6	0.34	35.1	60.3	30.3	31.7	0.72	0.47		
g26	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.85	50	190	10.6	0.00	23.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.45		
g38	Broekstuk	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	2.05	0	191	10.6	0.51	25.8	60.3	31.5	46.1	0.87	0.59		
g23	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.34	37	240	10.6	0.00	16.7	60.3	30.3	31.7	0.72	0.63		
g36	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	8.8	2.75	0	235	10.6	0.69	24.9	60.3	38.4	72.6	1.24	0.55		
g20	Broekstuk	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	2.92	29	272	10.6	0.64	15.3	60.3	31.5	46.1	0.87	0.74		
g17	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.81	28	288	10.6	0.62	12.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.86		
g34	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	8.8	2.27	0	194	10.6	0.57	32.9	60.3	38.4	72.6	1.24	0.46		
g14	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.95	47	200	10.6	0.00	21.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.48		
g30	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.10	0	113	10.6	0.27	43.7	60.3	30.3	31.7	0.72	0.38		
g127	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.48	0	152	1.3	0.37	31.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.52		
g125	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	3.16	0	209	1.3	0.39	16.8	60.3	30.3	31.7	0.54	0.76		
g126	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.86	75	294	1.3	0.00	12.2	60.3	30.3	31.7	0.72	0.11		
g124	Pootverband	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	3.09	59	288	1.3	0.00	14.0	60.3	31.5	46.1	0.87	0.09		
g122	Tussenschot +7m	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	3.44	0	271	10.6	0.86	21.8	60.3	38.4	72.6	1.46	0.59		
g120	Tussenschot +7m	Kniksteun en verticale steun	L75x6	S235	M16	8.8	4.65	0	204	0.2	0.58	31.6	60.3	38.4	89.9	1.54	0.40		
g121	Tussenschot +7m	Kruisende staaf halverwege	L65x6	S235	M16	8.8	6.86	0	348	0.2	0.86	12.6	60.3	38.4	72.6	1.46	0.59		
g100	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.29	0	133	10.9	0.32	36.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.45		
g90	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.89	50	194	10.9	0.00	22.8	60.3	30.3	31.7	0.72	0.48		
g98	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.57	0	218	10.9	0.64	23.4	60.3	32.0	60.5	1.05	0.61		
g88	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.83	48	188	10.9	0.00	23.8	60.3	30.3	31.7	0.72	0.46		
g87	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.71	50	176	10.9	0.00	26.1	60.3	30.3	31.7	0.72	0.42		
g97	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.24	0	191	10.9	0.56	28.4	60.3	32.0	60.5	1.1	0.53		
g85	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.64	50	169	10.9	0.00	27.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.39		
g96*	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.73	43	178	10.9	0.00	25.7	60.3	30.3	31.7	0.72	0.42		
g104	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.58	0	220	10.9	0.65	23.1	60.3	32.0	60.5	1.05	0.61		
g95	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.70	43	175	10.9	0.00	26.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.41		
g93	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.77	50	182	10.9	0.00	25.0	60.3	30.3	31.7	0.72	0.44		
g102	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.29	0	195	10.9	0.57	27.5	60.3	32.0	60.5	1.05	0.55		
g92	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.70	50	174	10.9	0.00	26.4	60.3	30.3	31.7	0.7	0.41		
g164	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.54	51	159	11.0	0.00	29.9	60.3	30.3	31.7	0.7	0.37		
g177	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	1.95	0	182	11.0	0.49	27.7	60.3	31.5	46.1	0.87	0.56		
g162	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.46	52	150	11.0	0.00	31.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.36		
g161	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.30	50	134	11.0	0.00	36.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g176	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.69	0	173	11.0	0.42	26.6	60.3	30.3	31.7	0.7	0.59		
g159	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.24	51	127	11.0	0.00	38.7	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g158	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.20	53	123	11.0	0.00	40.1	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g175	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.46	0	150	11.0	0.36	32.0	60.3	30.3	31.7	0.72	0.51		
g156	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.12	54	115	11.0	0.00	42.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.36		
g174*	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.56	51	160	11.0	0.00	29.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.37		

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-26
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HS+0
26

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slender ness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
g183	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	1.99	0	186	**11.0**	0.50	26.9	60.3	31.5	46.1	0.9	0.57		
g173	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.48	51	152	**11.0**	0.00	31.4	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g171	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.31	50	135	**11.0**	0.00	36.2	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g181	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.73	0	178	**11.0**	0.43	25.7	60.3	30.3	31.7	0.7	0.60		
g170	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.25	50	128	**11.0**	0.00	38.2	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g168	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.10	48	113	**11.0**	0.00	43.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g179	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.52	0	157	**11.0**	0.38	30.3	60.3	30.3	31.7	0.7	0.53		
g167	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.05	48	107	**11.0**	0.00	45.6	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g165	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.79	29	81	**11.0**	0.17	55.7	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		
g308	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.34	0	137	**4.7**	0.33	35.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.46		
g306	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.23	0	126	**4.7**	**0.31**	38.8	60.3	30.3	31.7	0.7	0.43		
g304	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.14	0	117	**2.4**	**0.29**	42.0	60.3	30.3	31.7	0.7	0.40		
g302	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.04	0	107	**2.4**	**0.26**	45.8	60.3	30.3	31.7	0.7	0.36		

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-11
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HC+0
16

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
g40	Broekstuk	Enkele staaf	L60x5	S235	M20	8.8	0.575	0	49	**28.5**	**0.14**	78.3	94.1	39.6	40.3	1.05	0.72		
g30	Broekstuk	Enkele staaf	L75x7	S235	M20	8.8	1.49	84	102	**28.5**	**0.00**	100.7	94.1	61.1	96.8	2.27	0.47		
g39	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.03	0	106	**28.5**	**0.26**	46.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.94		
g36	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.27	0	130	**28.5**	**0.32**	37.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.94		
g27	Broekstuk	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	1.93	56	164	**28.5**	**0.00**	34.6	60.3	32.0	60.5	1.05	0.89		
g35	Broekstuk	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	1.93	0	164	**28.5**	**0.48**	34.7	60.3	32.0	60.5	1.05	0.89		
g24	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	8.8	2.34	43	200	**28.5**	**0.00**	31.5	60.3	38.4	72.6	1.24	0.91		
g34	Broekstuk	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	2.59	0	204	**28.5**	**0.65**	33.4	60.3	38.4	72.6	1.46	0.85		
g21	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S235	M16	8.8	2.85	34	207	**28.5**	**0.00**	35.2	60.3	38.4	89.9	1.71	0.81		
g33	Broekstuk	Enkele staaf	L75x6	S235	M16	8.8	3.24	0	221	**28.5**	**0.81**	34.6	60.3	38.4	89.9	1.96	0.82		
g18	Broekstuk	Enkele staaf	L75x7	S235	M16	8.8	3.18	29	217	**28.5**	**0.70**	41.0	60.3	44.8	104.8	2.27	0.70		
g69	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.88	0	91	**4.1**	**0.22**	52.4	60.3	30.3	31.7	0.72	0.31		
g68	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	1.82	0	120	**4.1**	**0.23**	31.7	60.3	30.3	31.7	0.54	0.44		
g67	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	2.76	0	182	**4.1**	**0.34**	20.0	60.3	30.3	31.7	0.54	0.66		
g66	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	3.69	0	244	**4.1**	**0.46**	13.6	60.3	30.3	31.7	0.54	0.89		
g65	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L50x5	S235	M16	8.8	4.63	0	306	**4.1**	**0.58**	9.8	60.3	30.3	31.7	0.54	1.11	Bending	
g64	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.88	76	193	**4.1**	**0.00**	22.9	60.3	30.3	31.7	0.72	0.18		
g63	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.03	63	209	**4.1**	**0.00**	20.6	60.3	30.3	31.7	0.72	0.20		
g62	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.27	53	233	**4.1**	**0.00**	17.5	60.3	30.3	31.7	0.72	0.24		
g61	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.58	44	265	**4.1**	**0.00**	14.4	60.3	30.3	31.7	0.72	0.28		
g60	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	2.85	36	293	**4.1**	**0.00**	12.3	60.3	30.3	31.7	0.72	0.33		
g15	Tussenschot +9,6n	Enkele staaf	L120x10	S235	M16	8.8	3.84	0	162	**28.5**	**0.96**	140.9	60.3	64.0	293.8	8.49	0.47		
g17	Tussenschot +9,6n	Kniksteun en verticale steun	L60x6	S235	M16	8.8	5.28	0	291	**1.7**	**0.66**	15.2	60.3	38.4	72.6	0.93	0.74		
g14	Tussenschot +9,6n	Kruisende staaf halverwege	L80x6	S235	M16	8.8	7.84	0	321	**1.7**	**0.98**	17.8	60.3	38.4	107.1	2.2	0.44		
g94	Tussenstuk1	Enkele staaf	L65x6	S235	M16	8.8	2.43	45	192	**28.4**	**0.00**	36.4	60.3	38.4	72.6	1.46	0.78		
g99	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	1.89	0	161	**28.4**	**0.47**	35.6	60.3	32.0	60.5	1.05	0.89		
g97	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	1.56	0	133	**28.4**	**0.39**	44.8	60.3	32.0	60.5	1.05	0.89		
g90	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.11	48	179	**28.4**	**0.00**	30.9	60.3	32.0	60.5	1.05	0.92		
g96	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S235	M16	8.8	3.00	0	218	**28.4**	**0.75**	32.7	60.3	38.4	89.9	1.71	0.87		
g89	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.18	39	185	**28.4**	**0.00**	29.5	60.3	32.0	60.5	1.05	0.96		
g95	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	1.52	0	129	**28.4**	**0.38**	46.0	60.3	32.0	60.5	1.1	0.89		
g144	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.24	0	128	**20.2**	**0.31**	38.4	60.3	30.3	31.7	0.7	0.67		
g137	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.69	48	174	**20.2**	**0.00**	26.5	60.3	30.3	31.7	0.72	0.76		
g143	Tussenstuk2	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	8.8	2.37	0	202	**20.2**	**0.59**	26.2	60.3	32.0	60.5	1.05	0.77		
g133	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.76	39	180	**20.2**	0.00	25.2	60.3	30.3	31.7	0.7	0.80		
g142	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.21	0	124	**20.2**	0.30	39.7	60.3	30.3	31.7	0.7	0.67		
g140	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.99	0	102	**20.2**	0.25	47.9	60.3	30.3	31.7	0.7	0.67		
g132	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.35	48	138	**20.2**	0.00	35.2	60.3	30.3	31.7	0.7	0.67		
g139	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x5	S235	M16	8.8	1.87	0	174	**20.2**	**0.47**	29.3	60.3	31.5	46.1	0.87	0.69		
g130	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.41	40	144	**20.2**	**0.00**	33.5	60.3	30.3	31.7	0.72	0.67		
g138	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	0.95	0	98	**20.2**	0.24	49.5	60.3	30.3	31.7	0.7	0.67		
g178	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.65	0	170	**11.1**	0.41	27.4	60.3	30.3	31.7	0.7	0.57		

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-05-11
Author: K Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HC+0
16

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
g176	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.50	0	154	**11.1**	**0.37**	31.0	60.3	30.3	31.7	0.7	0.52		
g309	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.40	0	143	**5.4**	**0.35**	33.8	60.3	30.3	31.7	0.7	0.49		
g307	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	8.8	1.26	0	129	**5.4**	**0.32**	37.9	60.3	30.3	31.7	0.7	0.44		

DNV

Knikverkorters adjusted construction (verbouw)

Date: 2021-05-11
Author: K. Chan
Version: 1.8

ZW380 Oost
HC+0
16

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)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
g65	Pootverband	Kniksteun en vert	**L70x7**	**S355**	M16	8.8	4.63	0	218	**4.1**	**0.75**	35.3	60.3	61.0	170.1	2.99	0.35		Profile exchanged

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 krachtsrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn.

Voor de berekening van de blokdeuvels zijn de masttypen als volgt samengevoegd:

- Masttype HB+0 (68 & 78)
- Masttype HC+0
- Masttype HS+0

De blokdeuvels worden getoetst op de maatgevende belasting per masttype. De belastingen waaraan getoetst worden zijn onderstaand weergegeven.

Masttype HB+0 (68 & 78)

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_105.975 Ba All Cts	249	270	**1378**	-15	-367	-62	1411
Max. tension	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	14	284	43	-1116
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-24	-186	426	**149**	-114	-20	436
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-96	-119	-75	**-152**	16	-1	-77
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts	191	211	**-1089**	**14**	284	43	-1116

Masttype HC+0

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_120.38 Ba All Cts	274	284	**1486**	-7	-395	-67	1522
Max. tension	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts	212	221	**-1175**	6	306	46	-1204
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-112	-116	2	**161**	-3	-2	2
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-188	-44	371	**-164**	-102	-20	380
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_120.38 Ba Ct1	259	92	**-969**	**-118**	248	34	-993

Masttype HS+0

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_135	-127	114	**715**	-9	-170	-25	730
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	9	125	15	-555
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	34	-19	38	**37**	-11	-3	39
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-34	-19	38	**-37**	-11	-3	39
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	-95	82	**-544**	**9**	125	15	-555

Project: ZW380-Oost
Mast: HB+0 (68&78)

Shear blocks

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

Datum: 2021-05-25
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				**Results**			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1411**	kN	Compression	U.C.	0.81	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1116**	kN	Tension	U.C.	0.81	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L200.20**	
Steel material		S355	
Cross section		7635	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2710	kN
Width	b	200	mm
Thickness	t	20	mm
Length in concrete		1500	mm

Shear blocks main leg

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	200	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	240	mm
Number for compr.	n_c	11	-
Number for tension	n_t	11	-

Foot plate

Thickness	t	30	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	

Shear blocks pile

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	750	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	300	mm
Number for compr.	n_c	6	-
Number for tension	n_t	6	-

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} =		6000	mm^2
A_{f2} =		20448	mm^2
Slope		1:	5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =		1.85	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =		29.5	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		1949	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		1949	kN

Capacity foot plate

k_d =		1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =		27.7	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =		60	mm
$m^* = \min(c,m)$ =		30	mm
Type foot plate		Extending	
Effective for		Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =		35235	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =		976	kN
$A_{p,t}$ =		27600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =		765	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =		956	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =		1949	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =		**2905**	kN
U.C. compression		0.49	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)		956	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =		765	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =		1949	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =		**2714**	kN
U.C. tension		0.41	< 1,00 OK
U.C. welds		0.81	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =		22500	mm^2
A_{f2} =		67500	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =		1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =		27.7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		**3741**	kN
U.C. compression		0.38	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		**3741**	kN
U.C. tension		0.30	< 1,00 OK
U.C. welds		0.49	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

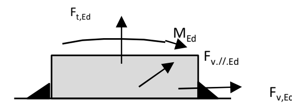
Spread of forces		45	°
Length force flow		1206	mm
Splitting force		463	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0.07	< 1,00 OK

Project:	ZW380-Oost
Mast:	HB+0 (68&78)

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	30	mm	a =	4	mm
Grade	S355		l =	200	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	94	N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**213**	kN		94	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	33.8	mm
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**3.19**	kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	83	N/mm^2
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	355	N/mm^2

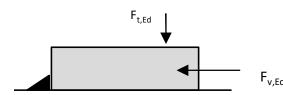
Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	355	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.81**	OK
σ_1 =	177	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.50**	OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	30	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	750	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	35	N/mm^2
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**374**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	71	N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**748**	kN		106	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN			
M_{Ed} =	**0.00**	kNm			
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	212	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	212	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.49**	OK
σ_1 =	106	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.30**	OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		436	N/mm^2
Weld size	a =	5	mm
Length	$l = 2b + 2b - t$ =	760	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**956**	kN

Project: ZW380-Oost
Mast: HS+0 (26)

Shear blocks

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

Datum: 2021-05-26
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				**Results**			
Compression	$F_{Ed,c}$	**730**	kN	Compression	U.C.	0.69	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**555**	kN	Tension	U.C.	0.69	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L150.12**	
Steel material		S355	
Cross section		3480	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	1235	kN
Width	b	150	mm
Thickness	t	12	mm
Length in concrete		1400	mm

Shear blocks main leg

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	130	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	150	mm
Number for compr.	n_c	18	-
Number for tension	n_t	18	-

Foot plate

Thickness	t	30	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	

Shear blocks pile

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	450	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	300	mm
Number for compr.	n_c	5	-
Number for tension	n_t	5	-

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} =	3900	mm^2	
A_{f2} =	9612	mm^2	
Slope	1:	5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.57		
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	25.1	N/mm^2	
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1763	kN	
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1763	kN	

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2	
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	65	mm	
$m^* = \min(c,m)$ =	30	mm	
Type foot plate	Extending		
Effective for	Compr. and tension		
$A_{p,c}$ =	25080	mm^2	
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	695	kN	
$A_{p,t}$ =	21600	mm^2	
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	599	kN	

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	695	kN	
$F_{rd,blocks,c}$ =	1763	kN	
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2458**	kN	
U.C. compression	0.30	< 1,00 OK	
Welds foot plate (see next page)	724	kN	
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	599	kN	
$F_{rd,blocks,t}$ =	1763	kN	
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2362**	kN	
U.C. tension	0.23	< 1,00 OK	
U.C. welds	0.69	< 1,00 OK	

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	13500	mm^2	
A_{f2} =	40500	mm^2	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-	
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2	
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1871**	kN	
U.C. compression	0.39	< 1,00 OK	
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1871**	kN	
U.C. tension	0.30	< 1,00 OK	
U.C. welds	0.49	< 1,00 OK	

"Splitting" of pile

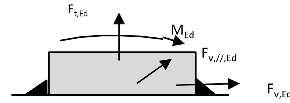
Spread of forces		45	°
Length force flow		1106	mm
Splitting force		251	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0.04	< 1,00 OK

Project: ZW380-Oost
Mast: HS+0 (26)

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	30	mm	a =	4	mm
Grade	S355		l =	130	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	80	N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**118**	kN		80	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	33.8	mm
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**1.76**	kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	71	N/mm^2
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	302	N/mm^2

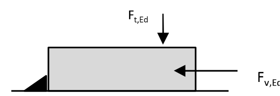
Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	302	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.69**	OK
σ_1 =	151	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.43**	OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate			**Welds**		
t =	30	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	450	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-



Member forces			**Stress components**		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	35	N/mm^2
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**224**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	71	N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**449**	kN		106	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN			
M_{Ed} =	**0.00**	kNm			
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	212	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	212	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.49**	OK
σ_1 =	106	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.30**	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 =	576	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**724**	kN

DNV

Project: ZW380-Oost
Mast: HC+0 (16)

Shear blocks

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

Datum: 2021-05-25
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				**Results**			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1522**	kN	Compression	U.C.	0.82	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1204**	kN	Tension	U.C.	0.82	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L200.24**	
Steel material		S355	
Cross section		9059	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	3216	kN
Width	b	200	mm
Thickness	t	24	mm
Length in concrete		1500	mm

Shear blocks main leg

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	222.5	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	12	-
Number for tension	n_t	12	-

Foot plate

Thickness	t	30	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	

Shear blocks pile

Width	b	30	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	750	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	300	mm
Number for compr.	n_c	6	-
Number for tension	n_t	6	-

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} =	6675	mm^2
A_{f2} =	18592	mm^2
Slope	1:	5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.67	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	26.7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	2139	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	2139	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	63	mm
$m^* = \min(c,m)$ =	30	mm
Type foot plate	Extending	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	36659	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	1016	kN
$A_{p,t}$ =	27600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	765	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	946	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	2139	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**3084**	kN
U.C. compression	0.49	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	946	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	765	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	2139	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2904**	kN
U.C. tension	0.41	< 1,00 OK
U.C. welds	0.82	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	22500	mm^2
A_{f2} =	67500	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**3741**	kN
U.C. compression	0.41	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**3741**	kN
U.C. tension	0.32	< 1,00 OK
U.C. welds	0.49	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		1206	mm
Splitting force		499	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: ZW380-Oost
Mast: HC+0 (16)

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

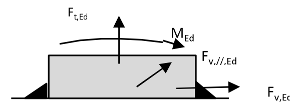


Plate				***Welds***			
t =	30	mm		a =	4	mm	
Grade	S355			l =	200	mm	
f_{yd} =	355	N/mm²		β_w =	0.9	-	
f_u =	490	N/mm²		γ_{M2} =	1.25	-	
Member forces				***Stress components***			
Factor	1.2			$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =		0	N/mm²
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =		95	N/mm²
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**214**	kN				95	N/mm²
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN		$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$		33.8	mm
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**3.21**	kNm		$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =		84	N/mm²
				$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =		0	N/mm²
				$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =		357	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	357	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm²	U.C. =	**0.82**	OK
σ_1 =	178	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm²	U.C. =	**0.51**	OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

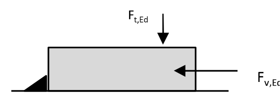


Plate				***Welds***			
t =	30	mm		a =	5	mm	
Grade	S355			l =	750	mm	
f_{yd} =	355	N/mm²		β_w =	0.9	-	
f_u =	490	N/mm²		γ_{M2} =	1.25	-	
Member forces				***Stress components***			
Factor	1.2			$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =		35	N/mm²
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**374**	kN		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =		71	N/mm²
$F_{v,Ed}$ =	**748**	kN				106	N/mm²
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN					
M_{Ed} =	**0.00**	kNm					
				$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =		0	N/mm²
				$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =		212	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	212	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm²	U.C. =	**0.49**	OK
σ_1 =	106	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm²	U.C. =	**0.30**	OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		436	N/mm²
Weld size	a =	5	mm
Length	$l = 2b + 2b - t$ =	752	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**946**	kN

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.

B.12 Mastrapportage steunmasten reconstructie

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapportage GT-RLL S+32/n

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0934575
Rapport nr.: 21-0890, Rev. 0
Datum: 2021-07-16

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapportage GT-RLL S+32/n	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.,	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[redacted]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	2021-07-16	
Project nr.:	10124719	
Organisatie unit:	TDT	Tel: 026 356 9111
Meridian doc.nr..:	002.678.00 0934575	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-0890, Rev. 0	

[redacted]

DNV Distributie:

☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-07-16	Eerste uitgave	[redacted]		

Inhoudsopgave

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de vakwerkmasten voor de verbinding GT-RLL380 in het project Zuid-West 380 kV-Oost zijn voor het vaststellen van de haalbaarheid constructieve berekeningen uitgevoerd aan de masten en fundaties. In de Definitief Ontwerpfase, moeten berekeningen verder worden uitgewerkt om te kunnen dienen voor de benodigde vergunningsdocumentatie, voor de aanbesteding en als voorbereiding voor de uitvoeringsfase. Het DO omvat het ontwerp van de mastconstructies, de fundaties en de opstijgpunten in de verbinding.

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van masttype S+32/n voor de reconstructie. Deze mast is gebaseerd op het bestaande S+24 masttype uit de verbinding GT-RLL380 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 steunmast S+32/n opgenomen. De toetsing bestaat uit controle van:

- de profielen en boutverbindingen onderdeel van de hoofddraagconstructie;
- 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 verbindingsdetails 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 GL 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≤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

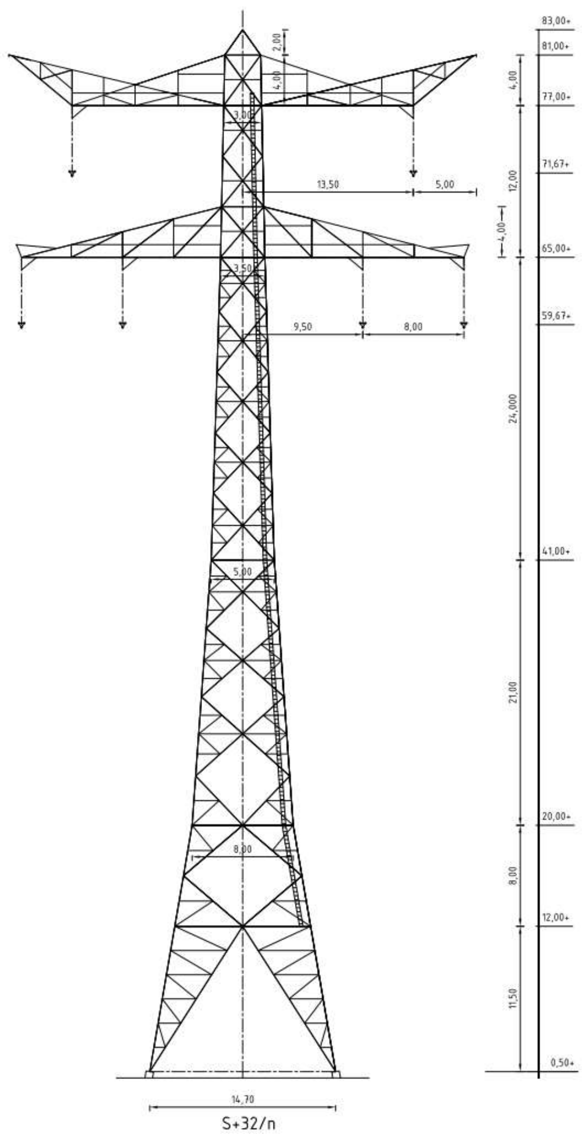
3 MASTONTWERP

3.1 Mastbeelden

In dit hoofdstuk worden het mastbeeld weergegeven met de belangrijkste maatvoering, voor volledige tekeningen van het masttype wordt verwezen naar onderstaande tekeningen:

- Mastbeeldentekening nieuwbouwmasten GT-RLL, Meridiannummer 002.678.00 0928568
- Overzichtstekening S+32/n, Meridiannummer 002.678.00 0934592
- Principedetails GT-RLL, Meridiannummer 002.678.00 0935108

Masttype reconstructie S+32/n is een steunmast voor twee circuits 380 kV.



Figuur 1 Mastbeeld masttype S+32/n

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+32/n 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 S+32/n

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogte-verschil back (m)	Hoogte-verschil ahead (m)
72N	S+32_n	180,0	397.2	511.6	32.6	32.5	0,1
71N	S+32_n	180,0	346,9	475,5	27.4	-0.1	27.5

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.

3.5 Reacties op de fundering

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

3.6 Modellering

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 15% 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 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:

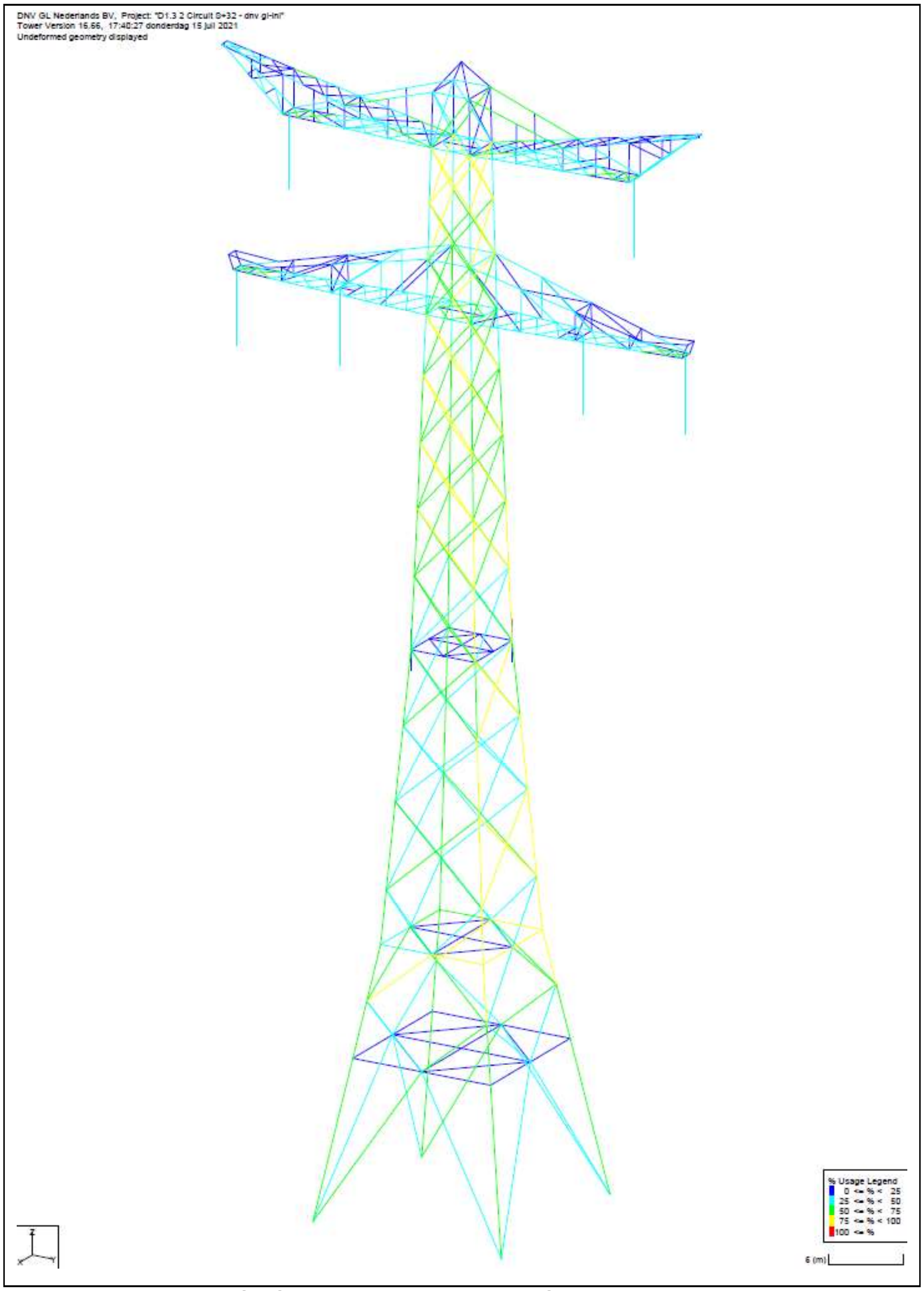
- Masttype S+32/n: 71,7 ton.

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is weergegeven in Figuur 2. De belastingen zijn bepaald voor het masttype S+32/n, inclusief bouwfase.

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 2 Resultaat PLS-TOWER voor de steunmast S+32/n

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 2 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoet	Appendix E

APPENDIX A
Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype S+32/n
- Masttype S+32/n bouwfase

Inhoud

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-16			

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Steunmast
Masthoogte	82,5 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	180°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	528 m
Min. Weight span	400 m
Max. Weight span	704 m

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+32

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_S+32_72N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

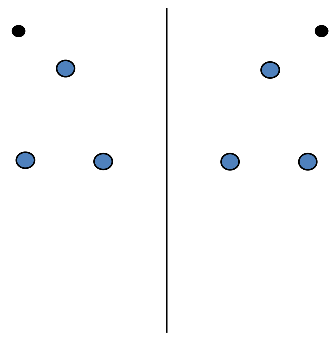
Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	S+32
Masttype	Steunmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
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
IJsgebied fasegeleider	B
IJsgebied bliksemgeleider	A



Configuratie geleiders

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
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
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	5,60	4,50	2,40
Circuit 2	Halfverankering	5,60	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	60,0 m	64,5 m	-17,5 m
Circuit 1	11	380ct1f2	60,0 m	64,5 m	-9,5 m
Circuit 1	12	380ct1f3	72,0 m	76,5 m	-13,5 m
Circuit 2	20	380ct2f1	60,0 m	64,5 m	9,5 m
Circuit 2	21	380ct2f2	60,0 m	64,5 m	17,5 m
Circuit 2	22	380ct2f3	72,0 m	76,5 m	13,5 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	80,3 m	80,5 m	-18,5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	80,3 m	80,5 m	18,5 m

Project: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	0,0 m	0,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-32,0 m	0,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)

Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties

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

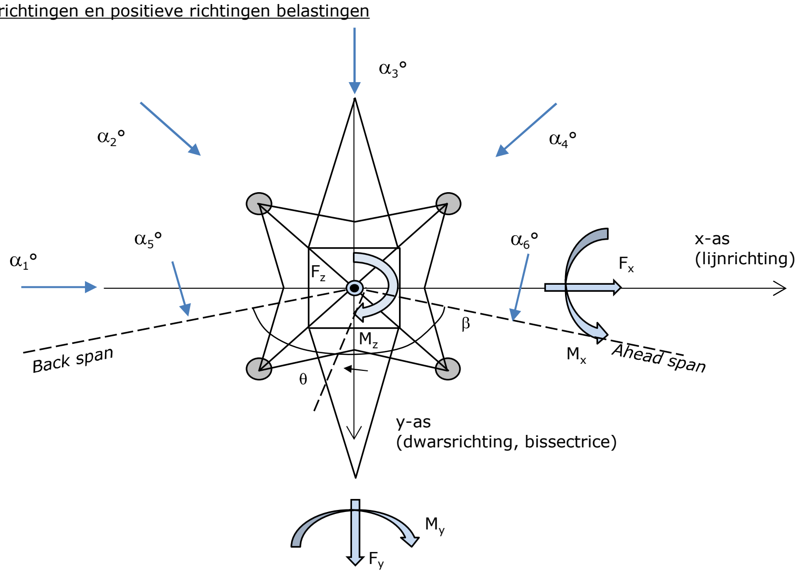
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
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
		400,0	400,0 m
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-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

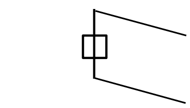
Geleiderafval

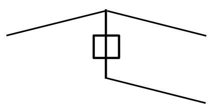
		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

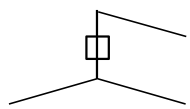
Belastingsituaties SPLS

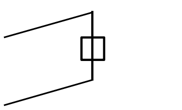
Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

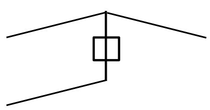
Principe belastingssituaties:

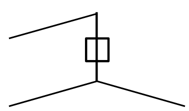

1. Ba All cts


2. Ba ct1


3. Ba ct2


4. Ah All cts

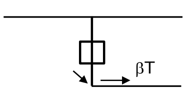

5. Ah ct1


6. Ah ct2

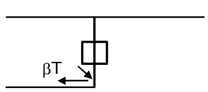
Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

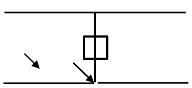
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate 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

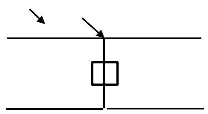
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

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

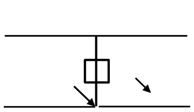
Principe belastingssituaties:



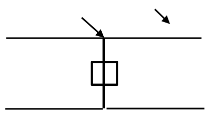
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

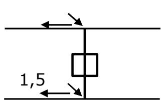
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

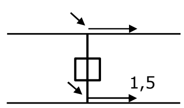
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Steunmast		
Mastbenaming	S+32		
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m		
Masthoogte t.o.v. voetplaat	82,5 m		
Gewicht mast	703,7 kN		
Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	14,70	14,70	m
Helling van de randstijl	0,172	0,172	-
Factor spatkracht	1,1	1,1	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,05
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	19,50	14,70	8,00	19,50	0,172	221,33	37,50	0,17	3,07
Eerste tussenstuk	40,50	8,00	5,00	21,00	0,071	136,50	26,74	0,20	2,95
Tweede tussenstuk	64,50	5,00	3,50	24,00	0,031	102,00	22,19	0,22	2,86
Bovenstuk 1	72,50	3,50	3,17	8,00	0,021	26,67	6,27	0,24	2,78
Bovenstuk 2	80,50	3,17	2,83	8,00	0,021	24,00	5,86	0,24	2,75
Topstuk	82,50	2,83		2,00		2,83	0,41	0,15	3,18
Ondertraverse	64,50	15,75		4,00		31,50	8,71	0,28	2,62
Boventraverse	76,50	17,00		4,00		34,00	9,30	0,27	2,63

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]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk	19,50	14,70	8,00	19,50	0,172	221,33	37,50	0,17	3,07
Eerste tussenstuk	40,50	8,00	5,00	21,00	0,071	136,50	26,74	0,20	2,95
Tweede tussenstuk	64,50	5,00	3,50	24,00	0,031	102,00	22,19	0,22	2,86
Bovenstuk 1	72,50	3,50	3,17	8,00	0,021	26,67	6,27	0,24	2,78
Bovenstuk 2	80,50	3,17	2,83	8,00	0,021	24,00	5,86	0,24	2,75
Topstuk	82,50	2,83		2,00		2,83	0,41	0,15	3,18
Ondertraverse	64,50	15,75		4,00		31,50	8,71	0,28	2,62
Boventraverse	76,50	17,00		4,00		34,00	9,30	0,27	2,63

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

Project: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

Windoppervlak feeders telecominstallaties				
Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	19,5	2,8
Eerste tussenstuk	0,20	0,71	21,0	3,0
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes			
Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	40,5	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	80,7	68,4	0,0	-68,4	9,8	786,4	667,2	0,0	-667,2
Eerste tussenstuk	0,99	77,9	66,1	0,0	-66,1	30,0	2338,2	1984,0	0,0	-1984,0
Tweede tussenstuk	1,15	72,9	61,8	0,0	-61,8	52,5	3825,5	3246,0	0,0	-3246,0
Bovenstuk 1	1,23	21,5	18,2	0,0	-18,2	68,5	1472,8	1249,7	0,0	-1249,7
Bovenstuk 2	1,26	20,3	17,3	0,0	-17,3	76,5	1556,0	1320,3	0,0	-1320,3
Topstuk	1,28	1,7	1,4	0,0	-1,4	81,5	137,0	116,3	0,0	-116,3
Ondertraverse	1,22	55,6	33,0	0,0	-33,0	65,8	3661,0	2174,5	0,0	-2174,5
Boventraverse	1,27	62,2	36,9	0,0	-36,9	77,8	4839,1	2874,3	0,0	-2874,3
Totaal		392,8	303,3	0,0	-303,3		18615,8	13632,3	0,0	-13632,3

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	68,4	80,7	68,4	9,8	0,0	667,2	786,4	667,2
Eerste tussenstuk	0,99	0,0	66,1	77,9	66,1	30,0	0,0	1984,0	2338,2	1984,0
Tweede tussenstuk	1,15	0,0	61,8	72,9	61,8	52,5	0,0	3246,0	3825,5	3246,0
Bovenstuk 1	1,23	0,0	18,2	21,5	18,2	68,5	0,0	1249,7	1472,8	1249,7
Bovenstuk 2	1,26	0,0	17,3	20,3	17,3	76,5	0,0	1320,3	1556,0	1320,3
Topstuk	1,28	0,0	1,4	1,7	1,4	81,5	0,0	116,3	137,0	116,3
Ondertraverse	1,22	0,0	33,0	22,2	33,0	65,8	0,0	2174,5	1464,4	2174,5
Boventraverse	1,27	0,0	36,9	24,9	36,9	77,8	0,0	2874,3	1935,6	2874,3
Totaal		0,0	303,3	322,1	303,3		0,0	13632,3	13515,8	13632,3

Resulterende 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	704	0	0	0
Windrichting 0°	400	0	0	0	19869	0
Windrichting 45°	309	309	0	14542	14542	0
Windrichting 90°	0	330	0	14514	0	0
Windrichting 135°	-309	309	0	14542	-14542	0

Project: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

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
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
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	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
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	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
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	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct1f2	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct1f3	5,60	1	5,6	4,5	2,4	74,75	1,26	1,2	3,62
380ct2f1	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct2f2	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct2f3	5,60	1	5,6	4,5	2,4	74,75	1,26	1,2	3,62
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	80,90	1,28	1,2	0,15
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	80,90	1,28	1,2	0,15

Project: GT-RLL380
Tower: S+32
Number: 72N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
380ct2f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct2f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct2f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
bl1	72,5	1,25	0,65	0,65	1,16	22,24	20,8	20,8	63,1	61,0	61,0
bl2	72,5	1,25	0,65	0,65	1,17	22,13	20,8	20,8	63,0	61,0	61,0

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind	Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
380ct2f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct2f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct2f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
bl1	72,5	1,25	0,65	0,65	1,16	22,24	20,8	20,8	63,1	61,0	61,0
bl2	72,5	1,25	0,65	0,65	1,17	22,13	20,8	20,8	63,0	61,0	61,0

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N

		Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen		Versie:	v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw CC2
Referentieperiode	50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	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	γ_Q			
				G_k	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	44
Aantal belastingcombinaties SPLS	0
Aantal belastingcombinaties SLS	11
Aantal knooplasten	440

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N

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	-64,3	64,3	6,4	6,4	14,6	9,5
bl2	-63,4	63,4	6,3	6,3	14,5	9,4
380ct1f1	-162,7	162,7	21,7	21,7	36,0	22,9
380ct1f2	-162,7	162,7	21,7	21,7	36,0	22,9
380ct1f3	-165,3	165,3	23,1	23,1	36,2	22,9
380ct2f1	-162,7	162,7	21,7	21,7	36,0	22,9
380ct2f2	-162,7	162,7	21,7	21,7	36,0	22,9
380ct2f3	-165,3	165,3	23,1	23,1	36,2	22,9

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	528,0	553,1	528,0
bl2	528,0	553,7	528,0
380ct1f1	528,0	546,6	528,0
380ct1f2	528,0	546,6	528,0
380ct1f3	528,0	547,2	528,0
380ct2f1	528,0	546,6	528,0
380ct2f2	528,0	546,6	528,0
380ct2f3	528,0	547,2	528,0

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	699,4	509,3
bl2	704,1	508,7
380ct1f1	625,9	532,9
380ct1f2	625,9	532,9
380ct1f3	635,0	535,0
380ct2f1	625,9	532,9
380ct2f2	625,9	532,9
380ct2f3	635,0	535,0

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties) Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	704,1 m	1,760 -
Min. weight span	400,0 m	1,000 -

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	22,9	12,7	24,1	-64,3	64,3
bl2	22,3	12,7	23,9	-63,4	63,4
380ct1f1	58,7	43,5	58,9	-162,7	162,7
380ct1f2	58,7	43,5	58,9	-162,7	162,7
380ct1f3	58,7	46,2	59,1	-165,3	165,3
380ct2f1	58,7	43,5	58,9	-162,7	162,7
380ct2f2	58,7	43,5	58,9	-162,7	162,7
380ct2f3	58,7	46,2	59,1	-165,3	165,3

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	5,1	-15,3	15,3
bl2	0,0	0,0	5,0	-14,9	14,9
380ct1f1	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct1f2	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct1f3	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct2f1	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct2f2	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct2f3	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3

Controle uplift SLS-wind

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	3,4	2,0
	bl2	3,3	1,9
	380ct1f1	18,7	12,0
	380ct1f2	18,7	12,0
	380ct1f3	18,7	12,0
	380ct2f1	18,7	12,0
	380ct2f2	18,7	12,0
	380ct2f3	18,7	12,0

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N

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	292	264	20330	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	292	182	20331	0	0
ULS 3_90		0	165	402	11602	0	0
ULS 3_0,9_90		0	165	313	11603	0	0
SLS 7		0	0	189	-2	0	0

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

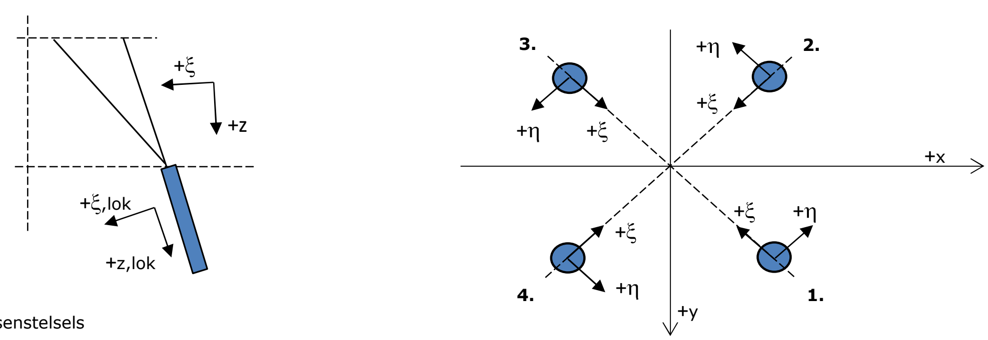
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	786	1109	42100	0	0
ULS 3_90	0	313	1246	18133	0	0
SLS 7	0	0	893	-2	0	0

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	786	770	**42102**	0	0
ULS 1a_0	609	0	1070	-3	**30383**	0
ULS 5a Ba 10	59	0	886	261	3784	**-1027**
ULS 1a_0,9_0,9_45	469	615	770	**32435**	**22223**	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	377	348	**2130**	20	-513	5	2192
2	ULS 1a_0	203	-246	**1301**	30	-317	-1	1339
3	ULS 8 Ba	-89	-124	**660**	-25	-151	9	679
4	ULS 1a_135	-377	348	**2130**	-20	-513	5	2192

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	3	-33	**-175**	26	21	-21	-180
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-289	260	**-1667**	20	389	-16	-1715
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	-20	389	-16	-1715
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	116	-159	**-841**	-30	194	-10	-866

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	128	47	540	**57**	-124	7	555
2	ULS 1a_0,9_0,9_45	-55	-25	-155	**57**	21	-17	-159
3	ULS 5a Ba 21	-46	0	102	**33**	-33	-8	105
4	ULS 5a Ah 10	-40	84	357	**31**	-88	-1	367

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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	203	246	1301	**-30**	-317	-1	1339
2	ULS 5a Ah 21	46	0	100	**-32**	-33	-9	103
3	ULS 1a_0,9_0,9_135	55	-25	-155	**-57**	21	-17	-159
4	ULS 1a_0,9_0,9_45	-128	47	540	**-57**	-124	7	555

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N

Combinatie Ftrek+Fhor

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	3	-33	**-175**	**26**	21	-21	-180
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-289	260	**-1667**	**20**	389	-16	-1715
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	**-20**	389	-16	-1715
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	116	-159	**-841**	**-30**	194	-10	-866

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	42	42	223	0	-60	-5	230
2	SLS 7	42	-42	223	0	-60	-5	230
3	SLS 7	-42	-42	223	0	-60	-5	230
4	SLS 7	-42	42	223	0	-60	-5	230

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	ULS 1a_45	377	348	**2130**	20	-513	5	2192
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	-20	389	-16	-1715
Max. pos. torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-55	-25	-155	**57**	21	-17	-159
Max. neg. torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	55	-25	-155	**-57**	21	-17	-159
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	**-20**	389	-16	-1715

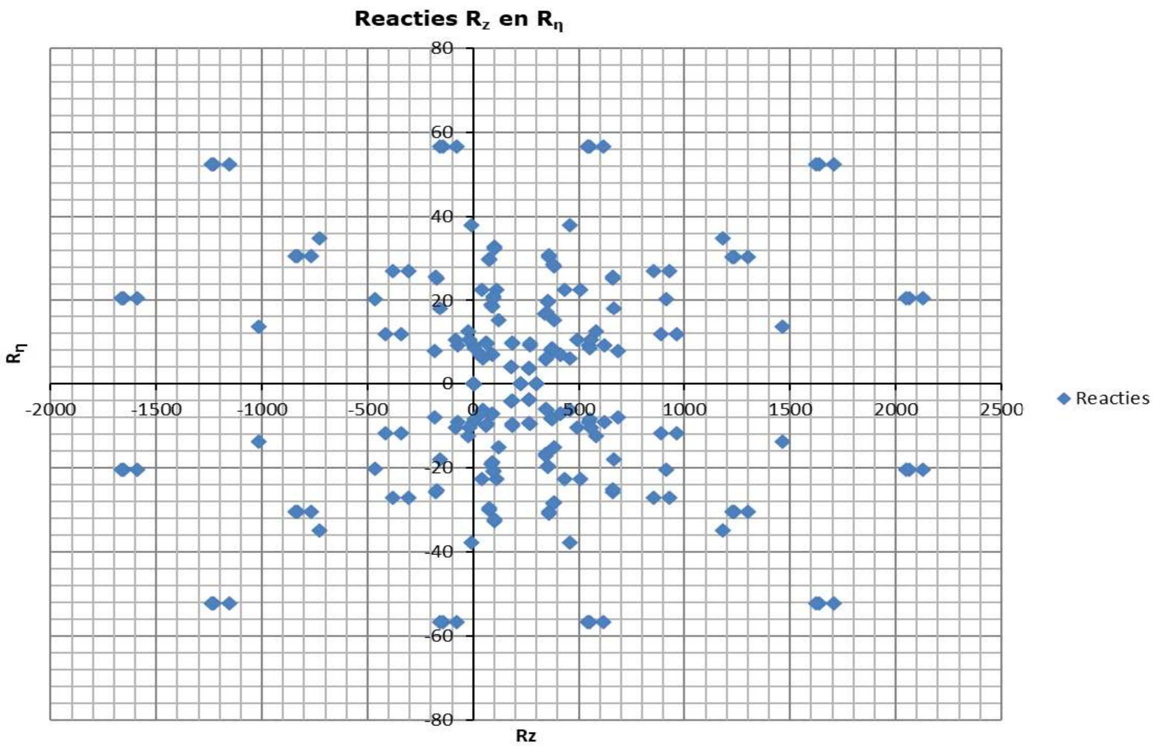
Maximale trekbelasting SLS

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	SLS 7	42	42	**223**	0	-60	-5	230
2	SLS 1a_135	-175	155	**-1014**	14	233	-13	-1044
3	SLS 1a_45	175	155	**-1014**	-14	233	-13	-1044
4	SLS 1a_0	59	-88	**-466**	-20	104	-9	-479

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	SLS 1a_45	260	240	**1465**	14	-354	2	1507
2	SLS 1a_0	144	-172	**912**	20	-223	-2	939
3	SLS 7	-42	-42	**223**	0	-60	-5	230
4	SLS 1a_135	-260	240	**1465**	-14	-354	2	1507

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32
Mast: 72N



Inhoud

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-07-16			

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initieel	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	15 jaar
Na aanpassing	
Gevolgklasse	n.v.t.
Betrouwbaarheidsniveau	n.v.t.
Referentieperiode	n.v.t.
Windgebied	III
Windsnelheid	24,5 m/s
Terreincategorie	II
Reductie factor Cdir	1,00
IJsgebied	B
Masttype	Steunmast
Masthoogte	82,5 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	180°
Trekparameter	1600 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	528 m
Min. Weight span	0 m
Max. Weight span	665 m

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+32 (bouwfase)

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

GT-RLL380_S+32 (bouwfase)_72N_Report.pdf

Project number:

Project client number:

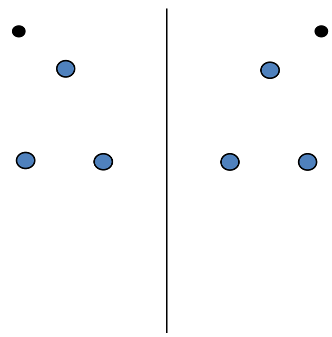
0.0

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0

Algemeen

Benaming	S+32 (bouwfase)
Masttype	Steunmast
Aantal circuits	2
Configuratie	2-circuit-donau
Aantal bliksemgeleiders	2



Configuratie geleiders

Uitgangspunten

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel	CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel	Nieuwbouw
Referentieperiode initieel	15 jaar
	0
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	0 kV	0	0	0	0 %	0 %	0
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		0	0	0	0 %	0 %	0

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	0 kV	0	0	0	0 %	0 %	0
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1600
Bliksemdraad 2		0	0	0	0 %	0 %	0

Isolatoren *(1)*

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	5,60	4,50	2,40
Circuit 2	Halfverankering	5,60	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	60,0 m	64,5 m	-17,5 m
Circuit 1	11	380ct1f2	60,0 m	64,5 m	-9,5 m
Circuit 1	12	380ct1f3	72,0 m	76,5 m	-13,5 m
Circuit 2	20	0ct2f1	-4,5 m	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	21	0ct2f2	-4,5 m	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	22	0ct2f3	-4,5 m	0,0 m	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	80,3 m	80,5 m	-18,5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0,2 m	0,0 m	0,0 m

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	0,0 m	0,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-32,0 m	0,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)

Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties

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

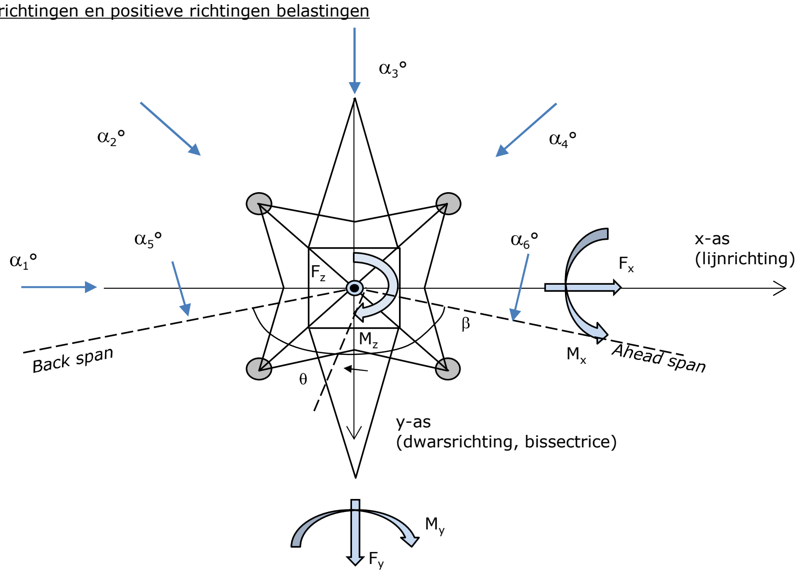
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil Δh_back	Δh_ahead	Richtingsverandering Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	0ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	0ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	0ct2f3	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
		400,0	400,0 m
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	225 °	
	α_6	270 °	

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: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

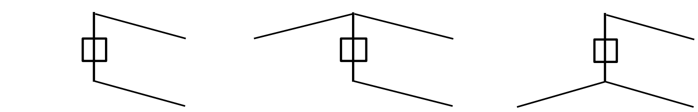
Geleiderafval

		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	0ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	0ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	0ct2f3	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

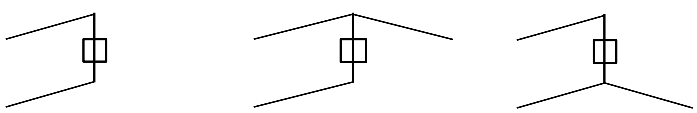
Belastingsituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: SPLS voor steunmast niet van toepassing

Principe belastingssituaties:



1. Ba All cts 2. Ba ct1 3. Ba ct2

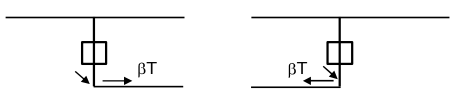


4. Ah All cts 5. Ah ct1 6. Ah ct2

Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



1. Ba 2. Ah

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

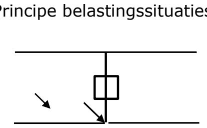
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud
Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate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

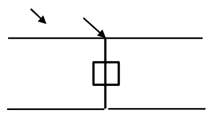
	Fase	Bliksem
Lijnwagen	4,0 kN	2,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

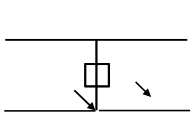
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 en 2, uitgangspunt is symmetrie tussen back / ahead.

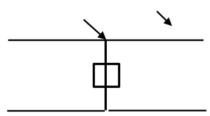
Aanwezigheid lijnwagen: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

Principe belastingssituaties:


1. Ba Ct1


2. Ba Ct2


3. Ah Ct1


4. Ah Ct2

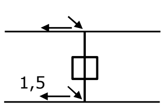
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

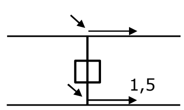
Beschouwde situaties lijndansen 8: 1 en 2, alle mogelijke situaties.

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



1. Ba



2. Ah

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: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Steunmast	
Mastbenaming	S+32 (bouwfase)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	82,5	m
Gewicht mast	703,7	kN

Breedte en helling mast bij fundatie	x-ri.	y-ri.	
Pootsprei	14,70	14,70	m
Helling van de randstijl	0,172	0,172	-
Factor spatkracht	1,1	1,1	-

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,05
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	(1+0,2sin^2(2phi))
Vergroting wind overhoeks traverse	(1+0,2sin^2(2phi))
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	19,50	14,70	8,00	19,50	0,172	221,33	37,50	0,17	3,07
Eerste tussenstuk	40,50	8,00	5,00	21,00	0,071	136,50	26,74	0,20	2,95
Tweede tussenstuk	64,50	5,00	3,50	24,00	0,031	102,00	22,19	0,22	2,86
Bovenstuk 1	72,50	3,50	3,17	8,00	0,021	26,67	6,27	0,24	2,78
Bovenstuk 2	80,50	3,17	2,83	8,00	0,021	24,00	5,86	0,24	2,75
Topstuk	82,50	2,83		2,00		2,83	0,41	0,15	3,18
Ondertraverse	64,50	15,75		4,00		31,50	8,71	0,28	2,62
Boventraverse	76,50	17,00		4,00		34,00	9,30	0,27	2,63

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h	b_1	b_2	Δh	Δ_x	A_0	A_1	$\chi = A_1/A_0$	C_t
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m^2]	[m^2]	[-]	
Broekstuk	19,50	14,70	8,00	19,50	0,172	221,33	37,50	0,17	3,07
Eerste tussenstuk	40,50	8,00	5,00	21,00	0,071	136,50	26,74	0,20	2,95
Tweede tussenstuk	64,50	5,00	3,50	24,00	0,031	102,00	22,19	0,22	2,86
Bovenstuk 1	72,50	3,50	3,17	8,00	0,021	26,67	6,27	0,24	2,78
Bovenstuk 2	80,50	3,17	2,83	8,00	0,021	24,00	5,86	0,24	2,75
Topstuk	82,50	2,83		2,00		2,83	0,41	0,15	3,18
Ondertraverse	64,50	15,75		4,00		31,50	8,71	0,28	2,62
Boventraverse	76,50	17,00		4,00		34,00	9,30	0,27	2,63

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

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk	0,20	0,71	19,5	2,8
Eerste tussenstuk	0,20	0,71	21,0	3,0
Tweede tussenstuk				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	40,5	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	80,7	68,4	0,0	-68,4	9,8	786,4	667,2	0,0	-667,2
Eerste tussenstuk	0,99	77,9	66,1	0,0	-66,1	30,0	2338,2	1984,0	0,0	-1984,0
Tweede tussenstuk	1,15	72,9	61,8	0,0	-61,8	52,5	3825,5	3246,0	0,0	-3246,0
Bovenstuk 1	1,23	21,5	18,2	0,0	-18,2	68,5	1472,8	1249,7	0,0	-1249,7
Bovenstuk 2	1,26	20,3	17,3	0,0	-17,3	76,5	1556,0	1320,3	0,0	-1320,3
Topstuk	1,28	1,7	1,4	0,0	-1,4	81,5	137,0	116,3	0,0	-116,3
Ondertraverse	1,22	55,6	33,0	0,0	-33,0	65,8	3661,0	2174,5	0,0	-2174,5
Boventraverse	1,27	62,2	36,9	0,0	-36,9	77,8	4839,1	2874,3	0,0	-2874,3
Totaal		392,8	303,3	0,0	-303,3		18615,8	13632,3	0,0	-13632,3

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	68,4	80,7	68,4	9,8	0,0	667,2	786,4	667,2
Eerste tussenstuk	0,99	0,0	66,1	77,9	66,1	30,0	0,0	1984,0	2338,2	1984,0
Tweede tussenstuk	1,15	0,0	61,8	72,9	61,8	52,5	0,0	3246,0	3825,5	3246,0
Bovenstuk 1	1,23	0,0	18,2	21,5	18,2	68,5	0,0	1249,7	1472,8	1249,7
Bovenstuk 2	1,26	0,0	17,3	20,3	17,3	76,5	0,0	1320,3	1556,0	1320,3
Topstuk	1,28	0,0	1,4	1,7	1,4	81,5	0,0	116,3	137,0	116,3
Ondertraverse	1,22	0,0	33,0	22,2	33,0	65,8	0,0	2174,5	1464,4	2174,5
Boventraverse	1,27	0,0	36,9	24,9	36,9	77,8	0,0	2874,3	1935,6	2874,3
Totaal		0,0	303,3	322,1	303,3		0,0	13632,3	13515,8	13632,3

Resulterende 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	704	0	0	0
Windrichting 0°	400	0	0	0	19869	0
Windrichting 45°	309	309	0	14542	14542	0
Windrichting 90°	0	330	0	14514	0	0
Windrichting 135°	-309	309	0	14542	-14542	0

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

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	0					
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	0					

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	0					
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	0					

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	0	0		0			
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	0	0		0			

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	2	45,8	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	0	0		0			
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	0	0		0			

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	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct1f2	5,60	1	5,6	4,5	2,4	62,75	1,20	1,2	3,47
380ct1f3	5,60	1	5,6	4,5	2,4	74,75	1,26	1,2	3,62
0ct2f1	5,60	1	5,6	4,5	2,4	-1,75	0,49	1,2	1,42
0ct2f2	5,60	1	5,6	4,5	2,4	-1,75	0,49	1,2	1,42
0ct2f3	5,60	1	5,6	4,5	2,4	-1,75	0,49	1,2	1,42
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	80,90	1,28	1,2	0,15
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	0,40	0,49	1,2	0,06

Project: GT-RLL380
Tower: S+32 (bouwfase)
Number: 72N

Windbelasting back

Geleider	hoogte wind [m]	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]
380ct1f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
0ct2f1											
0ct2f2											
0ct2f3											
bl1	72,5	1,25	0,65	0,65	1,16	22,24	20,8	20,8	63,1	61,0	61,0
bl2											

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte wind [m]	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]
380ct1f1	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f2	52,2	1,15	0,62	0,62	1,06	28,25	63,8	63,8	46,9	120,4	120,4
380ct1f3	64,2	1,21	0,64	0,64	1,04	28,25	67,9	67,9	46,9	130,2	130,2
0ct2f1											
0ct2f2											
0ct2f3											
bl1	72,5	1,25	0,65	0,65	1,16	22,24	20,8	20,8	63,1	61,0	61,0
bl2											

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N

		Auteur:	TBR
Geleiderbelastingen		Versie:	v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw CC2
Referentieperiode	15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	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	γ_Q			
				G_k	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	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	54
Aantal belastingcombinaties SPLS	0
Aantal belastingcombinaties SLS	15
Aantal knooplasten	552

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N

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	-52,2	52,2	5,3	5,3	11,1	6,9
bl2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8
380ct1f1	-144,7	144,7	18,2	18,2	32,1	20,5
380ct1f2	-144,7	144,7	18,2	18,2	32,1	20,5
380ct1f3	-146,9	146,9	19,3	19,3	32,2	20,5
0ct2f1	-0,2	0,2	0,9	0,9	4,1	4,1
0ct2f2	-0,2	0,2	0,9	0,9	4,1	4,1
0ct2f3	-0,2	0,2	0,9	0,9	4,1	4,1

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	528,0	550,6	528,0
bl2	0,0	0,0	0,0
380ct1f1	528,0	545,5	528,0
380ct1f2	528,0	545,5	528,0
380ct1f3	528,0	545,9	528,0
0ct2f1	0,0	0,0	0,0
0ct2f2	0,0	0,0	0,0
0ct2f3	0,0	0,0	0,0

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	664,9	521,5
bl2	0,0	0,0
380ct1f1	603,0	535,2
380ct1f2	603,0	535,2
380ct1f3	610,5	537,2
0ct2f1	0,0	0,0
0ct2f2	0,0	0,0
0ct2f3	0,0	0,0

Omhullende weight span over alle combinaties (incl. 0,9 combinaties) Voor alle geleiders		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	664,9 m	1,662 -
Min. weight span	0,0 m	0,000 -

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	22,9	10,6	18,0	-52,2	52,2
bl2	0,1	0,1	1,6	0,0	0,0
380ct1f1	58,7	36,3	52,6	-144,7	144,7
380ct1f2	58,7	36,3	52,6	-144,7	144,7
380ct1f3	58,7	38,6	52,7	-146,9	146,9
0ct2f1	0,4	1,8	8,2	0,0	0,0
0ct2f2	0,4	1,8	8,2	0,0	0,0
0ct2f3	0,4	1,8	8,2	0,0	0,0

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	5,1	-15,3	15,3
bl2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct1f2	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
380ct1f3	0,0	0,0	29,8	-73,3	73,3
0ct2f1	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0
0ct2f2	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0
0ct2f3	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0

Controle uplift SLS-wind

Combinatie:	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	3,4	2,0
	bl2	0,1	0,1
	380ct1f1	18,6	12,0
	380ct1f2	18,6	12,0
	380ct1f3	18,7	12,0
	0ct2f1	2,8	2,8
	0ct2f2	2,8	2,8
	0ct2f3	2,8	2,8

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N

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	127	148	6729	0	0
ULS 1a_0,9_0		5	0	111	-1250	242	-48
ULS 1a_0,9_0,9_90		0	127	83	7556	0	0
ULS 3_0		1	0	192	-2407	73	-14
SLS 7		0	0	111	-1302	0	0

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

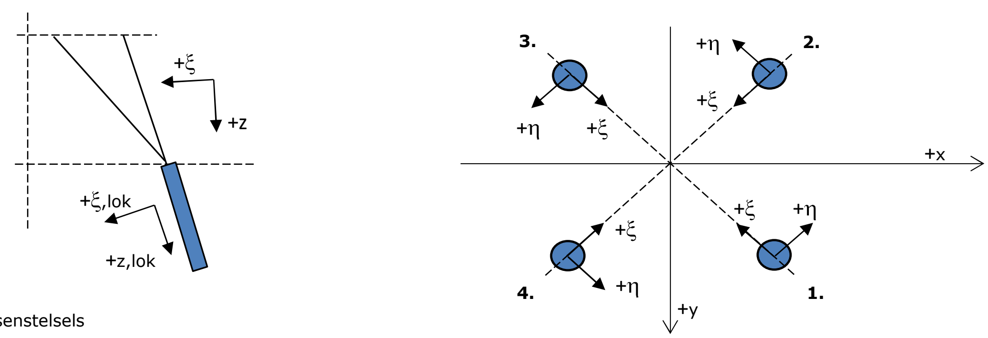
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	540	993	24916	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	540	717	25743	0	0
SLS 7	0	0	815	-1302	0	0

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_270	0	-540	993	**-28445**	0	0
ULS 1a_0	507	0	978	-1556	**25139**	-48
ULS 8 Ah	86	0	854	-1839	6155	**-1273**
ULS 1a_225	-390	-454	983	**-24285**	**-18393**	34

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	279	279	**1587**	0	-394	-9	1633
2	ULS 1a_270	230	-182	**1216**	-34	-291	4	1251
3	ULS 1a_225	-301	-278	**1697**	16	-409	3	1747
4	ULS 1a_135	-279	279	**1587**	0	-394	-9	1633

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 1a_0,9_225	-215	-197	**-1253**	-13	292	-13	-1289
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-204	197	**-1185**	5	284	-4	-1220
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	204	197	**-1185**	-5	284	-4	-1220
4	ULS 1a_0,9_270	144	-100	**-764**	31	173	-13	-786

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	29	-21	-58	**35**	-6	-20	-60
2	ULS 1a_0,9_0,9_45	-8	-38	66	**32**	-21	-5	68
3	ULS 1a_270	-230	-182	1216	**34**	-291	4	1251
4	ULS 8 Ba	-28	102	360	**52**	-92	-4	371

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie Combination	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 Ah	28	102	360	**-52**	-92	-4	371
2	ULS 1a_225	104	-42	446	**-44**	-104	5	459
3	ULS 1a_0,9_0,9_135	8	-38	66	**-32**	-21	-5	68
4	ULS 8 Ah	-29	-21	-58	**-35**	-6	-20	-60

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N

Combinatie Ftrek+Fhor

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_225	-215	-197	**-1253**	**-13**	292	-13	-1289
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-204	197	**-1185**	**5**	284	-4	-1220
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	204	197	**-1185**	**-5**	284	-4	-1220
4	ULS 1a_0,9_270	144	-100	**-764**	**31**	173	-13	-786

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	30	39	160	-6	-49	-10	164
2	SLS 7	47	-39	248	-6	-60	0	255
3	SLS 7	-47	-39	248	6	-60	0	255
4	SLS 7	-30	39	160	6	-49	-10	164

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	ULS 1a_225	-301	-278	**1697**	16	-409	3	1747
Max. trek	ULS 1a_0,9_225	-215	-197	**-1253**	-13	292	-13	-1289
Max. pos. torsie	ULS 8 Ba	-28	102	360	**52**	-92	-4	371
Max. neg. torsie	ULS 8 Ah	28	102	360	**-52**	-92	-4	371
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_225	-215	-197	**-1253**	**-13**	292	-13	-1289

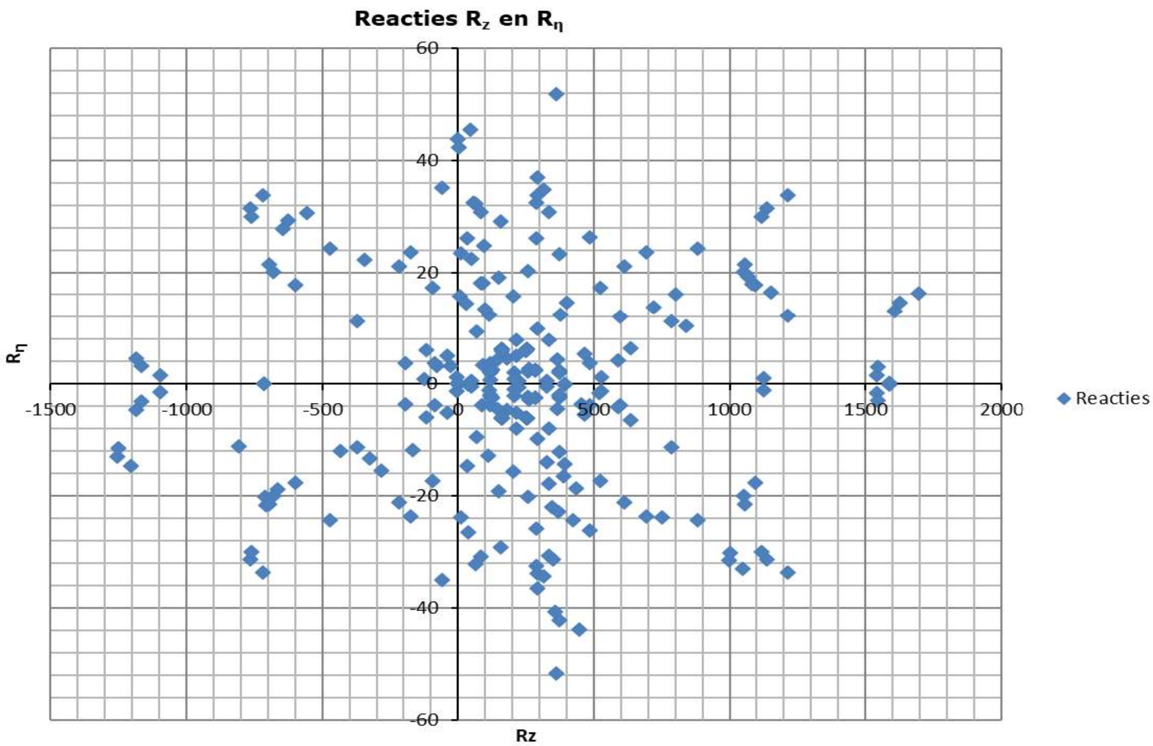
Maximale trekbelasting SLS

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	SLS 7	30	39	**160**	-6	-49	-10	164
2	SLS 1a_135	-121	121	**-715**	0	171	-2	-736
3	SLS 1a_45	121	121	**-715**	0	171	-2	-736
4	SLS 1a_0	57	-74	**-432**	-12	92	-13	-444

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	SLS 1a_45	198	199	**1124**	-1	-281	-8	1157
2	SLS 1a_0	135	-150	**839**	10	-201	3	864
3	SLS 7	-47	-39	**248**	6	-60	0	255
4	SLS 1a_135	-198	199	**1124**	1	-281	-8	1157

Project: GT-RLL380
Masttype: S+32 (bouwfase)
Mast: 72N



Dynamische factor CsCd

Masttype S+32_n is hoger dan 60 m en daardoor moet de dynamische factor berekend worden.

De procedure van NEN-EN 50341-2-15 artikel 4.4.3.1 is gevolgd.

Gemiddelde breedte is genomen op het niveau van de ondertraverse: 3,5 m.

Hoogte van de mast voor de turbulentie-intensiteit is genomen op 60% van de hoogte volgens NEN-EN 1991-1-4 clause 6.3.1.

Voor de resonantiefactor R^2 zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

Logaritmische demping volgens NEN-EN 1991-1-4 Appendix F: “stalen Bruggen en vakwerktorens, bouten met hoge kwaliteit”: $\delta_s = 0{,}030$.

Equivalente massa m_e is genomen als de massa per eenheid van lengte. Deze is berekend door het mastgewicht te delen door de totale hoogte.

Factoren K_y and K_z op basis van parabolische vervormingslijn.

$G_y = 1/2$

$G_z = 5/18$

De drag coefficient is genomen als het product van het product of χ (solidity ratio) en C_t (drag factor voor een open vakwerk). $C_f = 0{,}24 \times 2{,}8 = 0{,}67$.

Peak factor is gezet op 3,5 volgens NEN-EN 50341-2-15.

Zie verder uitvoer.

De berekende waarde voor c_sc_d bedraagt 1,05.

Bouwwerkfactor $c_s c_d$

$c_s c_d = 1 + 2\, k_p\, I_v(z_s)\, \sqrt{(B^2+R^2)} / 1+7I_v(z)$	1,05	-
k_p	piekfactor	
I_v	turbulentieintensiteit	0,166051
B^2	achtergrondresponsiefactor, brengt het volledige gebrek aan correlatie in rekening	
R^2	resonantieresponsfactor	
z_s	referentiehoogte, temnminste gelijk aan zmin	

Piekfactor kp

$k_p = \sqrt{(2\ln(\nu T))} + 0,6 / \sqrt{(2\ln(\nu T))} \geq 3,0$	3,50	-
T =	600	s
$\nu = n_1\sqrt{(R^2 / (B^2+R^2))} \geq 0,08$	0,56	-

Achtergrondresponsiefactor B^2

b =	3,50	m	
d =	3,50	m	
h =	82,5	m	
z_s = h =	49,5	m	
$L(z_s) = L_t\, (z_s / z_t)^{\alpha}$	131,7	m	
L_t =	300	m	(referentielengteschaal)
z_t =	200	m	(referentiehoogte zmax)
$\alpha = 0,67 + 0,05\ln(z_0)$ =	0,59		
B^2 =	0,52		

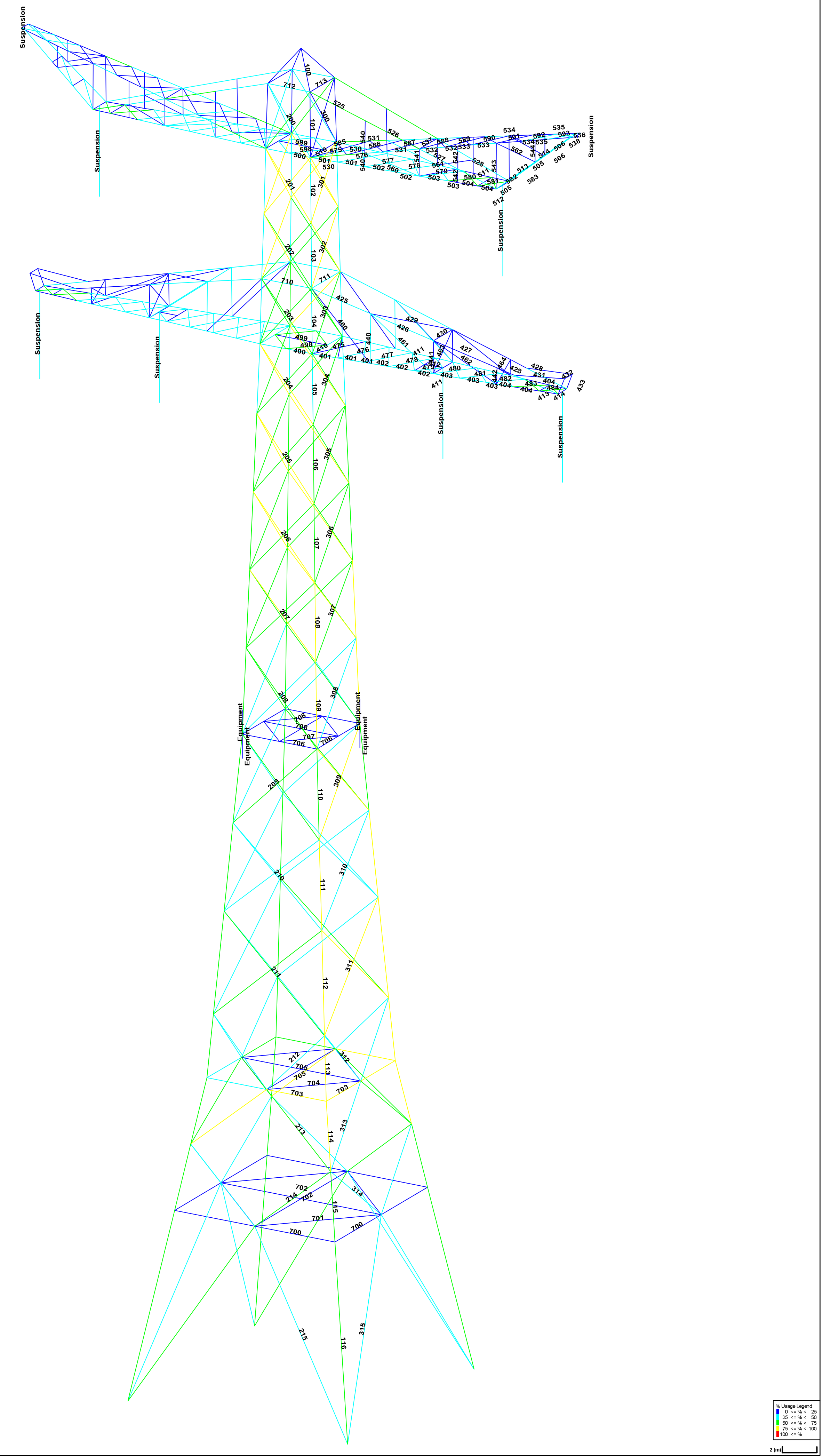
Resonantieresponsfactor R^2

$R^2 = \pi^2 / 2\delta \times S_L K_s$ =	0,7747	
$\delta = \delta_s + \delta_a + \delta_d$ =	0,05	
Type constructie	Stalen toren, bout met hoge weerstand	
δ_s =	0,03	
$\delta_a = c_f r b v_m(z_s) / 2n_1 m_e$ =	0,01995	
c_f =	0,67	(krachtcoefficient windrichting, solidity x cf)
n_1 =	0,73	(eigenfrequentie, benaderd met $f_e = 60 / h$)
m_e	853,0	(equivalente massa)
δ_d =	0,0	
S_L	0,0614765	(dimensieloze spectrale dichtheidsfunctie)
f_L =	3,3	
K_s	0,1276	(afmetingsreductiefunctie)
ψ_y =	1,0	
ψ_z =	23,4	
$c_y = c_z$ =	11,5	
G_y	0,50	
G_z	0,28	
K_y	1	
K_z	1,67	

APPENDIX B
Resultaten PLS tower

Deze Appendix bevat de resultaten voor de toetsing van profielen en bouten uit PLS Tower voor masttype S+32/n.

DNV GL Nederlands BV, Project: "D1.3 2 Circuit S+32 - dnv gl-ini"
Tower Version 16.66, 17:44:02 donderdag 15 juli 2021
Undeformed geometry displayed



DNV

Assessment of angle groups

Date 15-7-2021
Author JSN
Version 1.0

GT-RLL
S+32/n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quality	Bolts	#sh.planes	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
100	Main leg	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.00	1.00	1.00	178	**-17.0**	ULS 5a Ah 12	71.1	188.2	176.4	0.24		**16.9**	ULS 5a Ah 12	152.6	188.2	160.4	0.11	
101	Main leg	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	89	**-108.8**	ULS 3_225_Bouwfase	545.4	542.2	846.7	0.20		**53.0**	ULS 3_225_Bouwfase	750.1	542.2	796.1	0.10	
102	Main leg	EA	120x120x12	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	89	**-232.1**	ULS 3_225_Bouwfase	545.4	813.3	1270.1	0.43		**153.3**	ULS 1a_225_Bouwfase	750.1	813.3	1194.1	0.20	
103	Main leg	EA	150x150x12	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	71	**-345.8**	ULS 1a_225_Bouwfase	871.2	813.3	1270.1	0.43		**242.5**	ULS 1a_225_Bouwfase	1007.6	813.3	1194.1	0.30	
104	Main leg	EA	150x150x12	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.52	0.52	0.52	71	**-463.1**	ULS 1a_225_Bouwfase	871.2	2168.8	1693.4	0.53		**331.1**	ULS 1a_225_Bouwfase	1007.6	2168.8	1592.1	0.33	
105	Main leg	EA	180x180x16	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.26	0.26	0.26	32	**-763.7**	ULS 1a_225_Bouwfase	1841.8	2168.8	2257.9	0.41		**565.9**	ULS 1a_225_Bouwfase	1661.0	2168.8	2122.8	0.34	
106	Main leg	EA	180x180x16	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.26	0.26	0.26	35	**-1093.7**	ULS 1a_45	1808.1	2168.8	2257.9	0.60		**836.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1661.0	2168.8	2122.8	0.50	
107	Main leg	EA	180x180x16	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.26	0.26	0.26	35	**-1317.7**	ULS 1a_45	1808.1	2168.8	2257.9	0.73		**1070.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	1661.0	2168.8	2122.8	0.64	
108	Main leg	EA	200x200x18	S355	8M24-8.8t	2	55	40	80	0.26	0.26	0.26	32	**-1629.5**	ULS 1a_45	2293.6	2168.8	2540.2	0.75		**1355.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	2107.6	2168.8	2388.2	0.64	
109	Main leg	EA	200x200x18	S355	10M24-8.8t	2	55	40	80	0.26	0.26	0.26	35	**-1818.5**	ULS 1a_45	2255.4	2711.0	3175.2	0.81		**1560.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	2107.6	2711.0	2985.2	0.74	
110	Main leg	EA	200x200x24	S355	10M24-8.8t	2	55	40	80	0.27	0.27	0.27	38	**-1996.7**	ULS 1a_135	2921.9	2711.0	4233.6	0.74		**1719.4**	ULS 1a_0,9_0,9_45	2756.1	2711.0	3980.3	0.63	
111	Main leg	EA	200x200x24	S355	10M24-8.8t	2	55	40	80	0.27	0.27	0.27	38	**-2221.6**	ULS 1a_135	2921.9	2711.0	4233.6	0.82		**1888.2**	ULS 1a_0,9_0,9_45	2756.1	2711.0	3980.3	0.70	
112	Main leg	EA	250x250x24	S355	10M24-8.8t	2	55	40	80	0.27	0.27	0.27	35	**-2242.6**	ULS 1a_135	3765.1	2711.0	4233.6	0.83		**1938.4**	ULS 1a_0,9_0,9_45	3614.1	2711.0	3980.3	0.72	
113	Main leg	EA	250x250x24	S355	12M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	40	**-2426.0**	ULS 1a_45	3661.9	3199.0	5080.3	0.76		**2076.8**	ULS 1a_0,9_0,9_45	3614.1	3199.0	4776.4	0.65	
114	Main leg	EA	250x250x24	S355	12M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	42	**-2498.4**	ULS 1a_45	3620.4	3199.0	5080.3	0.78		**2106.8**	ULS 1a_0,9_0,9_45	3614.1	3199.0	4776.4	0.66	
115	Main leg	EA	250x250x24	S355	12M24-8.8t	2	55	40	80	0.50	0.50	0.50	42	**-2278.5**	ULS 1a_135	3620.4	3199.0	5080.3	0.71		**1852.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	3614.1	3199.0	4776.4	0.58	
116	Main leg	EA	250x250x24	S355	12M24-8.8t	2	55	40	80	0.17	0.17	0.17	40	**-2287.8**	ULS 1a_135	3656.5	3199.0	5080.3	0.72		**1839.4**	ULS 1a_0,9_0,9_135	3614.1	3199.0	4776.4	0.58	
200	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	146	**-107.2**	ULS 3_225_Bouwfase	153.4	271.1	317.5	0.70		**94.5**	ULS 3_225_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.39	
201	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	149	**-121.9**	ULS 5a Ba 22	149.3	271.1	317.5	0.82		**102.8**	ULS 5a Ba 22	240.0	271.1	296.7	0.43	
202	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	152	**-94.7**	ULS 5a Ba 22	145.3	271.1	317.5	0.65		**112.0**	ULS 5a Ba 22	240.0	271.1	296.7	0.47	
203	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	140	**-164.4**	ULS 1a_225_Bouwfase	202.4	271.1	352.8	0.81		**174.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.64	
204	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	107	**-166.4**	ULS 1a_90	212.6	271.1	317.5	0.78		**153.3**	ULS 1a_0,9_0,9_90	240.0	271.1	296.7	0.64	
205	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	118	**-153.6**	ULS 1a_0,9_0,9_90	190.7	271.1	317.5	0.81		**162.7**	ULS 1a_90	240.0	271.1	296.7	0.68	
206	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	122	**-152.3**	ULS 1a_90	183.9	271.1	317.5	0.83		**140.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	240.0	271.1	296.7	0.58	
207	Diag front face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	126	**-134.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	177.1	271.1	317.5	0.76		**139.5**	ULS 1a_90	240.0	271.1	296.7	0.58	
208	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	123	**-143.2**	ULS 1a_90	227.2	271.1	352.8	0.63		**128.6**	ULS 1a_0,9_0,9_90	305.3	271.1	329.6	0.47	
209	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.27	0.27	251	**-47.1**	ULS 1a_0	82.1	271.1	352.8	0.57		**91.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.34	
210	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.54	0.27	0.27	146	**-75.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	182.9	271.1	352.8	0.41		**91.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.34	
211	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.27	0.27	310	**-33.2**	ULS 1a_0	58.9	271.1	352.8	0.56		**67.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.25	
212	Diag front face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	178	**-66.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	139.4	271.1	352.8	0.47		**74.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.27	
213	Diag front face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	169	**-152.9**	ULS 1a_90	180.8	271.1	352.8	0.85		**141.4**	ULS 1a_0,9_90	378.9	271.1	329.6	0.52	
214	Diag front face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	169	**-116.7**	ULS 1a_90	180.8	271.1	352.8	0.65		**115.9**	ULS 1a_90	378.9	271.1	329.6	0.43	
215	Diag front face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.17	0.17	0.17	97	**-141.5**	ULS 1a_90	375.3	271.1	352.8	0.59		**128.5**	ULS 1a_0,9_90	378.9	271.1	329.6	0.47	
300	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.52	0.52	181	**-33.4**	ULS 3_225_Bouwfase	113.2	271.1	317.5	0.29		**15.5**	ULS 3_225_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.06	
301	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	149	**-119.7**	ULS 5a Ah 12	149.3	271.1	317.5	0.80		**124.7**	ULS 5a Ba 22	240.0	271.1	296.7	0.52	
302	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	152	**-114.9**	ULS 5a Ba 22	145.3	271.1	317.5	0.79		**110.1**	ULS 5a Ah 12	240.0	271.1	296.7	0.46	
303	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.52	0.52	140	**-135.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	202.4	271.1	352.8	0.67		**91.9**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.34	
304	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	107	**-170.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	212.6	271.1	317.5	0.80		**157.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.65	
305	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	118	**-149.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	190.7	271.1	317.5	0.78		**161.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.67	
306	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	122	**-143.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	183.9	271.1	317.5	0.78		**132.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.55	
307	Diag side face	EA	90x90x9	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	126	**-118.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	177.1	271.1	317.5	0.67		**128.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	240.0	271.1	296.7	0.54	
308	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.52	0.26	0.26	123	**-123.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	227.2	271.1	352.8	0.54		**111.9**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.41	
309	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.27	0.27	251	**-65.1**	ULS 1a_90	82.2	271.1	352.8	0.79		**85.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.32	
310	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.27	0.27	270	**-34.7**	ULS 1a_0,9_0,9_90	73.3	271.1	352.8	0.47		**76.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.28	
311	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.27	0.27	310	**-44.9**	ULS 1a_90	58.6	271.1	352.8	0.77		**61.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.23	
312	Diag side face	EA	100x100x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	178	**-58.9**	ULS 8 Ba_Bouwfase	139.4	271.1	352.8	0.42		**61.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	305.3	271.1	329.6	0.23	
313	Diag side face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	169	**-94.1**	ULS 1a_45	180.8	271.1	352.8	0.52		**87.3**	ULS 1a_0,9_45	378.9	271.1	329.6	0.32	
314	Diag side face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	0.50	0.50	169	**-79.7**	ULS 1a_45	180.8	271.1	352.8	0.44		**87.2**	ULS 1a_0,9_0,9_45	378.9	271.1	329.6	0.32	
315	Diag side face	EA	120x120x10	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	0.17	0.17	0.17	97	**-90.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	375.3	271.1	352.8	0.38		**93.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	378.9	271.1	329.6	0.35	
400	Horizontal lower ca.	EA	160x160x15	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.00	1.00	71	**-274.4**	ULS 5a Ah 10	934.9	1039.2	2116.8	0.29		**57.5**	ULS 5a Ba 21	916.5	1039.2	1970.1	0.06	
401	Lower chord lower ca.	EA	160x160x15	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	2.27	1.00	1.00	76	**-349.0**	ULS 5a Ah 21	891.7	1039.2	2116.8	0.39		**131.2**	ULS 5a Ba 10	916.5	1039.2	1970.1	0.14	
402	Lower chord lower ca.	EA	160x160x15	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	3.38	3.38	1.00	82	**-311.8**	ULS 5a Ah 21	834.9	0.0	0.0	0.37		**101.9**	ULS 5a Ba 10	1372.7	813.3	1492.6	0.13	
403	Lower chord lower ca.	EA	150x150x12	S355	6M24-8.8t	1	55	40	80	2.39	1.00	1.00	89	**-239.7**	ULS 5a Ah 21	582.9	813.3	1270.1	0.41		**118.9**	ULS 5a Ba 10	1007.6	813.3	1194.1	0.15	
404	Lower chord lower ca.	EA	150x150x12	S355						3.82	3.82	1.00	86	**-168.5**	ULS 5a Ah 21	600.0	0.0	0.0	0.28		**70.2**	ULS 5a Ba 10	1235.4	0.0	0.0	0.06	
410	Horizontal lower ca.	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.00	1.00	114	**-52.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	199.3	271.1	282.2	0.27		**76.7**	ULS 5a Ba 21	246.8	271.1	263.7	0.31	
411	Beam lower ca.	HEB	HEB160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	2.00	1.00	1.00	36	**-11.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	1385.6	188.2	235.2	0.06		**16.8**	ULS 1a_90	959.1	188.2	213.8	0.09	
412	Beam lower ca.	HEB	HEB160	S355						1.00	1.00	1.00	30	**-11.1**	ULS 1a_90	1390.1	0.0	0.0	0.01		**10.9**	ULS 1a_90	1927.7	0.0	0.0	0.01	
413	Beam lower ca.	HEB	HEB160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	29	**0.0**		1493.8	188.2	235.2	0.00		**14.3**	ULS 3_90	959.1	188.2	213.8	0.08	
414	Beam lower ca.	HEB	HEB160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	2.00	2.00	2.00	25	**-26.7**	ULS 5a Ba 10	1530.7	188.2	235.2	0.14		**33.0**	ULS 5a Ah 10	959.1	188.2	213.8	0.18	
425	Upper chord lower ca.	EA	120x120x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	167	**-17.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	193.0	406.7	529.2	0.09		**201.5**	ULS 3_90	441.0	406.7	493.6	0.50	
426	Upper chord lower ca.	EA	120x120x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	177	**-12.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	177.6	542.2	705.6	0.07		**149.3**	ULS 3_90	635.0	542.2	663.4	0.28	
427	Upper chord lower ca.	EA	120x120x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	178	**-9.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	175.1	542.2	705.6	0.06		**134.6**	ULS 3_90	635.0	542.2	663.4	0.25	
428	Upper chord lower ca.	EA	120x120x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	3.54	3.54	3.54	172	**-9.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	184.1	0.0	0.0	0.05		**134.1**	ULS 3_90	441.0	406.7	493.6	0.33	
429	Stabiltity bracing lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.56	0.56	0.56	232	**-2.8**	ULS 5a Ah 22	31.5	60.3	70.6	0.09		**4.2**	ULS 5a Ah 22	98.8	60.3	61.0	0.07	
430	Stabiltity bracing lower ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 8 Ba_Bouwfase	20.4	60.3	58.8	0.02		**0.6**	ULS 7_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.01	
431	Hand rail	EA	70x70x7	S355	1M16-8.8t	1	35	35		1.00	1.00	1.00	238	**-0.4**	ULS 1a_0,9_0,9_135	36.4	60.3	82.3	0.01		**1.3**	ULS 1a_45	142.7	60.3	71.1	0.02	
432	Hand rail	UA	100x50x6	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	1.00	1.00	1.00	84	**-0.2**	ULS 1a_90	156.1	120.6	141.1	0.00		**0.0**	ULS 1a_0,9_270_Bouwfase	84.5	120.6	106.8	0.00	
433	Hand rail	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	1.00	1.00	92	**-2.3**	ULS 1a_0	94.3	60.3	70.6	0.04		**0.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	98.8	60.3	61.0	0.00	
440	Vertical side face lower ca.	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	0.67	0.67	128	**-26.6**	ULS 3_0	73.7	94.1	88.2	0.36		**1.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	136.4	94.1	80.2	0.02	
441	Vertical side face lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		1.00	1.00	1.00	173	**-6.1**	ULS 1a_0	43.6	60.3	70.6	0.14		**0.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	98.8	60.3	61.0	0.01	
442	Vertical side face lower ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	102	**-3.7**	ULS 1a_45	59.0	60.3	58.8	0.06		**0.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.00	
460	Diag side face lower ca.	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.00	0.38	0.38	181	**-0.4**	ULS 8 Ba_Bouwfase	109.9	188.2	235.2	0.00		**42.5**	ULS 3_45	259.5	188.2	213.8	0.23	
461	Diag side face lower ca.	EA	100x100x8	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.00	0.67	0.67	173	**-3.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	122.5	188.2	235.2	0.03		**62.9**	ULS 3_0	259.5	188.2	213.8	0.33	
462	Diag side face lower ca.	EA	90x90x8	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	0.51	0.51	166	**-0.4**	ULS 8 Ba_Bouwfase	75.6	94.1	117.6	0.01		**21.1**	ULS 1a_0	181.9	94.1	106.9	0.22	
463	Stabiltity bracing lower ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.52	0.52	199	**-3.1**	ULS 1a_0	33.5	60.3	58.8	0.09		**1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	62.7	60.3	44.5	0.03	
464	Stabiltity bracing lower ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.51	0.51	0.51	99	**-1.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	68.7	60.3	58.8	0.03		**1.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	62.7	60.3	44.5	0.04	
475	Diag lower plane lower ca.	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.52	0.52	0.52	143	**-19.3**	ULS 5a Ba 20	86.7	94.1	102.9	0.22		**23.5**	ULS 5a Ah 11_Bouwfase	131.7	94.1	93.5	0.25	
476	Diag lower plane lower ca.	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.53	0.53	0.53	137	**-26.1**	ULS 5a Ah 11_Bouwfase	92.0	94.1	102.9	0.28		**23.0**	ULS 5a Ba 20	131.7	94.1	93.5	0.25	
477	Diag lower plane lower ca.	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.53	0.53	0.53	128	**-25.5**	ULS 5a Ba 20	100.2	94.1	102.9	0.27		**28.4**	ULS 5a Ah 11_Bouwfase	131.7	94.1	93.5	0.30	
478	Diag lower plane lower ca.	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.53	0.53	0.53	119	**-31.1**	ULS 5a Ah 11_Bouwfase	109.2	94.1	102.9	0.33		**27.4**	ULS 5a Ba 20	131.7	94.1	93.5	0.29	
479	Diag lower plane lower ca.	EA	70x70x7	S355	1M20-8.8t	1	45	35		1.00	1.00	1.00	126	**-31.5**	ULS 5a Ah 11_Bouwfase	90.6	94.1	102.9	0.35		**26.7**	ULS 5a Ba 20	131.7	94.1	93.5	0.29	
480	Diag lower plane lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.54	0.54	0.54	126	**-17.4**	ULS 5a Ah 21	75.1	60.3	70.6	0.29		**16.6**	ULS 5a Ba 21	98.8	60.3	61.0	0.28	
481	Diag lower plane lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.54	0.54	0.54	116	**-21.3**	ULS 5a Ah 21	82.6	60.3	70.6	0.35		**21.2**	ULS 5a Ba 10	98.8	60.3	61.0	0.35	
482	Diag lower plane lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.55	0.55	0.55	110	**-26.3**	ULS 5a Ba 21	88.6	60.3	70.6	0.44		**27.6**	ULS 5a Ah 21	98.8	60.3	61.0	0.46	
483	Diag lower plane lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.56	0.56	0.56	103	**-38.5**	ULS 5a Ah 10	94.6	60.3	70.6	0.64		**34.8**	ULS 5a Ba 10	98.8	60.3	61.0	0.58	
484	Diag lower plane lower ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.55	0.55	0.55	76	**-42.0**	ULS 5a Ah 21	124.7	60.3	70.6	0.70		**32.6**	ULS 5a Ba 21	98.8	60.3	61.0	0.54	
498	Plan bracing lower ca.	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	141	**-76.9**	ULS 5a Ba 21	146.1	271.1	282.2	0.53		**78.1**	ULS 5a Ah 10	217.4	271.1	263.7	0.36	
499	Plan bracing lower ca.	DEA	80x80x6 (not coupled)	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	1.00	1.00	220	**-1.9**	ULS 3_90	82.5	94.1	88.2	0.02		**0.0**		136.4	94.1	80.2	0.00	
500	Horizontal top ca.	EA	150x150x14	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.00	1.00	66	**-319.9**	ULS 8 Ah	850.7	1039.2	1975.7	0.38		**112.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	781.4	1039.2	1838.8	0.14	
501	Lower chord top ca.	EA	150x150x12	S355	8M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.00	1.00	76	**-250.1**	ULS 5a Ah 12	661.4	1039.2	1693.4	0.38		**96.0**	ULS 5a Ba 22	678.2	1039.2	1576.1	0.14	
502	Lower chord top ca.	EA	150x150x12	S355						1.00	2.00	1.00	76	**-210.3**	ULS 3_45	661.4	0.0	0.0	0.32		**54.2**	ULS 5a Ba 22	1235.4	0.0	0.0	0.04	
503	Lower chord top ca.	EA	150x150x12	S355						1.00	1.32	1.00	64	**-207.8**	ULS 3_45	785.8	0.0	0.0	0.26		**1.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	1235.4	0.0	0.0	0.00	
504	Lower chord top ca.	EA	150x150x12	S355						1.93	1.93	1.00	54	**-199.0**	ULS 3_45	818.9	0.0	0.0	0.24		**1.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	1235.4	0.0	0.0	0.00	
505	Earth peak lower chord	EA	80x80x8	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.76	1.00	1.00	134	**-40.7**	ULS 3_90	130.6	188.2	235.2	0.31		**0.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	199.1	188.2	213.8	0.00	
506	Earth peak lower chord	EA	80x80x8	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.18	1.00	1.00	158	**-37.7**	ULS 3_90	110.3	188.2	235.2	0.34		**1.4**	ULS 5a Ah 22	436.7	0.0	0.0	0.00	
510	Horizontal top ca.	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	2.00	1.00	98	**-54.4**	ULS 8 Ba_Bouwfase	235.4	271.1	282.2	0.23		**60.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	246.8	271.1	263.7	0.25	
511	Beam top ca.	HEB	HEB160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	1.00	1.00	1.00	41	**0.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	1393.3	188.2	235.2	0.00		**17.1**	ULS 3_90	959.1	188.2	213.8	0.09	
512	Beam top ca.	HEB	HEB160	S355	2M20-8.8t	1	45	35	70	2.00	2.00	2.00	37	**-26.1**	ULS 5a Ba 22	1426.1	188.2	235.2	0.14		**34.2**	ULS 5a Ah 12	959.1	188.2	213.8	0.18	
513	Earth peak horizontal	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	135	**-2.7**	ULS 1a_135	42.5	60.3	58.8	0.06		**2.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	62.7	60.3	44.5	0.06	
514	Earth peak horizontal	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	114	**-2.3**	ULS 5a Ba 22	52.3	60.3	58.8	0.04		**2.3**	ULS 5a Ah 22	62.7	60.3	44.5	0.05	
525	Upper chord top ca.	EA	130x130x12	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.98	1.00	1.00	189	**-1.2**	ULS 8 Ba_Bouwfase	199.8	406.7	635.0	0.01		**210.5**	ULS 3_90	575.5	406.7	592.3	0.52	
526	Upper chord top ca.	EA	130x130x12	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	2.02	1.00	1.00	189	**-1.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	199.8	406.7	635.0	0.01		**210.7**	ULS 3_90	575.5	406.7	592.3	0.52	
527	Upper chord top ca.	EA	120x120x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	143	**-1.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	226.1	406.7	529.2	0.01		**196.8**	ULS 3_90	441.0	406.7	493.6	0.48	
528	Upper chord top ca.	EA	120x120x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	143	**-1.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	226.0	406.7	529.2	0.01		**183.9**	ULS 3_90	441.0	406.7	493.6	0.45	
530	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.50	1.00	123	**-132.9**	ULS 8 Ba	236.3	406.7	529.2	0.56		**127.9**	ULS 8 Ba_Bouwfase	355.4	406.7	493.6	0.36	
531	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	3.00	2.00	1.00	119	**-117.7**	ULS 8 Ba	236.3	0.0	0.0	0.50		**118.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	493.9	542.2	663.4	0.24	
532	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.50	1.00	88	**-97.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	335.9	542.2	705.6	0.29		**118.1**	ULS 8 Ba	493.9	542.2	663.4	0.24	
533	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355						1.00	3.00	1.00	169	**-77.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	149.8	0.0	0.0	0.52		**109.1**	ULS 8 Ba	681.6	0.0	0.0	0.16	
534	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355						1.00	1.50	1.00	88	**-62.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	335.1	0.0	0.0	0.19		**80.1**	ULS 8 Ba	681.6	0.0	0.0	0.12	

Assessment of angle groups

Date 15-7-2021
Author JSN
Version 1.0

GT-RLL
S+32/n

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quality	Bolts	#sh.planes	e1	e2	p1	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
535	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355						2.68	2.00	1.00	76	**-40.8**	ULS 8 Ba_Bouwfase	368.0	0.0	0.0	0.11		**59.3**	ULS 8 Ba	681.6	0.0	0.0	0.09	
536	Earth peak upper chord	EA	100x100x10	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	6.20	1.00	1.00	56	**-21.6**	ULS 8 Ah	443.4	120.6	235.2	0.18		**19.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	318.3	120.6	178.0	0.16	
537	Stabiltity bracing top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	216	**-2.5**	ULS 3_90	21.7	60.3	58.8	0.12		**0.3**	ULS 1a_0,9_0,9_90	62.7	60.3	44.5	0.01	
538	Earth peak beam	HEB	HEB160	S355	2M16-8.8t	1	35	25	55	2.00	2.00	2.00	20	**-11.8**	ULS 8 Ah	1567.5	120.6	188.2	0.10		**11.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	940.6	120.6	142.4	0.09	
540	Vertical side face top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	205	**-2.0**	ULS 3_90	23.5	60.3	58.8	0.08		**2.4**	ULS 3_135	62.7	60.3	44.5	0.05	
541	Vertical side face top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	170	**0.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	31.0	60.3	58.8	0.00		**7.2**	ULS 7	62.7	60.3	44.5	0.16	
542	Vertical side face top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	146	**-2.8**	ULS 3_90	38.5	60.3	58.8	0.07		**3.6**	ULS 3_0	62.7	60.3	44.5	0.08	
543	Vertical side face top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.65	0.65	188	**-3.4**	ULS 1a_90_Bouwfase	22.3	60.3	58.8	0.15		**0.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.01	
544	Vertical side face top ca.	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	137	**-2.1**	ULS 7_Bouwfase	41.6	60.3	58.8	0.05		**0.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.01	
560	Diag side face top ca.	EA	80x80x6	S355	1M16-8.8t	1	35	40		1.00	1.00	1.00	227	**-14.6**	ULS 3_135	39.3	60.3	70.6	0.37		**0.0**		145.8	60.3	61.0	0.00	
561	Diag side face top ca.	EA	80x80x6	S355	1M16-8.8t	1	35	40		1.00	1.00	1.00	165	**-13.6**	ULS 3_0	63.2	60.3	70.6	0.23		**0.1**	ULS 8 Ba_Bouwfase	145.8	60.3	61.0	0.00	
562	Earth peak diag side face	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	0.60	0.60	173	**-0.7**	ULS 8 Ba_Bouwfase	24.8	60.3	58.8	0.03		**4.3**	ULS 1a_270_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.10	
575	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.52	0.52	0.52	150	**-16.2**	ULS 5a Ba 22	59.7	60.3	70.6	0.27		**15.6**	ULS 5a Ah 12	98.8	60.3	61.0	0.26	
576	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	145	**-19.1**	ULS 5a Ah 12	62.7	60.3	70.6	0.32		**19.4**	ULS 5a Ba 22	98.8	60.3	61.0	0.32	
577	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	137	**-21.1**	ULS 5a Ba 22	67.7	60.3	70.6	0.35		**21.2**	ULS 5a Ah 12	98.8	60.3	61.0	0.35	
578	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	129	**-24.6**	ULS 5a Ah 12	73.0	60.3	70.6	0.41		**23.6**	ULS 5a Ba 22	98.8	60.3	61.0	0.39	
579	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	125	**-27.8**	ULS 5a Ba 22	75.7	60.3	70.6	0.46		**30.1**	ULS 5a Ah 12	98.8	60.3	61.0	0.50	
580	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.54	0.54	0.54	120	**-37.2**	ULS 5a Ah 12	79.7	60.3	70.6	0.62		**32.9**	ULS 5a Ba 22	98.8	60.3	61.0	0.55	
581	Diag lower plane top ca.	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	90	**-36.9**	ULS 5a Ah 12	108.2	60.3	70.6	0.61		**26.8**	ULS 5a Ba 22	98.8	60.3	61.0	0.45	
582	Earth peak diag lower plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	240	**-6.7**	ULS 1a_0	18.4	60.3	58.8	0.37		**5.7**	ULS 1a_135	62.7	60.3	44.5	0.13	
583	Earth peak diag lower plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		1.00	1.00	1.00	228	**-7.7**	ULS 5a Ah 22	20.0	60.3	58.8	0.39		**7.6**	ULS 5a Ba 22	62.7	60.3	44.5	0.17	
585	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	169	**-9.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	50.7	60.3	70.6	0.19		**9.9**	ULS 1a_0	98.8	60.3	61.0	0.16	
586	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.53	0.53	0.53	159	**-9.7**	ULS 1a_0	55.4	60.3	70.6	0.18		**9.5**	ULS 1a_0,9_0,9_0	98.8	60.3	61.0	0.16	
587	Earth peak diag upper plane	EA	60x60x6	S355	1M16-8.8t	1	35	30		0.54	0.54	0.54	152	**-9.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	58.9	60.3	70.6	0.16		**9.7**	ULS 1a_0	98.8	60.3	61.0	0.16	
588	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.53	0.53	0.53	143	**-7.5**	ULS 1a_0	44.4	60.3	58.8	0.17		**7.4**	ULS 1a_0	62.7	60.3	44.5	0.17	
589	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.54	0.54	0.54	137	**-7.2**	ULS 8 Ba	47.0	60.3	58.8	0.15		**7.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.16	
590	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.54	0.54	0.54	129	**-8.6**	ULS 8 Ba_Bouwfase	51.0	60.3	58.8	0.17		**8.6**	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.19	
591	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	123	**-10.9**	ULS 8 Ba	53.7	60.3	58.8	0.20		**10.9**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.25	
592	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.55	0.55	0.55	116	**-14.9**	ULS 8 Ba	57.7	60.3	58.8	0.26		**14.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	62.7	60.3	44.5	0.33	
593	Earth peak diag upper plane	EA	50x50x5	S355	1M16-8.8t	1	35	25		0.56	0.56	0.56	112	**-20.5**	ULS 8 Ba_Bouwfase	60.2	60.3	58.8	0.35		**21.2**	ULS 8 Ba	62.7	60.3	44.5	0.48	
598	Plan bracing top ca.	EA	90x90x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	121	**-62.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	177.5	271.1	282.2	0.35		**62.3**	ULS 8 Ba_Bouwfase	217.4	271.1	263.7	0.29	
599	Plan bracing top ca.	DEA	80x80x6 (not coupled)	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	1.00	1.00	189	**-0.5**	ULS 3_0	104.4	94.1	88.2	0.01		**0.0**		136.4	94.1	80.2	0.00	
700	Hor. plan bracing hip structure	EA	110x110x10	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.00	1.00	1.00	249	**-19.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	95.4	188.2	294.0	0.20		**8.8**	ULS 1a_0,9_135	357.3	188.2	267.3	0.05	
701	Hor. plan bracing hip structure	EA	100x100x8	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	0.50	0.50	248	**-5.5**	ULS 1a_45	48.0	94.1	117.6	0.12		**7.2**	ULS 1a_0,9_135	181.9	94.1	106.9	0.08	
702	Hor. plan bracing hip structure	DEA	110x110x10 (not coupled)	S355	1M20-8.8t	1	45	40		0.50	0.50	0.50	249	**-1.4**	ULS 7_Bouwfase	171.7	94.1	147.0	0.01		**0.0**		227.4	94.1	133.6	0.00	
703	2nd plan bracing	EA	130x130x12	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	157	**-225.0**	ULS 1a_45	270.3	406.7	635.0	0.83		**172.6**	ULS 1a_0,9_0,9_135	575.5	406.7	592.3	0.42	
704	2nd plan bracing	EA	120x120x10	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	1.00	1.00	240	**-11.2**	ULS 1a_45	89.0	94.1	147.0	0.13		**18.3**	ULS 1a_0,9_135	227.4	94.1	133.6	0.19	
705	2nd plan bracing	DEA	80x80x6 (not coupled)	S355	1M20-8.8t	1	45	40		0.50	0.50	0.50	252	**-0.9**	ULS 7_Bouwfase	75.1	94.1	88.2	0.01		**0.0**	ULS 8 Ba_Bouwfase	136.4	94.1	80.2	0.00	
706	plan bracing	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	2.00	1.00	1.00	163	**-7.9**	ULS 1a_0,9_45	126.6	271.1	282.2	0.06		**13.2**	ULS 1a_135	246.8	271.1	263.7	0.05	
707	plan bracing	EA	80x80x6	S355	1M20-8.8t	1	45	40		1.00	1.00	1.00	222	**-5.1**	ULS 1a_135	50.8	94.1	88.2	0.10		**10.4**	ULS 1a_135	136.4	94.1	80.2	0.13	
708	plan bracing	DEA	70x70x6 (not coupled)	S355	1M20-8.8t	1	45	35		0.50	0.50	0.50	182	**0.0**	ULS 1a_90	106.3	94.1	88.2	0.00		**0.0**	ULS 1a_0,9_90	112.9	94.1	80.2	0.00	
710	Horizontal top of lower ca.	EA	120x120x12	S355	4M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	142	**0.0**		285.7	542.2	846.7	0.00		**236.6**	ULS 3_0	522.0	542.2	789.1	0.45	
711	Horizontal top of lower ca.	EA	100x100x8	S355	2M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	170	**-43.8**	ULS 1a_0,9_90	125.3	271.1	282.2	0.35		**48.0**	ULS 1a_90	246.8	271.1	263.7	0.19	
712	Horizontal top of top ca.	EA	130x130x12	S355	3M24-8.8t	1	55	40	80	1.00	1.00	1.00	112	**0.0**		419.4	406.7	635.0	0.00		**199.4**	ULS 3_45	575.5	406.7	592.3	0.49	
713	Horizontal top of top ca.	EA	80x80x6	S355	2M20-8.8t	1	45	40	70	1.00	1.00	1.00	178	**-11.9**	ULS 3_225_Bouwfase	71.0	188.2	176.4	0.17		**9.0**	ULS 3_225_Bouwfase	152.6	188.2	160.4	0.06	

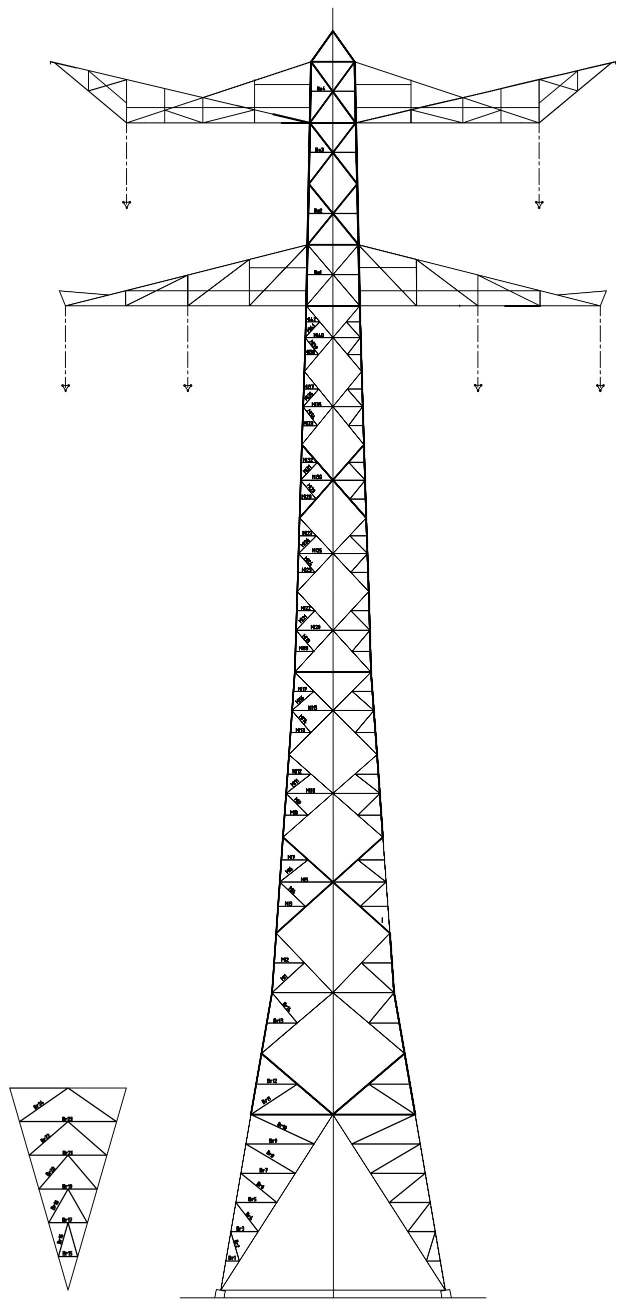
APPENDIX C
Knikverkorters

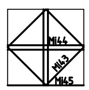
Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

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

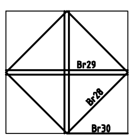
Profielen uit horizontaalverbanden van het onderstuk zijn in PLS-TOWER aanwezig maar worden in deze Appendix aanvullend getoetst op buiging. Profielafmeting en boutverbinding uit PLS-TOWER is leidend.

Overzicht knikverkorters - S+32_n

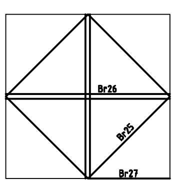




Tussenschot +41m



Tussenschot +20m



Tussenschot +12m

De ondervlakken van de traverses worden niet weergegeven omdat daar geen knikverkorters aanwezig zijn. Voor de beloopbaarheid worden de traverses voorzien van kruip ladders.

DNV

Redundant members

Date: 2021-07-15
Author: JSN
Version: 1.9

GT-RLL
S+32_n

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	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.90	0	92	**36.6**	**0.34**	65.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.89	Bearing	
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.00	73	171	**36.6**	**0.00**	44.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.83	Buckling	
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	1.79	0	167	**36.6**	**0.67**	41.8	60.3	51.5	75.3	1.15	0.88	Buckling	
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.41	52	176	**36.6**	**0.00**	50.1	60.3	52.3	122.3	1.99	0.73	Buckling	
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.69	0	196	**36.6**	**1.01**	42.7	60.3	52.3	122.3	1.99	0.86	Buckling	
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M16	8.8	3.04	39	223	**36.6**	**0.00**	40.5	60.3	61.0	142.7	2.23	0.90	Buckling	
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.58	0	228	**36.6**	**1.34**	38.9	60.3	52.3	145.8	2.68	0.94	Buckling	
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M16	8.8	3.78	30	242	**36.6**	**1.23**	46.4	60.3	69.7	194.4	3.33	0.79	Buckling	
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	4.48	0	227	**36.6**	**1.68**	64.7	60.3	69.7	257.2	5.49	0.61	shear	
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	4.57	24	232	**36.6**	**1.57**	62.6	60.3	69.7	257.2	5.49	0.61	shear	
Br11	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.63	33	231	**36.3**	**0.00**	38.1	60.3	52.3	145.8	2.68	0.95	Buckling	
Br12	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.69	0	196	**36.3**	**1.01**	42.7	60.3	52.3	122.3	1.99	0.85	Buckling	
Br13	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.00	0	171	**36.3**	**0.75**	44.3	60.3	52.3	98.8	1.40	0.82	Buckling	
Br14	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.60	50	189	**36.3**	**0.00**	44.9	60.3	52.3	122.3	1.99	0.81	Buckling	
Br15	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.27	0	130	**3.8**	**0.47**	44.6	60.3	41.3	43.1	0.81	0.61	Bending	
Br16	Broekstuk	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.30	74	236	**3.8**	**0.00**	18.9	60.3	41.3	43.1	0.81	0.20	Buckling	
Br17	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.53	0	167	**3.8**	**0.95**	25.9	60.3	41.3	43.1	1.08	0.88	Bending	
Br18	Broekstuk	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.55	60	238	**3.8**	**0.00**	24.5	60.3	51.5	75.3	1.15	0.15	Buckling	
Br19	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L55x6	S355J0	M16	8.8	3.80	0	229	**3.8**	**1.43**	22.0	60.3	51.5	75.3	1.56	0.91	Bending	
Br20	Broekstuk	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.91	49	249	**3.8**	**0.00**	24.9	60.3	52.3	98.8	1.40	0.15	Buckling	
Br21	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L70x6	S355J0	M16	8.8	5.07	0	238	**3.8**	**1.90**	26.9	60.3	52.3	122.3	2.58	0.74	Bending	
Br22	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.36	41	245	**3.8**	**0.00**	30.1	60.3	52.3	122.3	1.99	0.13	Buckling	
Br23	Broekstuk	Knikstuen op 0,5L	L90x8	S355J0	M16	8.8	6.33	0	231	**3.8**	**2.38**	47.9	60.3	69.7	225.8	5.70	0.42	Bending	
Br24	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.86	34	245	**3.8**	**0.00**	34.5	60.3	52.3	145.8	2.68	0.11	Buckling	
Br25	Tussenschot +12m	Knikstuen op 0,5L	L100x8	S355J0	M16	8.8	7.60	0	247	**0.0**	**2.85**	48.5	60.3	69.7	257.2	7.19	0.40	Bending	1
Br26	Tussenschot +12m	Kruisende staaf halverwege	L110x10	S355J0	M16	8.8	10.75	0	249	**0.0**	**2.02**	76.2	60.3	87.1	360.6	10.69	0.19	Bending	1
Br27	Tussenschot +12m	Enkele staaf	L110x10	S355J0	M16	8.8	5.37	0	249	**0.0**	**2.02**	76.2	60.3	87.1	360.6	8.0	0.26	Bending	1
Br28	Tussenschot +20m	Enkele staaf	L120x10	S355J0	M16	8.8	5.66	0	238	**0.0**	**2.12**	90.0	60.3	87.1	399.8	9.8	0.23	Bending	1
Br29	Tussenschot +20m	Kruisende staaf halverwege	L80x6	S355J0	M16	8.8	8.00	0	254	**0.0**	**1.50**	32.6	60.3	52.3	145.8	3.4	0.44	Bending	1, 2
Br30	Tussenschot +20m	Enkele staaf	L130x12	S355J0	M16	8.8	4.00	0	157	**0.0**	**1.50**	216.9	60.3	104.5	620.9	13.4	0.12	Bending	1
Mi1	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.90	42	211	**36.7**	**0.00**	38.1	60.3	52.3	122.3	2.0	0.96	Buckling	
Mi2	Tussenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.00	0	171	**36.7**	**0.75**	44.3	60.3	52.3	98.8	1.4	0.83	Buckling	
Mi3	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	1.80	0	168	**37.7**	**0.68**	41.5	60.3	51.5	75.3	1.2	0.91	Buckling	
Mi4	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.32	43	169	**37.7**	**0.00**	53.0	60.3	52.3	122.3	2.0	0.72	Bearing	
Mi5	Tussenstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.48	0	221	**37.7**	**1.31**	40.7	60.3	52.3	145.8	2.7	0.93	Buckling	
Mi6	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.36	38	172	**37.7**	**0.00**	51.7	60.3	52.3	122.3	2.0	0.73	Buckling	
Mi7	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	1.74	0	162	**37.7**	**0.65**	43.6	60.3	51.5	75.3	1.2	0.87	Buckling	
Mi8	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.53	0	158	**29.3**	**0.57**	34.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85	Buckling	
Mi9	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.03	45	189	**29.3**	**0.00**	34.9	60.3	51.5	75.3	1.2	0.84	Buckling	
Mi10	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	3.07	0	224	**29.3**	**1.15**	34.8	60.3	52.3	122.3	2.0	0.84	Buckling	
Mi11	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.06	38	192	**29.3**	**0.00**	34.1	60.3	51.5	75.3	1.2	0.86	Buckling	
Mi12	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.53	0	158	**29.3**	**0.57**	34.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85	Buckling	
Mi13	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.34	0	138	**29.3**	**0.50**	41.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.71	Bearing	
Mi14	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	1.90	49	178	**29.3**	**0.00**	38.3	60.3	51.5	75.3	1.2	0.77	Buckling	
Mi15	Tussenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.68	0	195	**29.3**	**1.00**	42.9	60.3	52.3	122.3	2.0	0.68	Buckling	
Mi16	Tussenstuk1	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	1.90	41	178	**29.3**	**0.00**	38.3	60.3	51.5	75.3	1.2	0.77	Buckling	
Mi17	Tussenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.34	0	138	**29.3**	**0.50**	41.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.71	Bearing	

Redundant members

Date: 2021-07-15
Author: JSN
Version: 1.9

GT-RLL
S+32_n

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
Mi18	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.21	0	124	**22.6**	**0.45**	47.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.58	Bending	
Mi19	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.80	49	185	**22.6**	**0.00**	27.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.82	Buckling	
Mi20	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.41	0	225	**22.6**	**0.90**	26.7	60.3	51.5	75.3	1.2	0.85	Buckling	
Mi21	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.79	45	184	**22.6**	**0.00**	27.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.81	Buckling	
Mi22	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.21	0	124	**22.6**	**0.45**	47.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.58	Bending	
Mi23	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.13	0	116	**23.0**	**0.42**	51.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56	Bearing	
Mi24	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	48	170	**23.0**	**0.00**	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.74	Buckling	
Mi25	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.25	0	210	**23.0**	**0.85**	29.7	60.3	51.5	75.3	1.2	0.77	Buckling	
Mi26	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.64	44	169	**23.0**	**0.00**	31.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.73	Buckling	
Mi27	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.13	0	116	**23.0**	**0.42**	51.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56	Bearing	
Mi28	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.05	0	108	**18.1**	**0.39**	55.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.50	Bending	
Mi29	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.60	50	165	**18.1**	**0.00**	32.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56	Buckling	
Mi30	Tussenstuk2	Enkele staaf	L55x6	S355J0	M16	8.8	2.11	0	197	**18.1**	**0.79**	33.0	60.3	51.5	75.3	1.2	0.71	Bending	
Mi31	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.59	46	163	**18.1**	**0.00**	32.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.55	Buckling	
Mi32	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.05	0	108	**18.1**	**0.39**	55.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.50	Bending	
Mi33	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.98	0	100	**18.1**	**0.37**	60.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.47	Bending	
Mi34	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.56	53	160	**18.1**	**0.00**	33.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.54	Buckling	
Mi35	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.96	0	201	**18.1**	**0.73**	24.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.93	Bending	
Mi36	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.54	48	158	**18.1**	**0.00**	34.5	60.3	41.3	43.1	0.8	0.52	Buckling	
Mi37	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.98	0	100	**18.1**	**0.37**	60.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.47	Bending	
Mi38	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.91	0	93	**18.5**	**0.34**	64.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.45	Bearing	
Mi39	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.42	52	145	**18.5**	**0.00**	38.6	60.3	41.3	43.1	0.8	0.48	Buckling	
Mi40	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.81	0	186	**18.5**	**0.68**	27.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.87	Bending	
Mi41	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.40	47	144	**18.5**	**0.00**	39.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.47	Buckling	
Mi42	Tussenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	0.91	0	93	**18.5**	**0.34**	64.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.45	Bearing	
Mi43	Tussenschot +41m	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.54	0	225	**0.0**	**1.33**	39.7	60.3	52.3	145.8	2.7	0.52	Bending	1
Mi44	Tussenschot +41m	Kruisende staaf halverwege	L70x6	S355J0	M16	8.8	5.00	0	182	**0.0**	**0.94**	47.5	60.3	52.3	122.3	2.6	0.36	Bending	1
Mi45	Tussenschot +41m	Kniksteun op 0,5L	L100x8	S355J0	M16	8.8	5.00	0	162	**0.0**	**1.88**	86.9	60.3	69.7	257.2	7.2	0.26	Bending	1
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.70	0	175	**8.8**	**0.64**	29.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.81	Bending	
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.62	0	166	**8.8**	**0.61**	32.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.77	Bending	
Bo3	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.54	0	158	**5.5**	**0.58**	34.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.74	Bending	
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.46	0	150	**5.5**	**0.55**	37.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.70	Bending	

1) Ook gecontroleerd in PLS-TOWER
2) In werkelijkheid is de staaf korter omdat die verbonden is met een knoopplaat. Daarom zal de slankheid in werkelijkheid niet groter zijn dan de maximale toelaatbare slankheid van 250.

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 krachtsrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn.

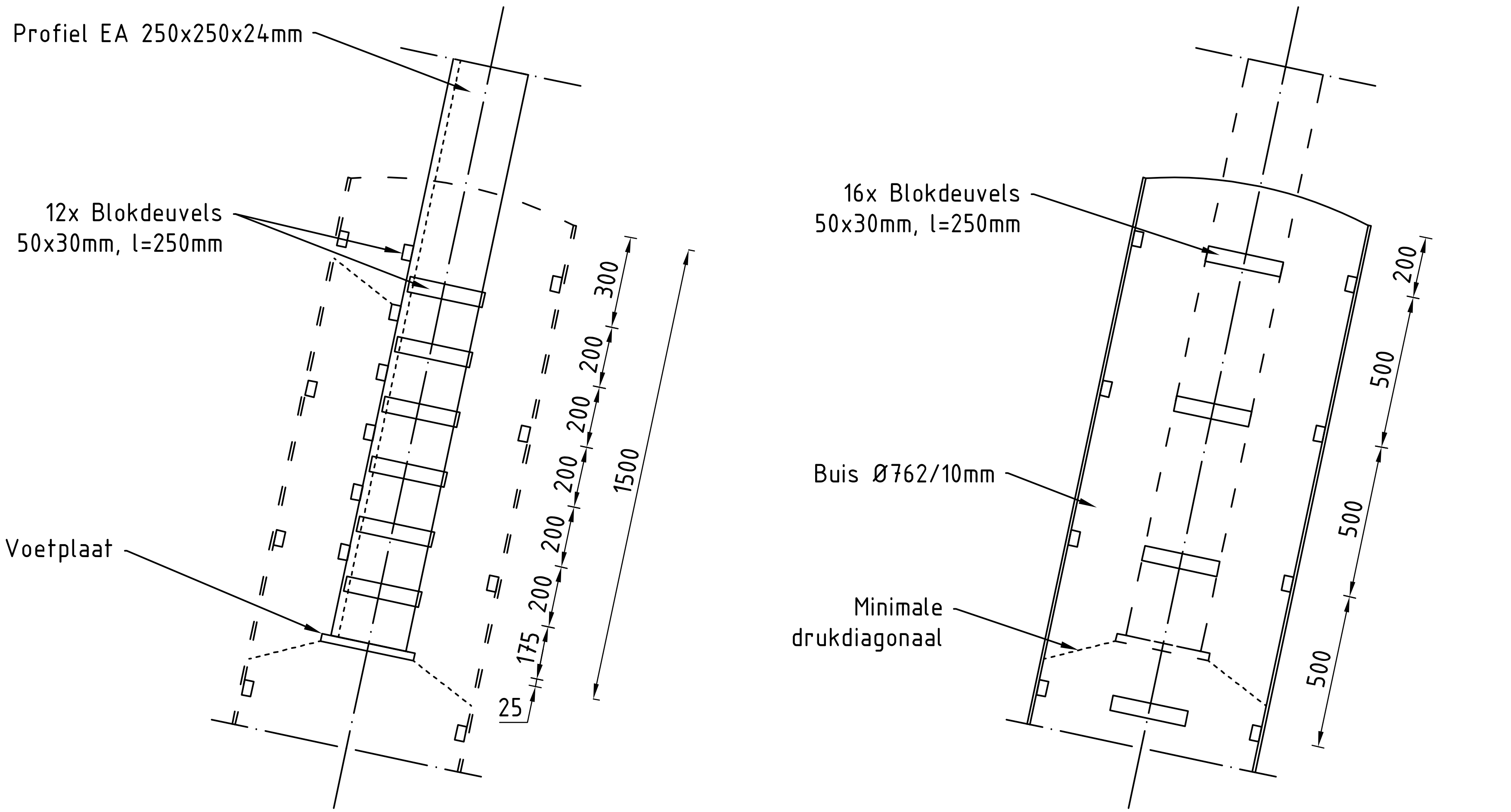
De belastingen waaraan getoetst worden zijn onderstaand weergegeven.

Masttype S+32/n

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	ULS 1a_45	377	348	**2130**	20	-513	5	2192
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	-20	389	-16	-1715
Max. pos. torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	-55	-25	-155	**57**	21	-17	-159
Max. neg. torsie	ULS 1a_0,9_0,9_135	55	-25	-155	**-57**	21	-17	-159
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	289	260	**-1667**	**-20**	389	-16	-1715

Principe blokdeuvels - S+32/n



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

DNV·GL

Project: GT-RLL
Mast: S+32_n

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-15
Auteur: JSN
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**2192**	kN	Compression	U.C.	0.88	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1715**	kN	Tension	U.C.	0.69	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L250.24**	
Steel material		S355	
Cross section		11467	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	4071	kN
Width	b	250	mm
Thickness	t	24	mm
Length in concrete		1500	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	250	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	10	-
Number for tension	n_t	10	-

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	250	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	500	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} =	7500	mm^2
A_{f2} =	18600	mm^2
Slope	1:	5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.57	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	25.2	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1890	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1890	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	54	mm
$m^* = \min(c,m)$ =	30	mm
Type foot plate	Extending	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	45067	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	1249	kN
$A_{p,t}$ =	33600	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	931	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	1197	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	1890	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**3087**	kN
U.C. compression	0.71	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	1197	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	931	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	1890	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =	**2821**	kN
U.C. tension	0.61	< 1,00 OK
U.C. welds	0.46	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	7500	mm^2
A_{f2} =	22500	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2494**	kN
U.C. compression	0.88	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**2494**	kN
U.C. tension	0.69	< 1,00 OK
U.C. welds	0.42	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		1129	mm
Splitting force		760	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	355	N/mm^2
Capacity tubular pile		7100	kN/m
U.C.		0.11	< 1,00 OK

Project: GT-RLL
Mast: S+32_n

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

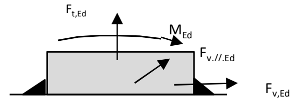


Plate			***Welds***		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	250	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-

Member forces			***Stress components***		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm^2
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 4al$ =	64	N/mm^2
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**227**	kN		64	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN	$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	54.7	mm
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**3.40**	kNm	$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	35	N/mm^2
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	199	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	199	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.46** OK
σ_1 =	99	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.28** OK

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

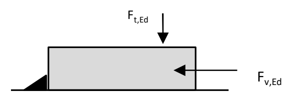


Plate			***Welds***		
t =	50	mm	a =	5	mm
Grade	S355		l =	250	mm
f_{yd} =	355	N/mm^2	β_w =	0.9	-
f_u =	490	N/mm^2	γ_{M2} =	1.25	-

Member forces			***Stress components***		
Factor	1.2		$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	21	N/mm^2
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**75**	kN	$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed}\sqrt{2} / 2al$ =	71	N/mm^2
$F_{v,Ed}$ =	**249**	kN		92	N/mm^2
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN			
M_{Ed} =	**0.00**	kNm			
			$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
			$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	183	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	183	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	436	N/mm^2	U.C. =	**0.42** OK
σ_1 =	92	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	353	N/mm^2	U.C. =	**0.26** 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 =	952	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**1197**	kN

APPENDIX E
Liggers

De liggers uit HE-profiel voor de isolatoren zijn met het programma AxisVM op buiging gecontroleerd.

1 INTRODUCTION

The beams for insulators of tower 2-circuit S+32_n tower in the "ZWO-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 are vertical suspension insulators that are attached via triangular assemblees, which lower the application point of the insulator to the cross arm.

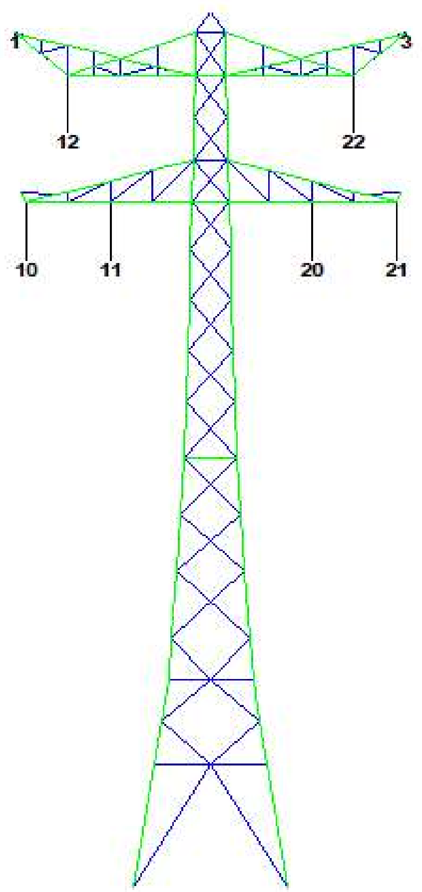


Figure 1 (a) S+32 PLS tower model

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 beams housing the insulators for the S+32 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".

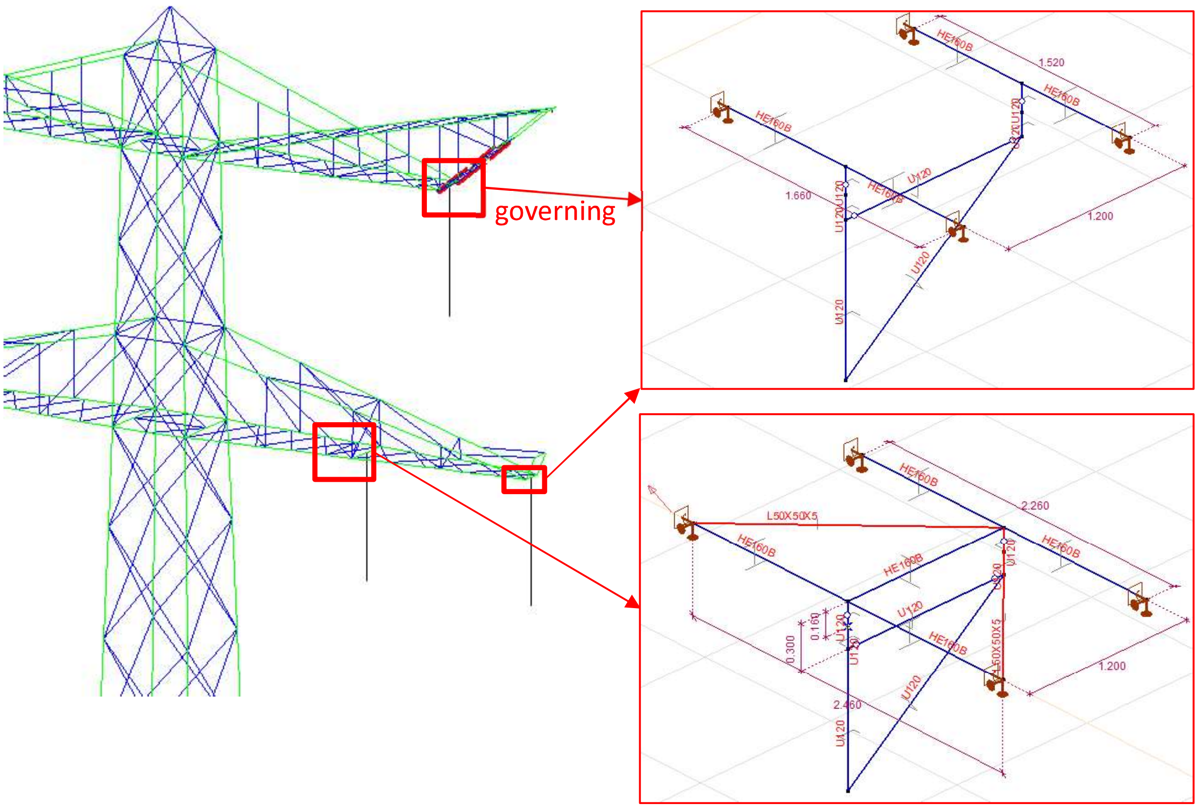


Figure 2 Location of the v-ketting insulator assembly in S+32 tower

Figure 2 shows a side view of the location of the insulators supports in the cross-arms. The insulator support for 20 and 22 are governing. The insulator 21 has support scheme similar to insulator 21. The local axis VM models are shown inin the right.

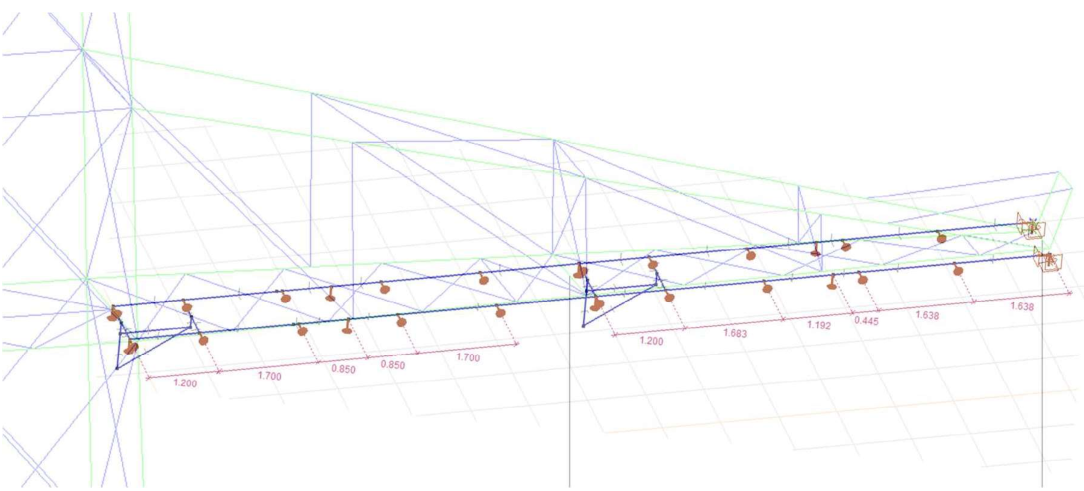
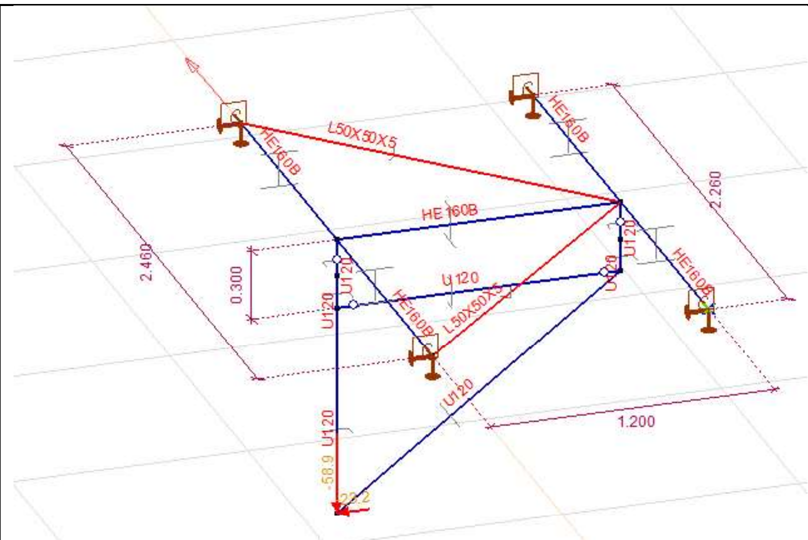
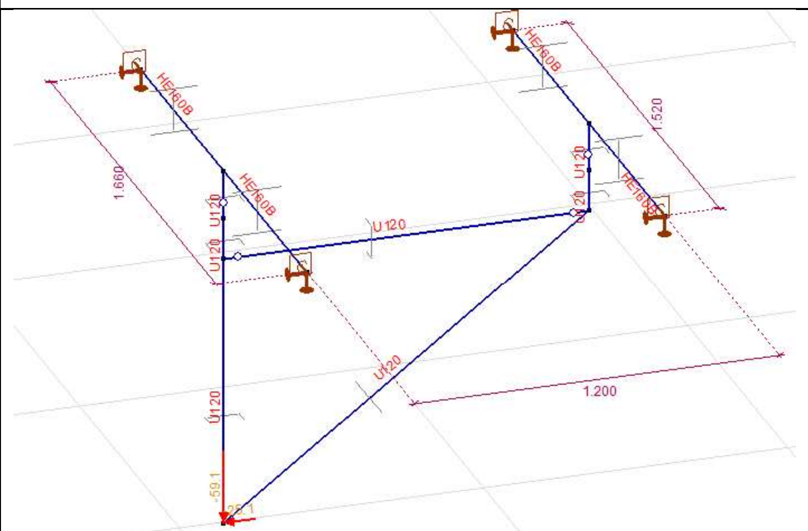


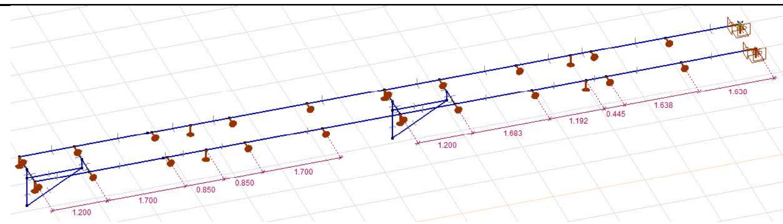
Figure 3 Superimposed axis VM model on the tower image of the bottom cross arm

Figure 3 shows the simplified axisVM model of the bottom chord superimposed on the image of the cross arm from PLS tower pre processing. This is done to corelate the positions of the supports in the axis VM model explained in the later section. The upper cross arm has span smaller span the lower cross arm. Hence its not critical and thus not shown in the current report.

2 GEOMETRY

The details of the geometry of the individual parts are given in the table below.

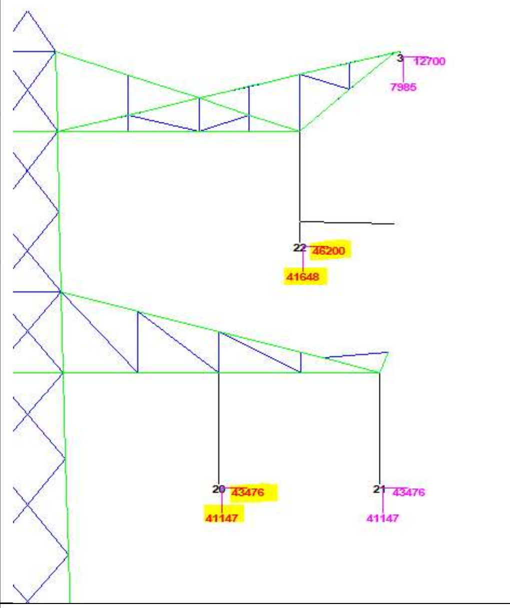
<table>
<tr>
<td>Insulator 20: The insulator is supported via a triangular assembly of UNP 120 sections. The longitudnal hinge is at a distance of 160 mm from the plane of bottom chord. Furthermore additional K brace (L50x5) and HEB 160 members is added between HEB members supported on the bottom chord. This is done to reduce the torsion in the beam. The lengths of the primary HEB beams at the bottom chord is taken from the PLS tower model. Supports are given at the end of the primary HEB beams for translation and torsion. This is done in consideration with the end plate connecting the HEB profile and bottom chord.</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Insulator 22: The beams housing the insulator are similar to insulator 20. Insulator 21 has similar supporting schemes.</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

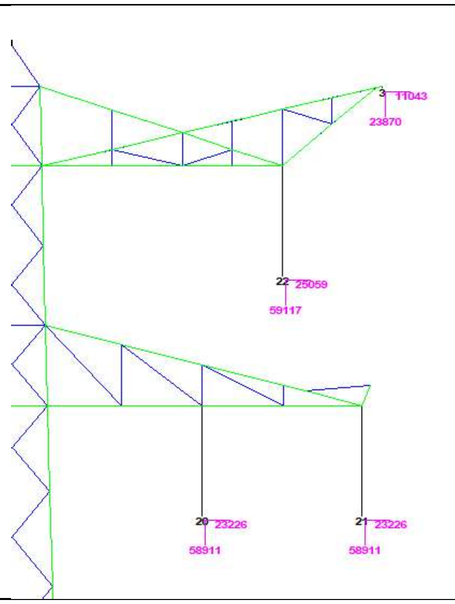
<table>
<tr>
<td>Bottom chord: The bottom chord is modelled in isoaltion. Horizontal supports are added at the loaction of horizontal braces. Vertical supports are given at the location of vertical in the cross arms.</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

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 insulator housing beams. 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. 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.

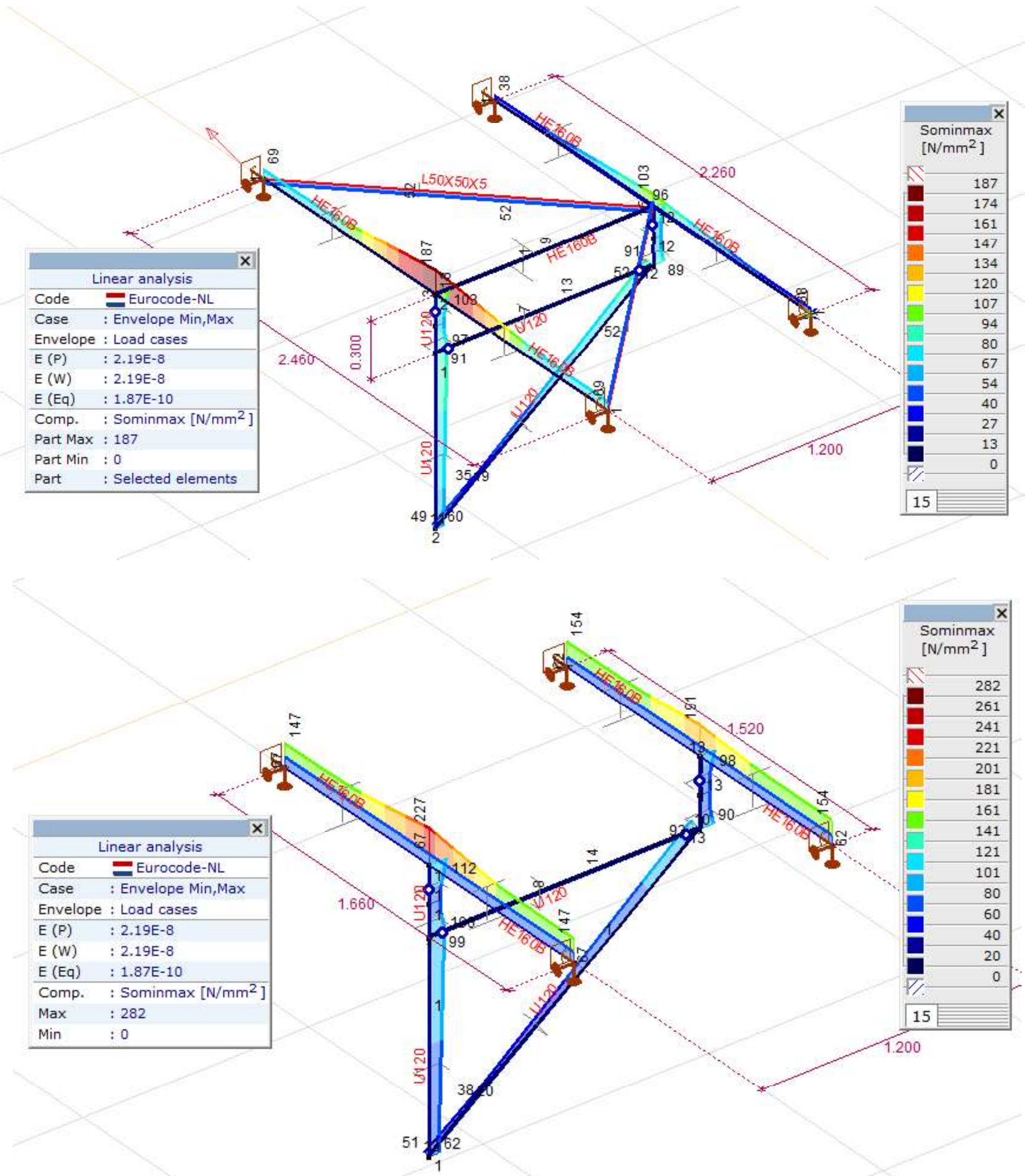
Table 1 Details of load cases

Sr. No.	Load Case	Particular	The load applied in the PLS tower model
1	03 ULA _1a_90:	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. The loads governs the stresses in bottom chord due to bending action.	
2	15 ULA 3_90 max – vertical load):	Wind + ice + s.f : The horizontal load is smaller comapred to 1a_90. This load has higher vertical loads.	

			3 11043 23870 22 25059 59117 20 23226 58911 21 23226 58911

4 RESULTS

The stresses in the insulator housing schemes are shown in Figure 4. Max stress of 187 MPa develops in the HEB profile for insulator 20. Max stress of 227 MPa develops in the HEB profile for insulator 22. A detailed view of the parts is given in the table below.



.

Figure 4 Max stress for the insulator attachment assemblies.

Figure 5 shows the max stress in the bottom chord of the lower cross arm. The load case 3_90 is critical as it has maximum vertical load. The max stress is 177 MPa.

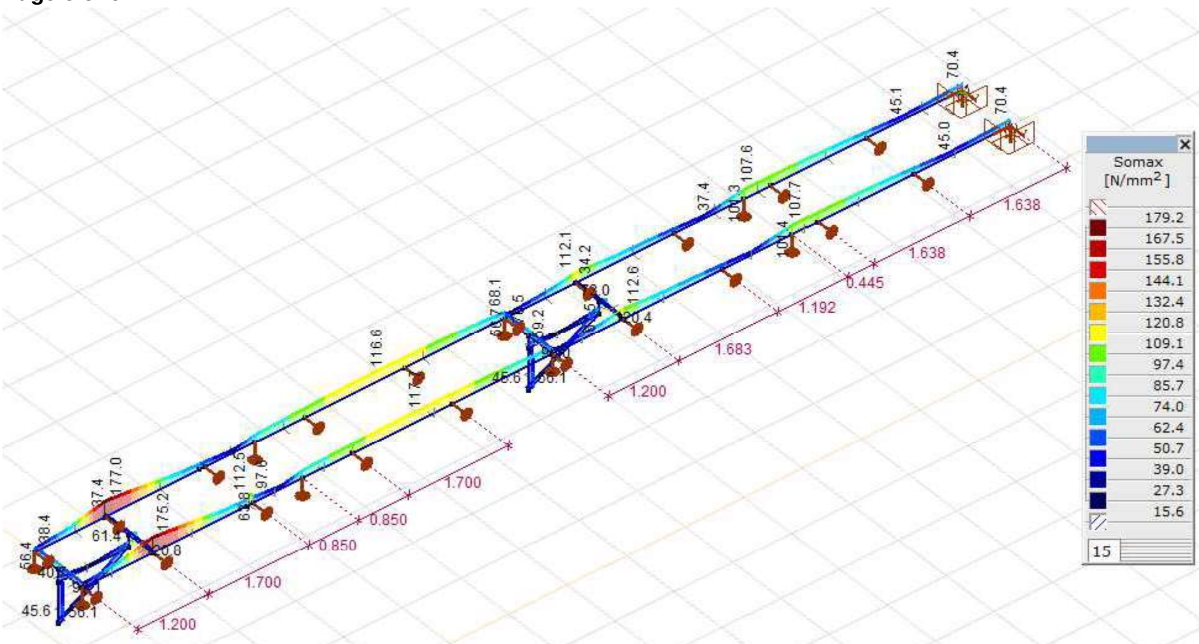


Figure 5 Max stress in bottom chord

Particulars	Stress (MPa)	Permissible stress (MPa)	U.C.
Insulator 20	187	355	0.53
Insulator 22	227	355	0.64
Bottom chord	179	355	0.50

5 CONCLUSION

The existing suspension towers of the S+32 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 AxisVM 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 2 circuits S+32-tower in the ZWO-project. The loading is taken from PLS tower visualization. The loads on 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 at the inner phase of the lower cross arm. The design was modified with additional K brace from L50x5 and HEB 160 between the primary HEB profiles between the bottom chord.

The max stress bottom chord is 179 MPa, with a usage of 0.50. The max stress across the UNP and HEB-profiles is 227 MPa (peak value) with the usage of 0.64. Thus the structure is considered safe.

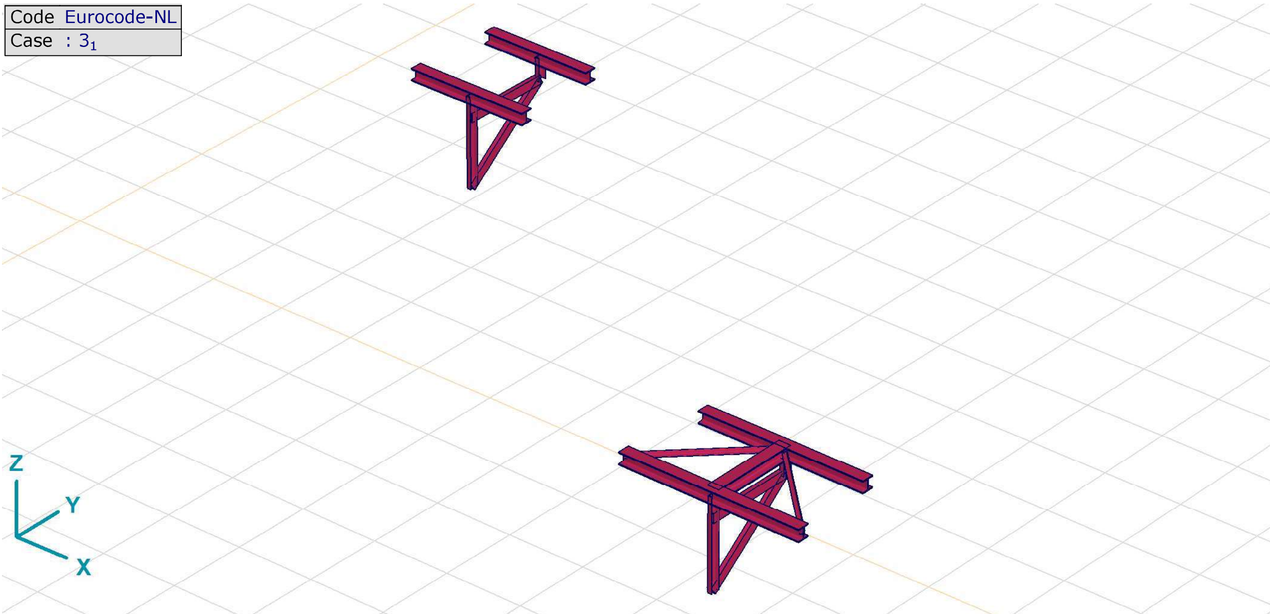
Project: DLE

Constructeur: DNV GL - Energy

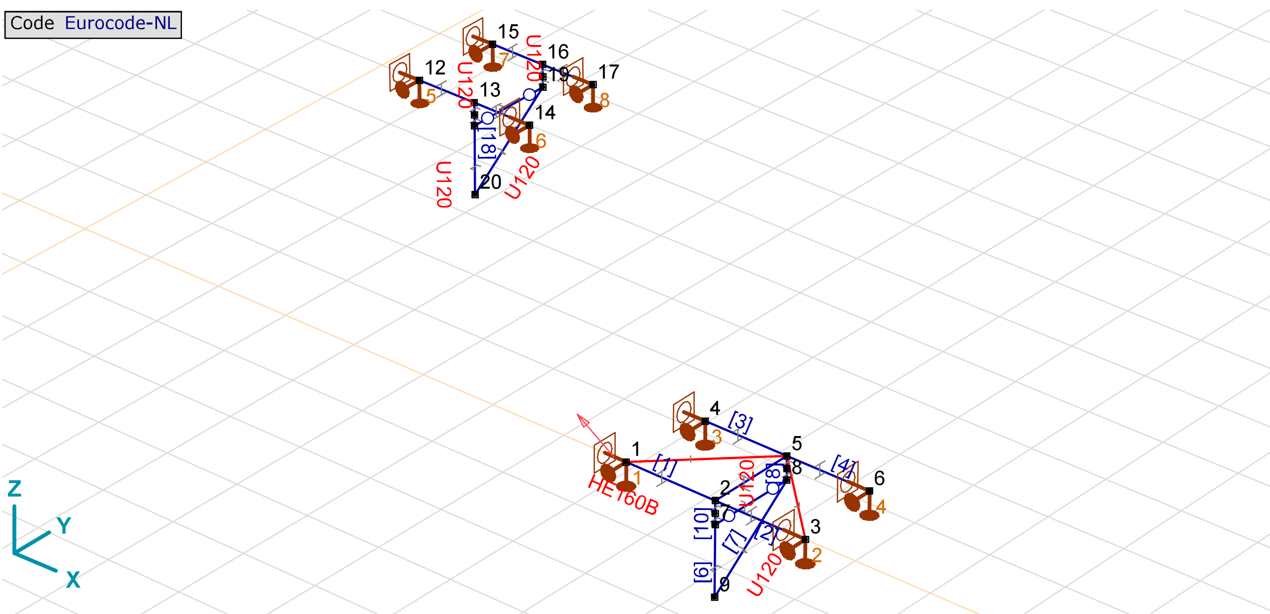
AxisVM X6 R1h · Registered to DNV GL - Energy

Ligger kruisingmast_1.axs

Rapport

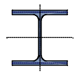
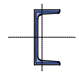
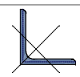


render



Nummering en profielen

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]
1	HE 160 B		Rolled	I	160.0	160.0	8.0	13.0	15.0	0	0
2	U 120		Rolled	U	120.0	55.0	7.0	9.0	9.0	4.5	0
3	L 50X 50X 5		Rolled	L	50.0	50.0	5.0	5.0	7.0	3.5	0

	Name	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]
1	HE 160 B	5426.04	3754.44	1237.48	317826.300	2.492E+07	8892444.000	0
2	U 120	1698.73	617.80	752.09	41830.660	3643327.000	430614.100	0
3	L 50X 50X 5	480.28	210.38	213.29	4408.870	109629.100	109629.100	−64162.800

	Name	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]
1	HE 160 B	2.492E+07	8892443.000	0	4.7E+10	311542.700	311542.700
2	U 120	3643327.000	430614.100	0	8.9E+08	60722.120	60722.120
3	L 50X 50X 5	173791.900	45466.320	45.00	678722	4915.578	4915.578

	Name	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	HE 160 B	111155.500	111155.500	354020.600	169972.200	67.8	40.5	160.0	160.0
2	U 120	11058.300	26813.420	72702.590	21257.590	46.3	15.9	55.0	120.0
3	L 50X 50X 5	2584.399	2290.666	7830.310	4045.387	15.1	15.1	50.0	50.0

	Name	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	HE 160 B	80.0	80.0	0	0	0	0	0	9
2	U 120	16.1	60.0	−29.6	0	0	122.3	0	8
3	L 50X 50X 5	14.0	14.0	−11.0	−11.0	45.0	45.0	0	4

Name: Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r_1, r_2, r_3:** Rounding radius;
Ax: Cross-section area; **Ay, Az:** Shear area; **Ix:** Torsional inertia; **Iy, Iz:** Flexural inertia; **Iyz:** Centrifugal inertia; **I_1, I_2:** 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; **Hy:** Dimension in local y direction; **Hz:** 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; **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Stress calculation points;

Nodes

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	7.870	0	0
2	9.100	0	0
3	10.330	0	0
4	7.970	1.200	0
5	9.100	1.200	0
6	10.230	1.200	0
7	9.100	0	−0.300
8	9.100	1.200	−0.300

	X [m]	Y [m]	Z [m]
9	9.100	0	−1.200
10	9.100	1.200	−0.160
11	9.100	0	−0.160
12	0.570	5.000	0
13	1.400	5.000	0
14	2.230	5.000	0
15	0.640	6.200	0
16	1.400	6.200	0

	X [m]	Y [m]	Z [m]
17	2.160	6.200	0
18	1.400	5.000	−0.300
19	1.400	6.200	−0.300
20	1.400	5.000	−1.200
21	1.400	6.200	−0.160
22	1.400	5.000	−0.160

Nodal supports

	Node	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*$Name_x$*	*K_x [kN/m]*	*K_{xV} [kN/m]*	*$Name_y$*	*K_y [kN/m]*
1	1	7.870	0	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
2	3	10.330	0	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
3	4	7.970	1.200	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
4	6	10.230	1.200	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
5	12	0.570	5.000	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
6	14	2.230	5.000	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
7	15	0.640	6.200	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10
8	17	2.160	6.200	0	Glob.	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Translational	1E+10

	Node	*K_{yV} [kN/m]*	*$Name_z$*	*K_z [kN/m]*	*K_{zV} [kN/m]*	*$Name_{xx}$*	*K_{xx} [kNm/rad]*	*K_{xxV} [kNm/rad]*	*$Name_{yy}$*
1	1	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
2	3	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
3	4	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
4	6	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
5	12	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
6	14	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
7	15	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—
8	17	1E+10	Rigid - Translational	1E+10	1E+10	Rigid - Rotational	1E+10	1E+10	—

	Node	*K_{yy} [kNm/rad]*	*K_{yyV} [kNm/rad]*	*$Name_{zz}$*	*K_{zz} [kNm/rad]*	*K_{zzV} [kNm/rad]*
1	1	–	–	—	–	–
2	3	–	–	—	–	–
3	4	–	–	—	–	–
4	6	–	–	—	–	–
5	12	–	–	—	–	–
6	14	–	–	—	–	–
7	15	–	–	—	–	–
8	17	–	–	—	–	–

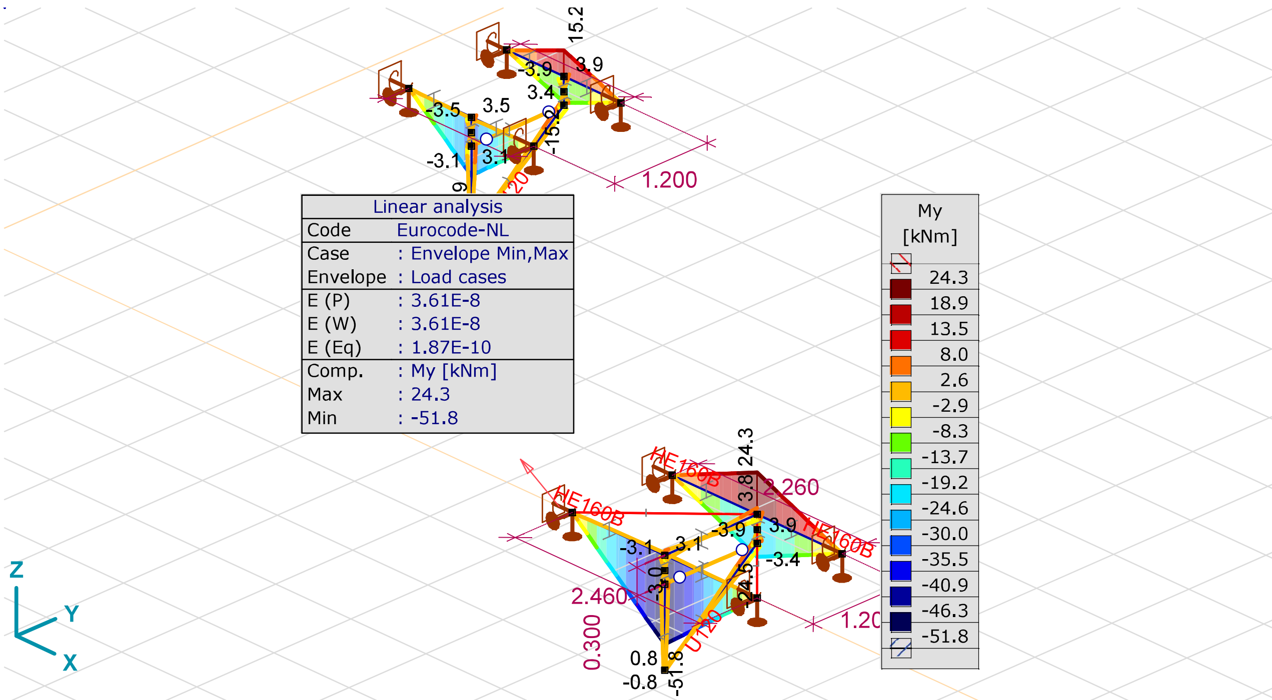
Node: Supported node; **Type:** Support type; **K_x, K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initial stiffness;

Beam internal forces [Linear, Envelope (Load cases)]

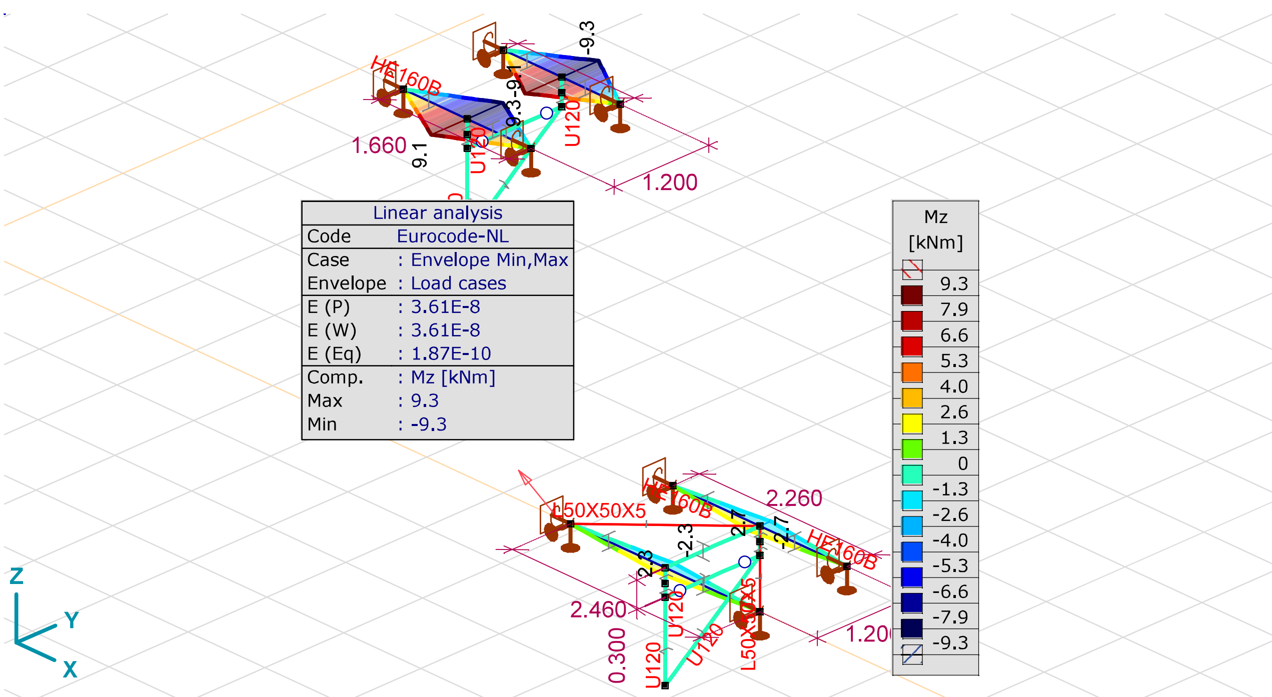
Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
19	2	U 120	Nx	min	1a	0	(20)	**−63.0**	0	−2.8
18	2	U 120		max	1a	0	(20)	**81.7**	0	2.5
22	2	U 120		max	1a	0	(22)	**81.7**	0	−21.8
23	2	U 120		max	1a	0	(18)	**81.7**	0	−21.8
15	1	HE 160 B	Tx	min	1a_1	0	(15)	0	−12.2	−20.0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	0	12.2	20.0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0
1	1	HE 160 B	My	min	1a	1.230	(2)	0	1.9	−42.1
2	1	HE 160 B		min	1a	0	(2)	0	−1.9	42.1
3	1	HE 160 B		max	1a	1.130	(5)	0	2.4	21.5
4	1	HE 160 B		max	1a	0	(5)	0	−2.4	−21.5
15	1	HE 160 B	Mz	min	1a	0.760	(16)	0	12.2	20.0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
15	1	HE 160 B		max	1a_1	0.760	(16)	0	−12.2	−20.0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0

Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
19	2	U 120	Nx	min	1a	0	(20)	0	0.8	0	0
18	2	U 120		max	1a	0	(20)	0	0.8	0	0
22	2	U 120		max	1a	0	(22)	0	0	0	0
23	2	U 120		max	1a	0	(18)	0	3.1	0	0
15	1	HE 160 B	Tx	min	1a_1	0	(15)	**−1.9**	0	0	0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	**−1.9**	15.2	−9.3	0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	**1.9**	0	0	0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	**1.9**	−15.2	9.3	0
1	1	HE 160 B	My	min	1a	1.230	(2)	0.1	**−51.8**	−2.3	0
2	1	HE 160 B		min	1a	0	(2)	−0.1	**−51.8**	−2.3	0
3	1	HE 160 B		max	1a	1.130	(5)	0.1	**24.3**	−2.7	0
4	1	HE 160 B		max	1a	0	(5)	−0.1	**24.3**	−2.7	0
15	1	HE 160 B	Mz	min	1a	0.760	(16)	1.9	15.2	**−9.3**	0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	**−9.3**	0
15	1	HE 160 B		max	1a_1	0.760	(16)	−1.9	−15.2	**9.3**	0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	**9.3**	0

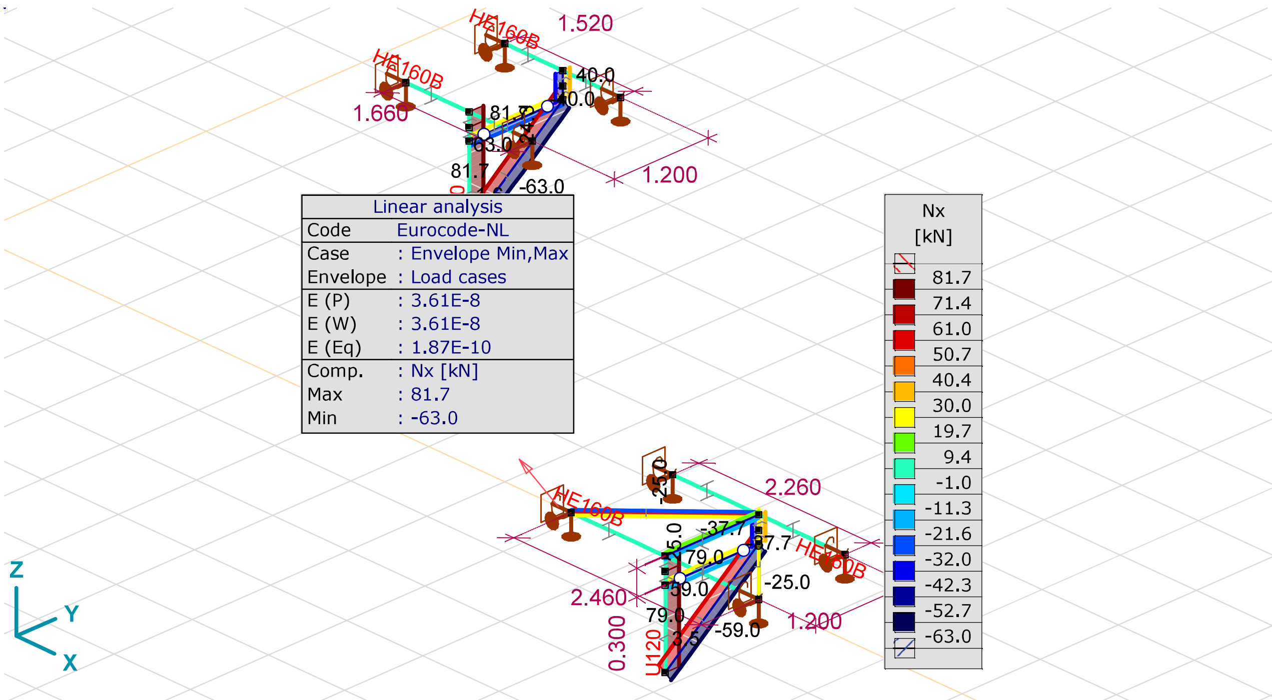
Sh.: Cross-section; **C:** Extremal component; **min. max.:** Extreme type; **Case:** Load case of extreme; **Loc.:** Cross-section local x position on the beam; **Nx:** Axial force;
Vy: Shear force in local y direction; **Vz:** Shear force in local z direction; **Tx:** Torsional moment; **My:** Flexural moment about local y axis; **Mz:** Flexural moment about local z axis;



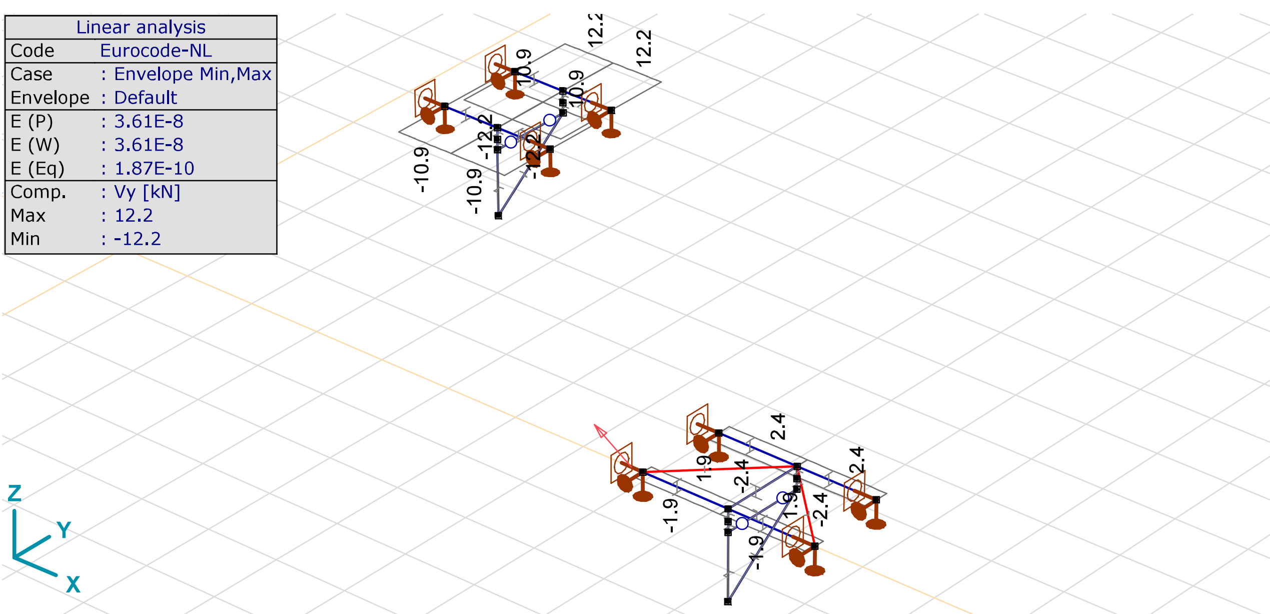
[I], Linear, Envelope (Load cases), My [kNm], Filled diagram



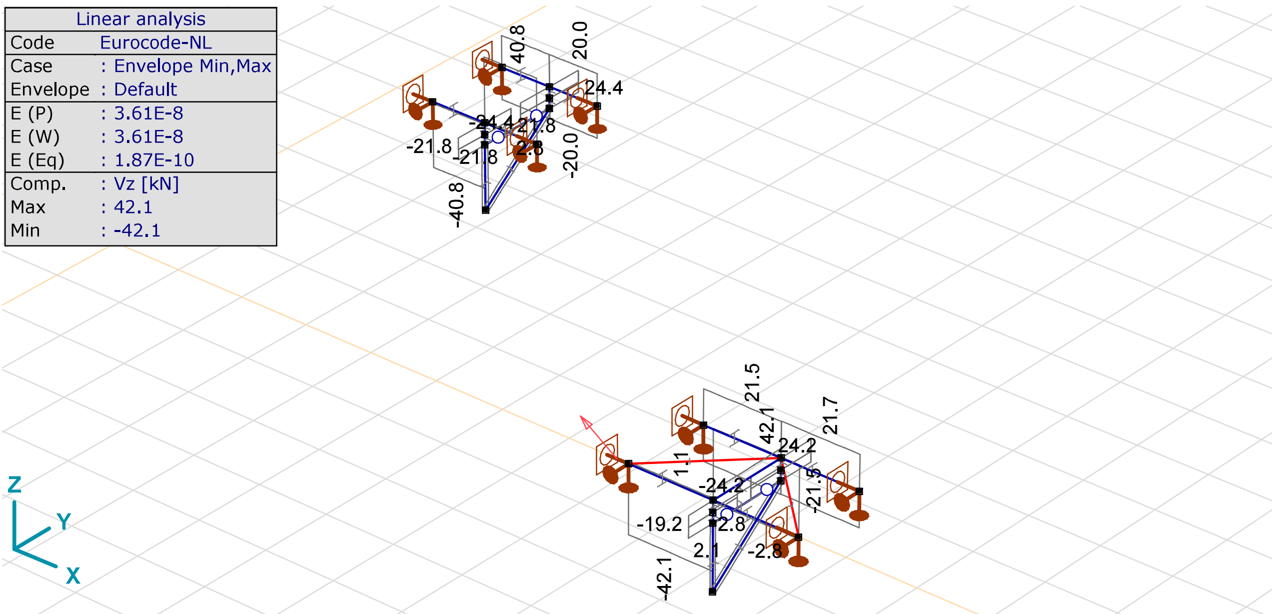
[I], Linear, Envelope (Load cases), Mz [kNm], Filled diagram



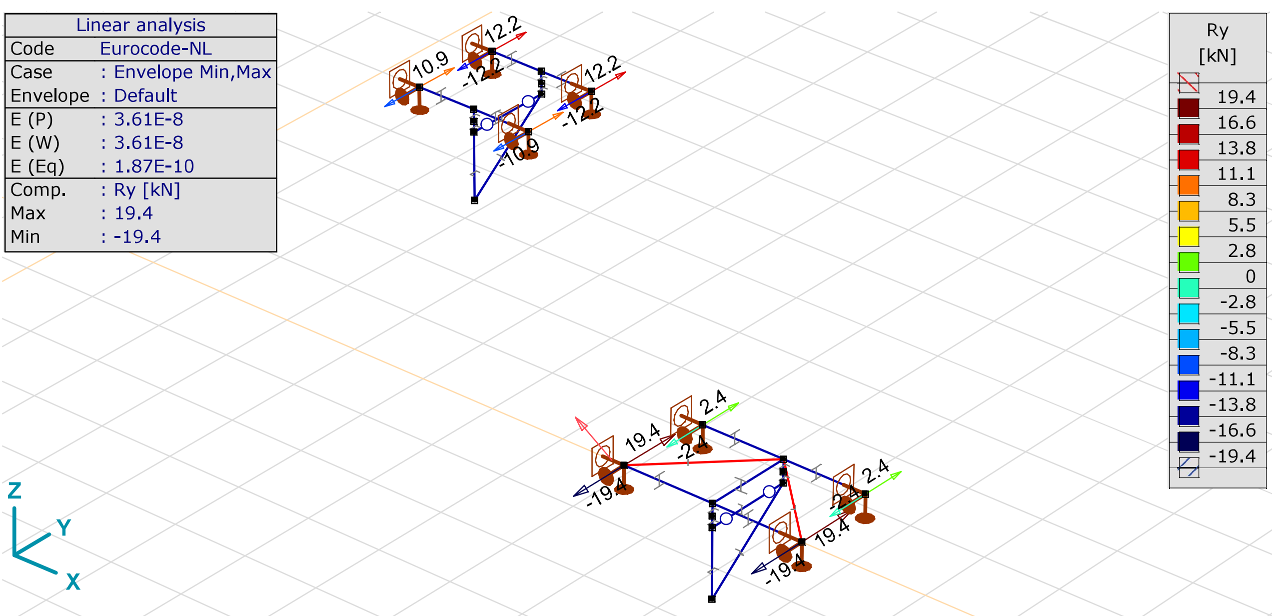
[I], Linear, Envelope (Load cases), Nx [kN], Filled diagram



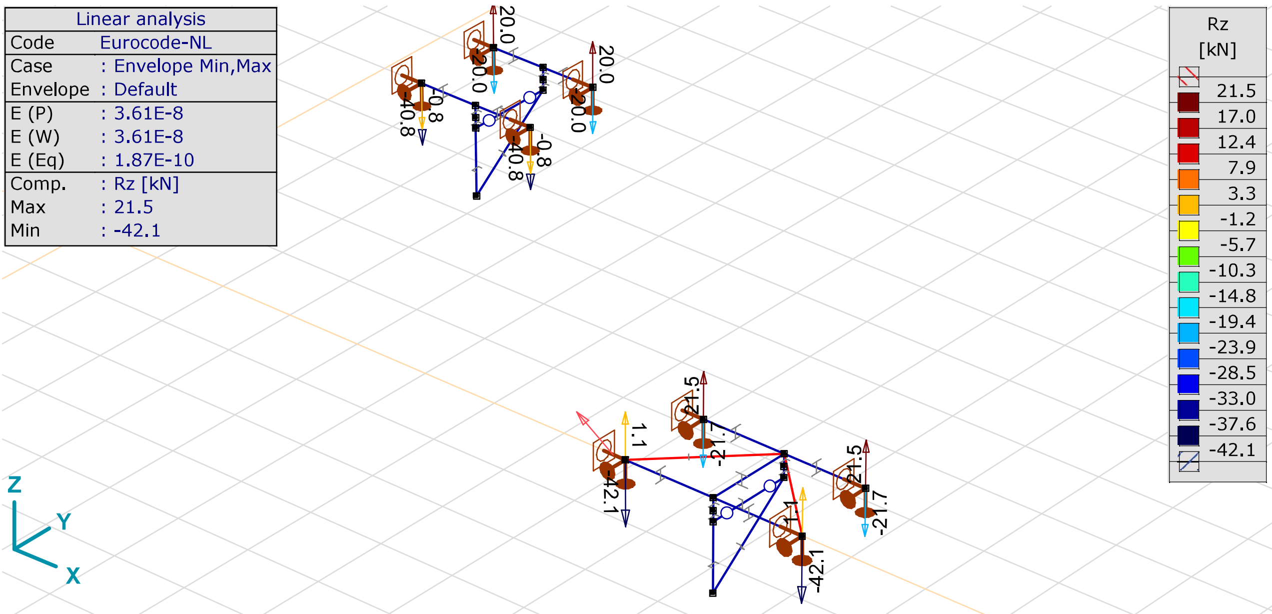
[I], Linear, Envelope (Default), Vy [kN], Diagram



[I], Linear, Envelope (Default), Vz [kN], Diagram



[I], Linear, Envelope (Default), Ry [kN] (nodal supp.), Diagram



[I], Linear, Envelope (Default), Rz [kN] (nodal supp.), Diagram

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
1	1	HE 160 B				L=1.230				
			Nx	min	1a	0	(1)	**0**	1.9	−42.1
				max	1a_1	0	(1)	**0**	−1.9	1.1
			Vy	min	1a_1	0	(1)	0	**−1.9**	1.1
				max	1a	0	(1)	0	**1.9**	−42.1
			Vz	min	1a	0	(1)	0	1.9	**−42.1**
				max	1a_1	0	(1)	0	−1.9	**1.1**
			Tx	min	1a_1	0	(1)	0	−1.9	1.1
				max	1a	0	(1)	0	1.9	−42.1
			My	min	1a	1.230	(2)	0	1.9	−42.1
				max	1a_1	1.230	(2)	0	−1.9	1.1
			Mz	min	1a	1.230	(2)	0	1.9	−42.1
				max	1a_1	1.230	(2)	0	−1.9	1.1
2	1	HE 160 B				L=1.230				
			Nx	min	1a	0	(2)	**0**	−1.9	42.1

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
1	1	HE 160 B				L=1.230					
			Nx	min	1a	0	(1)	0.1	0	0	0
				max	1a_1	0	(1)	0	0	0	0
			Vy	min	1a_1	0	(1)	0	0	0	0
				max	1a	0	(1)	0.1	0	0	0
			Vz	min	1a	0	(1)	0.1	0	0	0
				max	1a_1	0	(1)	0	0	0	0
			Tx	min	1a_1	0	(1)	**0**	0	0	0
				max	1a	0	(1)	**0.1**	0	0	0
			My	min	1a	1.230	(2)	0.1	**−51.8**	−2.3	0
				max	1a_1	1.230	(2)	0	**1.3**	2.3	0
			Mz	min	1a	1.230	(2)	0.1	−51.8	**−2.3**	0
				max	1a_1	1.230	(2)	0	1.3	**2.3**	0
2	1	HE 160 B				L=1.230					
			Nx	min	1a	0	(2)	−0.1	−51.8	−2.3	0

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
				max	1a_1	0	(2)	**0**	1.9	−1.1
			Vy	min	1a	0	(2)	0	**−1.9**	42.1
				max	1a_1	0	(2)	0	**1.9**	−1.1
			Vz	min	1a_1	0	(2)	0	1.9	**−1.1**
				max	1a	0	(2)	0	−1.9	**42.1**
			Tx	min	1a	0	(2)	0	−1.9	42.1
				max	1a_1	0	(2)	0	1.9	−1.1
			My	min	1a	0	(2)	0	−1.9	42.1
				max	1a_1	0	(2)	0	1.9	−1.1
			Mz	min	1a	0	(2)	0	−1.9	42.1
				max	1a_1	0	(2)	0	1.9	−1.1
3	1	HE 160 B				L=1.130				
			Nx	min	1a	0	(4)	**0**	2.4	21.5
				max	1a	0	(4)	**0**	2.4	21.5
			Vy	min	1a_1	0	(4)	0	**−2.4**	−21.7
				max	1a	0	(4)	0	**2.4**	21.5
			Vz	min	1a_1	0	(4)	0	−2.4	**−21.7**
				max	1a	0	(4)	0	2.4	**21.5**
			Tx	min	1a_1	0	(4)	0	−2.4	−21.7
				max	1a	0	(4)	0	2.4	21.5
			My	min	1a_1	1.130	(5)	0	−2.4	−21.7
				max	1a	1.130	(5)	0	2.4	21.5
			Mz	min	1a	1.130	(5)	0	2.4	21.5
				max	1a_1	1.130	(5)	0	−2.4	−21.7
4	1	HE 160 B				L=1.130				
			Nx	min	1a	0	(5)	**0**	−2.4	−21.5
				max	1a	0	(5)	**0**	−2.4	−21.5

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
				max	1a_1	0	(2)	0	1.3	2.3	0
			Vy	min	1a	0	(2)	−0.1	−51.8	−2.3	0
				max	1a_1	0	(2)	0	1.3	2.3	0
			Vz	min	1a_1	0	(2)	0	1.3	2.3	0
				max	1a	0	(2)	−0.1	−51.8	−2.3	0
			Tx	min	1a	0	(2)	**−0.1**	−51.8	−2.3	0
				max	1a_1	0	(2)	**0**	1.3	2.3	0
			My	min	1a	0	(2)	−0.1	**−51.8**	−2.3	0
				max	1a_1	0	(2)	0	**1.3**	2.3	0
			Mz	min	1a	0	(2)	−0.1	−51.8	**−2.3**	0
				max	1a_1	0	(2)	0	1.3	**2.3**	0
3	1	HE 160 B				L=1.130					
			Nx	min	1a	0	(4)	0.1	0	0	0
				max	1a	0	(4)	0.1	0	0	0
			Vy	min	1a_1	0	(4)	0	0	0	0
				max	1a	0	(4)	0.1	0	0	0
			Vz	min	1a_1	0	(4)	0	0	0	0
				max	1a	0	(4)	0.1	0	0	0
			Tx	min	1a_1	0	(4)	**0**	0	0	0
				max	1a	0	(4)	**0.1**	0	0	0
			My	min	1a_1	1.130	(5)	0	**−24.5**	2.7	0
				max	1a	1.130	(5)	0.1	**24.3**	−2.7	0
			Mz	min	1a	1.130	(5)	0.1	24.3	**−2.7**	0
				max	1a_1	1.130	(5)	0	−24.5	**2.7**	0
4	1	HE 160 B				L=1.130					
			Nx	min	1a	0	(5)	−0.1	24.3	−2.7	0
				max	1a	0	(5)	−0.1	24.3	−2.7	0

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
			Vy	min	1a	0	(5)	0	**−2.4**	−21.5
				max	1a_1	0	(5)	0	**2.4**	21.7
			Vz	min	1a	0	(5)	0	−2.4	**−21.5**
				max	1a_1	0	(5)	0	2.4	**21.7**
			Tx	min	1a	0	(5)	0	−2.4	−21.5
				max	1a_1	0	(5)	0	2.4	21.7
			My	min	1a_1	0	(5)	0	2.4	21.7
				max	1a	0	(5)	0	−2.4	−21.5
			Mz	min	1a	0	(5)	0	−2.4	−21.5
				max	1a_1	0	(5)	0	2.4	21.7
12	1	HE 160 B				L=1.200				
			Nx	min	1a	0	(2)	**−15.5**	0	−5.4
				max	1a_1	0	(2)	**15.5**	0	5.7
			Vy	min	1a	0	(2)	−15.5	**0**	−5.4
				max	1a_1	0	(2)	15.5	**0**	5.7
			Vz	min	1a	0	(2)	−15.5	0	**−5.4**
				max	1a_1	0	(2)	15.5	0	**5.7**
			Tx	min	1a	0	(2)	−15.5	0	−5.4
				max	1a_1	0	(2)	15.5	0	5.7
			My	min	1a	1.200	(5)	−15.5	0	−5.4
				max	1a_1	1.200	(5)	15.5	0	5.7
			Mz	min	1a	0	(2)	−15.5	0	−5.4
				max	1a	1.200	(5)	−15.5	0	−5.4
13	1	HE 160 B				L=0.830				
			Nx	min	1a	0	(12)	**0**	10.9	−40.8
				max	1a	0	(12)	**0**	10.9	−40.8
			Vy	min	1a_1	0	(12)	0	**−10.9**	−0.8

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
			Vy	min	1a	0	(5)	−0.1	24.3	−2.7	0
				max	1a_1	0	(5)	0	−24.5	2.7	0
			Vz	min	1a	0	(5)	−0.1	24.3	−2.7	0
				max	1a_1	0	(5)	0	−24.5	2.7	0
			Tx	min	1a	0	(5)	**−0.1**	24.3	−2.7	0
				max	1a_1	0	(5)	**0**	−24.5	2.7	0
			My	min	1a_1	0	(5)	0	**−24.5**	2.7	0
				max	1a	0	(5)	−0.1	**24.3**	−2.7	0
			Mz	min	1a	0	(5)	−0.1	24.3	**−2.7**	0
				max	1a_1	0	(5)	0	−24.5	**2.7**	0
12	1	HE 160 B				L=1.200					
			Nx	min	1a	0	(2)	0	2.8	0	0
				max	1a_1	0	(2)	0	−3.0	0	0
			Vy	min	1a	0	(2)	0	2.8	0	0
				max	1a_1	0	(2)	0	−3.0	0	0
			Vz	min	1a	0	(2)	0	2.8	0	0
				max	1a_1	0	(2)	0	−3.0	0	0
			Tx	min	1a	0	(2)	**0**	2.8	0	0
				max	1a_1	0	(2)	**0**	−3.0	0	0
			My	min	1a	1.200	(5)	0	**−3.6**	0	0
				max	1a_1	1.200	(5)	0	**3.8**	0	0
			Mz	min	1a	0	(2)	0	2.8	**0**	0
				max	1a	1.200	(5)	0	−3.6	**0**	0
13	1	HE 160 B				L=0.830					
			Nx	min	1a	0	(12)	1.7	0	0	0
				max	1a	0	(12)	1.7	0	0	0
			Vy	min	1a_1	0	(12)	−1.7	0	0	0

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
				max	1a	0	(12)	0	**10.9**	−40.8
			Vz	min	1a	0	(12)	0	10.9	**−40.8**
				max	1a_1	0	(12)	0	−10.9	**−0.8**
			Tx	min	1a_1	0	(12)	0	−10.9	−0.8
				max	1a	0	(12)	0	10.9	−40.8
			My	min	1a	0.830	(13)	0	10.9	−40.8
				max	1a_1	0	(12)	0	−10.9	−0.8
			Mz	min	1a	0.830	(13)	0	10.9	−40.8
				max	1a_1	0.830	(13)	0	−10.9	−0.8
14	1	HE 160 B				L=0.830				
			Nx	min	1a	0	(13)	**0**	−10.9	40.8
				max	1a	0	(13)	**0**	−10.9	40.8
			Vy	min	1a	0	(13)	0	**−10.9**	40.8
				max	1a_1	0	(13)	0	**10.9**	0.8
			Vz	min	1a_1	0	(13)	0	10.9	**0.8**
				max	1a	0	(13)	0	−10.9	**40.8**
			Tx	min	1a	0	(13)	0	−10.9	40.8
				max	1a_1	0	(13)	0	10.9	0.8
			My	min	1a	0	(13)	0	−10.9	40.8
				max	1a	0.830	(14)	0	−10.9	40.8
			Mz	min	1a	0	(13)	0	−10.9	40.8
				max	1a_1	0	(13)	0	10.9	0.8
15	1	HE 160 B				L=0.760				
			Nx	min	1a	0	(15)	**0**	12.2	20.0
				max	1a	0	(15)	**0**	12.2	20.0
			Vy	min	1a_1	0	(15)	0	**−12.2**	−20.0
				max	1a	0	(15)	0	**12.2**	20.0

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
				max	1a	0	(12)	1.7	0	0	0
			Vz	min	1a	0	(12)	1.7	0	0	0
				max	1a_1	0	(12)	−1.7	0	0	0
			Tx	min	1a_1	0	(12)	**−1.7**	0	0	0
				max	1a	0	(12)	**1.7**	0	0	0
			My	min	1a	0.830	(13)	1.7	**−33.9**	−9.1	0
				max	1a_1	0	(12)	−1.7	**0**	0	0
			Mz	min	1a	0.830	(13)	1.7	−33.9	**−9.1**	0
				max	1a_1	0.830	(13)	−1.7	−0.7	**9.1**	0
14	1	HE 160 B				L=0.830					
			Nx	min	1a	0	(13)	−1.7	−33.9	−9.1	0
				max	1a	0	(13)	−1.7	−33.9	−9.1	0
			Vy	min	1a	0	(13)	−1.7	−33.9	−9.1	0
				max	1a_1	0	(13)	1.7	−0.7	9.1	0
			Vz	min	1a_1	0	(13)	1.7	−0.7	9.1	0
				max	1a	0	(13)	−1.7	−33.9	−9.1	0
			Tx	min	1a	0	(13)	**−1.7**	−33.9	−9.1	0
				max	1a_1	0	(13)	**1.7**	−0.7	9.1	0
			My	min	1a	0	(13)	−1.7	**−33.9**	−9.1	0
				max	1a	0.830	(14)	−1.7	**0**	0	0
			Mz	min	1a	0	(13)	−1.7	−33.9	**−9.1**	0
				max	1a_1	0	(13)	1.7	−0.7	**9.1**	0
15	1	HE 160 B				L=0.760					
			Nx	min	1a	0	(15)	1.9	0	0	0
				max	1a	0	(15)	1.9	0	0	0
			Vy	min	1a_1	0	(15)	−1.9	0	0	0
				max	1a	0	(15)	1.9	0	0	0

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
			Vz	min	1a_1	0	(15)	0	−12.2	**−20.0**
				max	1a	0	(15)	0	12.2	**20.0**
			Tx	min	1a_1	0	(15)	0	−12.2	−20.0
				max	1a	0	(15)	0	12.2	20.0
			My	min	1a_1	0.760	(16)	0	−12.2	−20.0
				max	1a	0.760	(16)	0	12.2	20.0
			Mz	min	1a	0.760	(16)	0	12.2	20.0
				max	1a_1	0.760	(16)	0	−12.2	−20.0
16	1	HE 160 B				L=0.760				
			Nx	min	1a	0	(16)	**0**	−12.2	−20.0
				max	1a	0	(16)	**0**	−12.2	−20.0
			Vy	min	1a	0	(16)	0	**−12.2**	−20.0
				max	1a_1	0	(16)	0	**12.2**	20.0
			Vz	min	1a	0	(16)	0	−12.2	**−20.0**
				max	1a_1	0	(16)	0	12.2	**20.0**
			Tx	min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
				max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0
			My	min	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0
				max	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
			Mz	min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
				max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0
Ext.										
12	1	HE 160 B	Nx	min	1a	0	(2)	**−15.5**	0	−5.4
12	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(2)	**15.5**	0	5.7
15	1	HE 160 B	Vy	min	1a_1	0	(15)	0	**−12.2**	−20.0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	0	**−12.2**	−20.0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	0	**12.2**	20.0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	0	**12.2**	20.0

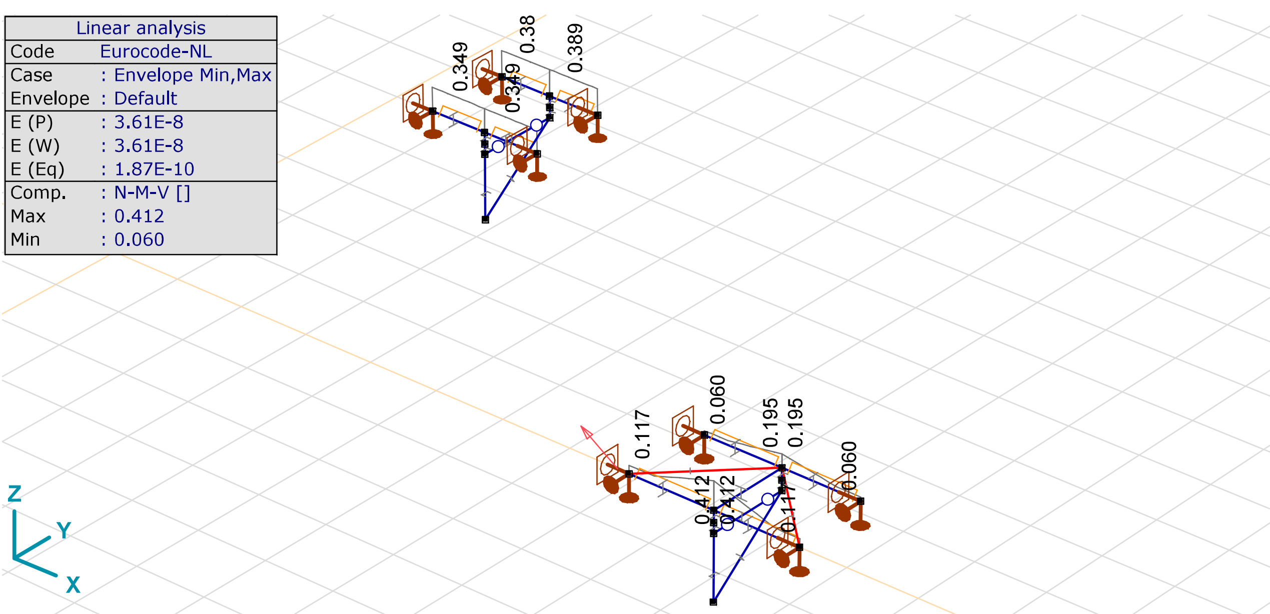
	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
			Vz	min	1a_1	0	(15)	−1.9	0	0	0
				max	1a	0	(15)	1.9	0	0	0
			Tx	min	1a_1	0	(15)	**−1.9**	0	0	0
				max	1a	0	(15)	**1.9**	0	0	0
			My	min	1a_1	0.760	(16)	−1.9	**−15.2**	9.3	0
				max	1a	0.760	(16)	1.9	**15.2**	−9.3	0
			Mz	min	1a	0.760	(16)	1.9	15.2	**−9.3**	0
				max	1a_1	0.760	(16)	−1.9	−15.2	**9.3**	0
16	1	HE 160 B				L=0.760					
			Nx	min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	−9.3	0
				max	1a	0	(16)	−1.9	15.2	−9.3	0
			Vy	min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	−9.3	0
				max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	9.3	0
			Vz	min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	−9.3	0
				max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	9.3	0
			Tx	min	1a	0	(16)	**−1.9**	15.2	−9.3	0
				max	1a_1	0	(16)	**1.9**	−15.2	9.3	0
			My	min	1a_1	0	(16)	1.9	**−15.2**	9.3	0
				max	1a	0	(16)	−1.9	**15.2**	−9.3	0
			Mz	min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	**−9.3**	0
				max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	**9.3**	0
Ext.											
12	1	HE 160 B	Nx	min	1a	0	(2)	0	2.8	0	0
12	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(2)	0	−3.0	0	0
15	1	HE 160 B	Vy	min	1a_1	0	(15)	−1.9	0	0	0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	−9.3	0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	1.9	0	0	0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	9.3	0

Beam internal forces [Linear, Envelope (Default), HE 160 B]

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]
1	1	HE 160 B	Vz	min	1a	0	(1)	0	1.9	**−42.1**
2	1	HE 160 B		max	1a	0	(2)	0	−1.9	**42.1**
15	1	HE 160 B	Tx	min	1a_1	0	(15)	0	−12.2	−20.0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	0	12.2	20.0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0
1	1	HE 160 B	My	min	1a	1.230	(2)	0	1.9	−42.1
2	1	HE 160 B		min	1a	0	(2)	0	−1.9	42.1
3	1	HE 160 B		max	1a	1.130	(5)	0	2.4	21.5
4	1	HE 160 B		max	1a	0	(5)	0	−2.4	−21.5
15	1	HE 160 B	Mz	min	1a	0.760	(16)	0	12.2	20.0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	0	−12.2	−20.0
15	1	HE 160 B		max	1a_1	0.760	(16)	0	−12.2	−20.0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	0	12.2	20.0

	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm^2]
1	1	HE 160 B	Vz	min	1a	0	(1)	0.1	0	0	0
2	1	HE 160 B		max	1a	0	(2)	−0.1	−51.8	−2.3	0
15	1	HE 160 B	Tx	min	1a_1	0	(15)	**−1.9**	0	0	0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	**−1.9**	15.2	−9.3	0
15	1	HE 160 B		max	1a	0	(15)	**1.9**	0	0	0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	**1.9**	−15.2	9.3	0
1	1	HE 160 B	My	min	1a	1.230	(2)	0.1	**−51.8**	−2.3	0
2	1	HE 160 B		min	1a	0	(2)	−0.1	**−51.8**	−2.3	0
3	1	HE 160 B		max	1a	1.130	(5)	0.1	**24.3**	−2.7	0
4	1	HE 160 B		max	1a	0	(5)	−0.1	**24.3**	−2.7	0
15	1	HE 160 B	Mz	min	1a	0.760	(16)	1.9	15.2	**−9.3**	0
16	1	HE 160 B		min	1a	0	(16)	−1.9	15.2	**−9.3**	0
15	1	HE 160 B		max	1a_1	0.760	(16)	−1.9	−15.2	**9.3**	0
16	1	HE 160 B		max	1a_1	0	(16)	1.9	−15.2	**9.3**	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;



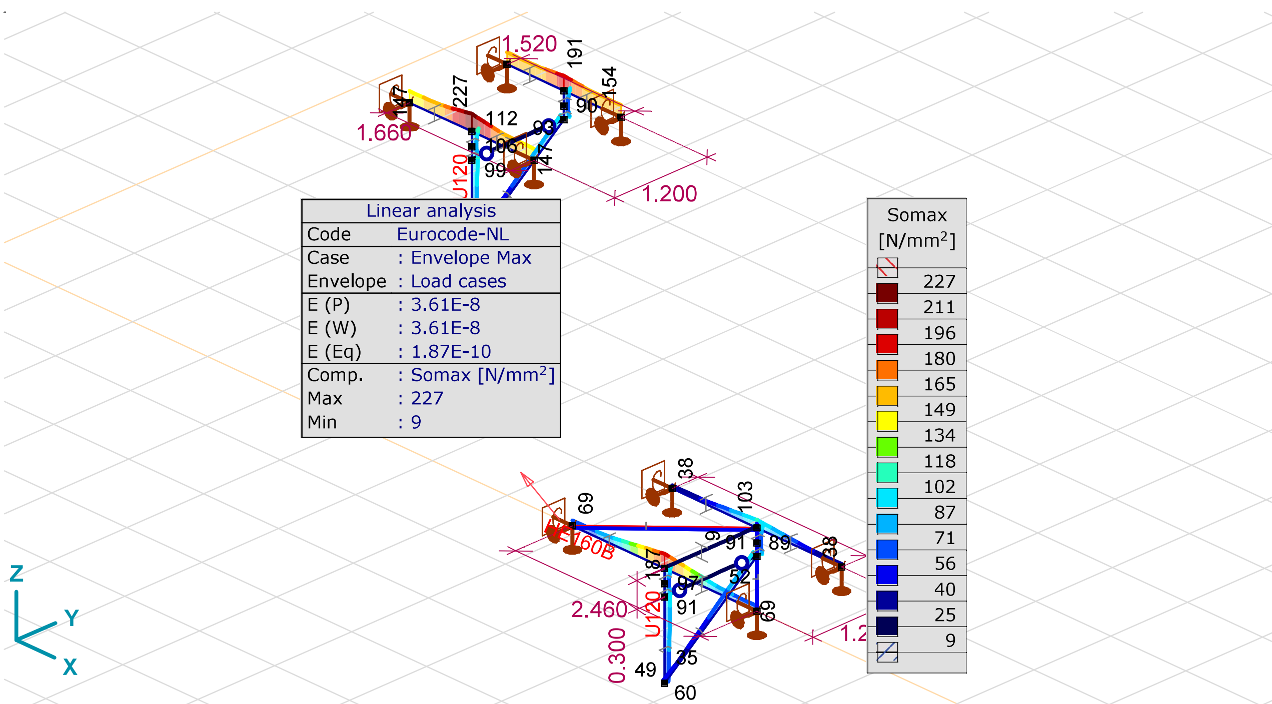
[Stl], Linear, Envelope (Default), N-M-V [], Diagram

Beam stresses [Linear, Envelope (Load cases)]

Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Smin [N/mm²]	Smax [N/mm²]	Vmin [N/mm²]	Vmax [N/mm²]
12	1	HE 160 B	Somin	min	1a	0.360		−6	0	0	5
13	1	HE 160 B		max	1a	0.830	(13)	−190	190	71	85
14	1	HE 160 B		max	1a	0	(13)	−190	190	71	85
1	1	HE 160 B	Somax	min	1a_1	0	(1)	0	0	2	3
2	1	HE 160 B		min	1a_1	1.230	(3)	0	0	2	3
13	1	HE 160 B		max	1a	0.830	(13)	−190	190	71	85
14	1	HE 160 B		max	1a	0	(13)	−190	190	71	85

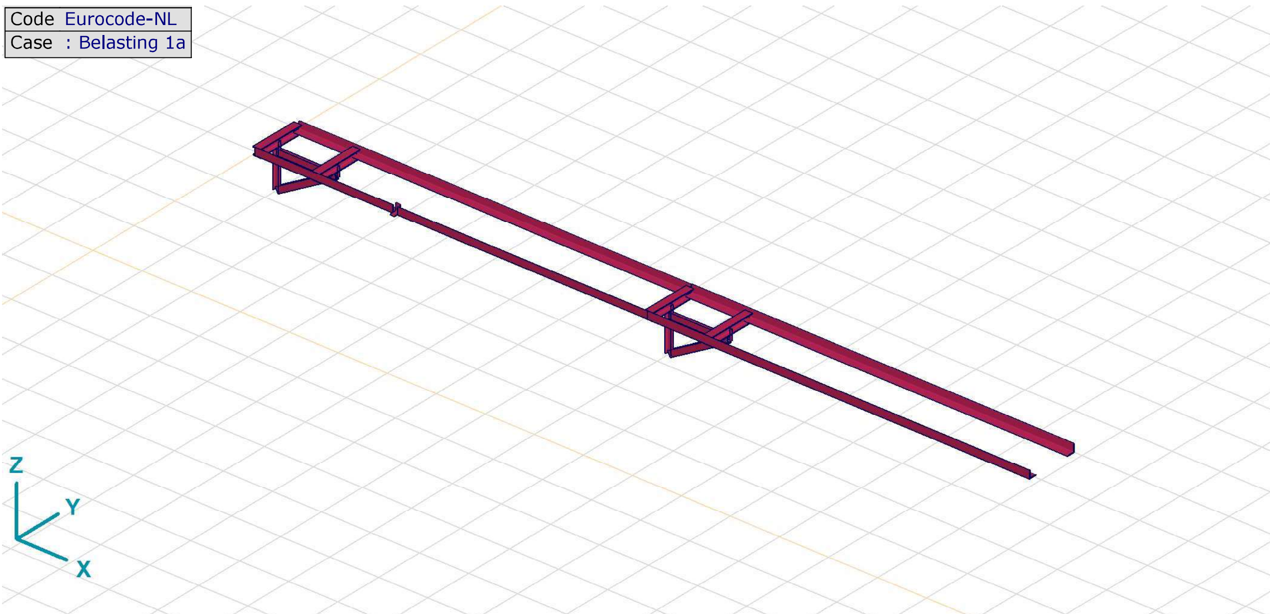
Ext.	Sh.	Cross-section name	C	min. max.	Case	Loc. [m]	Node	Somin [N/mm²]	Somax [N/mm²]	Vymean [N/mm²]	Vzmean [N/mm²]
12	1	HE 160 B	Somin	min	1a	0.360		**0**	9	0	−1
13	1	HE 160 B		max	1a	0.830	(13)	**127**	227	2	−8
14	1	HE 160 B		max	1a	0	(13)	**127**	227	−2	8
1	1	HE 160 B	Somax	min	1a_1	0	(1)	3	**4**	0	0
2	1	HE 160 B		min	1a_1	1.230	(3)	3	**4**	0	0
13	1	HE 160 B		max	1a	0.830	(13)	127	**227**	2	−8
14	1	HE 160 B		max	1a	0	(13)	127	**227**	−2	8

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;



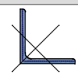
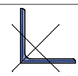
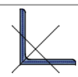
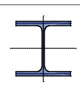
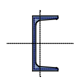
[I], Linear, Envelope Max (Load cases), Somax [N/mm^2], Filled diagram

Rapport



Tekening render

Cross-sections

	Name	Drawing	Process	Shape	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]
1	L 160X160X15		Rolled	L	160.0	160.0	15.0	15.0	17.0	8.5	0
2	L 150X150X12		Rolled	L	150.0	150.0	12.0	12.0	16.0	8.0	0
3	L 180X180X16		Rolled	L	180.0	180.0	16.0	16.0	18.0	9.0	0
4	HE 160 B		Rolled	I	160.0	160.0	8.0	13.0	15.0	0	0
5	U 120		Rolled	U	120.0	55.0	7.0	9.0	9.0	4.5	0

	Name	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]
1	L 160X160X15	4606.15	2011.73	2029.76	365558.200	1.099E+07	1.099E+07	−6461627.000
2	L 150X150X12	3483.60	1505.64	1521.61	179274.100	7368515.000	7368513.000	−4334081.000
3	L 180X180X16	5538.93	2403.86	2433.89	499973.800	1.682E+07	1.682E+07	−9905372.000
4	HE 160 B	5426.04	3754.44	1237.48	317826.300	2.492E+07	8892444.000	0
5	U 120	1698.73	617.80	752.09	41830.660	3643327.000	430614.100	0

	Name	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]
1	L 160X160X15	1.745E+07	4525910.000	45.00	6.2E+08	154230.300	154230.300
2	L 150X150X12	1.17E+07	3034433.000	45.00	2.7E+08	110333.100	110333.100
3	L 180X180X16	2.673E+07	6917778.000	45.00	1.1E+09	209999.100	209999.100
4	HE 160 B	2.492E+07	8892443.000	0	4.7E+10	311542.700	311542.700
5	U 120	3643327.000	430614.100	0	8.9E+08	60722.120	60722.120

	Name	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	L 160X160X15	79787.940	71275.720	243874.600	124879.600	48.8	48.8	160.0	160.0
2	L 150X150X12	57321.540	52048.100	173526.600	89044.110	46.0	46.0	150.0	150.0
3	L 180X180X16	108387.800	97377.670	331133.400	169336.000	55.1	55.1	180.0	180.0
4	HE 160 B	111155.500	111155.500	354020.600	169972.200	67.8	40.5	160.0	160.0
5	U 120	11058.300	26813.420	72702.590	21257.590	46.3	15.9	55.0	120.0

	Name	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	L 160X160X15	44.9	44.9	−36.2	−36.2	146.2	146.2	0	4
2	L 150X150X12	41.2	41.2	−34.2	−34.2	138.8	138.8	0	4
3	L 180X180X16	50.2	50.2	−41.0	−41.0	165.5	165.5	0	4
4	HE 160 B	80.0	80.0	0	0	0	0	0	9
5	U 120	16.1	60.0	−29.6	0	0	122.3	0	8

Name: Cross-section name; **Process:** Manufacturing process; **h:** Cross-section height; **b:** Cross-section width; **tw:** Web thickness; **tf:** Flange thickness; **r_1, r_2, r_3:** Rounding radius;
Ax: Cross-section area; **Ay, Az:** Shear area; **Ix:** Torsional inertia; **Iy, Iz:** Flexural inertia; **Iyz:** Centrifugal inertia; **I_1, I_2:** 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; **Hy:** Dimension in local y direction; **Hz:** 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; **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coefficient; **S.p.:** Stress calculation points;

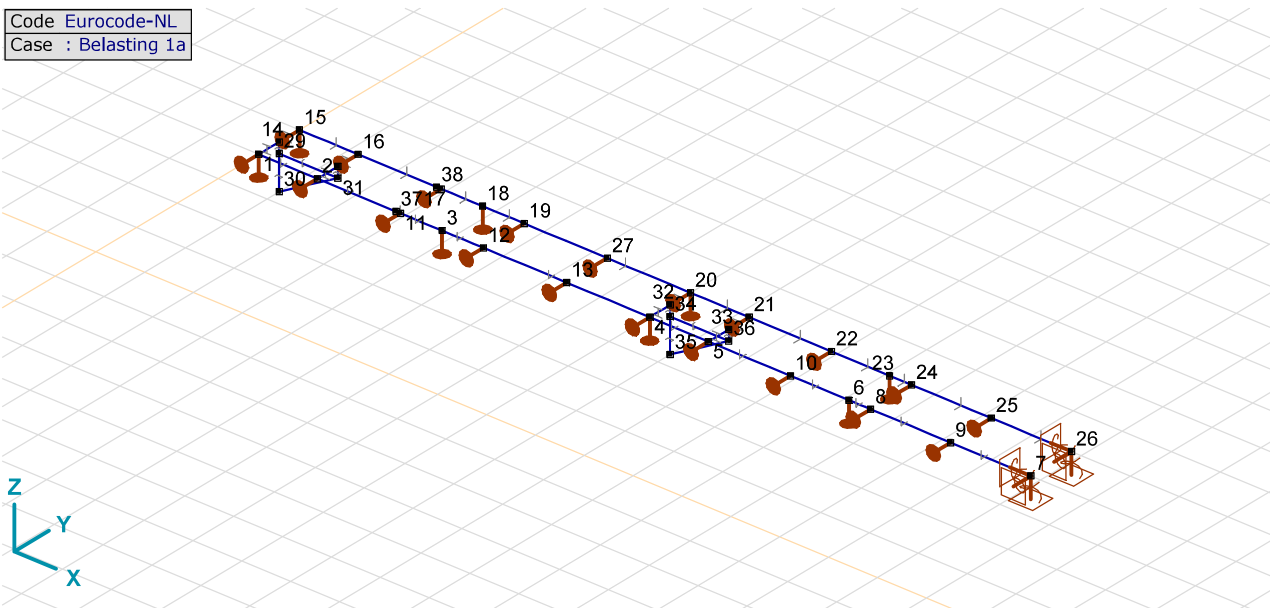
Materials

	Name	Type	National design code	Material code	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]
1	S 235	Steel	Eurocode-NL	10025-2	Linear	210000	210000

	Name	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Material color	Contour color	Texture	P_1	P_2
1	S 235	0.30	1.2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235.00	f_u[N/mm²] = 360.00

	Name	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 235	f_y^*[N/mm²] = 215.00	f_u^*[N/mm²] = 360.00										

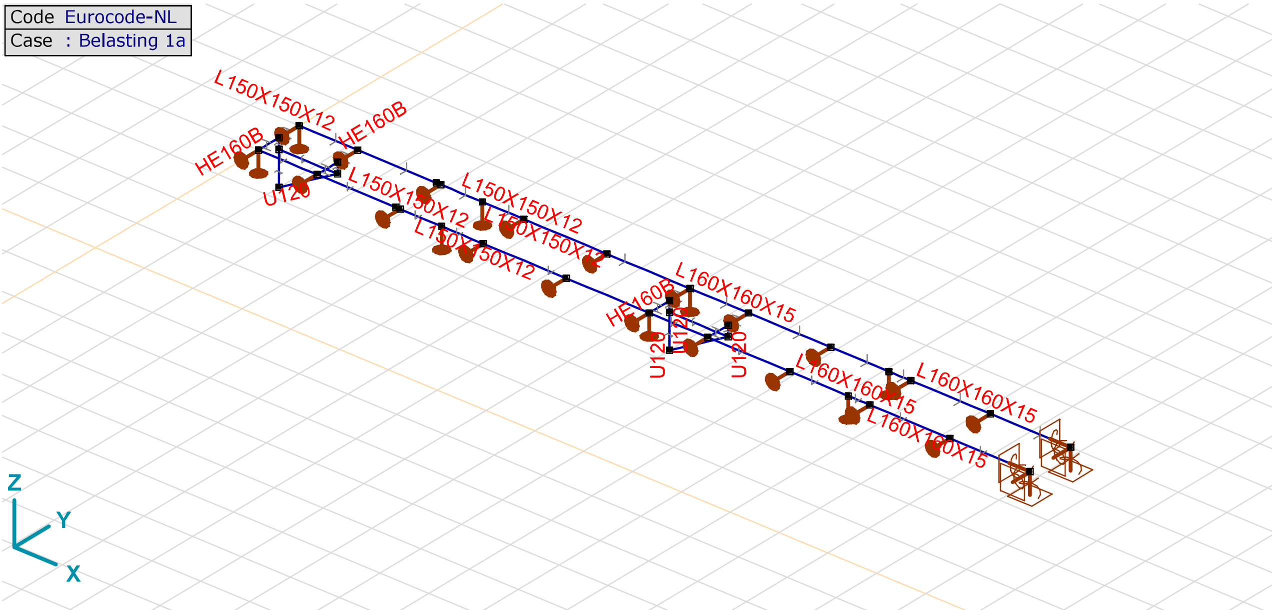
Name: Material name; **Type:** Type of material; **Model:** Material model; $\mathbf{E_x}$: Young's modulus of elasticity in local x direction; $\mathbf{E_y}$: Young's modulus of elasticity in local y direction; **ν:** Poisson's ratio; $\boldsymbol{\alpha_T}$: Thermal expansion coefficient; **ρ:** Density; **Contour color:** Material outline color; $\mathbf{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}}$: Design parameter;



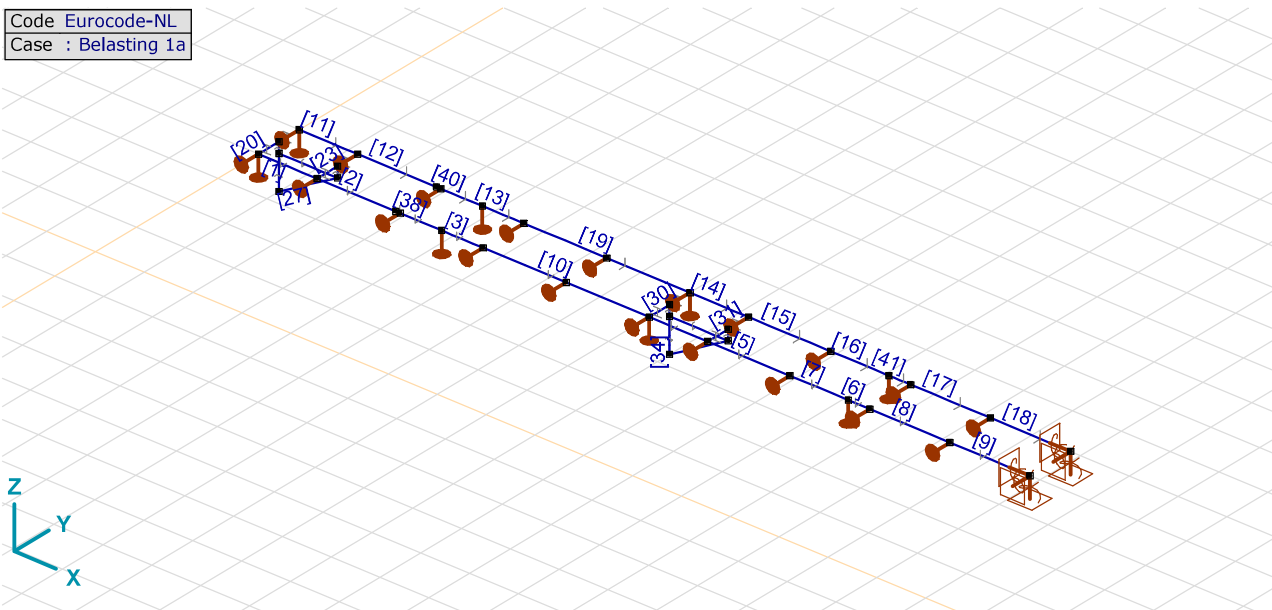
Tekening knopen

Nodes

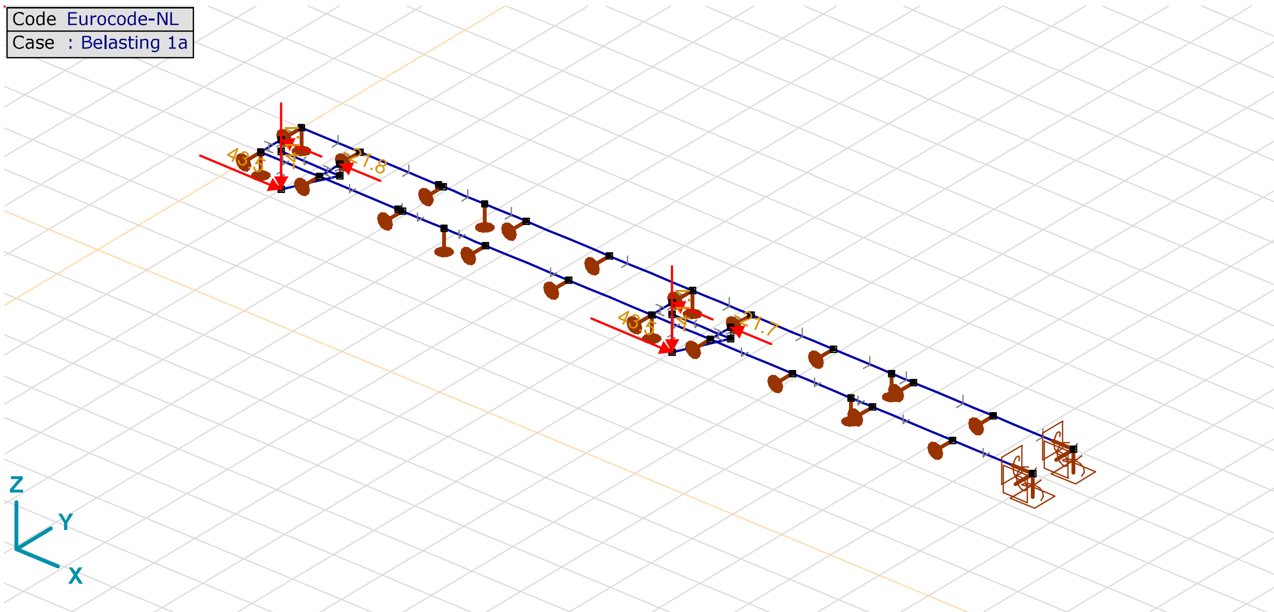
	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	4.000	0
2	1.200	4.000	0
3	3.750	4.000	0
4	8.000	4.000	0
5	9.200	4.000	0
6	12.075	4.000	0
7	15.796	4.000	0
8	12.520	4.000	0
9	14.158	4.000	0
10	10.883	4.000	0
11	2.900	4.000	0
12	4.600	4.000	0
13	6.300	4.000	0
14	0	4.500	0
15	0	5.000	0
16	1.200	5.000	0
17	2.900	5.000	0
18	3.750	5.000	0
19	4.600	5.000	0
20	8.000	5.000	0
21	9.200	5.000	0
22	10.883	5.000	0
23	12.075	5.000	0
24	12.520	5.000	0
25	14.158	5.000	0
26	15.796	5.000	0
27	6.300	5.000	0
28	1.200	4.500	0
29	0	4.500	−0.210
30	0	4.500	−0.900
31	1.200	4.500	−0.210
32	8.000	4.500	0
33	9.200	4.500	0
34	8.000	4.500	−0.210
35	8.000	4.500	−0.900
36	9.200	4.500	−0.210
37	2.808	4.000	0
38	2.808	5.000	0



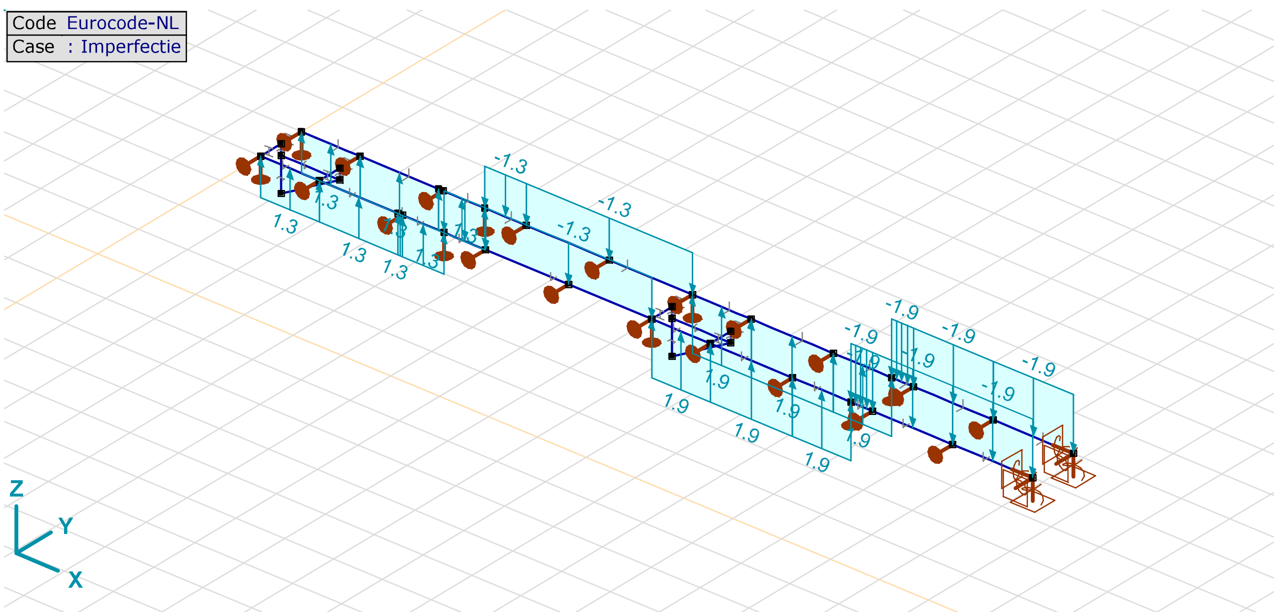
Tekening profielen



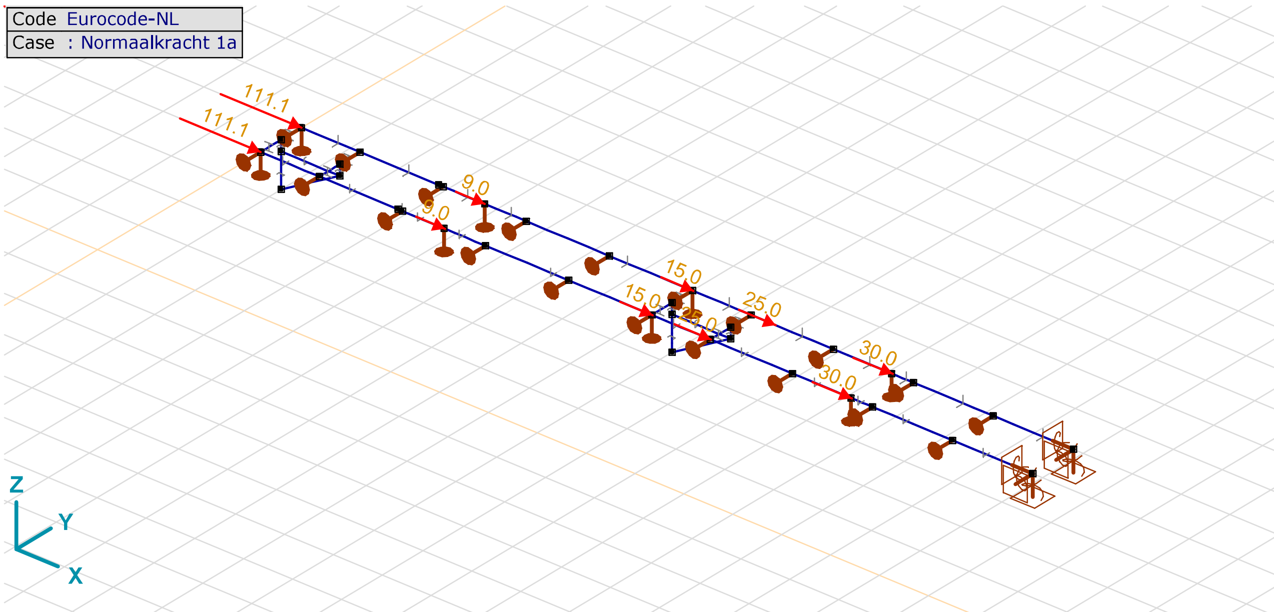
Tekening staven



Belasting 1a



Imperfectie

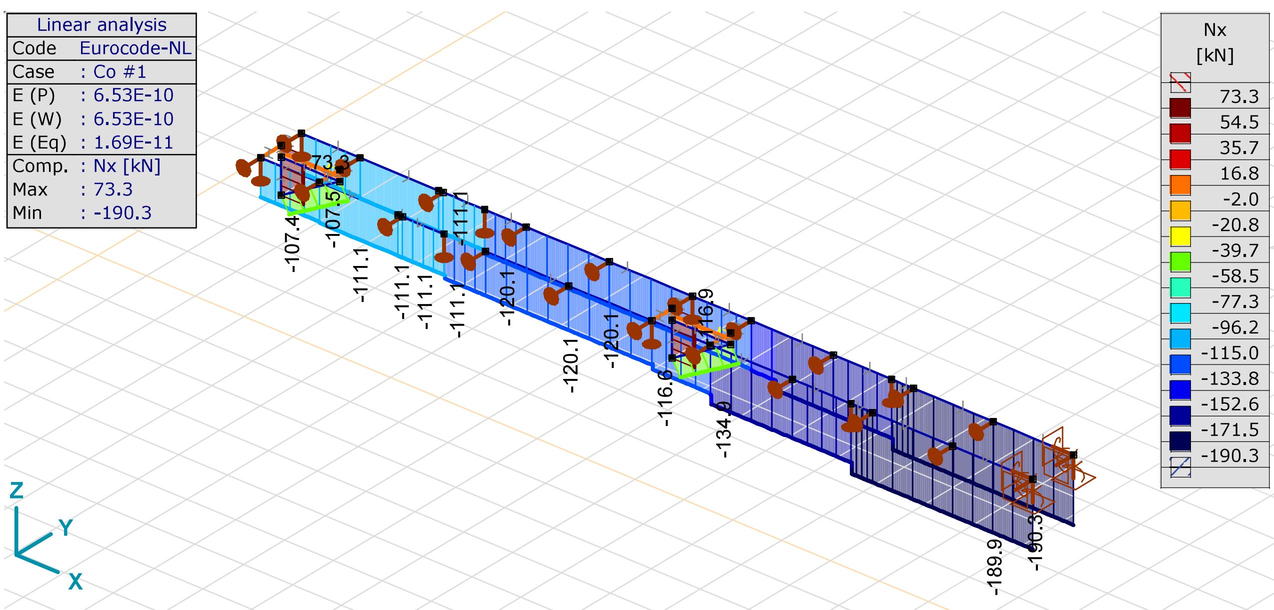


Normaalkracht 1a

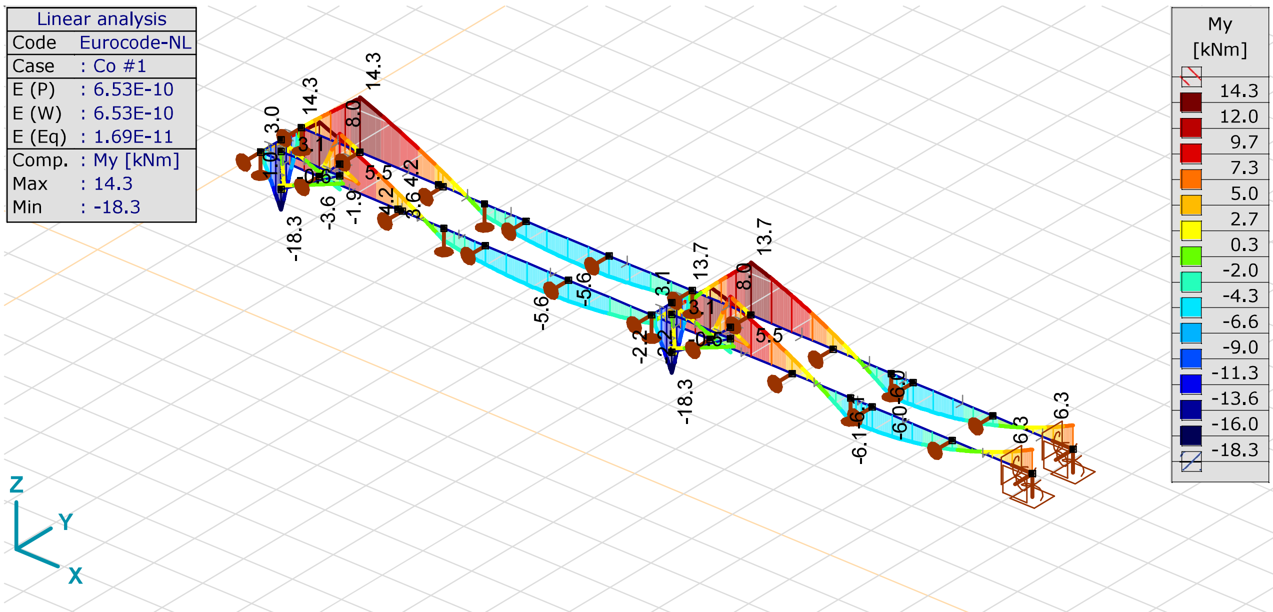
Custom load combinations by load cases

	Name	Type	Belasting 1a	Normaalkracht 1a	Imperfectie	Comment
1	Co #1	ULS	1.00	1.00	1.00	

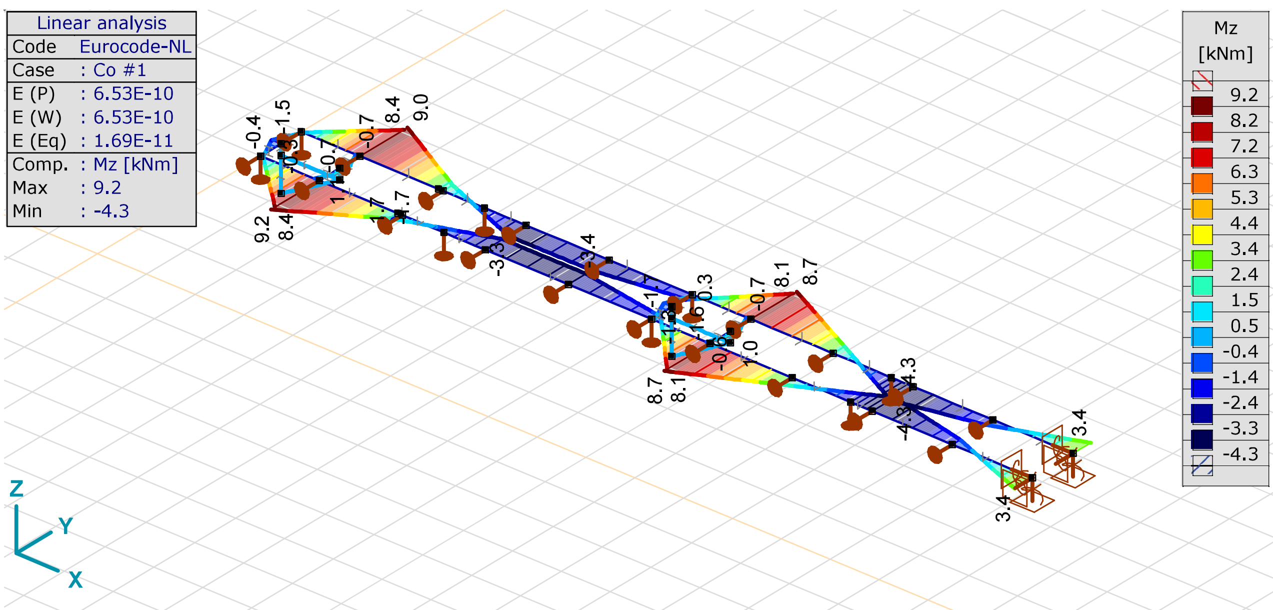
Name: Load combination name; **Type:** Load combination type; **Belasting 1a, Normaalkracht 1a, Imperfectie:** Factor;



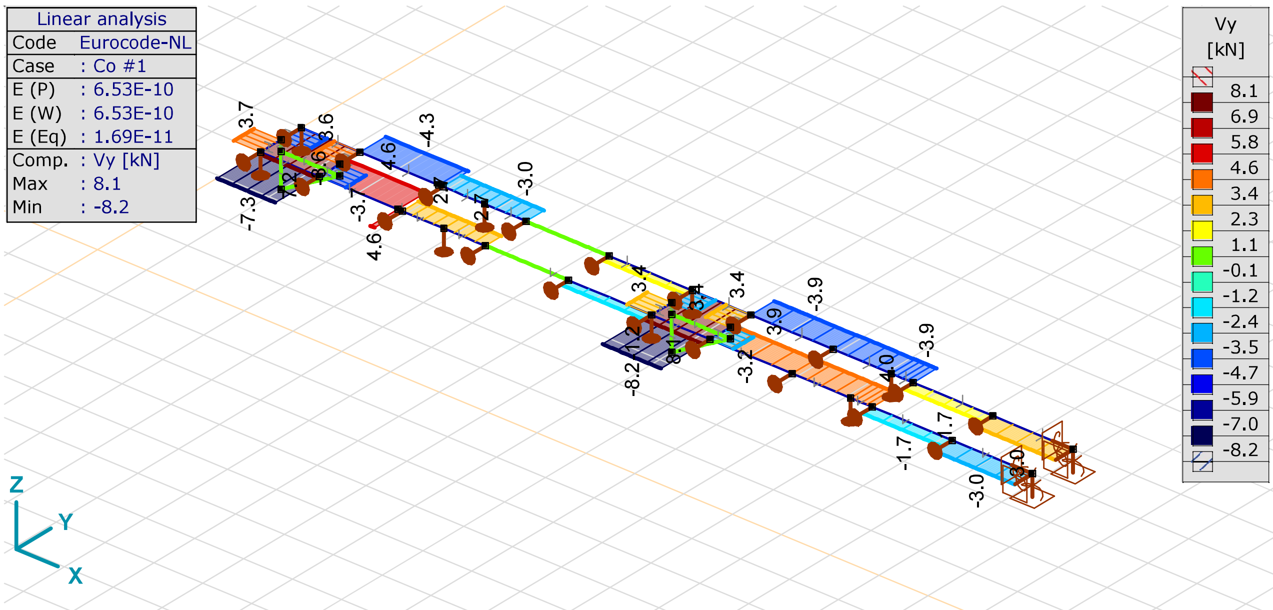
[I], Linear, Co #1 (ULS), Nx [kN], Filled diagram



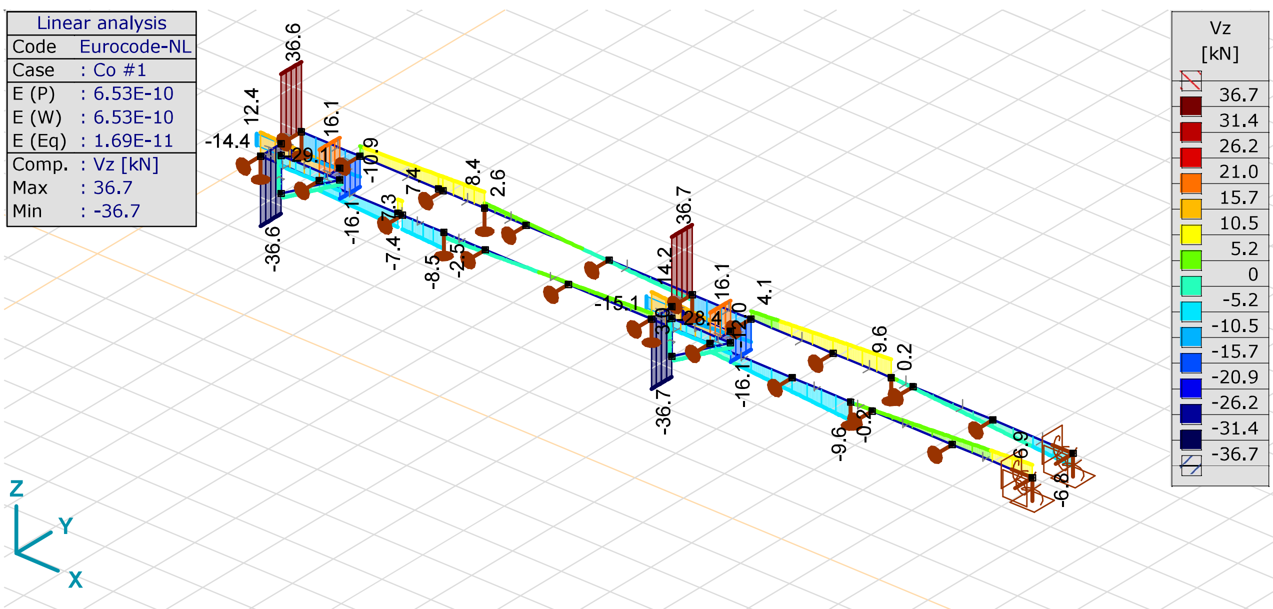
[I], Linear, Co #1 (ULS), My [kNm], Filled diagram



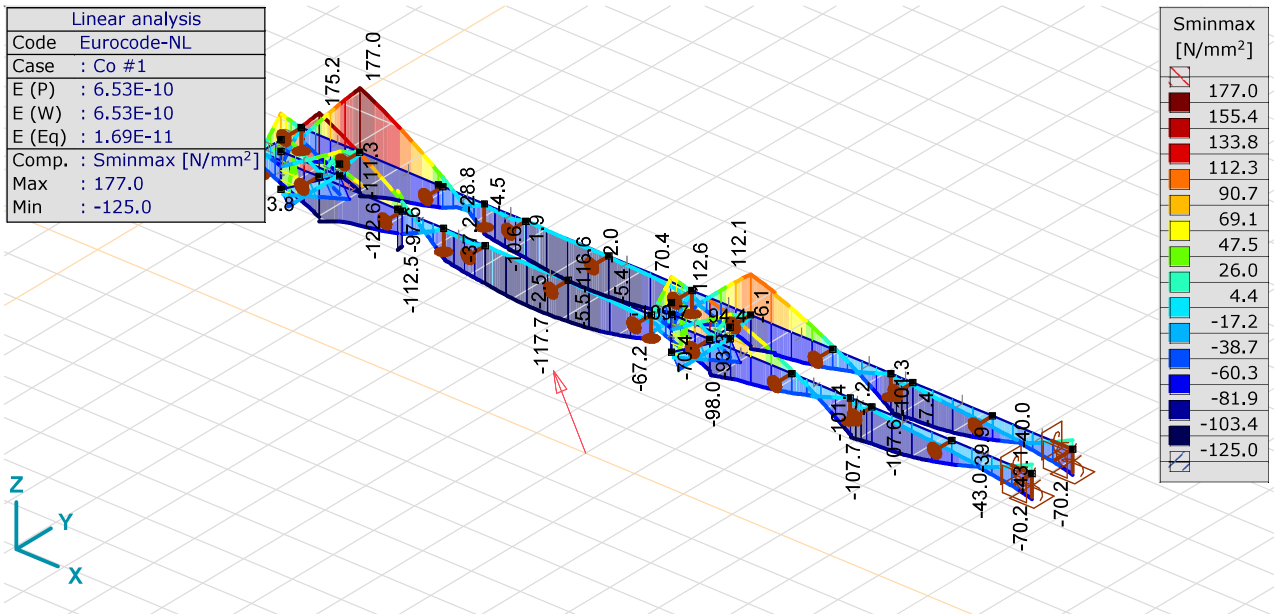
[I], Linear, Co #1 (ULS), Mz [kNm], Filled diagram



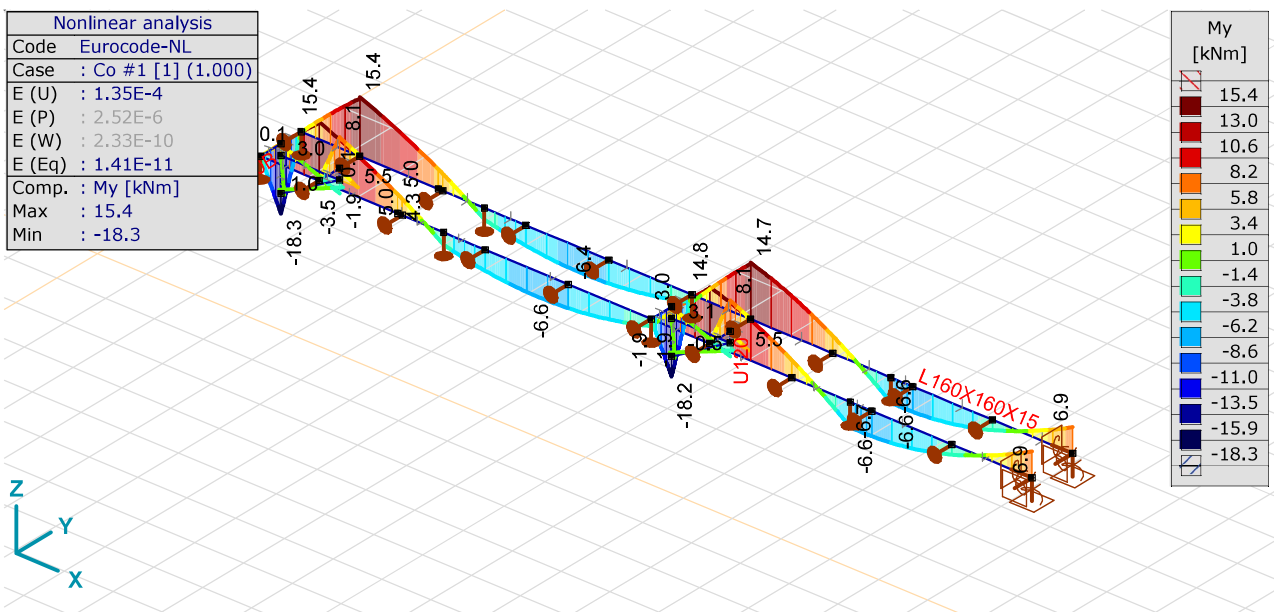
[I], Linear, Co #1 (ULS), Vy [kN], Filled diagram



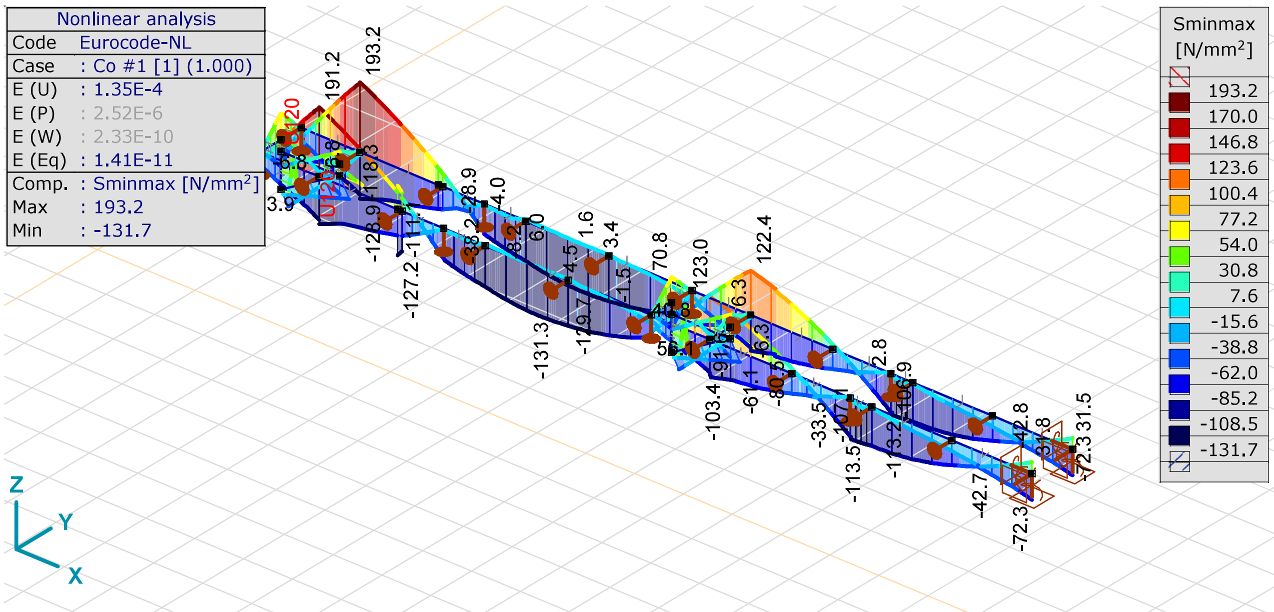
[I], Linear, Co #1 (ULS), Vz [kN], Filled diagram



[I], Linear, Co #1 (ULS), Sminmax [N/mm^2], Filled diagram



[II], Nonlin., Co #1 [1] (1.000), Initial deflection, My [kNm], Filled diagram



[II], Nonlin., Co #1 [1] (1.000), Initial deflection, Sminmax [N/mm^2], 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.

B.13 Fundatierapportage reconstructiemasten

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Definitief ontwerp fundaties reconstructiemasten GT-RLL

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-1254, Rev. 1
Meridian doc.nr.: 002.678.00 0950646
Datum: 2021-12-21

DATUM:	05-01-2022
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0

Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Definitief ontwerp fundaties reconstructiemasten GT-RLL	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.,	Utrechtseweg 310-B50
	Utrechtseweg 310-B50, 6812 AR Arnhem	6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant:	[redacted]	
Datum uitgave:	2021-12-21	
Project nr.:	10124719	Tel: 026 356 9111
Organisatie unit:	Overhead Lines (OHL)	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr.:	002.678.00 0950646	
Rapport nr.:	21-1254, Rev. 1	

[redacted]

DNV Distributie:

☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-11-12	Eerste uitgave	[redacted]		
1	2021-12-21	RFA-commentaar verwerkt			

Inhoudsopgave

1 INLEIDING

In het basisontwerp van de 2ct-reconstructiemasten GT-RLL in het project Zuid-West 380 kV-Oost zijn voor het vaststellen van de haalbaarheid constructieve berekeningen uitgevoerd aan de masten en fundaties. In de Definitief Ontwerpfase, moeten berekeningen verder worden uitgewerkt om te kunnen dienen voor de benodigde vergunningsdocumentatie, voor de aanbesteding en als voorbereiding voor de uitvoeringsfase. Het DO omvat het ontwerp van de mastconstructies, de fundaties en de opstijgpunten in de verbinding.

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

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

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

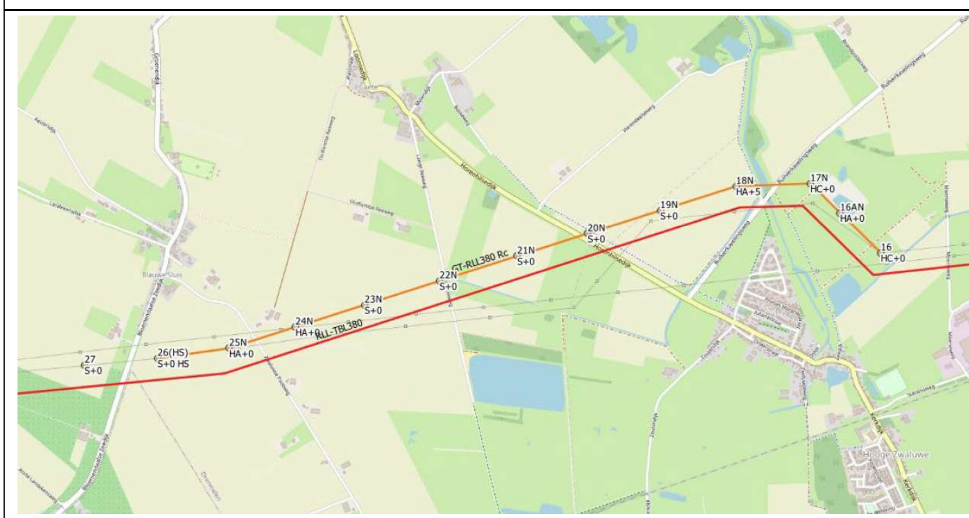
Deze rapportage bevat de beschrijving van het constructieve ontwerp van de fundaties voor 2ct-reconstructiemasten en de toetsing aan de eisen uit de geotechnische normen en TenneT-specificaties. Het aardingsontwerp wordt in een aparte rapportage behandeld.

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

1.1 Tracé

De reconstructie betreft vier deeltracés. Twee komen voor in de verbinding GT-RLL en twee in de bestaande verbinding GT-EHV. Deze verbinding zal worden onderbroken door de nieuwbouw van het station TLB380 en zal komen te bestaan uit de verbinding GT-TLB en de verbinding TLB-EHV. In deze rapportage zijn de twee deeltracés in de verbinding GT-RLL opgenomen.

Reconstructie Standdaarbuiten. De reconstructie van GT-RLL wordt westelijk van het huidige tracé geplaatst. De verbinding loopt evenwijdig met de nieuwe verbinding RLL-TLB (in rood). De reconstructie wordt begrensd door twee bestaande hoekmasten.



Reconstructie Hooge Zwaluwe, hier wordt het traçé van GT-RLL in een geleidelijkere bocht en gebundeld met de nieuwe verbinding RLL-TLB om de plaats heen geleid. Van de overgangsmasten is mast 26 een steunmast, Mast 16 is een hoekmast.

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/C2:2011	"Grondslagen van het ontwerp"
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011	"Deel 1-4: Windbelasting op constructies"
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020	"Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl	"Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"
NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016/NB:2016 nl	"Geotechnisch – Algemeen"
CUR 2001-4	"Ontwerpregels voor trekpalen"

2.2 TenneT-specificaties

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

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

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

2.3 Ontwerp en eisenverificatie

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

Tabel 3 Gerelateerde documenten

Titel	DNV-nummer	Meridiannummer
Uitgangspunten reconstructiemasten	21-0702	002.678.00 0927721
Verificatierapport reconstructiemasten	21-1444	002.678.00 0935197
Mastrapportage bestaande reconstructiemasten HB+0, HS+0 en HC+0	21-0888	002.678.00 0934573
Mastrapportage S+0/n	21-0889	002.678.00 0934574
Mastrapportage S+32/n	21-0890	002.678.00 0934575
Mastrapportage HA+0/n en HA+5/n	21-0886	002.678.00 0934571
Mastrapportage HB+5/n	21-0887	002.678.00 0934572
Mastrapportage HC+0/n	21-1059	002.678.00 0942342

2.4 Materialen

2.4.1 Nieuwe constructie

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

Tabel 4 Materialen nieuwe constructie

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

2.4.2 Bestaande constructie

Voor controle van de bestaande mastconstructies en fundaties wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 5.

Tabel 5 Materialen bestaande constructie

	Oorspronkelijke aanduiding	Huidige aanduiding
Staalsoort	St.37 St.52	S235JR S355JR
Boutkwaliteit	5.6	5.6 gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C20/25
Wapeningsstaal	FeB400	B400

2.5 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 6.

Tabel 6 Toegepaste software

Software		Versie
Mastontwerp	PLS-CADD	16.65
Mastberekeningen	PLS-TOWER	16.65
Paalberekening	Technosoft Paalfunderingen	V6
Constructieve analyse	AxisVM	X5 R4h

2.6 Sonderingen

2.6.1 Nieuwe mastfundaties

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

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

2.6.2 Bestaande mastfundaties

Voor de bestaande masten zijn de beschikbare sonderingen uit de bouwperiode gebruikt, deze zijn principe op de betreffende mastlocatie genomen.

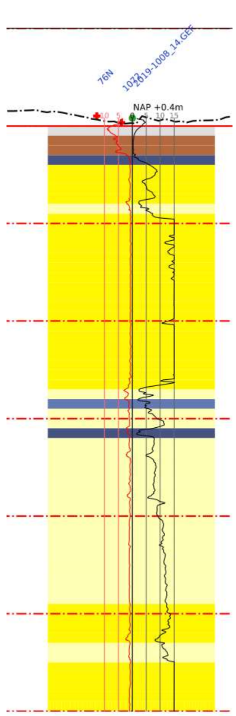
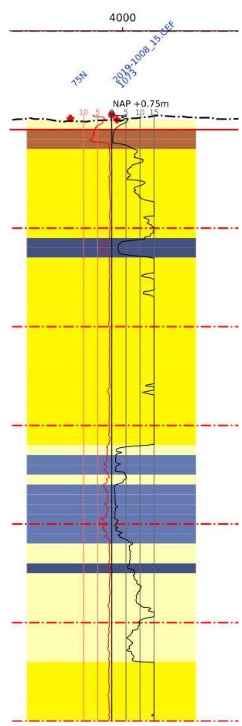
2.7 Beschrijving grondopbouw

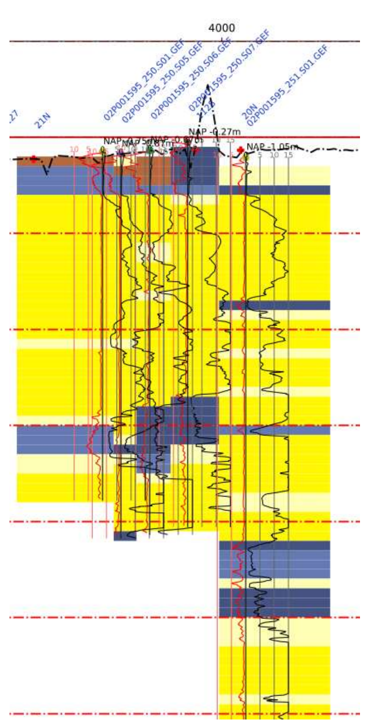
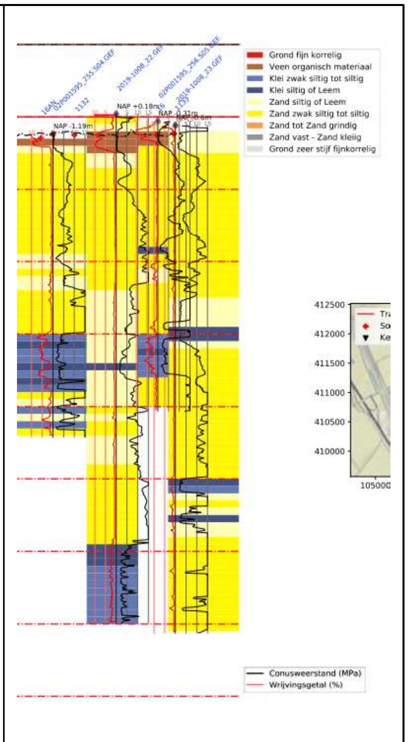
In onderstaande voorbeelden (zie Tabel 7) is de bodemopbouw opgenomen. Voor het beschrijven van de grondopbouw maken we gebruik van de sonderingen die beschikbaar zijn gesteld.

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

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

Tabel 7 Overzicht voorbeeldsonderingen

	
Mast 76N, Oud-Gastel	Mast 75N, Oud-Gastel

	
Mast 23N, Hooge Zwaluwe	Mast 16AN, Hooge Zwaluwe

2.8 Uitgangspunten geotechniek

2.8.1 Paalklassefactoren paaltypes

In tabel 8 zijn de paalklassefactoren van de paaltypes uit deze rapportage op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd.

Tabel 8 Paalklassefactoren

	SI Ø508/670	SI Ø610/850	SI Ø762/950	MV Ø914/1074	RP-53-124-GI	RP-53-124
Paaltype	Schroefinjectie	Schroefinjectie	Schroefinjectie	MV-paal	Groutinjectie	Stalen buispaal
Diameter stalen buis (m)	0,508	0,61	0,762	0,914	0,579	0,579
Diameter in berekening (m) [1]	0,59	0,73	0,86	0,994	0,796	0,579
Factor α_s	0,009	0,009	0,009	0,014	0,014	0,010
Factor α_t	0,009	0,009	0,009	0,012	0,012	0,007
Factor α_p	0,63	0,63	0,63	0,70	1,0	1,0
Factor β	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

2.8.2 Kleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van de cohesieve laag en de grondlagen daarboven.

1 Uitgangspunt voor de palen met groutomhulling is in de berekening de halve dikte van de groutschil

2.8.3 Correlatiefactoren

De correlatiefactoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen. De correlatiefactoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10.

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

Tabel 9 Correlatiefactoren niet-stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03

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

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

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

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Deze waarde zal worden gebruikt voor steunmasten. Bij hoekmasten is een factor 1,25 als uitgangspunt genomen. Hierbij is in het geval van afwezigheid van geleiders in een veld sprake van een permanente trekbelasting.

2.8.5 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Op dit moment is nog geen milieukundig onderzoek beschikbaar waaruit de agressiviteit of zuurtegraad van het grondwater (pH-waarde) kan worden afgeleid. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering[2]. Er moet uitgegaan worden van 100 jaar ontwerplevensduur.

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde) *).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 1 Tabel 9.2 uit CUR 166

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

Voor bestaande palen kan uitgegaan worden van ((45 jaar + 50 jaar) / 100 jaar · 3,25mm =) 3,1 mm.

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

2.8.6 Horizontale bedding

De beddingwaardes worden gebaseerd op ontwerprichtlijn CUR228. Waarden in Tabel 10 zijn hieruit afgeleid en gelden als gemiddelde waarden. De breedte van de grond die wordt gemobiliseerd door een paal ten opzichte van de breedte van de paal wordt uitgedrukt in de schelpfactor. Empirische waarden voor de schelpfactor worden gebruikt volgens Tabel 10.

Tabel 10 Aan te houden waarden voor grondbeddingen en schelpfactoren

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

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

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

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

2.8.7 Verticale bedding

Bij de berekening van de eenpaalsfundering heeft de verticale bedding van de paalpunt geen invloed op de krachtsverdeling. In de berekening is een starre steun gehanteerd.

2.9 Vermoeiing

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

2.10 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossing met betonpoeren vereist ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage, op basis van huidige verstrekte informatie zijn er voor de betreffende mastlocatie geen obstakels bekend.

2.11 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

2.12 Sterkte-coördinatie

Overeenkomstig de bepaling AM-req-1077 in het PVE-lijnen worden geen eisen gesteld aan sterkte-coördinatie. Vanwege de onvolledig beschikbare geotechnische gegevens wordt in het DO een maximale unity-check van 0,9 aangehouden.

Deze eis geldt niet voor de bestaande mastfundaties.

3 FUNDERINGSONTWERP

3.1 Inleiding

Voor de steunmasten in de hoogspanningslijn is de enkelpaalsfundering met schroefinjectiepalen in de basis het uitgangpunt. Bij een tekort in draagvermogen bij de enkelpaalsfundering voor de steunmasten zal voor het DO een tweepaalsfundering worden gekozen. Als alternatief kan ook de geheide MV-paal als enkelpaalsfundering worden toegepast. Aangezien het streven van TenneT is om zoveel mogelijk enkelpaalsfunderingen toe te passen moet de mogelijkheid daarvan in de UO-fase worden onderzocht, waarbij ook het effect van heitrillingen op de omgeving moet worden meegenomen. In het geval van bijzondere situaties, bijvoorbeeld als de fundatie zich bevindt in een wateroverloopgebied is een speciale, verhoogde fundatie het uitgangspunt.

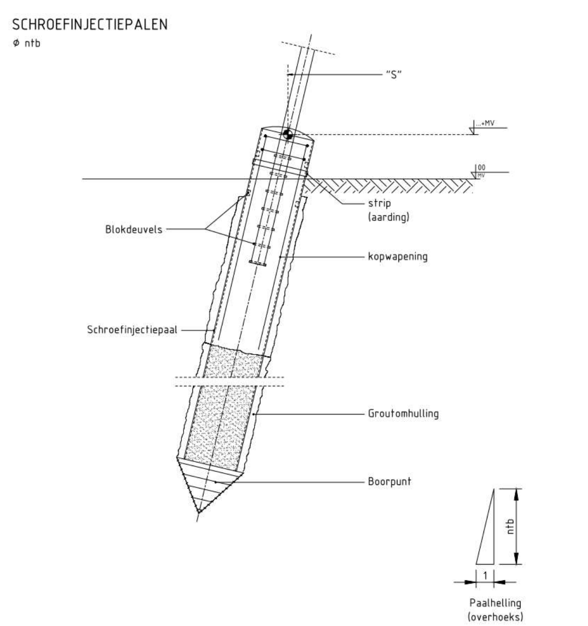
3.2 Paaltypes - nieuw

3.2.1 Schroefinjectiepaal

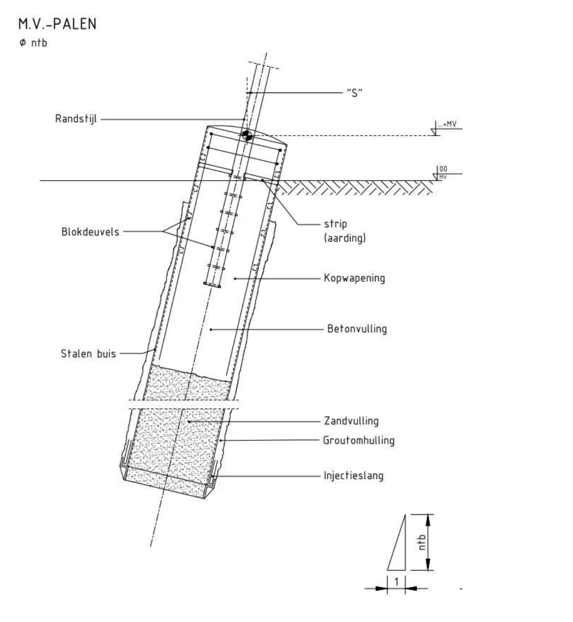
De schroefinjectiepaal als enkelpaalsfundering kan bij alle steunmasttypes worden toegepast, op voorwaarde dat met de bodemgesteldheid voldoende draagvermogen ontwikkeld kan worden. De paal is grondverdringend en wordt schroevend op diepte gebracht. De ruimte tussen schroefpunt en stalen buis wordt tijdens het inbrengen opgevuld met grout. Voor de maximale paallengte van de schroefinjectiepaal wordt op basis referentieprojecten uitgegaan van 25 meter. De buispaal wordt over de bovenste 2,5 m á 3 m voorzien van een betonvulling. Onder het beton komt een zandvulling. Ingeval van bijzondere gevallen of agressieve gronden dient de betonvulling tot paalpunt door te lopen. Zie Figuur 2.

3.2.2 MV-paal

De MV-paal is een geheide stalen buispaal met open punt. Met dit paaltype is een zeer hoog draagvermogen haalbaar. De detaillering van de paalkop is gelijk aan die van de schroefinjectiepaal. De diameters waarmee in het project wordt gerekend zijn 914 mm en 1016 mm. Beide gaat uit van een groutschil van 80 mm. Zie Figuur 2.



Schroefinjectiepaal



Geheide open buispalen (MV.-palen)

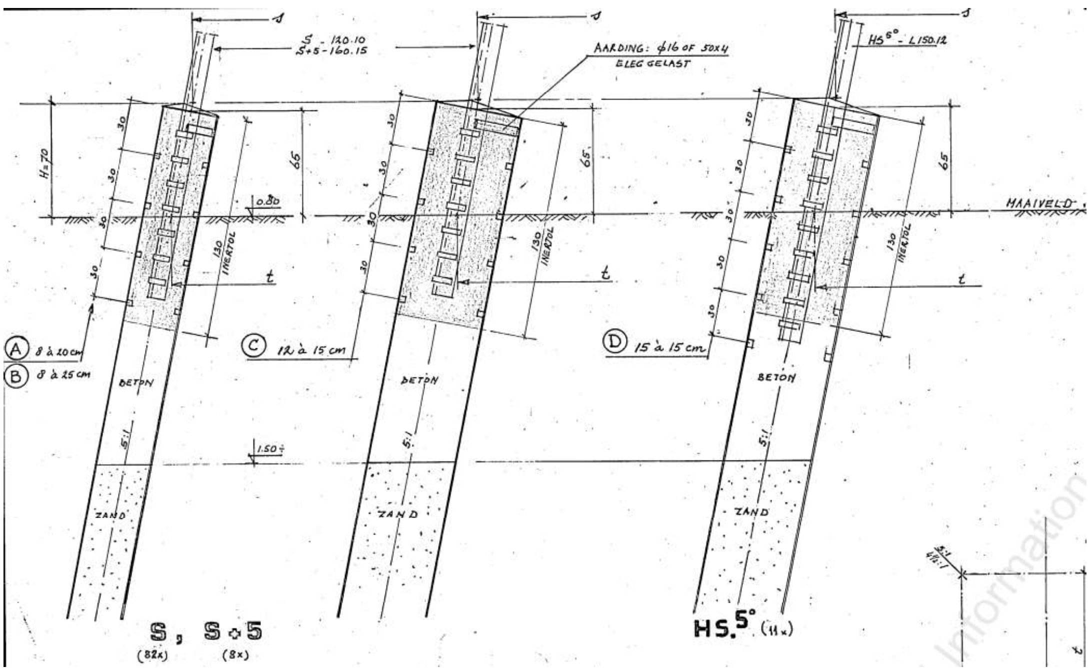
Figuur 2 Principe schroefinjectiepalen en MV-palen

3.3 Paaltypes – bestaand

Vier masten zulle de overgang vormen van huidig tracé naar nieuw tracé. Het betreft mast 16, 26, 68 en 78. Ten opzichte van huidige situatie wijzigt de belasting op de fundatie in geringe mate, echter de fundatie moet voldoen aan het afkeurniveau.

3.3.1 Stalen buispaal

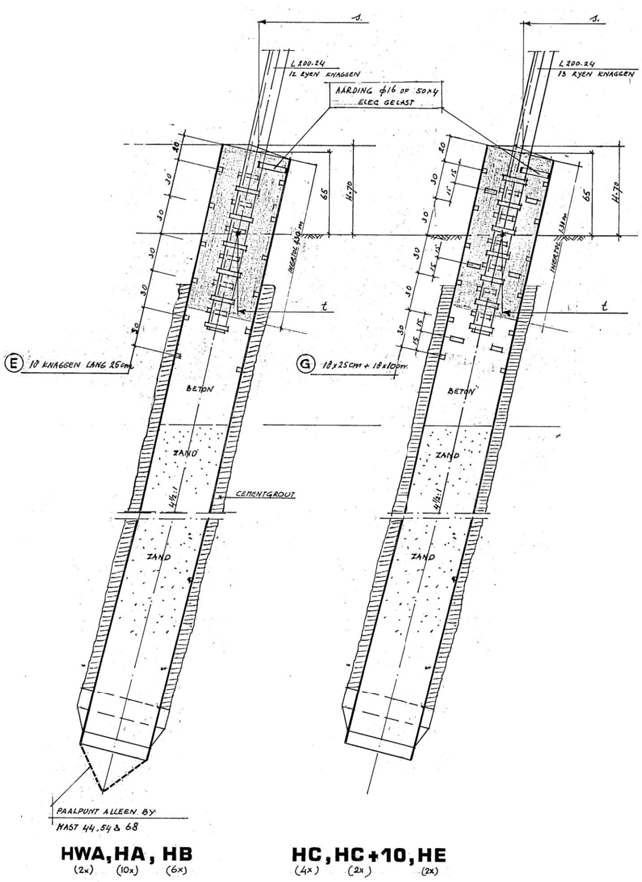
Mast 26 van het type HS (hoek-steunmast) is gefundeerd op stalen buispalen met punt zonder groutomhulling, zie Figuur 3.



Figuur 3 Paalfundering mast 26

3.3.2 Grout-injectiepaal

Mast 16, 68 en 78 zijn gefundeerd op grout-injectiepalen. Het zijn uit stalen damwandsegmenten opgebouwde buisprofielen met open of gesloten punt. De groutomhulling zorgt voor een verbeterde kleefkracht met de grond. De palen zijn berekend als MV-palen. Zie Figuur 4.



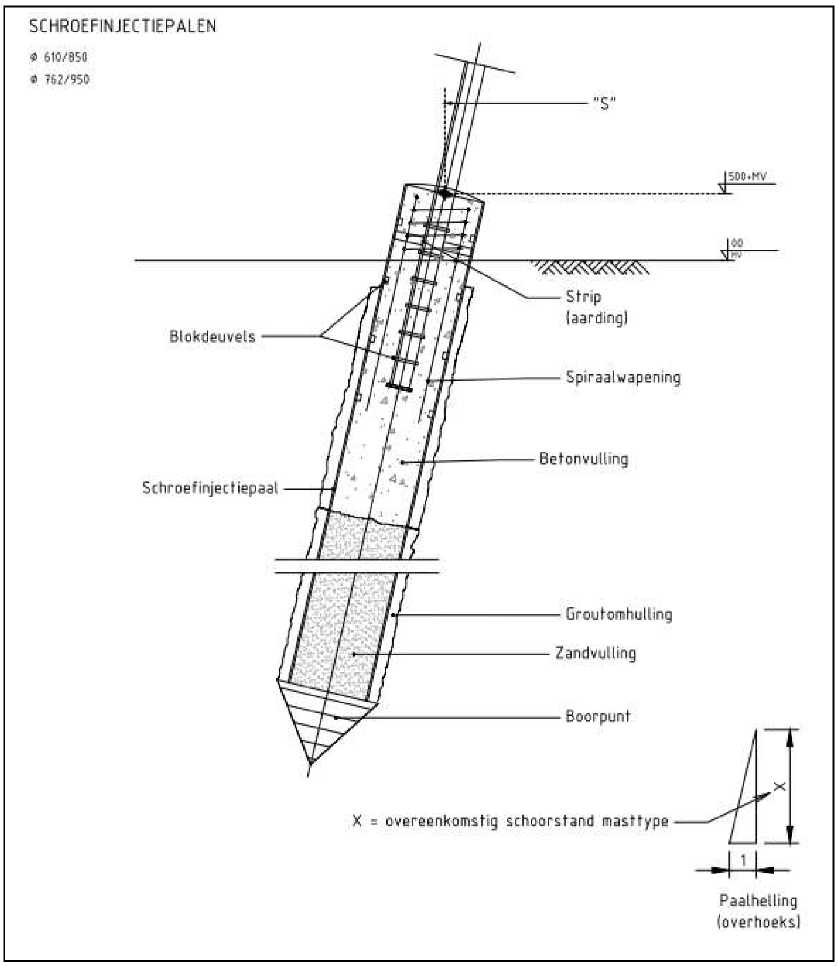
Figuur 4 Paalfundering mast 16, 68 en 78

3.4 Enkelpaalsfundering

Eigenschappen van de enkelpaalsfundering voor nieuwe masten:

- de funderingspaal is in schoor en heeft dezelfde helling en richting als de randstijl, de richting is naar buiten vanuit het centrum van de mast gezien, in de overhoekse richting. De schoorstand varieert tussen 5:1 tot 8:1, afhankelijk van het masttype;
- de minimale afmeting is 610 mm voor het kunnen instorten van de randstijl rekening houdend met een paalafwijking van 0,1 m;
- de bovenkant van de paal bevindt zich op 0,5 m+ maaiveld;
- de paal wordt aan bovenzijde voorzien van gelaste blokdeuvels voor de krachtsoverdracht met de ingestorte rand van de mastconstructie;
- de paal wordt over de bovenste circa 2,5 m voorzien van een betonvulling. De betonvulling moet met een afbolling worden gestort. Onder de beton komt een zandvulling. Ingeval van bijzondere gevallen of agressieve gronden dient de betonvulling tot paalpunt door te lopen;
- in de betonvulling wordt een spiraalwapening geplaatst;
- de randstijl wordt voor de aarding galvanisch verbonden met de wand van de paal via aangelaste strippen;

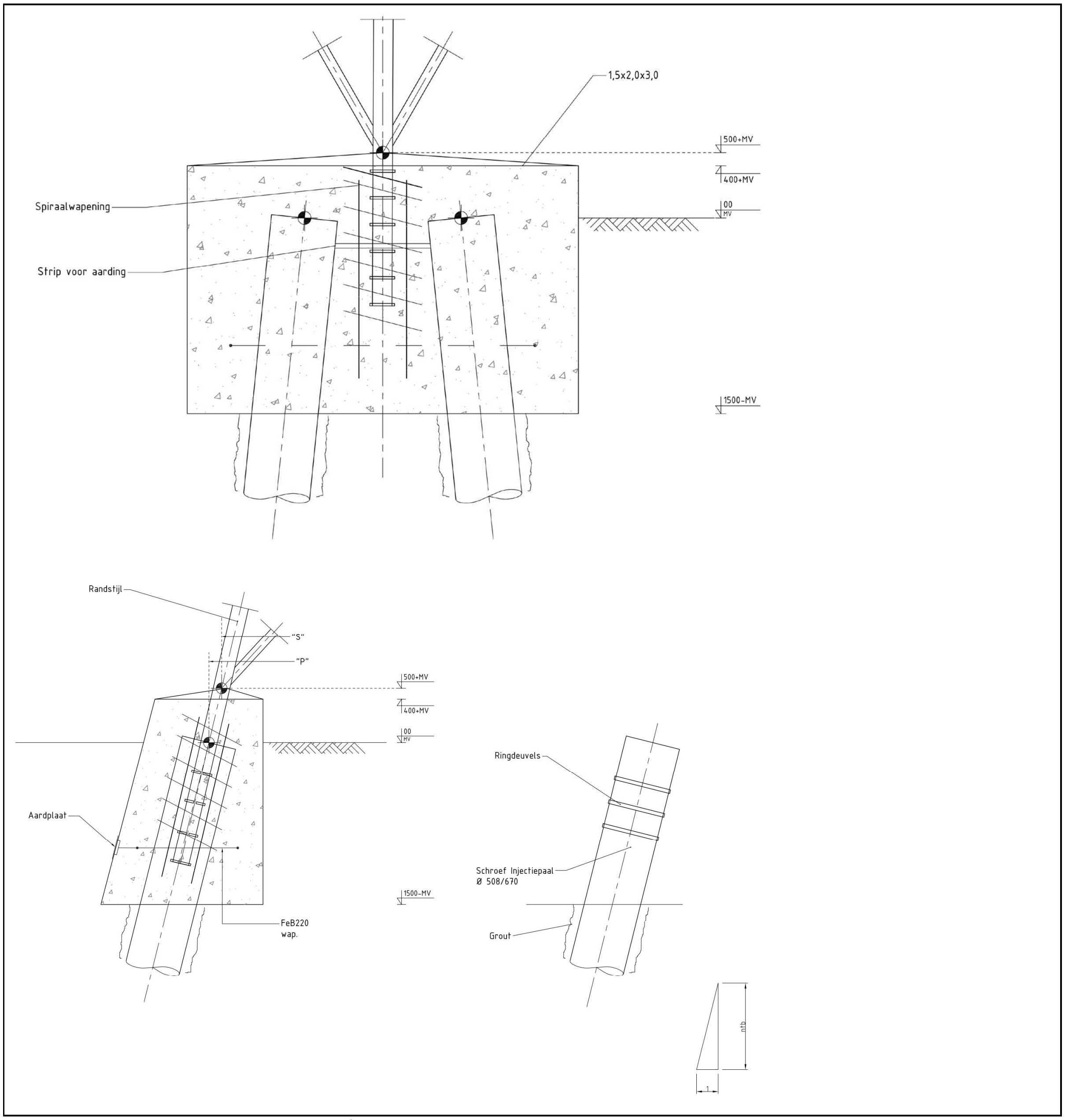
In Figuur 5 is de principetekening opgenomen.



Figuur 5 Principe van de schroefinjectiepaal met ingestorte randstijl

3.5 Tweepaalsfundering

Bij onvoldoende draagvermogen wordt uitgegaan van de tweepaalsfundering. Hierbij worden twee palen opgenomen in een rechthoekige betonnen poer. Als paaltype is voor dit DO de schroefinjectiepaal het uitgangspunt omdat deze het breedst inzetbaar is. Als alternatief kan in het UO ook een vibro-paal of FGI (Fundex)-paal worden toegepast. In Figuur 6 is het principe opgenomen.



Figuur 6 Principe van de tweepaalsfundering

4 AANPAK

4.1 Inleiding

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

In deze DO-rapportage zal de enkelpaalsfundering worden getoetst met de grootste horizontale belastingen binnen de groep van masttypes waar dit fundatietype wordt toegepast. Dit betreft de volgende indeling naar paaltype:

- SI Ø610/850 – S+0, HA+0, HA+5 en HB+5;
- SI Ø762/950 – S+32 en HC+0;
- Bestaande palen – mast 16, mast 26, mast 68 en mast 78.

Indien uit berekening blijkt dat een enkelpaalsfundering niet voldoet, dat zal er worden gekozen voor een tweepaalsfundering met twee schroefinjectiepalen Ø508/670.

4.2 Belasting

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix A. Deze zijn ontleend aan de uitvoer vanuit PLS-TOWER. Voor de toetsing met TS/paalfunderingen wordt gebruik gemaakt van de belasting in de richting van de randstijl (lokale richting) voor trek- en drukbelasting.

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

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

4.3 Draagvermogen

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

Tabel 11 Gebruikte sonderingen

CPT bestand	type	RD_x_sond	RD_y_sond	RD_m_sond	sondeerlengte	gemeente
2019-1008_14.GEF	GEF	93021,7	401221,1	0,4	34,991	Halderberge
2019-1008_15.GEF	GEF	93130,2	401568,5	0,75	35,164	Halderberge
02P001595_202.S03.GEF	GEF	94044,9	403745,4	0,03	39,982	Moerdijk
02P001595_251.S01.GEF	GEF	109537,3	411798	-1,05	39,831	Drimmelen
2019-1008_22.GEF	GEF	110558,5	411564,8	0,18	35,1	Drimmelen

De sonderingen zijn in digitaal formaat (gef-bestand) ingelezen in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering.

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

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

4.4 Horizontale krachtafdracht

4.4.1 Krachtsverdeling

Met een staafwerkmodel in het programma AxisVM is de horizontale krachtsafdracht berekend. De palen zijn als elastisch ondersteunde liggers zijn ingevoerd. Er wordt geen steun uit de grond tussen maaiveld en 1 m onder maaiveld of tegen de poeren gerekend, alsof de fundaties grenzen aan een waterloop. De horizontale gronddruk is begrensd tot de passieve gronddruk die kan worden ontwikkeld.

De berekening voor de horizontale krachtsafdracht is uitgevoerd uitgaande van een globaal beeld van de bodemgelaagdheid van de sonderingen. Hiervoor is het volgende aangehouden:

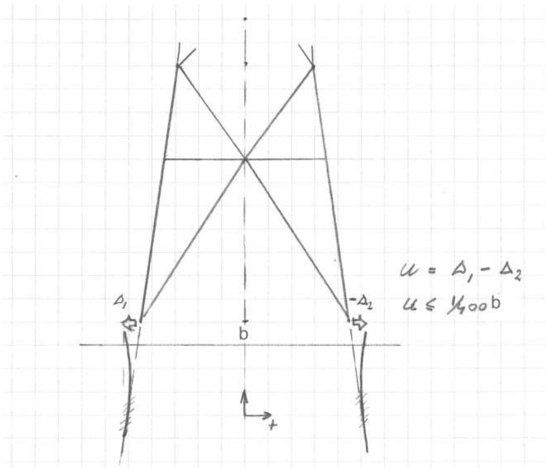
- Maaiveld tot 3 m – maaiveld Klei
- 3 m – maaiveld en dieper Zand

Eventuele kleine verstorende diepe lagen hebben beperkte invloed op de krachtsafdracht en worden buiten beschouwing gelaten.

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

4.4.2 Horizontale verplaatsing

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



Figuur 7 Eis aan de horizontale verplaatsing

4.5 Wapening

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

5 RESULTATEN – NIEUWE MASTFUNDATIES

5.1 Verticaal draagvermogen

5.1.1 Nieuwe mastfundaties

De resultaten van de berekeningen zijn samengevat in Appendix D. Voor alle van toepassing zijnde locaties is de toetsing uitgedrukt in de Unity-Check. De toetsing voor trek en druk is opgenomen. Alle Unity-checks zijn kleiner dan 0,9, dus voldoen de fundaties aan het gestelde uitgangspunt. De paallengte is groter dan de minimale lengte benodigd voor het kluitgewicht.

In Tabel 12 is per sondering weergegeven in hoeverre de enkelpaalsfundering toepasbaar is. Enkel bij mast 71N (masttype S+32/n) is een tweepaalspoer gekozen als alternatief.

Tabel 12 Toetsing nieuwe mastfundaties

Mast	Masttype	Sondering	Poertype	Paaltype	U.C. trek	U.C. druk
16AN	HA+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,89	0,56
17N	HC+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	0,90	0,58
18N	HA+5	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,87	0,74
19N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,86	0,57
20N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,86	0,57
21N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,86	0,57
22N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,86	0,57
23N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,86	0,57
24N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,88	0,68
25N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,88	0,68
69N	HB+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,87	0,44
70N	HA+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,87	0,43
71N	S+32	02P001595_202.S03.GEF	2-paalspoer	SI Ø508/670	0,90	0,58
72N	S+32	2019-1008_15.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	0,89	0,54
73N	HA+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,87	0,63
74N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,85	0,28
75N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,85	0,28
76N	HA+0	2019-1008_14.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	0,89	0,60

5.2 Horizontale krachtsafdracht

5.2.1 Nieuwe mastfundaties

In Appendix E is het resultaat beschreven van de horizontale krachtsafdracht. Uit Tabel 13 en Tabel 14. blijkt dat de toetsing van de spanning in de buispaal en de horizontale verplaatsing voldoen voor de verschillende paaltypen. Voor één van de twee masten van het masttype S+32/n is een tweepaalsfundering het uitgangspunt in het DO vanwege het ontoereikende draagvermogen van de enkele paal. In het UO kan nader bepaald worden of hier toch een enkelpaalsfundering mogelijk is.

Tabel 13 Toetsing horizontale krachtsafdracht – Ø610/850

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	91	355	N/mm^2	0,26	OK
Verplaatsing Max. trek/druk	9,5	15,2	mm	0,63	OK
Verplaatsing Max. torsie	9,4	22,5	mm	0,42	OK

Tabel 14 Toetsing horizontale krachtsafdracht – Ø762/950

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	130	355	N/mm^2	0,37	OK
Verplaatsing Max. trek/druk	8,7	18,6	mm	0,47	OK
Verplaatsing Max. torsie	24,3	27,5	mm	0,88	OK

5.3 Hoeveelheden

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

Tabel 15 Hoeveelheden

Paaltype	Aantal locaties	Aantal palen	Gem. paallengte (m)	Max. paallengte (m)
SI Ø610/850	15	60	17,4	25
SI Ø762/950	2	8	23,1	23,4
SI Ø508/670[3]	1	8	21,5	21,5

[3] onderdeel van tweepaalsfundering

DNV

6 RESULTATEN – BESTAANDE MASTFUNDATIES

6.1 Verticaal draagvermogen

Zie Tabel 16 voor resultaten van de toetsing van de masten. De palen van mast 26 hebben onvoldoende capaciteit op trek, maar voldoende capaciteit op druk. Alle andere masten hebben voldoende capaciteit op trek en druk.

Opgemerkt moet worden dat er bij mast 68 geen restcapaciteit is op het trekdraagvermogen. Geadviseerd wordt om voor, in ieder geval, deze mast in de UO-fase nieuwe sonderingen te maken en het gevonden trekdraagvermogen hieraan te verifiëren.

Tabel 16 Toetsing bestaande mastfundaties

Mast	Masttype	Sondering	Paaltype	U.C. trek	U.C. druk
16	HC+0 (16)	M16-oud	RP-53-124+GI	0,62	0,31
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124	1,04	0,37
68	HB+0 (68)	M68-oud	RP-53-124+GI	1,00	0,42
78	HB+0 (78)	78-oud	RP-53-124+GI	0,59	0,35

6.2 Horizontaal draagvermogen

De bestaande palen worden enkel op sterkte getoetst. De maximale optredende spanning is 195 MPa en voldoet aan de vloeispanning van 235 MPa (UC = 0,83). Deze spanning is wel zonder staalafname. De maximale afname die nog door de doorsnede opgenomen kan worden is ca. (12 mm – (0,83 · 12mm =)) 2 mm. Dit is minder dan de omschreven waarde van 3,1 mm in hoofdstuk 2.8.5. Het lijkt echter niet aannemelijk dat de afname werkelijk 3,1 mm zal kunnen worden ter plaatse van het maximale moment, omdat:

- De stalen paal is omhuld door een groutschil en daardoor grotendeels beschermd zal zijn;
- De grondlaag op deze diepte waarschijnlijk niet vervuild of zuur zal zijn, waardoor de afname maximaal 1,2 mm in 100 jaar is.

Om deze reden zal de bestaande paal naar verwachting voldoen. Na uitvoeren van het bodemonderzoek moet bevestigd worden dat er daadwerkelijk geen verontreinigde bodem is aangetroffen.

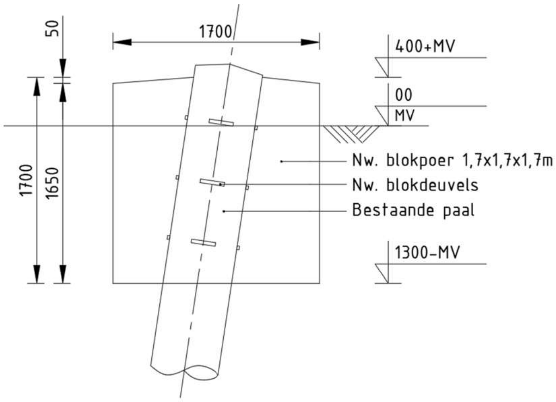
6.3 Versterkingsvoorstel

In dit subhoofdstuk wordt een versterkingsvoorstel gegeven, waarmee bereikt kan worden dat de funderingen voldoen aan de eisen.

6.3.1 Ballastverzwaring

De optredende overschrijding van het trekdraagvermogen is met 25 kN beperkt. Het is goed mogelijk om deze relatief kleine overschrijding te compenseren met extra gewicht aan de paal in de vorm van een betonpoer. De beschikbare restcapaciteit op het drukdraagvermogen laat deze ballastverzwaring ook toe. Bij het uitwerken van dit voorstel zal er uitgegaan worden van de belastingen op basis van het afkeurniveau van NEN 8700.

De aanhechting van de nieuwe poer aan de bestaande paal kan bestaan uit een aantal nieuw aan de paal gelaste blokdeuvels. De conservering van het gedeelte van de paal dat wordt opgenomen in de poer moet hiervoor worden verwijderd. Vanuit duurzaamheidsoogpunt wordt er geadviseerd het gedeelte van de paal op de overgang tussen staal en beton te metalliseren.



Figuur 8 Voorstel ballastverzwaring

6.3.2 Aanpak berekening

Bij het berekenen van het gewicht van de nieuwe poer worden de volgende aannamen gedaan:

- Inhoud van de nieuwe poer wordt verminderd met inhoud van de gedeelte paal dat in de poer wordt gestort (effectief blijft er ca. 85% van het poer gewicht over);
- Conservatief wordt aangehouden dat de nieuwe poer volledig onder water kan staan;
- Streven is om ca. 5% restcapaciteit over te houden van het trekdraagvermogen na aanbrengen van de poer.

6.4 Toetsing versterkte fundatie

In deze paragraaf wordt de toetsing van de bestaande palen met nieuw aangebrachte poeren beschreven. De bestaande palen zijn zowel op trek als op druk gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het afkeurniveau.

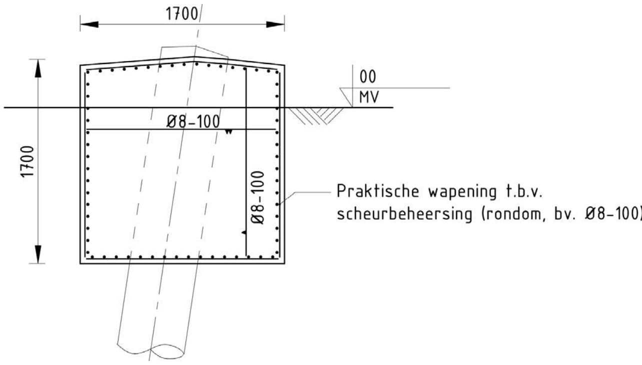
Uit berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen. De extra horizontale belasting die ontstaat door het aanbrengen van de poer, valt binnen de marge van horizontale belasting van masttype HC+0 waaraan de bestaande palen getoetst zijn.

Tabel 17 Toetsing verzwaarde mastfundatie

Mast	Masttype	Sondering	Paaltype	U.C. trek	U.C. druk
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124	0,95	0,43

6.4.1 Wapening

De poeren hebben geen dragende functie behalve voor hun eigen gewicht. Geadviseerd wordt om de poeren rondom te voorzien van een praktische wapening voor scheurbeheersing, bijvoorbeeld Ø8-100 rondom.

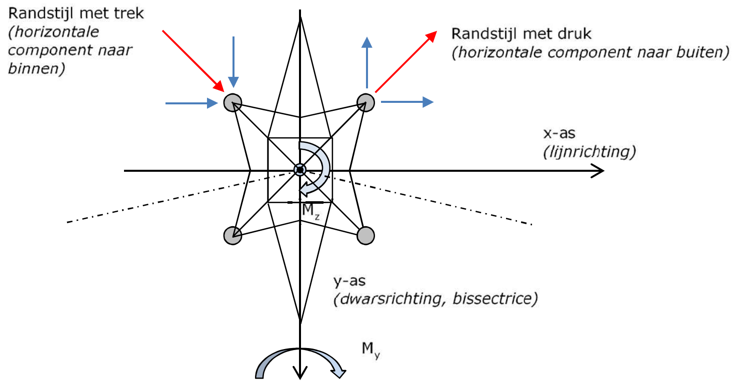


Figuur 9 Principe wapening

APPENDIX A
Fundatiebelastingen

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

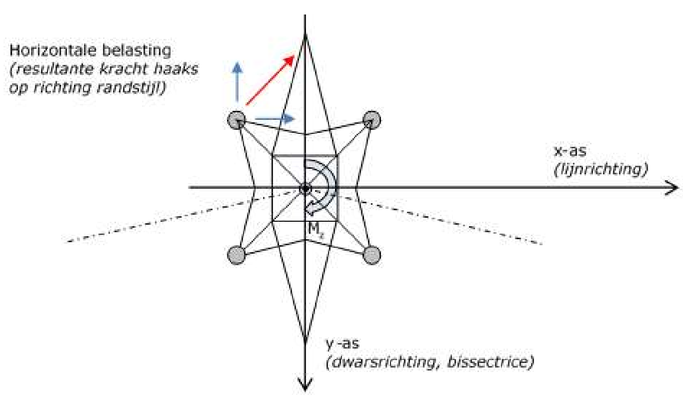
De twee belangrijkste waarden van de funderingsreacties worden gevormd door de trek- en de drukkracht vanuit de randstijl. In geval van een drukkracht zal gezien in het *globale* assenstelsel bij een hellende randstijl een naar buiten gerichte horizontale kracht werken, zie Figuur 10. In geval van een trekkracht in de randstijl is de horizontale component naar binnen gericht.



Figuur 10 Belasting bij maximale trek- of drukbelasting vanuit de mast

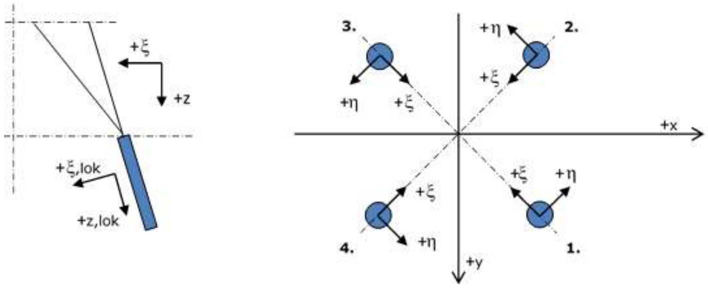
In het geval van torsiebelasting op de mast, bij steunmasten is dat onder de combinatie 5a (geleiderbreuk), bij hoekmasten door de afwezigheid van geleiders aan één zijde van de mast (special limit state), werkt er een significante horizontale kracht op de fundering *haaks* op de richting van de randstijl.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

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



Figuur 11 Belasting bij torsiebelasting vanuit de mast

Belastingen op de fundatie in het lokale coördinatenstelsel zijn uitgedrukt in de radiale en tangentiële richting eta en xi, zie Figuur 12.



Figuur 12 Lokaal assenstelsel

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **10-11-2021**

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

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	X-richting [kN]	Y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	1339,8	229,5	-229,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts
18N	HA+5	1466,0	235,6	-242,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	1096,2	-188,2	-180,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	1081,5	185,7	-178,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	1526,7	233,6	-259,9	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70_140 deg
17N	HC+0	1573,3	256,2	-280,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60
16	HC+0 (16)	1170,5	-203,4	-188,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts
22N	S+0	774,2	138,6	-128,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0.9_0.9_135
26(HS)	S+0 HS	561,3	100,3	-90,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
72N	S+32	1698,8	280,6	-272,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135

Project: **RLL-TLB**

Uitgangspunt: **Nieuwbouw**

Datum: **10-11-2021**

Betreft **Drukbelasting**

Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	X-richting [kN]	Y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	-1650,2	274,4	-285,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
18N	HA+5	-1795,2	281,3	-303,0	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	-1362,0	-221,9	-231,1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	-1352,5	220,8	-229,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	-1920,7	295,2	-331,2	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_70_140 deg
17N	HC+0	-2015,4	-334,0	-342,2	Nieuwbouw CC2	ULS 3_90
16	HC+0 (16)	-1458,0	-233,1	-250,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_120.38 Ba All Cts
22N	S+0	-983,8	-177,1	-166,7	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
26(HS)	S+0 HS	-726,5	131,7	-121,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
72N	S+32	-2163,9	-360,9	-353,2	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **RLL-TLB**

Uitgangspunt: **Nieuwbouw**

Datum: **10-11-2021**

Betreft **Trekbelasting**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	1378,3	-28,3	0,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0.9_90 Ah All Cts
18N	HA+5	1503,8	-47,3	-5,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	1126,6	-18,3	-5,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	1111,5	-18,2	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	1565,4	-46,9	-18,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70_140 deg
17N	HC+0	1618,2	-31,9	-17,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_60
16	HC+0 (16)	1202,8	-18,7	-10,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts
22N	S+0	796,3	-31,4	7,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0.9_0.9_135
26(HS)	S+0 HS	576,9	-20,8	6,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_135
72N	S+32	1743,1	21,8	5,9	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **10-11-2021**

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

Mastnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	-1696,8	31,6	8,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
18N	HA+5	-1841,3	56,7	15,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	-1399,0	19,4	-6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	-1389,3	19,4	6,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	-1970,2	63,0	25,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_70_140 deg
17N	HC+0	-2071,1	32,8	-5,8	Nieuwbouw CC2	ULS 3_90
16	HC+0 (16)	-1497,4	19,4	-11,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_120.38 Ba All Cts
22N	S+0	-1012,5	43,2	7,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
26(HS)	S+0 HS	-747,6	31,2	-7,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_135
72N	S+32	-2222,0	-20,8	5,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **RLL-TLB**

Uitgangspunt: **Nieuwbouw**

Datum: **10-11-2021**

Betreft **Torsiebelasting positief**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	-278,1	13,0	152,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_80 Ba Ct2
18N	HA+5	-987,2	35,2	162,9	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_80 Ah All Cts_(bouw)
68	HB+0 (68)	-41,8	2,8	-145,3	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
78	HB+0 (78)	-173,2	5,6	-134,7	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
69N	HB+5	-284,2	14,5	158,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1_160 deg
17N	HC+0	60,0	-2,6	165,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct1_(140 gr)
16	HC+0 (16)	59,5	-5,1	-146,5	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1
22N	S+0	-3,1	3,1	41,7	Nieuwbouw CC2	ULS 5a Ba 21
26(HS)	S+0 HS	-33,3	3,7	-39,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
72N	S+32	-186,0	-1,7	50,6	Nieuwbouw CC2	ULS 8 Ba_Bouwfase

Project: **RLL-TLB**
Uitgangspunt: **Nieuwbouw**
Datum: **10-11-2021**

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

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	-43,7	-5,8	-153,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0.9_80 Ba Ct1
18N	HA+5	-947,1	35,1	-159,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1_(bouw)
68	HB+0 (68)	-41,8	2,8	-145,3	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
78	HB+0 (78)	-173,2	5,6	-134,7	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1
69N	HB+5	-933,5	36,3	-165,4	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1_(bouw)
17N	HC+0	60,1	-2,6	-165,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct1_(140 gr)
16	HC+0 (16)	59,5	-5,1	-146,5	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1
22N	S+0	-3,0	3,1	-41,7	Nieuwbouw CC2	ULS 5a Ah 21
26(HS)	S+0 HS	-33,3	3,7	-39,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 10
72N	S+32	1206,9	27,4	-43,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_90

DNV

Project: **RLL-TLB**

Uitgangspunt: **Nieuwbouw**

Datum: **10-11-2021**

Betreft **Max. trekbelasting + torsie**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	992,0	-25,0	-138,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0.9_90 Ah Ct2
18N	HA+5	1503,8	-47,3	-5,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	1126,6	-18,3	-5,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	1111,5	-18,2	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	1565,4	-46,9	-18,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70_140 deg
17N	HC+0	1236,8	-20,1	140,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
16	HC+0 (16)	878,1	-14,8	-146,4	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1
22N	S+0	702,7	-23,5	33,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0.9_0.9_90
26(HS)	S+0 HS	576,3	-20,6	7,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_135
72N	S+32	1743,1	21,8	5,9	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_135

Project: **RLL-TLB**

Uitgangspunt: **Nieuwbouw**

Datum: **10-11-2021**

Betreft **Torsiebelasting hoekmasten**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
25N	HA+0	992,0	-25,0	-138,8	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0.9_90 Ah Ct2
18N	HA+5	1503,8	-47,3	-5,1	Nieuwbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
68	HB+0 (68)	1126,6	-18,3	-5,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_105.975 Ba All Cts
78	HB+0 (78)	1111,5	-18,2	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_79.6 Ah All Cts
69N	HB+5	1565,4	-46,9	-18,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_70_140 deg
17N	HC+0	1236,8	-20,1	140,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
16	HC+0 (16)	878,1	-14,8	-146,4	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1

DNV

APPENDIX B
Fundatiegegevens

Paalgegevens

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. MV [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
16	HC+0 (16)	1	RP-53-124+GI	19,35	0,50	-18,85	0,00	0,50	0,00	-18,85
16AN	HA+0	1	SI Ø610/850	23,20	0,50	-22,70	0,20	0,70	0,00	-22,50
17N	HC+0	1	SI Ø762/950	22,70	0,50	-22,20	0,20	0,70	0,00	-22,00
18N	HA+5	1	SI Ø610/850	19,90	0,50	-19,40	-1,10	-0,60	0,00	-20,50
19N	S+0	1	SI Ø610/850	14,40	0,50	-13,90	-1,10	-0,60	0,00	-15,00
20N	S+0	1	SI Ø610/850	14,40	0,50	-13,90	-1,10	-0,60	0,00	-15,00
21N	S+0	1	SI Ø610/850	14,40	0,50	-13,90	-1,10	-0,60	0,00	-15,00
22N	S+0	1	SI Ø610/850	14,40	0,50	-13,90	-1,10	-0,60	0,00	-15,00
23N	S+0	1	SI Ø610/850	14,40	0,50	-13,90	-1,10	-0,60	0,00	-15,00
24N	HA+0	1	SI Ø610/850	18,40	0,50	-17,90	-1,10	-0,60	0,00	-19,00
25N	HA+0	1	SI Ø610/850	18,40	0,50	-17,90	-1,10	-0,60	0,00	-19,00
26(HS)	S+0 HS	1	RP-53-124	15,85	0,50	-15,35	0,00	0,50	0,00	-15,35
68	HB+0 (68)	1	RP-53-124+GI	20,35	0,50	-19,85	0,00	0,50	0,00	-19,85
69N	HB+5	1	SI Ø610/850	25,00	0,50	-24,50	0,00	0,50	0,00	-24,50
70N	HA+5	1	SI Ø610/850	24,50	0,50	-24,00	0,00	0,50	0,00	-24,00
71N	S+32	2	SI Ø508/670	21,50	0,00	-21,50	0,00	0,50	0,50	-21,50
72N	S+32	1	SI Ø762/950	23,40	0,50	-22,90	0,40	0,90	0,00	-22,50
73N	HA+0	1	SI Ø610/850	15,90	0,50	-15,40	0,40	0,90	0,00	-15,00
74N	S+0	1	SI Ø610/850	12,40	0,50	-11,90	0,40	0,90	0,00	-11,50
75N	S+0	1	SI Ø610/850	12,40	0,50	-11,90	0,40	0,90	0,00	-11,50
76N	HA+0	1	SI Ø610/850	18,80	0,50	-18,30	0,80	1,30	0,00	-17,50
78	HB+0 (78)	1	RP-53-124+GI	13,35	0,50	-12,85	0,00	0,50	0,00	-12,85

Poergegevens - nieuw

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]	h [m]	Bovenkant poer tov. NAP [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
71N	S+32	2-paalspoer	3,00	1,50	2,00	0,50	0,50	-1,50	5,91	7,88	197

Poergegevens – verzwaarde fundatie mast 26

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]	h [m]	Bovenkant poer tov. NAP [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
26(HS)	S+0 HS	RP-53-124 + poer	1,70	1,70	1,70	0,50	0,50	-1,20	4,18	4,18	104

APPENDIX C
Resultaten

Toetsing funderingen op trekbelasting												
Mast	**Masttype**	**Sondering**	**Poertype**	**Paaltype**	**PP niveau [m-NAP]**	**$F_{Ed,mast}$ [kN]**	**Aantal palen per randstijl**	**Effectiviteit palen**	**$F_{poer,d}$ [kN]**	**$F_{Ed,paal}$ [kN]**	**$F_{R,d,trek}$ [kN]**	**U.C.**
16	HC+0 (16)	M16-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-18,9	-1203	1	100%	0	1203	1934	0,62
16AN	HA+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-22,5	-1378	1	100%	0	1378	1547	0,89
17N	HC+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	-22,0	-1618	1	100%	0	1618	1800	0,90
18N	HA+5	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-20,5	-1504	1	100%	0	1504	1733	0,87
19N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-796	1	100%	0	796	923	0,86
20N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-796	1	100%	0	796	923	0,86
21N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-796	1	100%	0	796	923	0,86
22N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-796	1	100%	0	796	923	0,86
23N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-796	1	100%	0	796	923	0,86
24N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-19,0	-1378	1	100%	0	1378	1560	0,88
25N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-19,0	-1378	1	100%	0	1378	1560	0,88
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124	RP-53-124	-15,4	-577	1	100%	0	577	553	1,04
68	HB+0 (68)	M68-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-19,9	-1127	1	100%	0	1127	1127	1,00
69N	HB+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-24,5	-1565	1	100%	0	1565	1793	0,87
70N	HA+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-24,0	-1504	1	100%	0	1504	1724	0,87
71N	S+32	02P001595_202.S03.GEF	2-paalspoer	SI Ø508/670	-21,5	-1743	2	95%	118	855	955	0,90
72N	S+32	2019-1008_15.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	-22,5	-1743	1	100%	0	1743	1950	0,89
73N	HA+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	-1378	1	100%	0	1378	1581	0,87
74N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-11,5	-796	1	100%	0	796	935	0,85
75N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-11,5	-796	1	100%	0	796	935	0,85
76N	HA+0	2019-1008_14.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-17,5	-1378	1	100%	0	1378	1557	0,89
78	HB+0 (78)	78-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-12,9	-1112	1	100%	0	1112	1896	0,59

Toetsing funderingen op trekbelasting – verzwaarde fundatie mast 26												
Mast	**Masttype**	**Sondering**	**Poertype**	**Paaltype**	**PP niveau [m-NAP]**	**$F_{Ed,mast}$ [kN]**	**Aantal palen per randstijl**	**Effectiviteit palen**	**$F_{poer,d}$ [kN]**	**$F_{Ed,paal}$ [kN]**	**$F_{R,d,trek}$ [kN]**	**U.C.**
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124 + poer	RP-53-124	-15,4	-577	1	100%	52	525	553	0,95

Toetsing funderingen op drukbelasting

Mast	Masttype	Sondering	Poertype	Paaltype	PP niveau [m-NAP]	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
16	HC+0 (16)	M16-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-18,9	1497	1	100%	0	1497	4794	0,31
16AN	HA+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-22,5	1697	1	100%	0	1697	3009	0,56
17N	HC+0	2019-1008_22.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	-22,0	2071	1	100%	0	2071	3546	0,58
18N	HA+5	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-20,5	1841	1	100%	0	1841	2505	0,74
19N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1013	1	100%	0	1013	1790	0,57
20N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1013	1	100%	0	1013	1790	0,57
21N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1013	1	100%	0	1013	1790	0,57
22N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1013	1	100%	0	1013	1790	0,57
23N	S+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1013	1	100%	0	1013	1790	0,57
24N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-19,0	1697	1	100%	0	1697	2507	0,68
25N	HA+0	02P001595_251.S01.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-19,0	1697	1	100%	0	1697	2507	0,68
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124	RP-53-124	-15,4	748	1	100%	0	748	2011	0,37
68	HB+0 (68)	M68-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-19,9	1399	1	100%	0	1399	3366	0,42
69N	HB+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-24,5	1970	1	100%	0	1970	4443	0,44
70N	HA+5	02P001595_202.S03.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-24,0	1841	1	100%	0	1841	4323	0,43
71N	S+32	02P001595_202.S03.GEF	2-paalspoer	SI Ø508/670	-21,5	2222	2	95%	236	1294	2242	0,58
72N	S+32	2019-1008_15.GEF	1-paals 762	SI Ø762/950	-22,5	2222	1	100%	0	2222	4137	0,54
73N	HA+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-15,0	1697	1	100%	0	1697	2704	0,63
74N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-11,5	1013	1	100%	0	1013	3588	0,28
75N	S+0	2019-1008_15.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-11,5	1013	1	100%	0	1013	3588	0,28
76N	HA+0	2019-1008_14.GEF	1-paals 610	SI Ø610/850	-17,5	1697	1	100%	0	1697	2812	0,60
78	HB+0 (78)	78-oud	RP-53-124+GI	RP-53-124+GI	-12,9	1389	1	100%	0	1389	4004	0,35

Toetsing funderingen op drukbelasting – verzwaarde fundatie mast 26

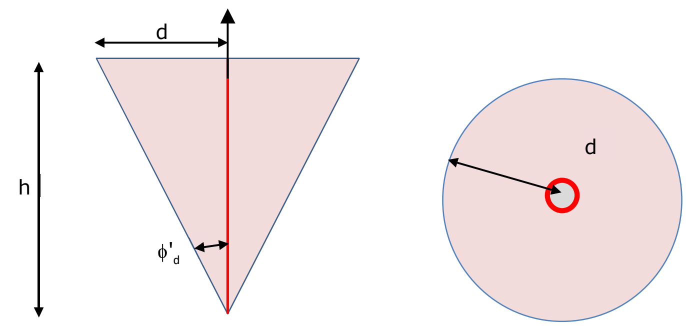
Mast	Masttype	Sondering	Poertype	Paaltype	PP niveau [m-NAP]	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
26(HS)	S+0 HS	26-oud	RP-53-124 + poer	RP-53-124	-15,4	748	1	100%	125	873	2011	0,43

Controle kluitgewicht

De minimaal benodigde diepte op basis van het kluitgewicht is onderzocht.

Uit voorgaande appendix blijkt dat paalpuntniveau minimaal 11,9 m beneden maaiveld is. Uit de berekening blijkt dat met 11,9 m diepte voldoende grondgewicht gemobiliseerd kan worden voor de maximaal optredende trekbelasting. Het kluitgewicht is voldoende.

Controle kluitgewicht



Volumiek gewicht grond		18	kN/m^3
Volumiek gewicht water		10	kN/m^3
Veiligheidsfactor	y_g =	0,9	-
Hoek van inwendige wrijving	f'	27,5	°
Veiligheidsfactor	g_f =	1,25	-
Diepte	h =	11,9	m
Radius kegel op mv.	d = L x (tana / g) =	4,96	m
Grondoppervlak kegel	A = p d^2 =	77,2	m^2
Inhoud kegel	I_{kluit} = 1/3Gh =	306,1	m^3
Gewicht grond	F_{gr} =	5509	kN
Opwaartse kracht water	F_w =	3061	kN
Rekenwaarde	$F_{r,d} = 0{,}9F_{gr} - F_w$ =	**1898**	kN

APPENDIX D
Uitvoer TS paalfunderingen

De uitvoer is opgedeeld in de volgende drie delen:

- Deel 1: Uitvoer nieuwe palen – steunmasten
- Deel 2: Uitvoer nieuwe palen – hoekmasten
- Deel 3: Uitvoer bestaande palen

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

ALGEMENE GEGEVENS

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek
Datum : 29-09-2020
Bestand : P:\EANL_Projects\10124719 - TenneT Engineering ZW380 kV Oost\2 Content\010 D1.3 Reconstructiemasten\Technosoft\D1.3 Reconstructiemasten steun druk en trek.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.40 Grondwaterstand [m] : -0.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.40	-1.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-1.35	-1.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.55	-1.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.75	-2.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-2.65	-2.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.85	-3.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-3.75	-4.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-4.15	-12.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-12.95	-13.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-13.45	-13.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-13.65	-13.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-13.85	-14.05	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-14.05	-14.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-14.97	-15.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-15.37	-15.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-15.77	-16.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	-16.17	-16.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-16.37	-16.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-16.67	-16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-16.97	-18.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-18.27	-18.47	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-18.47	-18.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-18.77	-19.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-19.07	-20.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	-20.66	-20.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	-20.96	-21.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
27	-21.16	-21.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	-21.46	-21.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
29	-21.76	-22.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
30	-22.06	-22.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
31	-22.76	-23.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
32	-23.46	-25.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
33	-25.96	-26.36	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
34	-26.36	-26.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
35	-26.75	-26.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
36	-26.95	-27.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
37	-27.15	-27.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
38	-27.35	-29.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
39	-29.37	-29.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
40	-29.56	-30.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
41	-30.86	-31.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
42	-31.26	-31.46	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
43	-31.46	-31.66	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
44	-31.66	-31.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
45	-31.88	-32.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
46	-32.51	-32.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
47	-32.73	-32.93	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
48	-32.93	-33.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
49	-33.16	-34.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
50	-34.45	-34.59	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.75 Grondwaterstand [m] : -0.25

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.75	-0.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-0.60	-5.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-5.90	-6.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-6.20	-15.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-15.89	-20.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-20.68	-32.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-32.95	-33.18	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-33.18	-33.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-33.40	-33.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-33.64	-33.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-33.88	-34.24	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-34.24	-34.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

BODEMPROFIELGEGEVENS: 251.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : -1.05 Grondwaterstand [m] : -2.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-1.05	-3.60	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-3.60	-7.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-7.80	-9.10	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-9.10	-14.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-14.80	-15.40	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-15.40	-18.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-18.30	-19.20	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-19.20	-20.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-20.20	-26.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-26.30	-28.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-28.60	-30.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-30.30	-33.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-33.00	-37.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-37.50	-38.20	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	-38.20	-40.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-40.20	-40.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 22

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.18 Grondwaterstand [m] : -0.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.18	0.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	0.03	-0.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-0.77	-0.97	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-0.97	-1.77	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	-1.77	-1.97	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	-1.97	-2.27	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-2.27	-2.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-2.47	-16.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-16.28	-16.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-16.48	-17.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-17.28	-29.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-29.68	-29.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-29.88	-30.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-30.38	-30.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-30.57	-30.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-30.87	-31.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-31.07	-31.77	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-31.77	-32.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-32.08	-32.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	-32.30	-32.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-32.52	-32.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
22	-32.74	-33.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	-33.05	-33.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
24	-33.39	-33.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	-33.60	-33.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
26	-33.82	-34.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	-34.28	-34.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
28	-34.62	-34.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
29	-34.85	-34.92	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 202.S03 wrijf

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.03 Grondwaterstand [m] : -0.97

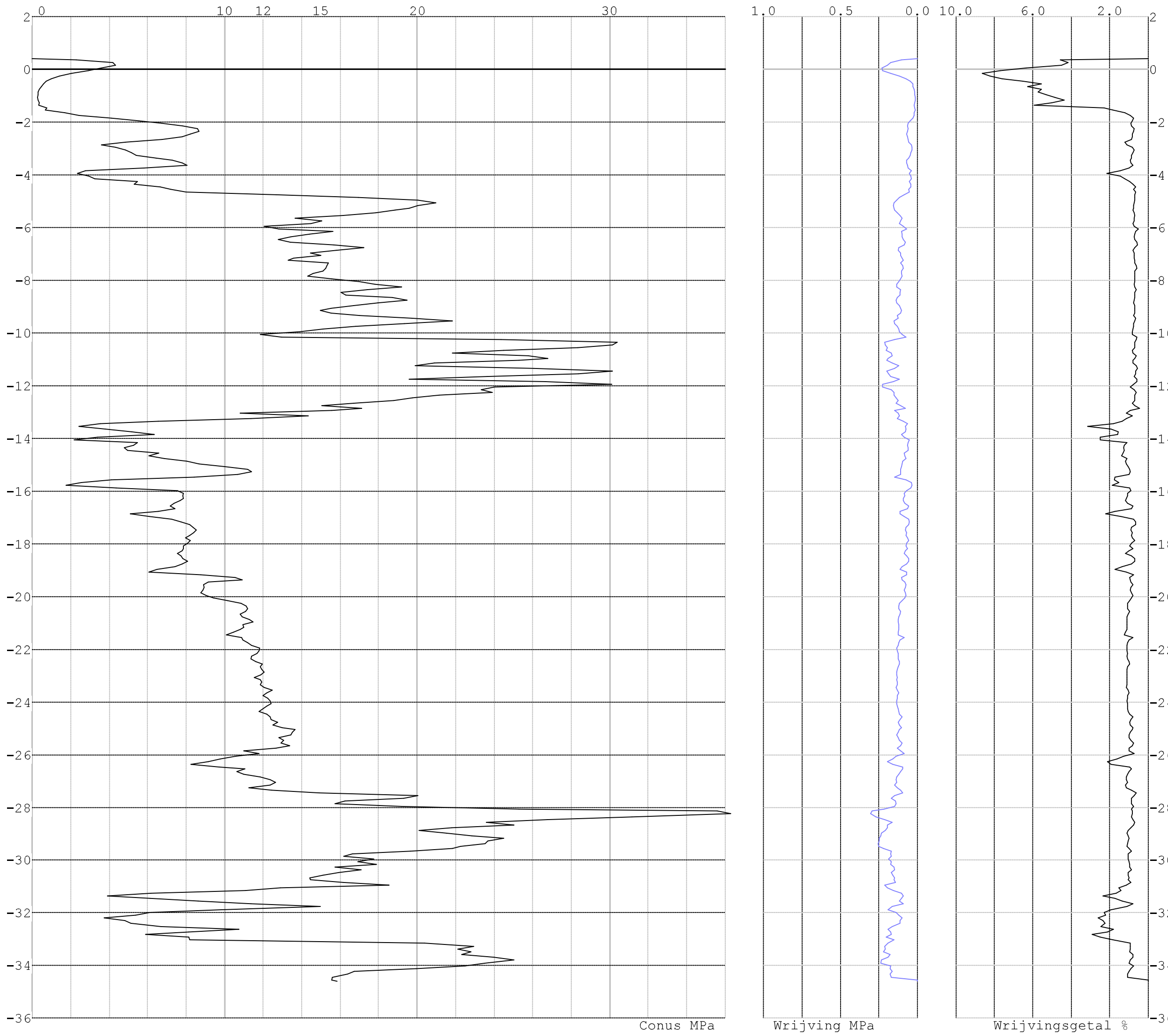
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.03	-4.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-4.50	-4.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-4.70	-4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-4.90	-5.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-5.10	-5.30	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-5.30	-11.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-11.90	-12.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-12.30	-12.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-12.60	-12.80	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-12.80	-13.10	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-13.10	-13.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-13.30	-25.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-25.80	-26.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	-26.00	-31.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-31.54	-31.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-31.74	-39.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.40 Bodemprofiel: 14
Traject negatieve kleef : 0.40 tot -1.54 [m]
Traject positieve kleef : -1.55 tot -34.59 [m]

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-14

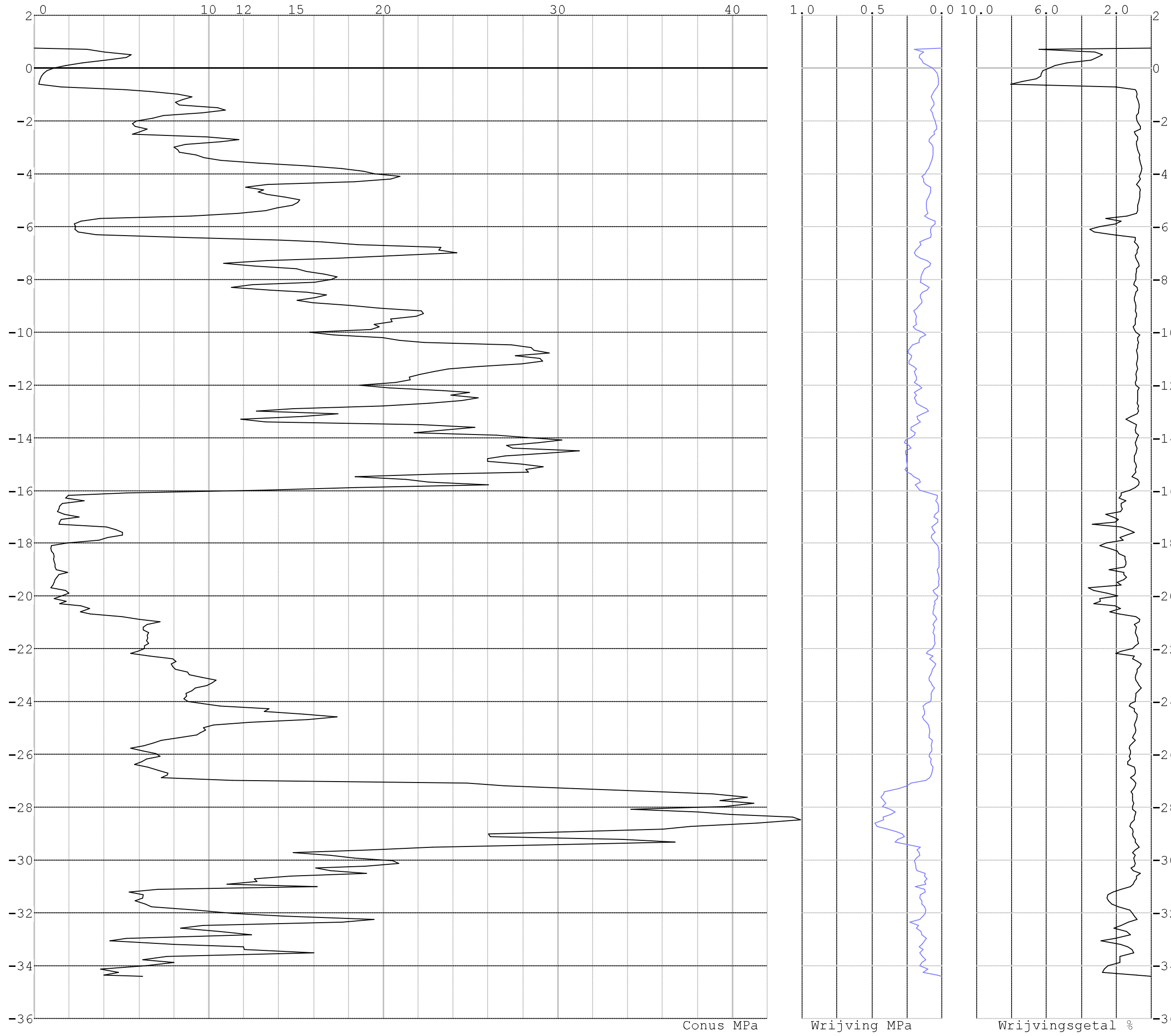


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.75 Bodemprofiel: 15
Traject negatieve kleef : 0.75 tot -0.59 [m]
Traject positieve kleef : -0.60 tot -34.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-15

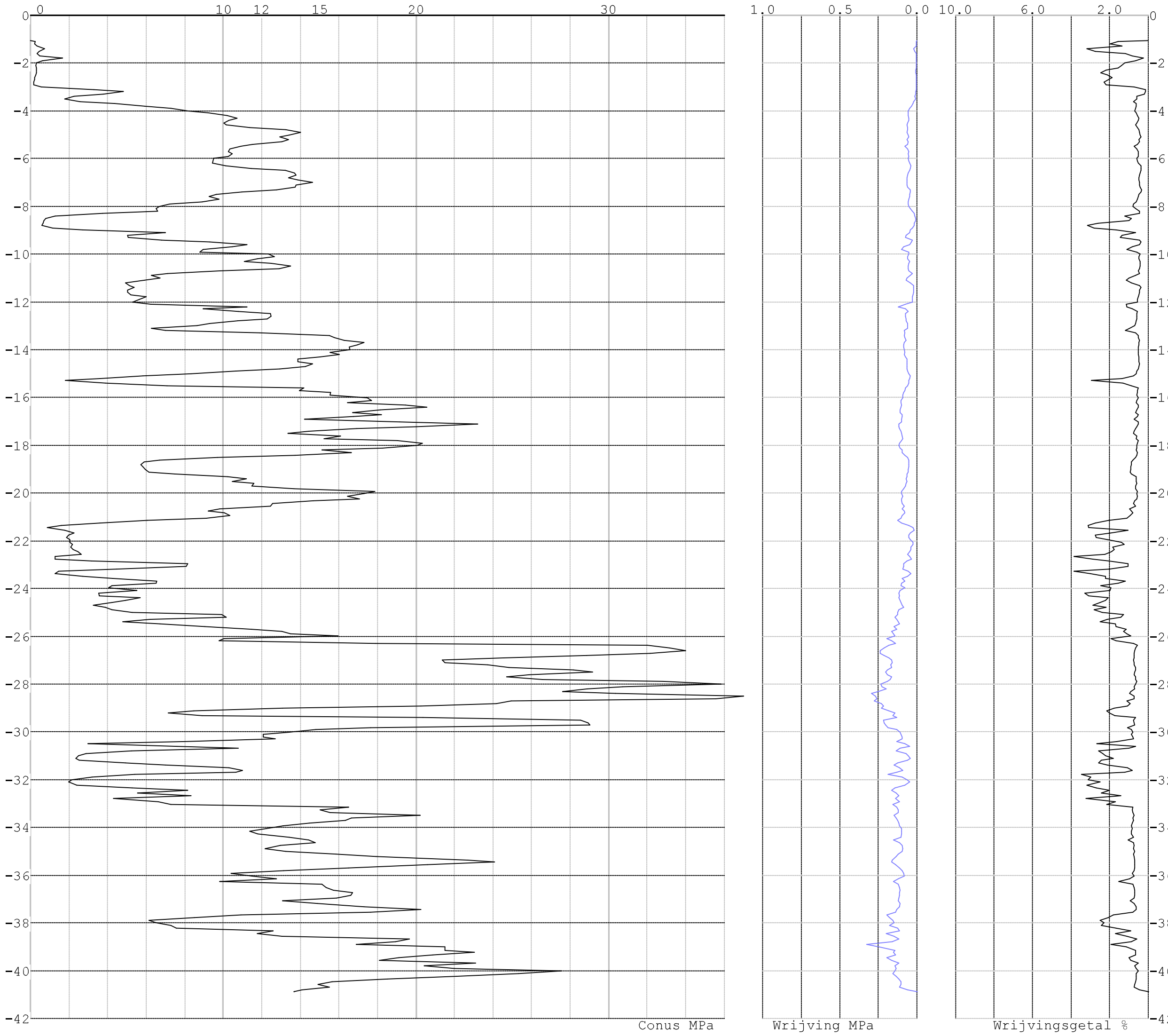


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 251.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -1.05 Bodemprofiel: 251.S01
Traject negatieve kleef : -1.05 tot -3.60 [m]
Traject positieve kleef : -3.60 tot -40.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 251.S01

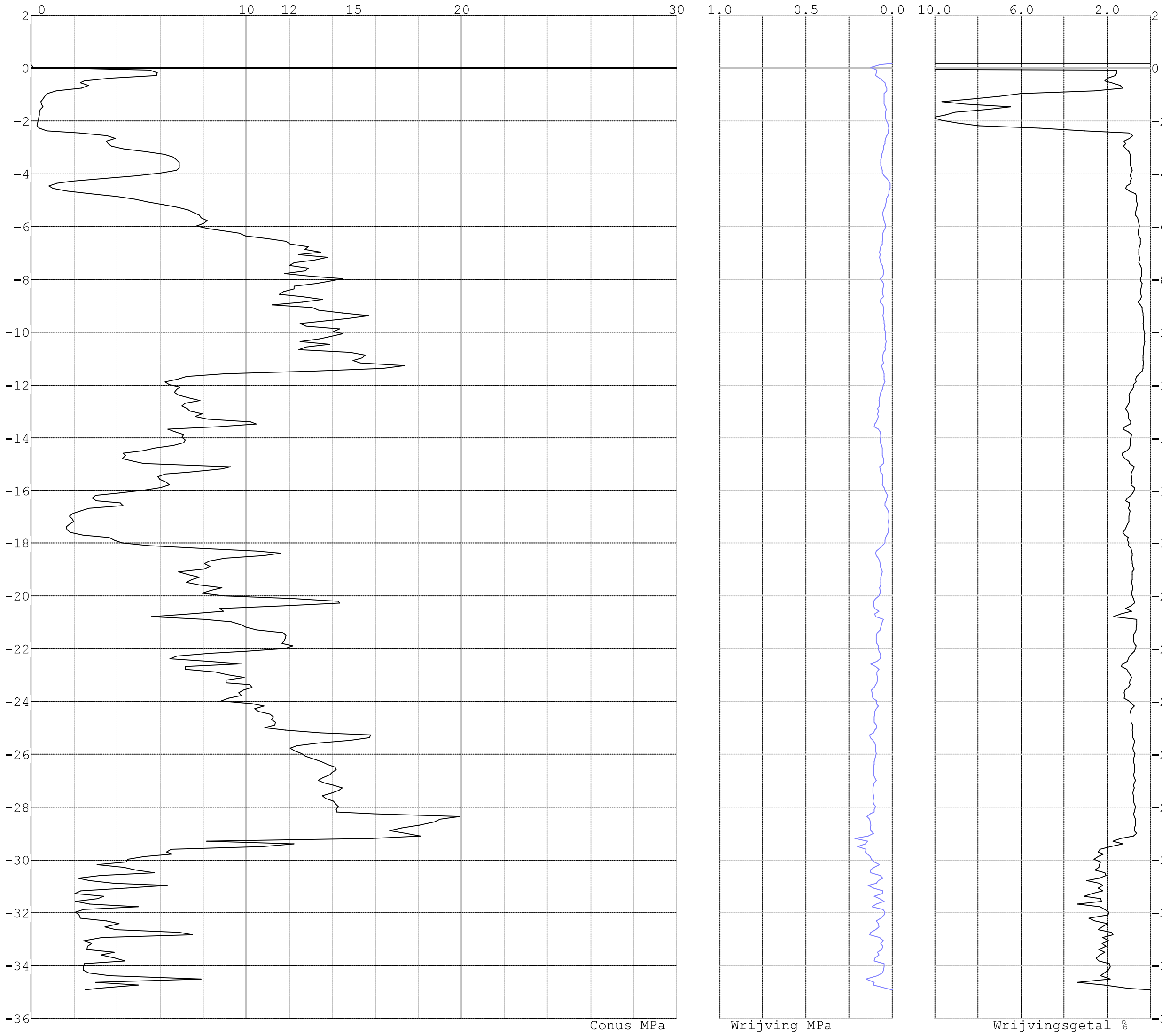


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-22

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.18 Bodemprofiel: 22
Traject negatieve kleef : 0.18 tot -2.46 [m]
Traject positieve kleef : -2.47 tot -34.92 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-22

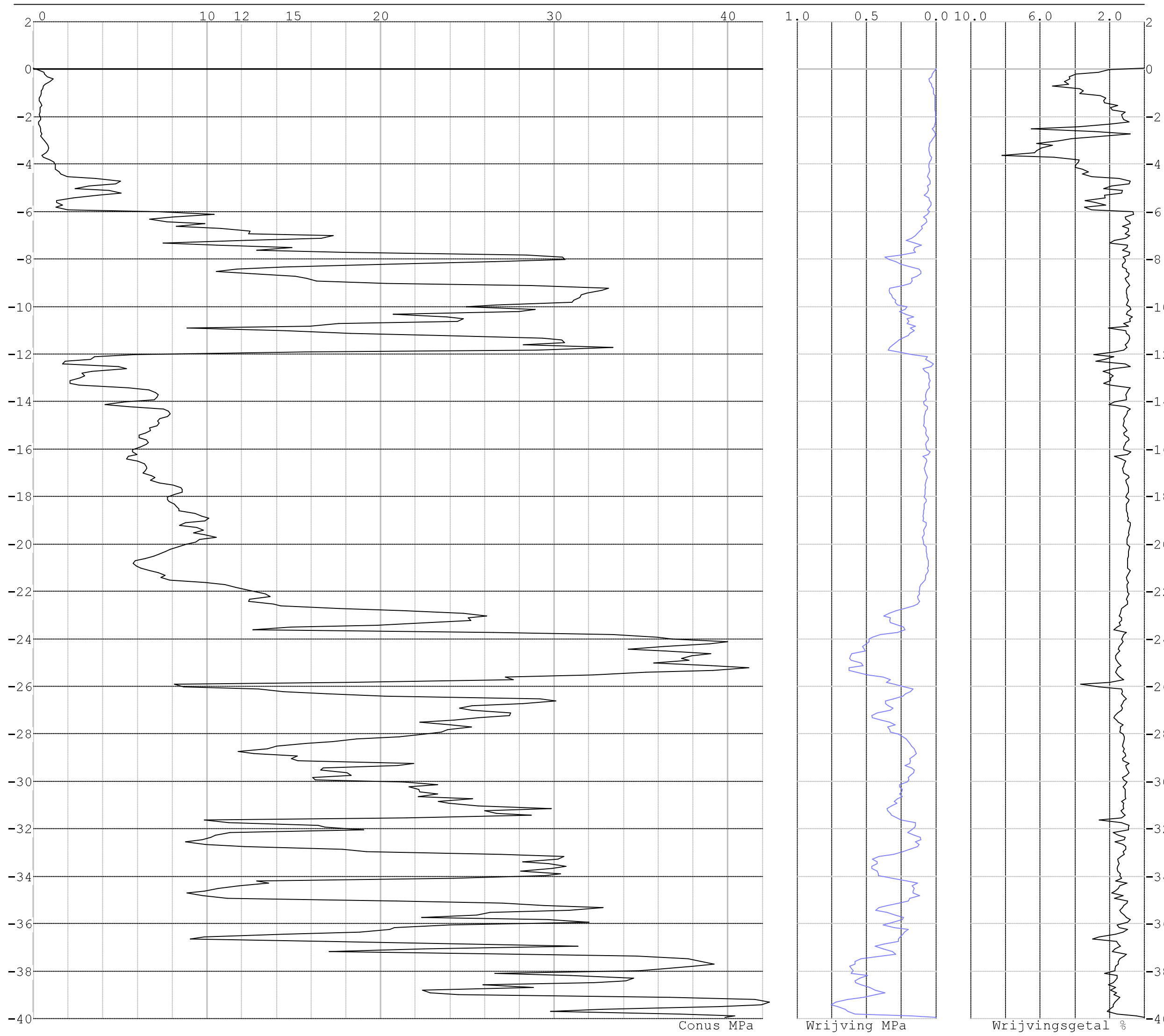


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 202.S03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.03 Bodemprofiel: 202.S03 wrijf
Traject negatieve kleef : 0.03 tot -4.50 [m]
Traject positieve kleef : -4.50 tot -39.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 202.S03



REKENGEGEVENS SI Ø508/670 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø508/670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø508/670

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-6.00	-25.00	0.50

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

RESULTATEN SI Ø508/670 druk (n=1)

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

Sondering Niveau [m]	19-1008-14 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-15 $F_{netto;d}$ [kN]	251.S01 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-22 $F_{netto;d}$ [kN]	202.S03 $F_{netto;d}$ [kN]
-6.00	**1303**	797	621	746	411
-6.50	**1473**	1382	526	995	613
-7.00	**1599**	1449	556	1105	727
-7.50	**1754**	1550	554	1222	1086
-8.00	**1837**	1629	558	1336	1161
-8.50	**1960**	1893	542	1448	1245
-9.00	2081	**2161**	788	1628	1513
-9.50	2160	**2292**	921	1396	1599
-10.00	**2546**	2534	979	1416	1127
-10.50	2578	**2753**	1029	1448	1085
-11.00	2053	**2581**	1062	1484	1071
-11.50	1728	**2636**	1121	1490	1061
-12.00	1668	**2706**	1315	1509	956
-12.50	1675	**2730**	1403	1396	989
-13.00	1674	**2727**	1280	1429	1014
-13.50	1661	**3282**	1344	1456	1173
-14.00	1720	**2293**	1386	1375	1247
-14.50	1766	**2187**	1392	1322	1306
-15.00	1809	**2122**	1353	1303	1355
-15.50	1765	**2092**	1939	1312	1404
-16.00	1958	2020	**2161**	1321	1446
-16.50	1999	**2032**	1962	1329	1536
-17.00	**2105**	2050	2012	1331	1616
-17.50	**2167**	2035	2089	1396	1739
-18.00	**2226**	2036	2111	1663	1808
-18.50	**2284**	2044	2102	1714	1801
-19.00	**2447**	2052	2013	1781	1845
-19.50	**2535**	2065	1970	1857	1889
-20.00	**2696**	2094	1973	1943	1913
-20.50	**2801**	2232	1981	1955	1932
-21.00	**2881**	2369	2027	2101	2019
-21.50	**2996**	2425	2049	2175	2242
-22.00	**3101**	2505	2061	2211	2439
-22.50	**3202**	2661	2099	2300	2732
-23.00	**3295**	2786	2162	2430	2866
-23.50	**3374**	2784	2256	2495	3317
-24.00	**3266**	2838	2305	2622	3113
-24.50	**3326**	2898	2353	2735	3228
-25.00	**3384**	2940	2530	2908	3200

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø508/670 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-6.00	1606.6	586.5	2193.1	1314.8	-11.9	1302.9
		-6.50	1782.9	693.1	2476.0	1484.4	-11.9	1472.5
		-7.00	1883.5	804.1	2687.5	1611.2	-11.9	1599.3
		-7.50	2030.3	915.1	2945.4	1765.8	-11.9	1753.9
		-8.00	2054.6	1029.6	3084.2	1849.0	-11.9	1837.1
		-8.50	2134.9	1154.7	3289.6	1972.2	-11.9	1960.3
		-9.00	2210.6	1279.8	3490.5	2092.6	-11.9	2080.7
		-9.50	2227.5	1395.1	3622.6	2171.8	-11.9	2159.9
		-10.00	2761.1	1505.8	4266.9	2558.1	-11.9	2546.2
		-10.50	2696.0	1624.0	4319.9	2589.9	-11.9	2578.0
		-11.00	1694.4	1749.1	3443.5	2064.5	-11.9	2052.6
		-11.50	1027.8	1874.2	2902.0	1739.8	-11.9	1727.9
		-12.00	802.3	1999.3	2801.7	1679.6	-11.9	1667.8
		-12.50	689.2	2124.4	2813.6	1686.8	-11.9	1674.9
		-13.00	563.9	2249.0	2812.8	1686.3	-11.9	1674.4
		-13.50	463.5	2326.4	2789.9	1672.6	-11.9	1660.7
		-14.00	515.6	2373.6	2889.2	1732.1	-11.9	1720.2
		-14.50	552.2	2413.3	2965.5	1777.9	-11.9	1766.0
		-15.00	565.2	2472.8	3038.1	1821.4	-11.9	1809.5
		-15.50	405.5	2558.7	2964.2	1777.1	-11.9	1765.2
		-16.00	693.3	2593.2	3286.5	1970.3	-11.9	1958.4
		-16.50	695.8	2657.6	3353.4	2010.4	-11.9	1998.5
		-17.00	818.6	2711.9	3530.6	2116.6	-11.9	2104.7
		-17.50	856.6	2777.7	3634.4	2178.9	-11.9	2167.0
		-18.00	887.6	2845.9	3733.5	2238.3	-11.9	2226.4
		-18.50	919.2	2910.7	3829.9	2296.1	-11.9	2284.2
		-19.00	1127.3	2973.8	4101.1	2458.7	-11.9	2446.8
		-19.50	1198.9	3048.8	4247.7	2546.6	-11.9	2534.7
		-20.00	1394.2	3123.2	4517.3	2708.2	-11.9	2696.3
		-20.50	1481.3	3210.7	4691.9	2812.9	-11.9	2801.0
		-21.00	1522.1	3303.2	4825.4	2892.9	-11.9	2881.0
		-21.50	1625.4	3392.4	5017.8	3008.3	-11.9	2996.4
		-22.00	1706.9	3485.7	5192.6	3113.1	-11.9	3101.2
		-22.50	1777.8	3582.2	5360.0	3213.5	-11.9	3201.6
		-23.00	1834.5	3681.5	5516.1	3307.0	-11.9	3295.1
		-23.50	1867.0	3780.3	5647.2	3385.6	-11.9	3373.7
		-24.00	1587.1	3880.4	5467.5	3277.9	-11.9	3266.0
		-24.50	1587.5	3980.4	5567.9	3338.1	-11.9	3326.2
		-25.00	1580.4	4084.4	5664.8	3396.2	-11.9	3384.3
19-1008-15	0.75	-6.00	512.7	824.0	1336.7	801.4	-4.3	797.1
		-6.50	1441.9	869.8	2311.7	1385.9	-4.3	1381.6
		-7.00	1453.8	969.9	2423.7	1453.0	-4.3	1448.7
		-7.50	1522.9	1068.9	2591.8	1553.9	-4.3	1549.6
		-8.00	1555.2	1169.0	2724.2	1633.2	-4.3	1628.9
		-8.50	1890.4	1273.5	3164.0	1896.9	-4.3	1892.6
		-9.00	2213.5	1398.6	3612.1	2165.6	-4.3	2161.2
		-9.50	2306.0	1523.8	3829.7	2296.0	-4.3	2291.7
		-10.00	2584.5	1648.9	4233.4	2538.0	-4.3	2533.7
		-10.50	2825.5	1774.0	4599.4	2757.5	-4.3	2753.2
		-11.00	2412.7	1899.1	4311.8	2585.0	-4.3	2580.7
		-11.50	2379.1	2024.2	4403.3	2639.9	-4.3	2635.6
		-12.00	2372.2	2149.3	4521.5	2710.7	-4.3	2706.4
		-12.50	2286.3	2274.4	4560.8	2734.3	-4.3	2730.0
		-13.00	2158.5	2397.5	4556.0	2731.4	-4.3	2727.1
		-13.50	2974.7	2506.6	5481.4	3286.2	-4.3	3281.9
		-14.00	1200.6	2631.7	3832.4	2297.6	-4.3	2293.3
		-14.50	897.6	2756.9	3654.5	2190.9	-4.3	2186.6
		-15.00	664.9	2882.0	3546.9	2126.4	-4.3	2122.1
		-15.50	490.3	3007.1	3497.4	2096.8	-4.3	2092.5
		-16.00	244.5	3131.2	3375.7	2023.8	-4.3	2019.5
		-16.50	234.5	3161.3	3395.8	2035.9	-4.3	2031.5
		-17.00	251.9	3174.9	3426.8	2054.4	-4.3	2050.1
		-17.50	205.6	3195.6	3401.2	2039.1	-4.3	2034.8
		-18.00	171.8	3230.7	3402.5	2039.9	-4.3	2035.6
		-18.50	177.2	3239.9	3417.1	2048.6	-4.3	2044.3
		-19.00	179.7	3249.7	3429.4	2056.0	-4.3	2051.7
		-19.50	190.6	3261.4	3452.0	2069.5	-4.3	2065.2
		-20.00	226.5	3273.4	3500.0	2098.3	-4.3	2094.0
		-20.50	441.1	3289.7	3730.8	2236.7	-4.3	2232.4
		-21.00	631.3	3327.9	3959.1	2373.6	-4.3	2369.3
		-21.50	670.2	3381.6	4051.7	2429.1	-4.3	2424.8
		-22.00	750.1	3435.3	4185.4	2509.2	-4.3	2504.9
		-22.50	953.8	3491.3	4445.1	2664.9	-4.3	2660.6
		-23.00	1094.3	3560.2	4654.5	2790.4	-4.3	2786.1
		-23.50	1009.0	3642.2	4651.2	2788.5	-4.3	2784.2
		-24.00	1025.7	3715.6	4741.3	2842.5	-4.3	2838.2
		-24.50	1032.1	3808.9	4841.1	2902.3	-4.3	2898.0
		-25.00	1008.3	3903.3	4911.6	2944.6	-4.3	2940.3
251.S01	-1.05	-6.00	673.9	400.4	1074.3	644.1	-23.1	621.0
		-6.50	430.4	486.2	916.6	549.5	-23.1	526.4
		-7.00	379.8	586.3	966.1	579.2	-23.1	556.1
		-7.50	278.9	683.1	962.0	576.7	-23.1	553.7
		-8.00	196.5	772.0	968.5	580.6	-23.1	557.6
		-8.50	110.3	831.9	942.2	564.9	-23.1	541.8

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-9.00	512.4	840.9	1353.3	811.3	-23.1	788.3
		-9.50	679.2	896.2	1575.4	944.5	-23.1	921.4
		-10.00	691.9	980.1	1671.9	1002.4	-23.1	979.3
		-10.50	676.5	1078.7	1755.2	1052.3	-23.1	1029.2
		-11.00	657.0	1153.5	1810.5	1085.4	-23.1	1062.4
		-11.50	709.0	1199.0	1908.0	1143.9	-23.1	1120.8
		-12.00	988.0	1244.2	2232.2	1338.3	-23.1	1315.2
		-12.50	1058.4	1321.1	2379.4	1426.5	-23.1	1403.5
		-13.00	761.7	1411.9	2173.6	1303.1	-23.1	1280.0
		-13.50	782.8	1497.5	2280.3	1367.1	-23.1	1344.0
		-14.00	733.8	1616.5	2350.3	1409.1	-23.1	1386.0
		-14.50	624.8	1734.8	2359.6	1414.6	-23.1	1391.6
		-15.00	432.6	1862.8	2295.4	1376.2	-23.1	1353.1
		-15.50	1352.0	1920.1	3272.1	1961.7	-23.1	1938.6
		-16.00	1607.9	2035.6	3643.5	2184.4	-23.1	2161.3
		-16.50	1149.9	2160.7	3310.6	1984.8	-23.1	1961.7
		-17.00	1109.8	2284.4	3394.2	2034.9	-23.1	2011.9
		-17.50	1119.7	2402.5	3522.2	2111.7	-23.1	2088.6
		-18.00	1046.1	2514.0	3560.2	2134.4	-23.1	2111.3
		-18.50	903.9	2639.9	3543.8	2124.6	-23.1	2101.5
		-19.00	680.4	2714.9	3395.3	2035.6	-23.1	2012.5
		-19.50	529.9	2794.7	3324.6	1993.2	-23.1	1970.1
		-20.00	438.1	2892.0	3330.1	1996.4	-23.1	1973.4
		-20.50	310.4	3032.1	3342.5	2003.9	-23.1	1980.8
		-21.00	243.3	3175.4	3418.7	2049.6	-23.1	2026.5
		-21.50	220.6	3234.8	3455.4	2071.6	-23.1	2048.6
		-22.00	223.6	3253.5	3477.0	2084.6	-23.1	2061.5
		-22.50	261.7	3278.1	3539.8	2122.2	-23.1	2099.1
		-23.00	326.4	3317.5	3643.9	2184.6	-23.1	2161.5
		-23.50	432.2	3369.1	3801.3	2278.9	-23.1	2255.9
		-24.00	444.7	3438.9	3883.6	2328.3	-23.1	2305.3
		-24.50	461.6	3502.5	3964.1	2376.5	-23.1	2353.5
		-25.00	698.0	3560.2	4258.2	2552.9	-23.1	2529.8
19-1008-22	0.18	-6.00	983.7	300.2	1284.0	769.8	-24.1	745.7
		-6.50	1320.1	379.2	1699.4	1018.8	-24.1	994.7
		-7.00	1405.3	478.7	1884.1	1129.5	-24.1	1105.4
		-7.50	1499.0	578.9	2078.0	1245.8	-24.1	1221.7
		-8.00	1589.4	679.0	2268.4	1360.0	-24.1	1335.9
		-8.50	1676.0	778.8	2454.8	1471.7	-24.1	1447.6
		-9.00	1878.4	877.7	2756.1	1652.3	-24.1	1628.3
		-9.50	1387.1	981.7	2368.8	1420.1	-24.1	1396.0
		-10.00	1316.5	1086.0	2402.5	1440.4	-24.1	1416.3
		-10.50	1265.3	1190.4	2455.6	1472.2	-24.1	1448.1
		-11.00	1221.7	1294.3	2516.0	1508.4	-24.1	1484.3
		-11.50	1127.4	1398.0	2525.4	1514.0	-24.1	1490.0
		-12.00	1096.0	1461.8	2557.8	1533.4	-24.1	1509.4
		-12.50	850.6	1518.7	2369.3	1420.4	-24.1	1396.3
		-13.00	843.5	1579.8	2423.3	1452.8	-24.1	1428.8
		-13.50	817.5	1651.9	2469.4	1480.5	-24.1	1456.4
		-14.00	618.9	1714.0	2332.9	1398.6	-24.1	1374.6
		-14.50	477.7	1768.2	2245.9	1346.5	-24.1	1322.4
		-15.00	406.9	1806.5	2213.4	1327.0	-24.1	1302.9
		-15.50	360.1	1868.7	2228.8	1336.2	-24.1	1312.1
		-16.00	324.8	1918.9	2243.7	1345.1	-24.1	1321.1
		-16.50	309.1	1948.0	2257.2	1353.2	-24.1	1329.1
		-17.00	289.3	1970.9	2260.2	1355.1	-24.1	1331.0
		-17.50	382.9	1985.9	2368.8	1420.1	-24.1	1396.1
		-18.00	802.7	2011.3	2814.1	1687.1	-24.1	1663.0
		-18.50	814.0	2085.0	2899.0	1738.0	-24.1	1713.9
		-19.00	855.1	2156.1	3011.2	1805.3	-24.1	1781.2
		-19.50	919.3	2217.7	3137.0	1880.7	-24.1	1856.6
		-20.00	994.6	2286.9	3281.5	1967.3	-24.1	1943.3
		-20.50	920.3	2381.5	3301.8	1979.5	-24.1	1955.4
		-21.00	1097.2	2446.7	3543.9	2124.6	-24.1	2100.6
		-21.50	1133.7	2535.1	3668.8	2199.5	-24.1	2175.4
		-22.00	1093.7	2633.7	3727.4	2234.7	-24.1	2210.6
		-22.50	1173.8	2702.0	3875.8	2323.6	-24.1	2299.6
		-23.00	1322.3	2771.4	4093.6	2454.2	-24.1	2430.1
		-23.50	1350.5	2851.8	4202.2	2519.3	-24.1	2495.3
		-24.00	1482.5	2931.3	4413.9	2646.2	-24.1	2622.1
		-24.50	1583.2	3019.2	4602.4	2759.2	-24.1	2735.1
		-25.00	1777.7	3112.8	4890.5	2932.0	-24.1	2907.9
202.S03	0.03	-6.00	716.2	82.9	799.2	479.1	-67.7	411.4
		-6.50	983.8	151.0	1134.8	680.3	-67.7	612.6
		-7.00	1085.5	240.5	1326.0	795.0	-67.7	727.2
		-7.50	1593.1	331.6	1924.7	1153.9	-67.7	1086.1
		-8.00	1617.2	431.7	2048.9	1228.4	-67.7	1160.6
		-8.50	1658.3	530.7	2189.0	1312.4	-67.7	1244.6
		-9.00	1990.2	646.5	2636.7	1580.8	-67.7	1513.1
		-9.50	2008.8	771.7	2780.5	1667.0	-67.7	1599.2
		-10.00	1095.6	896.8	1992.4	1194.5	-67.7	1126.7
		-10.50	900.8	1021.9	1922.7	1152.7	-67.7	1085.0
		-11.00	762.5	1137.1	1899.6	1138.8	-67.7	1071.1
		-11.50	646.4	1237.2	1883.5	1129.2	-67.7	1061.5
		-12.00	360.0	1348.1	1708.1	1024.0	-67.7	956.3
		-12.50	375.1	1387.9	1763.0	1056.9	-67.7	989.2
		-13.00	376.7	1427.8	1804.6	1081.9	-67.7	1014.1
		-13.50	612.0	1457.2	2069.2	1240.5	-67.7	1172.8
		-14.00	677.7	1514.9	2192.6	1314.5	-67.7	1246.8
		-14.50	725.2	1566.6	2291.8	1374.0	-67.7	1306.3
		-15.00	744.8	1628.5	2373.3	1422.8	-67.7	1355.1
		-15.50	771.0	1683.2	2454.2	1471.3	-67.7	1403.6
		-16.00	788.6	1736.2	2524.8	1513.7	-67.7	1445.9
		-16.50	892.4	1783.4	2675.8	1604.2	-67.7	1536.5

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
202.S03	0.03	-17.00	972.3	1836.8	2809.0	1684.1	-67.7	1616.4
		-17.50	1118.3	1894.6	3012.9	1806.3	-67.7	1738.6
		-18.00	1164.7	1964.3	3129.0	1875.9	-67.7	1808.2
		-18.50	1085.6	2030.8	3116.3	1868.3	-67.7	1800.6
		-19.00	1082.8	2108.0	3190.8	1912.9	-67.7	1845.2
		-19.50	1079.0	2185.0	3264.0	1956.8	-67.7	1889.1
		-20.00	1038.3	2265.7	3304.1	1980.9	-67.7	1913.1
		-20.50	1004.6	2331.5	3336.1	2000.0	-67.7	1932.3
		-21.00	1098.0	2382.7	3480.8	2086.8	-67.7	2019.1
		-21.50	1411.0	2442.1	3853.0	2310.0	-67.7	2242.2
		-22.00	1648.6	2532.2	4180.9	2506.5	-67.7	2438.8
		-22.50	2034.1	2636.4	4670.6	2800.1	-67.7	2732.4
		-23.00	2140.2	2752.8	4893.0	2933.4	-67.7	2865.7
		-23.50	2776.6	2869.4	5645.9	3384.8	-67.7	3317.1
		-24.00	2313.4	2991.4	5304.8	3180.3	-67.7	3112.6
		-24.50	2381.1	3116.5	5497.6	3295.9	-67.7	3228.2
		-25.00	2209.4	3241.6	5451.0	3268.0	-67.7	3200.3

REKENGEGEVENS SI Ø610/850 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø610/850
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø610/850

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-7.00	-25.00	0.50

RESULTATEN SI Ø610/850 druk (n=1)

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

Sondering Niveau [m]	19-1008-14 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-15 $F_{netto;d}$ [kN]	251.S01 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-22 $F_{netto;d}$ [kN]	202.S03 $F_{netto;d}$ [kN]
-7.00	**2234**	2030	752	1553	1092
-7.50	**2368**	2154	728	1700	1582
-8.00	**2527**	2275	720	1844	1663
-8.50	**2678**	2639	710	1981	1821
-9.00	2819	**2981**	1111	1761	2149
-9.50	2962	**3136**	1242	1827	1526
-10.00	**3510**	3406	1319	1905	1453
-10.50	2551	**3366**	1371	1992	1398
-11.00	2269	**3480**	1402	2027	1447
-11.50	2199	**3588**	1476	1958	1408
-12.00	2193	**3731**	1758	1836	1255
-12.50	2202	**3768**	1615	1875	1290
-13.00	2128	**3828**	1702	1916	1371
-13.50	2136	**2954**	1783	1770	1556
-14.00	2219	**2840**	1832	1672	1666
-14.50	2282	**2756**	1828	1651	1732
-15.00	2338	**2704**	1791	1673	1790
-15.50	2317	2565	**2678**	1687	1849
-16.00	**2543**	2526	2508	1692	1901
-16.50	**2591**	2555	2569	1699	2023
-17.00	**2735**	2543	2686	1697	2141
-17.50	**2812**	2553	2755	1816	2299
-18.00	**2884**	2550	2764	2173	2302
-18.50	**2954**	2561	2464	2255	2374
-19.00	**3185**	2570	2508	2340	2451
-19.50	**3300**	2589	2483	2438	2515
-20.00	**3523**	2651	2478	2552	2545
-20.50	**3651**	2880	2505	2581	2564
-21.00	**3768**	3036	2550	2752	2694
-21.50	**3955**	3104	2573	2843	3047
-22.00	**4095**	3236	2589	2882	3301
-22.50	**4227**	3441	2676	3010	3718
-23.00	**4333**	3484	2725	3195	3919
-23.50	**4201**	3579	2864	3301	4189
-24.00	4292	3633	2924	3496	**4317**
-24.50	4382	3709	3002	3636	**4437**
-25.00	**4465**	3753	3240	3875	4320

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø610/850 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-7.00	2755.7	994.9	3750.6	2248.6	-14.7	2233.8
		-7.50	2842.7	1132.3	3975.0	2383.1	-14.7	2368.4
		-8.00	2965.5	1273.9	4239.4	2541.6	-14.7	2526.9
		-8.50	3063.1	1428.7	4491.8	2692.9	-14.7	2678.2
		-9.00	3142.8	1583.5	4726.4	2833.6	-14.7	2818.8
		-9.50	3238.5	1726.1	4964.6	2976.4	-14.7	2961.7
		-10.00	4015.6	1863.1	5878.7	3524.4	-14.7	3509.7
		-10.50	2270.4	2009.3	4279.7	2565.7	-14.7	2551.0
		-11.00	1644.5	2164.1	3808.6	2283.4	-14.7	2268.6
		-11.50	1373.6	2318.9	3692.5	2213.8	-14.7	2199.0
		-12.00	1208.5	2473.7	3682.2	2207.6	-14.7	2192.9
		-12.50	1069.6	2628.5	3698.1	2217.1	-14.7	2202.4
		-13.00	790.7	2782.6	3573.3	2142.3	-14.7	2127.5
		-13.50	709.6	2878.4	3588.0	2151.1	-14.7	2136.4
		-14.00	789.3	2936.9	3726.1	2233.9	-14.7	2219.2
		-14.50	845.3	2986.0	3831.3	2296.9	-14.7	2282.2
		-15.00	865.3	3059.6	3924.9	2353.0	-14.7	2338.3
		-15.50	723.5	3165.8	3889.3	2331.7	-14.7	2317.0
		-16.00	1058.4	3208.5	4266.9	2558.1	-14.7	2543.4
		-16.50	1058.0	3288.2	4346.2	2605.6	-14.7	2590.9
		-17.00	1231.8	3355.5	4587.3	2750.2	-14.7	2735.5
		-17.50	1278.5	3436.8	4715.3	2826.9	-14.7	2812.2
		-18.00	1314.3	3521.2	4835.5	2899.0	-14.7	2884.3
		-18.50	1351.2	3601.4	4952.6	2969.2	-14.7	2954.5
		-19.00	1658.3	3679.4	5337.7	3200.1	-14.7	3185.3
		-19.50	1756.6	3772.3	5528.8	3314.6	-14.7	3299.9
		-20.00	2037.0	3864.2	5901.3	3537.9	-14.7	3523.2
		-20.50	2142.1	3972.5	6114.6	3665.8	-14.7	3651.1
		-21.00	2222.4	4087.0	6309.5	3782.6	-14.7	3767.9
		-21.50	2423.7	4197.4	6621.1	3969.5	-14.7	3954.8
		-22.00	2542.2	4312.9	6855.0	4109.7	-14.7	4095.0
		-22.50	2643.3	4432.2	7075.5	4241.9	-14.7	4227.2
		-23.00	2696.7	4555.1	7251.8	4347.6	-14.7	4332.9
		-23.50	2355.2	4677.3	7032.5	4216.1	-14.7	4201.4
		-24.00	2383.0	4801.1	7184.1	4307.0	-14.7	4292.3
		-24.50	2408.2	4924.9	7333.1	4396.3	-14.7	4381.6
		-25.00	2419.5	5053.5	7473.0	4480.2	-14.7	4465.5
19-1008-15	0.75	-7.00	2194.2	1200.1	3394.3	2035.0	-5.3	2029.6
		-7.50	2278.7	1322.5	3601.3	2159.0	-5.3	2153.7
		-8.00	2357.2	1446.4	3803.5	2280.3	-5.3	2275.0
		-8.50	2835.3	1575.7	4411.0	2644.5	-5.3	2639.2
		-9.00	3250.7	1730.5	4981.3	2986.4	-5.3	2981.0
		-9.50	3354.2	1885.3	5239.5	3141.2	-5.3	3135.9
		-10.00	3649.8	2040.1	5689.9	3411.2	-5.3	3405.9
		-10.50	3428.9	2194.9	5623.8	3371.6	-5.3	3366.3
		-11.00	3464.3	2349.7	5814.1	3485.6	-5.3	3480.3
		-11.50	3489.8	2504.5	5994.3	3593.7	-5.3	3588.4
		-12.00	3572.5	2659.3	6231.8	3736.1	-5.3	3730.8
		-12.50	3480.2	2814.1	6294.3	3773.6	-5.3	3768.2
		-13.00	3427.8	2966.4	6394.1	3833.4	-5.3	3828.1
		-13.50	1834.3	3101.4	4935.7	2959.1	-5.3	2953.7
		-14.00	1489.3	3256.2	4745.5	2845.0	-5.3	2839.7
		-14.50	1194.2	3411.0	4605.3	2761.0	-5.3	2755.6
		-15.00	953.9	3565.8	4519.7	2709.7	-5.3	2704.3
		-15.50	567.1	3720.6	4287.8	2570.6	-5.3	2565.3
		-16.00	348.8	3874.2	4223.0	2531.8	-5.3	2526.4
		-16.50	358.9	3911.5	4270.4	2560.2	-5.3	2554.9
		-17.00	322.3	3928.3	4250.6	2548.3	-5.3	2543.0
		-17.50	313.0	3953.9	4266.8	2558.1	-5.3	2552.7
		-18.00	265.5	3997.3	4262.8	2555.6	-5.3	2550.3
		-18.50	271.3	4008.7	4280.0	2565.9	-5.3	2560.6
		-19.00	275.1	4020.8	4295.9	2575.5	-5.3	2570.2
		-19.50	291.8	4035.2	4327.0	2594.1	-5.3	2588.8
		-20.00	380.4	4050.2	4430.6	2656.2	-5.3	2650.9
		-20.50	743.2	4070.3	4813.5	2885.8	-5.3	2880.4
		-21.00	955.0	4117.5	5072.5	3041.1	-5.3	3035.8
		-21.50	1002.4	4184.0	5186.3	3109.3	-5.3	3104.0
		-22.00	1155.3	4250.5	5405.8	3240.9	-5.3	3235.6
		-22.50	1429.0	4319.7	5748.7	3446.5	-5.3	3441.1
		-23.00	1415.5	4404.9	5820.5	3489.5	-5.3	3484.2
		-23.50	1472.4	4506.5	5978.9	3584.4	-5.3	3579.1
		-24.00	1471.3	4597.3	6068.5	3638.2	-5.3	3632.9
		-24.50	1483.6	4712.7	6196.3	3714.8	-5.3	3709.5
		-25.00	1439.3	4829.5	6268.8	3758.3	-5.3	3752.9
251.S01	-1.05	-7.00	575.9	725.4	1301.2	780.1	-28.5	751.6
		-7.50	417.2	845.1	1262.3	756.8	-28.5	728.3
		-8.00	293.6	955.2	1248.9	748.7	-28.5	720.2
		-8.50	202.4	1029.3	1231.7	738.5	-28.5	709.9
		-9.00	859.6	1040.4	1900.0	1139.1	-28.5	1110.6
		-9.50	1011.0	1108.9	2119.8	1270.9	-28.5	1242.4
		-10.00	1035.2	1212.6	2247.9	1347.6	-28.5	1319.1
		-10.50	1000.1	1334.6	2334.7	1399.7	-28.5	1371.1
		-11.00	958.4	1427.2	2385.7	1430.3	-28.5	1401.7
		-11.50	1026.3	1483.6	2509.9	1504.7	-28.5	1476.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-12.00	1440.9	1539.4	2980.4	1786.8	-28.5	1758.3
		-12.50	1107.2	1634.5	2741.7	1643.7	-28.5	1615.2
		-13.00	1139.0	1746.9	2886.0	1730.2	-28.5	1701.7
		-13.50	1168.1	1852.8	3020.9	1811.1	-28.5	1782.6
		-14.00	1103.3	2000.1	3103.4	1860.5	-28.5	1832.0
		-14.50	950.3	2146.4	3096.7	1856.5	-28.5	1828.0
		-15.00	729.8	2304.8	3034.6	1819.3	-28.5	1790.8
		-15.50	2139.0	2375.7	4514.7	2706.7	-28.5	2678.2
		-16.00	1712.0	2518.6	4230.6	2536.4	-28.5	2507.8
		-16.50	1659.7	2673.4	4333.1	2597.8	-28.5	2569.3
		-17.00	1701.0	2826.5	4527.5	2714.3	-28.5	2685.8
		-17.50	1669.8	2972.6	4642.4	2783.2	-28.5	2754.7
		-18.00	1546.6	3110.6	4657.2	2792.1	-28.5	2763.5
		-18.50	891.3	3266.3	4157.6	2492.6	-28.5	2464.0
		-19.00	871.2	3359.2	4230.3	2536.2	-28.5	2507.6
		-19.50	731.1	3457.9	4188.9	2511.3	-28.5	2482.8
		-20.00	602.8	3578.2	4181.0	2506.6	-28.5	2478.1
		-20.50	475.2	3751.6	4226.8	2534.0	-28.5	2505.5
		-21.00	372.5	3928.9	4301.3	2578.7	-28.5	2550.2
		-21.50	337.7	4002.4	4340.1	2602.0	-28.5	2573.5
		-22.00	341.2	4025.5	4366.7	2617.9	-28.5	2589.4
		-22.50	455.0	4055.9	4510.9	2704.4	-28.5	2675.8
		-23.00	488.4	4104.7	4593.1	2753.6	-28.5	2725.1
		-23.50	656.8	4168.5	4825.3	2892.9	-28.5	2864.4
		-24.00	669.6	4254.9	4924.6	2952.4	-28.5	2923.8
		-24.50	721.5	4333.6	5055.0	3030.6	-28.5	3002.1
		-25.00	1047.3	4405.0	5452.3	3268.8	-28.5	3240.2
19-1008-22	0.18	-7.00	2047.7	592.3	2640.0	1582.8	-29.8	1553.0
		-7.50	2169.1	716.3	2885.5	1729.9	-29.8	1700.1
		-8.00	2286.1	840.1	3126.3	1874.3	-29.8	1844.5
		-8.50	2390.4	963.6	3354.1	2010.8	-29.8	1981.0
		-9.00	1901.3	1085.9	2987.2	1790.9	-29.8	1761.1
		-9.50	1883.1	1214.7	3097.7	1857.2	-29.8	1827.4
		-10.00	1883.0	1343.7	3226.7	1934.5	-29.8	1904.7
		-10.50	1899.7	1472.8	3372.5	2021.9	-29.8	1992.1
		-11.00	1829.6	1601.4	3431.0	2057.0	-29.8	2027.2
		-11.50	1586.6	1729.8	3316.4	1988.2	-29.8	1958.4
		-12.00	1303.8	1808.7	3112.4	1866.0	-29.8	1836.2
		-12.50	1297.6	1879.1	3176.7	1904.5	-29.8	1874.7
		-13.00	1291.3	1954.7	3246.0	1946.1	-29.8	1916.3
		-13.50	957.5	2043.9	3001.4	1799.4	-29.8	1769.6
		-14.00	717.7	2120.7	2838.4	1701.7	-29.8	1671.9
		-14.50	615.0	2187.8	2802.8	1680.3	-29.8	1650.5
		-15.00	604.3	2235.2	2839.5	1702.4	-29.8	1672.6
		-15.50	551.2	2312.1	2863.3	1716.6	-29.8	1686.8
		-16.00	497.3	2374.2	2871.5	1721.5	-29.8	1691.7
		-16.50	473.2	2410.3	2883.5	1728.7	-29.8	1698.9
		-17.00	442.2	2438.6	2880.8	1727.1	-29.8	1697.3
		-17.50	621.7	2457.2	3078.8	1845.8	-29.8	1816.0
		-18.00	1186.2	2488.6	3674.8	2203.1	-29.8	2173.3
		-18.50	1232.0	2579.8	3811.8	2285.3	-29.8	2255.5
		-19.00	1284.4	2667.7	3952.1	2369.4	-29.8	2339.6
		-19.50	1372.1	2743.9	4116.1	2467.7	-29.8	2437.9
		-20.00	1476.9	2829.6	4306.5	2581.8	-29.8	2552.0
		-20.50	1408.5	2946.6	4355.2	2611.0	-29.8	2581.2
		-21.00	1612.9	3027.3	4640.2	2781.9	-29.8	2752.1
		-21.50	1654.9	3136.7	4791.6	2872.6	-29.8	2842.8
		-22.00	1598.2	3258.7	4856.9	2911.8	-29.8	2882.0
		-22.50	1726.4	3343.2	5069.6	3039.3	-29.8	3009.5
		-23.00	1950.4	3429.0	5379.4	3225.1	-29.8	3195.3
		-23.50	2027.5	3528.5	5556.0	3330.9	-29.8	3301.1
		-24.00	2254.5	3626.9	5881.4	3526.0	-29.8	3496.2
		-24.50	2379.1	3735.7	6114.8	3665.9	-29.8	3636.1
		-25.00	2662.6	3851.4	6514.0	3905.3	-29.8	3875.5
202.S03	0.03	-7.00	1664.5	297.5	1962.0	1176.3	-83.8	1092.5
		-7.50	2367.7	410.3	2777.9	1665.4	-83.8	1581.6
		-8.00	2379.9	534.1	2914.0	1747.0	-83.8	1663.2
		-8.50	2520.4	656.7	3177.0	1904.7	-83.8	1820.9
		-9.00	2923.9	800.0	3723.8	2232.5	-83.8	2148.7
		-9.50	1731.0	954.8	2685.8	1610.2	-83.8	1526.4
		-10.00	1454.6	1109.6	2564.2	1537.3	-83.8	1453.5
		-10.50	1206.8	1264.4	2471.2	1481.5	-83.8	1397.7
		-11.00	1146.3	1406.9	2553.2	1530.7	-83.8	1446.9
		-11.50	957.2	1530.7	2487.9	1491.5	-83.8	1407.7
		-12.00	565.3	1668.0	2233.2	1338.9	-83.8	1255.1
		-12.50	574.1	1717.2	2291.3	1373.7	-83.8	1289.9
		-13.00	659.9	1766.6	2426.5	1454.7	-83.8	1370.9
		-13.50	932.7	1803.0	2735.7	1640.1	-83.8	1556.3
		-14.00	1043.6	1874.4	2918.0	1749.4	-83.8	1665.6
		-14.50	1090.8	1938.3	3029.1	1816.0	-83.8	1732.2
		-15.00	1110.9	2014.9	3125.8	1874.0	-83.8	1790.2
		-15.50	1141.2	2082.6	3223.8	1932.7	-83.8	1848.9
		-16.00	1161.8	2148.1	3309.9	1984.4	-83.8	1900.6
		-16.50	1307.2	2206.6	3513.8	2106.6	-83.8	2022.8
		-17.00	1437.6	2272.6	3710.2	2224.3	-83.8	2140.5
		-17.50	1630.8	2344.2	3975.0	2383.1	-83.8	2299.3
		-18.00	1549.9	2430.4	3980.3	2386.3	-83.8	2302.5
		-18.50	1587.6	2512.6	4100.2	2458.2	-83.8	2374.4
		-19.00	1620.5	2608.2	4228.8	2535.2	-83.8	2451.4
		-19.50	1631.4	2703.4	4334.9	2598.8	-83.8	2515.0
		-20.00	1582.1	2803.4	4385.4	2629.2	-83.8	2545.4
		-20.50	1531.8	2884.7	4416.5	2647.8	-83.8	2564.0
		-21.00	1685.6	2948.1	4633.7	2778.0	-83.8	2694.2
		-21.50	2200.3	3021.5	5221.9	3130.6	-83.8	3046.8

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
202.S03	0.03	-22.00	2512.0	3133.1	5645.1	3384.3	-83.8	3300.5
		-22.50	3078.8	3262.0	6340.8	3801.5	-83.8	3717.7
		-23.00	3270.0	3406.0	6676.0	4002.4	-83.8	3918.6
		-23.50	3577.0	3550.2	7127.2	4272.9	-83.8	4189.1
		-24.00	3639.6	3701.2	7340.8	4401.0	-83.8	4317.2
		-24.50	3684.2	3856.0	7540.2	4520.5	-83.8	4436.7
		-25.00	3334.1	4010.8	7344.9	4403.4	-83.8	4319.6

REKENGEGEVENS SI Ø762/950 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø762/950
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø762/950

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-8.00	-25.00	0.50

RESULTATEN SI Ø762/950 druk (n=1)

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

Sondering Niveau [m]	19-1008-14 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-15 $F_{netto;d}$ [kN]	251.S01 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-22 $F_{netto;d}$ [kN]	202.S03 $F_{netto;d}$ [kN]
-8.00	**3239**	2988	880	2374	2206
-8.50	3431	**3463**	924	2110	2539
-9.00	3594	**3848**	1485	2197	1940
-9.50	3761	**4026**	1582	2285	1860
-10.00	3067	**4103**	1672	2394	1765
-10.50	2825	**4293**	1722	2462	1777
-11.00	2732	**4414**	1747	2410	1800
-11.50	2736	**4531**	1845	2265	1801
-12.00	2758	**4696**	1927	2321	1545
-12.50	2574	**4765**	2029	2380	1590
-13.00	2606	**3596**	2134	2163	1756
-13.50	2593	**3466**	2231	2017	1949
-14.00	2714	**3402**	2279	1990	2088
-14.50	2795	**3328**	2254	2016	2168
-15.00	2864	**3146**	2309	2049	2233
-15.50	2888	**3057**	3031	2057	2301
-16.00	**3128**	3013	3115	2056	2369
-16.50	3198	3055	**3242**	2061	2519
-17.00	**3366**	3033	3360	2056	2686
-17.50	**3456**	3047	3432	2253	2764
-18.00	**3540**	3039	2925	2708	2859
-18.50	**3620**	3051	2960	2805	2946
-19.00	**3925**	3062	2947	2905	3037
-19.50	**4073**	3086	2966	3026	3123
-20.00	**4352**	3180	2979	3168	3167
-20.50	**4504**	3514	3011	3228	3205
-21.00	**4646**	3690	3051	3410	3405
-21.50	**4882**	3770	3074	3515	3895
-22.00	**5068**	3956	3093	3547	4209
-22.50	**5237**	4138	3208	3732	4936
-23.00	**5104**	4251	3290	3944	4997
-23.50	5217	4363	3455	4083	**5370**
-24.00	5326	4419	3523	4353	**5589**
-24.50	5431	4505	3689	4557	**5668**
-25.00	5531	4545	3969	4869	**5567**

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø762/950 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-8.00	3931.3	1500.8	5432.1	3256.6	-17.3	3239.3
		-8.50	4068.3	1683.1	5751.4	3448.1	-17.3	3430.8
		-9.00	4158.0	1865.5	6023.5	3611.2	-17.3	3593.9
		-9.50	4268.3	2033.5	6301.8	3778.0	-17.3	3760.7
		-10.00	2949.1	2194.9	5144.0	3083.9	-17.3	3066.6
		-10.50	2374.4	2367.1	4741.5	2842.6	-17.3	2825.3
		-11.00	2037.2	2549.5	4586.7	2749.8	-17.3	2732.5
		-11.50	1861.3	2731.9	4593.2	2753.7	-17.3	2736.4
		-12.00	1715.6	2914.2	4629.9	2775.7	-17.3	2758.4
		-12.50	1225.3	3096.6	4321.9	2591.1	-17.3	2573.7
		-13.00	1097.4	3278.1	4375.5	2623.2	-17.3	2605.9
		-13.50	963.5	3391.0	4354.5	2610.6	-17.3	2593.3
		-14.00	1095.4	3459.9	4555.3	2731.0	-17.3	2713.6
		-14.50	1173.2	3517.7	4690.9	2812.3	-17.3	2795.0
		-15.00	1200.9	3604.5	4805.4	2880.9	-17.3	2863.6
		-15.50	1116.1	3729.6	4845.7	2905.1	-17.3	2887.8
		-16.00	1466.3	3779.9	5246.1	3145.2	-17.3	3127.8
		-16.50	1489.1	3873.8	5362.8	3215.1	-17.3	3197.8
		-17.00	1690.8	3953.0	5643.8	3383.5	-17.3	3366.2
		-17.50	1745.3	4048.9	5794.2	3473.7	-17.3	3456.4
		-18.00	1784.8	4148.3	5933.1	3557.0	-17.3	3539.7
		-18.50	1824.0	4242.8	6066.7	3637.1	-17.3	3619.8
		-19.00	2241.8	4334.6	6576.4	3942.7	-17.3	3925.4
		-19.50	2378.4	4444.0	6822.4	4090.2	-17.3	4072.8
		-20.00	2735.5	4552.4	7287.9	4369.2	-17.3	4351.9
		-20.50	2861.9	4680.0	7541.9	4521.5	-17.3	4504.2
		-21.00	2964.1	4814.8	7779.0	4663.7	-17.3	4646.3
		-21.50	3227.3	4944.9	8172.2	4899.4	-17.3	4882.0
		-22.00	3400.8	5080.9	8481.7	5085.0	-17.3	5067.6
		-22.50	3543.3	5221.5	8764.8	5254.7	-17.3	5237.4
		-23.00	3175.3	5366.3	8541.6	5120.9	-17.3	5103.5
		-23.50	3221.3	5510.2	8731.5	5234.7	-17.3	5217.4
		-24.00	3256.6	5656.1	8912.7	5343.3	-17.3	5326.0
		-24.50	3286.3	5802.0	9088.3	5448.6	-17.3	5431.3
		-25.00	3300.5	5953.5	9254.0	5548.0	-17.3	5530.6
19-1008-15	0.75	-8.00	3290.4	1704.0	4994.4	2994.2	-6.3	2987.9
		-8.50	3931.2	1856.3	5787.5	3469.7	-6.3	3463.4
		-9.00	4389.8	2038.7	6428.5	3854.0	-6.3	3847.7
		-9.50	4504.2	2221.1	6725.3	4032.0	-6.3	4025.7
		-10.00	4451.6	2403.4	6855.1	4109.8	-6.3	4103.5
		-10.50	4585.9	2585.8	7171.7	4299.6	-6.3	4293.3
		-11.00	4605.6	2768.2	7373.8	4420.8	-6.3	4414.5
		-11.50	4618.4	2950.5	7568.9	4537.7	-6.3	4531.5
		-12.00	4711.0	3132.9	7843.9	4702.6	-6.3	4696.3
		-12.50	4642.4	3315.3	7957.7	4770.8	-6.3	4764.5
		-13.00	2513.6	3494.6	6008.2	3602.0	-6.3	3595.8
		-13.50	2137.7	3653.7	5791.5	3472.1	-6.3	3465.8
		-14.00	1849.2	3836.1	5685.3	3408.4	-6.3	3402.2
		-14.50	1543.5	4018.5	5562.0	3334.5	-6.3	3328.3
		-15.00	1056.8	4200.8	5257.7	3152.1	-6.3	3145.8
		-15.50	726.4	4383.2	5109.6	3063.3	-6.3	3057.0
		-16.00	472.8	4564.1	5036.9	3019.7	-6.3	3013.4
		-16.50	498.2	4608.1	5106.2	3061.3	-6.3	3055.0
		-17.00	442.5	4627.9	5070.3	3039.8	-6.3	3033.5
		-17.50	434.4	4658.0	5092.4	3053.0	-6.3	3046.7
		-18.00	369.6	4709.1	5078.8	3044.8	-6.3	3038.5
		-18.50	376.5	4722.6	5099.1	3057.0	-6.3	3050.7
		-19.00	381.8	4736.8	5118.6	3068.7	-6.3	3062.4
		-19.50	404.6	4753.9	5158.5	3092.6	-6.3	3086.3
		-20.00	543.8	4771.5	5315.3	3186.6	-6.3	3180.4
		-20.50	1076.5	4795.2	5871.6	3520.2	-6.3	3513.9
		-21.00	1315.4	4850.8	6166.1	3696.7	-6.3	3690.5
		-21.50	1370.3	4929.0	6299.4	3776.6	-6.3	3770.3
		-22.00	1601.9	5007.4	6609.3	3962.4	-6.3	3956.1
		-22.50	1823.4	5089.0	6912.4	4144.1	-6.3	4137.8
		-23.00	1911.3	5189.4	7100.7	4257.0	-6.3	4250.8
		-23.50	1979.4	5309.0	7288.4	4369.6	-6.3	4363.3
		-24.00	1965.5	5415.9	7381.5	4425.3	-6.3	4419.1
		-24.50	1973.5	5552.0	7525.5	4511.7	-6.3	4505.4
		-25.00	1901.3	5689.6	7590.9	4550.9	-6.3	4544.6
251.S01	-1.05	-8.00	397.9	1125.3	1523.3	913.2	-33.6	879.6
		-8.50	385.3	1212.7	1597.9	958.0	-33.6	924.4
		-9.00	1307.1	1225.7	2532.8	1518.5	-33.6	1484.9
		-9.50	1388.7	1306.3	2695.1	1615.8	-33.6	1582.1
		-10.00	1415.6	1428.6	2844.2	1705.1	-33.6	1671.5
		-10.50	1356.4	1572.3	2928.7	1755.8	-33.6	1722.2
		-11.00	1288.3	1681.4	2969.8	1780.4	-33.6	1746.8
		-11.50	1386.5	1747.8	3134.2	1879.0	-33.6	1845.4
		-12.00	1456.4	1813.6	3269.9	1960.4	-33.6	1926.8
		-12.50	1515.7	1925.6	3441.3	2063.1	-33.6	2029.5
		-13.00	1557.0	2058.0	3615.0	2167.3	-33.6	2133.6
		-13.50	1594.4	2182.8	3777.2	2264.5	-33.6	2230.9
		-14.00	1501.5	2356.3	3857.8	2312.8	-33.6	2279.2
		-14.50	1286.3	2528.6	3815.0	2287.1	-33.6	2253.5

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-15.00	1191.7	2715.2	3906.9	2342.3	-33.6	2308.7
		-15.50	2313.0	2798.8	5111.8	3064.6	-33.6	3031.0
		-16.00	2285.3	2967.1	5252.5	3149.0	-33.6	3115.3
		-16.50	2314.4	3149.5	5463.9	3275.7	-33.6	3242.1
		-17.00	2330.9	3329.8	5660.7	3393.7	-33.6	3360.1
		-17.50	2278.3	3502.0	5780.2	3465.4	-33.6	3431.7
		-18.00	1271.1	3664.5	4935.7	2959.0	-33.6	2925.4
		-18.50	1145.8	3848.0	4993.7	2993.8	-33.6	2960.2
		-19.00	1013.8	3957.4	4971.2	2980.3	-33.6	2946.7
		-19.50	930.4	4073.7	5004.1	3000.0	-33.6	2966.4
		-20.00	809.4	4215.4	5024.9	3012.5	-33.6	2978.9
		-20.50	659.5	4419.7	5079.2	3045.1	-33.6	3011.4
		-21.00	516.9	4628.5	5145.5	3084.8	-33.6	3051.2
		-21.50	468.6	4715.2	5183.8	3107.8	-33.6	3074.2
		-22.00	472.6	4742.3	5214.9	3126.4	-33.6	3092.8
		-22.50	629.6	4778.2	5407.7	3242.0	-33.6	3208.4
		-23.00	708.0	4835.6	5543.6	3323.5	-33.6	3289.9
		-23.50	907.3	4910.8	5818.2	3488.1	-33.6	3454.5
		-24.00	919.5	5012.6	5932.1	3556.4	-33.6	3522.8
		-24.50	1104.5	5105.3	6209.8	3722.9	-33.6	3689.3
		-25.00	1486.9	5189.5	6676.4	4002.7	-33.6	3969.0
19-1008-22	0.18	-8.00	3029.3	989.8	4019.0	2409.5	-35.1	2374.4
		-8.50	2443.4	1135.2	3578.6	2145.5	-35.1	2110.4
		-9.00	2444.5	1279.3	3723.8	2232.5	-35.1	2197.4
		-9.50	2439.8	1431.0	3870.7	2320.6	-35.1	2285.5
		-10.00	2468.6	1583.0	4051.6	2429.0	-35.1	2393.9
		-10.50	2429.8	1735.1	4164.9	2497.0	-35.1	2461.9
		-11.00	2191.7	1886.6	4078.3	2445.0	-35.1	2409.9
		-11.50	1798.0	2037.8	3835.9	2299.7	-35.1	2264.6
		-12.00	1799.0	2130.8	3929.7	2356.0	-35.1	2320.9
		-12.50	1813.9	2213.7	4027.6	2414.6	-35.1	2379.5
		-13.00	1363.4	2302.8	3666.2	2198.0	-35.1	2162.9
		-13.50	1014.9	2407.8	3422.7	2052.0	-35.1	2016.9
		-14.00	879.6	2498.4	3378.0	2025.2	-35.1	1990.1
		-14.50	844.3	2577.4	3421.7	2051.4	-35.1	2016.3
		-15.00	843.1	2633.2	3476.3	2084.1	-35.1	2049.0
		-15.50	765.0	2723.9	3488.9	2091.7	-35.1	2056.6
		-16.00	690.2	2797.0	3487.1	2090.6	-35.1	2055.5
		-16.50	656.8	2839.5	3496.3	2096.1	-35.1	2061.0
		-17.00	615.7	2872.9	3488.6	2091.5	-35.1	2056.4
		-17.50	921.4	2894.7	3816.1	2287.8	-35.1	2252.7
		-18.00	1642.9	2931.8	4574.7	2742.6	-35.1	2707.5
		-18.50	1697.4	3039.2	4736.7	2839.7	-35.1	2804.6
		-19.00	1760.8	3142.8	4903.6	2939.8	-35.1	2904.7
		-19.50	1873.3	3232.6	5105.9	3061.1	-35.1	3026.0
		-20.00	2009.4	3333.5	5342.9	3203.1	-35.1	3168.0
		-20.50	1971.0	3471.4	5442.4	3262.8	-35.1	3227.7
		-21.00	2180.5	3566.4	5746.8	3445.3	-35.1	3410.2
		-21.50	2225.5	3695.3	5920.8	3549.6	-35.1	3514.5
		-22.00	2135.5	3839.0	5974.4	3581.8	-35.1	3546.7
		-22.50	2345.7	3938.6	6284.2	3767.5	-35.1	3732.4
		-23.00	2598.2	4039.6	6637.8	3979.5	-35.1	3944.4
		-23.50	2712.3	4156.8	6869.2	4118.2	-35.1	4083.1
		-24.00	3046.1	4272.8	7318.9	4387.8	-35.1	4352.7
		-24.50	3258.6	4400.9	7659.6	4592.1	-35.1	4557.0
		-25.00	3643.4	4537.3	8180.6	4904.5	-35.1	4869.4
202.S03	0.03	-8.00	3214.9	629.2	3844.1	2304.6	-98.7	2205.9
		-8.50	3626.1	773.6	4399.7	2637.7	-98.7	2539.0
		-9.00	2458.8	942.4	3401.2	2039.1	-98.7	1940.4
		-9.50	2142.6	1124.8	3267.4	1958.9	-98.7	1860.1
		-10.00	1801.9	1307.2	3109.0	1863.9	-98.7	1765.2
		-10.50	1638.4	1489.5	3127.9	1875.3	-98.7	1776.5
		-11.00	1509.5	1657.4	3166.9	1898.6	-98.7	1799.9
		-11.50	1365.1	1803.3	3168.4	1899.5	-98.7	1800.8
		-12.00	776.5	1965.0	2741.5	1643.6	-98.7	1544.9
		-12.50	794.1	2023.0	2817.1	1688.9	-98.7	1590.2
		-13.00	1012.7	2081.2	3093.9	1854.9	-98.7	1756.1
		-13.50	1290.8	2124.1	3414.9	2047.3	-98.7	1948.6
		-14.00	1438.9	2208.2	3647.1	2186.5	-98.7	2087.8
		-14.50	1496.7	2283.5	3780.2	2266.3	-98.7	2167.6
		-15.00	1515.9	2373.7	3889.6	2331.9	-98.7	2233.2
		-15.50	1549.2	2453.5	4002.6	2399.7	-98.7	2300.9
		-16.00	1585.7	2530.7	4116.4	2467.9	-98.7	2369.2
		-16.50	1766.8	2599.5	4366.3	2617.7	-98.7	2519.0
		-17.00	1967.7	2677.3	4645.0	2784.8	-98.7	2686.1
		-17.50	2014.0	2761.7	4775.6	2863.1	-98.7	2764.4
		-18.00	2070.1	2863.2	4933.3	2957.6	-98.7	2858.9
		-18.50	2118.9	2960.1	5079.0	3045.0	-98.7	2946.2
		-19.00	2158.2	3072.7	5230.9	3136.0	-98.7	3037.3
		-19.50	2189.1	3184.9	5374.0	3221.8	-98.7	3123.1
		-20.00	2144.0	3302.6	5446.6	3265.4	-98.7	3166.6
		-20.50	2111.9	3398.4	5510.4	3303.6	-98.7	3204.9
		-21.00	2370.7	3473.1	5843.9	3503.5	-98.7	3404.8
		-21.50	3102.7	3559.6	6662.3	3994.2	-98.7	3895.5
		-22.00	3494.2	3691.0	7185.2	4307.7	-98.7	4209.0
		-22.50	4554.5	3842.9	8397.4	5034.4	-98.7	4935.7
		-23.00	4487.7	4012.6	8500.2	5096.1	-98.7	4997.4
		-23.50	4938.7	4182.4	9121.1	5468.3	-98.7	5369.6
		-24.00	5127.1	4360.3	9487.4	5687.9	-98.7	5589.2
		-24.50	5076.2	4542.7	9618.9	5766.7	-98.7	5668.0
		-25.00	4725.4	4725.1	9450.5	5665.7	-98.7	5567.0

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

REKENGEGEVENS MV Ø914/1074 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV Ø914/1074
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS MV Ø914/1074

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-10.00	-25.00	0.50

RESULTATEN MV Ø914/1074 druk (n=1)

Sondering : 19-1008-14

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3551	3946	7497	5394	4495	-20.0	4475	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	3180	4256	7436	5349	4458	-20.0	4438	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	2945	4584	7529	5417	4514	-20.0	4494	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	2806	4912	7718	5552	4627	-20.0	4607	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	2070	5240	7309	5258	4382	-20.0	4362	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	1832	5568	7399	5323	4436	-20.0	4416	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	1629	5894	7523	5412	4510	-20.0	4490	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	1501	6093	7593	5463	4552	-20.0	4532	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	1626	6188	7814	5622	4685	-20.0	4665	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	1741	6289	8030	5777	4814	-20.0	4794	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1782	6445	8227	5919	4933	-20.0	4912	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1783	6670	8453	6081	5068	-20.0	5048	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	2173	6760	8934	6427	5356	-20.0	5336	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	2255	6929	9184	6607	5506	-20.0	5486	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	2488	7072	9560	6878	5731	-20.0	5711	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	2558	7244	9802	7052	5876	-20.0	5856	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	2605	7423	10028	7214	6012	-20.0	5992	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	2711	7593	10304	7413	6177	-20.0	6157	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	3260	7758	11018	7927	6606	-20.0	6586	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	3486	7954	11441	8231	6859	-20.0	6839	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	3957	8149	12107	8710	7258	-20.0	7238	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	4123	8379	12502	8994	7495	-20.0	7475	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	4271	8621	12892	9275	7729	-20.0	7709	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	4621	8855	13476	9695	8079	-20.0	8059	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	4864	9099	13964	10046	8372	-20.0	8351	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	4432	9352	13785	9917	8264	-20.0	8244	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	4547	9613	14159	10187	8489	-20.0	8469	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	4664	9871	14535	10457	8714	-20.0	8694	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	4748	10134	14882	10707	8922	-20.0	8902	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	4803	10396	15199	10935	9112	-20.0	9092	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	4831	10668	15499	11150	9292	-20.0	9272	-20.0	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-15

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	6399	4304	10703	7700	6417	-7.3	6410	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	6605	4632	11237	8084	6737	-7.3	6730	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	6609	4960	11569	8323	6936	-7.3	6928	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	6602	5288	11890	8554	7128	-7.3	7121	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	6715	5616	12330	8871	7392	-7.3	7385	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	3567	5944	9510	6842	5702	-7.3	5694	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	3190	6266	9456	6803	5669	-7.3	5662	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	2877	6552	9429	6783	5653	-7.3	5645	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	2538	6880	9418	6776	5646	-7.3	5639	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	1882	7208	9090	6539	5449	-7.3	5442	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1435	7536	8970	6454	5378	-7.3	5371	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1014	7864	8878	6387	5322	-7.3	5315	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	683.7	8189	8873	6383	5319	-7.3	5312	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	739.4	8268	9007	6480	5400	-7.3	5393	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	656.8	8304	8960	6446	5372	-7.3	5365	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	644.7	8358	9002	6477	5397	-7.3	5390	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	551.2	8450	9001	6475	5396	-7.3	5389	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	558.9	8474	9033	6498	5415	-7.3	5408	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	566.3	8499	9066	6522	5435	-7.3	5428	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	611.1	8530	9141	6576	5480	-7.3	5473	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	844.6	8562	9406	6767	5639	-7.3	5632	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	1640	8604	10244	7370	6142	-7.3	6135	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	1941	8704	10645	7659	6382	-7.3	6375	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	2009	8845	10854	7808	6507	-7.3	6500	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	2381	8986	11367	8178	6815	-7.3	6808	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	2659	9133	11791	8483	7069	-7.3	7062	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	2672	9313	11985	8622	7185	-7.3	7178	-7.3	0.00	-0.0	-0.0

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

Sondering : 19-1008-15

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-23.50	2742	9528	12270	8827	7356	-7.3	7349	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	2833	9720	12554	9032	7526	-7.3	7519	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	2833	9965	12798	9207	7673	-7.3	7666	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	2714	10212	12926	9299	7750	-7.3	7742	-7.3	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 251.S01

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2065	2452	4517	3250	2708	-38.8	2669	-38.8	0.01	-0.1	-0.0
-10.50	1972	2711	4683	3369	2808	-38.8	2769	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	1865	2907	4772	3433	2861	-38.8	2822	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2005	3026	5032	3620	3016	-38.8	2978	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2141	3145	5286	3803	3169	-38.8	3130	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2226	3346	5572	4009	3341	-38.8	3302	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	2257	3584	5841	4202	3502	-38.8	3463	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	2337	3808	6145	4421	3684	-38.8	3645	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	2195	4120	6316	4544	3786	-38.8	3748	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1873	4430	6303	4534	3779	-38.8	3740	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	2064	4710	6775	4874	4061	-38.8	4023	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	3246	4815	8061	5799	4833	-38.8	4794	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	3376	5118	8494	6111	5092	-38.8	5053	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	3398	5446	8844	6363	5302	-38.8	5263	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	3426	5770	9196	6616	5513	-38.8	5475	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1927	6080	8006	5760	4800	-38.8	4761	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	1679	6372	8051	5792	4827	-38.8	4788	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	1701	6647	8347	6005	5004	-38.8	4966	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	1406	6773	8179	5884	4903	-38.8	4864	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	1321	6955	8275	5953	4961	-38.8	4922	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	1229	7209	8439	6071	5059	-38.8	5020	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	978.9	7483	8462	6088	5073	-38.8	5034	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	767.3	7724	8492	6109	5091	-38.8	5052	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	695.6	7825	8520	6130	5108	-38.8	5069	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	700.4	7856	8556	6156	5130	-38.8	5091	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	932.4	7897	8830	6352	5294	-38.8	5255	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	1154	7964	9118	6560	5466	-38.8	5427	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	1342	8051	9393	6757	5631	-38.8	5592	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	1354	8168	9522	6850	5709	-38.8	5670	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	1711	8275	9987	7185	5987	-38.8	5948	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	2326	8373	10699	7697	6414	-38.8	6375	-38.8	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-22

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3410	2846	6256	4501	3751	-40.6	3710	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	3042	3120	6162	4433	3694	-40.6	3653	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	2633	3392	6025	4334	3612	-40.6	3571	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2545	3664	6209	4467	3723	-40.6	3682	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2605	3831	6436	4630	3859	-40.6	3818	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2030	3980	6010	4324	3603	-40.6	3563	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	1531	4140	5671	4080	3400	-40.6	3359	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	1349	4329	5678	4085	3404	-40.6	3363	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	1293	4492	5785	4162	3468	-40.6	3428	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1257	4634	5891	4238	3532	-40.6	3491	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	1251	4734	5986	4306	3589	-40.6	3548	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	1136	4897	6033	4340	3617	-40.6	3576	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	1024	5029	6053	4355	3629	-40.6	3588	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	974.9	5105	6080	4374	3645	-40.6	3605	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	932.8	5165	6098	4387	3656	-40.6	3615	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1504	5205	6709	4826	4022	-40.6	3981	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-18.00	2435	5271	7706	5544	4620	-40.6	4579	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-18.50	2506	5464	7970	5734	4778	-40.6	4738	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-19.00	2589	5651	8240	5928	4940	-40.6	4899	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	2746	5812	8558	6157	5130	-40.6	5090	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	2937	5993	8931	6425	5354	-40.6	5313	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	2954	6241	9196	6615	5513	-40.6	5472	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	3169	6412	9581	6893	5744	-40.6	5704	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	3223	6644	9867	7099	5916	-40.6	5875	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	3077	6902	9979	7179	5983	-40.6	5942	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	3398	7081	10479	7539	6282	-40.6	6242	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	3734	7263	10997	7912	6593	-40.6	6552	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	3933	7474	11407	8207	6839	-40.6	6798	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	4381	7682	12063	8679	7232	-40.6	7192	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	4726	7913	12638	9092	7577	-40.6	7536	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	5244	8158	13402	9642	8035	-40.6	7994	-40.6	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2565	2334	4899	3525	2937	-114.1	2823	-114.1	0.04	-0.2	-0.1
-10.50	2295	2662	4957	3566	2972	-114.1	2858	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-11.00	2231	2964	5195	3738	3115	-114.1	3001	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-11.50	2001	3226	5227	3761	3134	-114.1	3020	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-12.00	1139	3488	4627	3329	2774	-114.1	2660	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-12.50	1164	3562	4726	3400	2834	-114.1	2719	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-13.00	1611	3646	5258	3782	3152	-114.1	3038	-114.1	0.04	-0.1	-0.1
-13.50	1907	3714	5621	4044	3370	-114.1	3256	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-14.00	2125	3866	5991	4310	3592	-114.1	3478	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-14.50	2202	4001	6203	4463	3719	-114.1	3605	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-15.00	2221	4163	6384	4593	3827	-114.1	3713	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-15.50	2261	4307	6567	4725	3937	-114.1	3823	-114.1	0.03	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.00	2333	4445	6779	4877	4064	-114.1	3950	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-16.50	2583	4569	7152	5145	4288	-114.1	4174	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-17.00	2812	4709	7521	5411	4509	-114.1	4395	-114.1	0.03	-0.1	-0.1
-17.50	2909	4861	7770	5590	4658	-114.1	4544	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-18.00	2982	5043	8025	5773	4811	-114.1	4697	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-18.50	3043	5217	8261	5943	4953	-114.1	4838	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-19.00	3091	5420	8511	6123	5102	-114.1	4988	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-19.50	3129	5622	8751	6296	5246	-114.1	5132	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-20.00	3059	5833	8893	6398	5331	-114.1	5217	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-20.50	3060	6006	9066	6522	5435	-114.1	5321	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-21.00	3550	6140	9690	6971	5809	-114.1	5695	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-21.50	4647	6295	10943	7873	6560	-114.1	6446	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-22.00	5238	6532	11770	8467	7056	-114.1	6942	-114.1	0.02	-0.1	-0.1
-22.50	6306	6805	13111	9432	7860	-114.1	7746	-114.1	0.01	-0.1	-0.1
-23.00	6524	7110	13634	9809	8174	-114.1	8060	-114.1	0.01	-0.2	-0.1
-23.50	7290	7415	14705	10579	8816	-114.1	8702	-114.1	0.01	-0.1	-0.1
-24.00	7577	7735	15312	11016	9180	-114.1	9066	-114.1	0.01	-0.1	-0.1
-24.50	7011	8063	15074	10845	9037	-114.1	8923	-114.1	0.01	-0.1	-0.1
-25.00	6480	8391	14870	10698	8915	-114.1	8801	-114.1	0.01	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL MV Ø914/1074 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : MV Ø914/1074
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 994 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\,[n=1]}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-10.00	3551.1	3946.3	7497.4	4494.8	-20.0	4474.8
		-10.50	3179.8	4256.0	7435.7	4457.9	-20.0	4437.8
		-11.00	2945.1	4583.8	7529.0	4513.8	-20.0	4493.7
		-11.50	2806.1	4911.7	7717.8	4627.0	-20.0	4607.0
		-12.00	2069.7	5239.6	7309.3	4382.1	-20.0	4362.0
		-12.50	1831.7	5567.5	7399.2	4436.0	-20.0	4416.0
		-13.00	1628.9	5893.9	7522.7	4510.0	-20.0	4490.0
		-13.50	1500.8	6092.6	7593.4	4552.4	-20.0	4532.4
		-14.00	1625.9	6188.1	7814.1	4684.7	-20.0	4664.7
		-14.50	1741.4	6288.9	8030.4	4814.4	-20.0	4794.3
		-15.00	1782.5	6445.0	8227.5	4932.5	-20.0	4912.5
		-15.50	1783.3	6669.9	8453.2	5067.9	-20.0	5047.8
		-16.00	2173.5	6760.3	8933.8	5356.0	-20.0	5335.9
		-16.50	2254.9	6929.1	9184.0	5506.0	-20.0	5486.0
		-17.00	2488.4	7071.5	9560.0	5731.4	-20.0	5711.4
		-17.50	2558.0	7243.9	9801.9	5876.4	-20.0	5856.4
		-18.00	2605.1	7422.7	10027.8	6011.9	-20.0	5991.8
		-18.50	2711.3	7592.5	10303.8	6177.4	-20.0	6157.3
		-19.00	3260.5	7757.7	11018.2	6605.6	-20.0	6585.6
		-19.50	3486.2	7954.4	11440.5	6858.8	-20.0	6838.8
		-20.00	3957.4	8149.2	12106.6	7258.2	-20.0	7238.1
		-20.50	4123.3	8378.6	12501.9	7495.2	-20.0	7475.1
		-21.00	4271.1	8621.1	12892.2	7729.2	-20.0	7709.1
		-21.50	4621.3	8854.8	13476.1	8079.2	-20.0	8059.2
		-22.00	4864.3	9099.4	13963.7	8371.5	-20.0	8351.5
		-22.50	4432.4	9352.2	13784.6	8264.2	-20.0	8244.1
		-23.00	4546.9	9612.5	14159.5	8488.9	-20.0	8468.8
		-23.50	4664.1	9871.4	14535.4	8714.3	-20.0	8694.3
		-24.00	4748.4	10133.7	14882.0	8922.1	-20.0	8902.0
		-24.50	4803.1	10395.8	15199.0	9112.1	-20.0	9092.1
		-25.00	4830.5	10668.2	15498.7	9291.8	-20.0	9271.8
19-1008-15	0.75	-10.00	6399.2	4304.2	10703.3	6416.9	-7.3	6409.6
		-10.50	6605.0	4632.0	11237.0	6736.8	-7.3	6729.6
		-11.00	6608.9	4959.9	11568.8	6935.7	-7.3	6928.5
		-11.50	6602.5	5287.8	11890.3	7128.5	-7.3	7121.2
		-12.00	6714.5	5615.7	12330.2	7392.2	-7.3	7385.0
		-12.50	3566.7	5943.6	9510.3	5701.6	-7.3	5694.4
		-13.00	3190.3	6266.1	9456.4	5669.3	-7.3	5662.0
		-13.50	2876.7	6552.1	9428.8	5652.7	-7.3	5645.5
		-14.00	2538.0	6880.0	9418.0	5646.3	-7.3	5639.1
		-14.50	1881.7	7207.9	9089.6	5449.4	-7.3	5442.2
		-15.00	1434.6	7535.8	8970.4	5377.9	-7.3	5370.7
		-15.50	1014.0	7863.7	8877.7	5322.4	-7.3	5315.1
		-16.00	683.7	8188.8	8872.5	5319.3	-7.3	5312.0
		-16.50	739.4	8267.9	9007.3	5400.1	-7.3	5392.8
		-17.00	656.8	8303.5	8960.3	5371.9	-7.3	5364.6
		-17.50	644.7	8357.7	9002.4	5397.1	-7.3	5389.9
		-18.00	551.2	8449.7	9000.8	5396.2	-7.3	5388.9
		-18.50	558.9	8473.8	9032.6	5415.3	-7.3	5408.0
		-19.00	566.3	8499.4	9065.7	5435.1	-7.3	5427.8
		-19.50	611.1	8530.0	9141.2	5480.3	-7.3	5473.1
		-20.00	844.6	8561.7	9406.3	5639.3	-7.3	5632.0
		-20.50	1640.2	8604.3	10244.5	6141.8	-7.3	6134.5
		-21.00	1941.2	8704.3	10645.5	6382.2	-7.3	6374.9
		-21.50	2008.7	8845.0	10853.8	6507.0	-7.3	6499.8
		-22.00	2381.5	8985.9	11367.3	6814.9	-7.3	6807.7
		-22.50	2658.9	9132.6	11791.4	7069.2	-7.3	7062.0
		-23.00	2672.1	9313.1	11985.2	7185.4	-7.3	7178.1
		-23.50	2741.9	9528.2	12270.0	7356.1	-7.3	7348.9
		-24.00	2833.4	9720.4	12553.8	7526.3	-7.3	7519.0
		-24.50	2833.1	9965.1	12798.2	7672.8	-7.3	7665.5
		-25.00	2713.8	10212.5	12926.3	7749.6	-7.3	7742.3
251.S01	-1.05	-10.00	2065.1	2452.3	4517.4	2708.3	-38.8	2669.4
		-10.50	1972.5	2710.7	4683.2	2807.7	-38.8	2768.8
		-11.00	1865.3	2906.9	4772.2	2861.0	-38.8	2822.2
		-11.50	2005.3	3026.2	5031.5	3016.5	-38.8	2977.6
		-12.00	2141.4	3144.5	5286.0	3169.0	-38.8	3130.2
		-12.50	2226.2	3345.9	5572.1	3340.6	-38.8	3301.8
		-13.00	2256.7	3584.1	5840.7	3501.6	-38.8	3462.8
		-13.50	2336.6	3808.3	6145.0	3684.0	-38.8	3645.2
		-14.00	2195.5	4120.3	6315.7	3786.4	-38.8	3747.5
		-14.50	1872.7	4430.2	6302.9	3778.7	-38.8	3739.9
		-15.00	2064.2	4710.3	6774.5	4061.5	-38.8	4022.6
		-15.50	3245.5	4815.4	8061.0	4832.7	-38.8	4793.9
		-16.00	3375.5	5118.1	8493.6	5092.1	-38.8	5053.3
		-16.50	3397.9	5446.0	8843.9	5302.1	-38.8	5263.2
		-17.00	3426.1	5770.2	9196.4	5513.4	-38.8	5474.6
		-17.50	1926.8	6079.7	8006.5	4800.0	-38.8	4761.2
		-18.00	1679.1	6372.0	8051.0	4826.8	-38.8	4787.9
		-18.50	1700.7	6646.6	8347.3	5004.4	-38.8	4965.6
		-19.00	1405.6	6773.1	8178.7	4903.3	-38.8	4864.5
		-19.50	1320.5	6954.5	8275.1	4961.1	-38.8	4922.2
		-20.00	1229.2	7209.4	8438.6	5059.1	-38.8	5020.3
		-20.50	978.9	7483.0	8461.9	5073.1	-38.8	5034.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-21.00	767.3	7724.4	8491.7	5090.9	-38.8	5052.1
		-21.50	695.6	7824.5	8520.1	5108.0	-38.8	5069.1
		-22.00	700.4	7855.9	8556.3	5129.7	-38.8	5090.8
		-22.50	932.4	7897.4	8829.7	5293.6	-38.8	5254.7
		-23.00	1154.1	7963.8	9117.8	5466.3	-38.8	5427.5
		-23.50	1342.0	8050.7	9392.7	5631.1	-38.8	5592.2
		-24.00	1353.7	8168.3	9522.1	5708.7	-38.8	5669.8
		-24.50	1711.4	8275.4	9986.8	5987.3	-38.8	5948.5
		-25.00	2325.9	8372.7	10698.6	6414.1	-38.8	6375.2
19-1008-22	0.18	-10.00	3410.0	2846.2	6256.2	3750.7	-40.6	3710.2
		-10.50	3042.0	3119.6	6161.6	3694.0	-40.6	3653.4
		-11.00	2632.5	3392.0	6024.5	3611.8	-40.6	3571.3
		-11.50	2545.4	3663.9	6209.3	3722.6	-40.6	3682.0
		-12.00	2605.4	3831.0	6436.4	3858.7	-40.6	3818.2
		-12.50	2030.0	3980.1	6010.1	3603.2	-40.6	3562.6
		-13.00	1531.1	4140.2	5671.3	3400.1	-40.6	3359.5
		-13.50	1348.7	4329.1	5677.8	3404.0	-40.6	3363.4
		-14.00	1293.3	4491.9	5785.2	3468.4	-40.6	3427.8
		-14.50	1257.0	4634.0	5891.0	3531.7	-40.6	3491.2
		-15.00	1251.5	4734.4	5985.8	3588.6	-40.6	3548.1
		-15.50	1135.6	4897.3	6032.9	3616.8	-40.6	3576.3
		-16.00	1024.4	5028.8	6053.2	3629.0	-40.6	3588.4
		-16.50	974.9	5105.3	6080.2	3645.2	-40.6	3604.6
		-17.00	932.8	5165.2	6098.0	3655.8	-40.6	3615.3
		-17.50	1504.0	5204.5	6708.5	4021.9	-40.6	3981.3
		-18.00	2434.9	5271.2	7706.1	4619.9	-40.6	4579.4
		-18.50	2505.6	5464.3	7969.9	4778.1	-40.6	4737.5
		-19.00	2589.2	5650.5	8239.7	4939.9	-40.6	4899.3
		-19.50	2745.6	5812.0	8557.6	5130.5	-40.6	5089.9
		-20.00	2937.2	5993.3	8930.5	5354.0	-40.6	5313.5
		-20.50	2954.2	6241.3	9195.5	5512.9	-40.6	5472.3
		-21.00	3169.2	6412.1	9581.3	5744.2	-40.6	5703.6
		-21.50	3223.3	6643.8	9867.1	5915.5	-40.6	5875.0
		-22.00	3076.8	6902.2	9979.1	5982.6	-40.6	5942.1
		-22.50	3397.9	7081.3	10479.1	6282.4	-40.6	6241.9
		-23.00	3734.3	7262.9	10997.2	6593.1	-40.6	6552.5
		-23.50	3933.4	7473.7	11407.1	6838.8	-40.6	6798.2
		-24.00	4381.0	7682.2	12063.2	7232.1	-40.6	7191.6
		-24.50	4725.8	7912.5	12638.4	7577.0	-40.6	7536.4
		-25.00	5244.0	8157.7	13401.8	8034.6	-40.6	7994.1
202.S03	0.03	-10.00	2564.7	2334.5	4899.2	2937.2	-114.1	2823.1
		-10.50	2294.6	2662.3	4956.9	2971.8	-114.1	2857.7
		-11.00	2231.3	2964.2	5195.4	3114.8	-114.1	3000.7
		-11.50	2001.0	3226.5	5227.5	3134.0	-114.1	3019.9
		-12.00	1139.1	3488.3	4627.4	2774.2	-114.1	2660.1
		-12.50	1164.0	3562.4	4726.4	2833.6	-114.1	2719.5
		-13.00	1611.2	3646.4	5257.6	3152.0	-114.1	3037.9
		-13.50	1906.9	3714.4	5621.4	3370.1	-114.1	3256.0
		-14.00	2125.2	3865.6	5990.8	3591.6	-114.1	3477.5
		-14.50	2202.2	4001.0	6203.3	3719.0	-114.1	3604.9
		-15.00	2221.1	4163.2	6384.2	3827.5	-114.1	3713.4
		-15.50	2260.6	4306.6	6567.2	3937.2	-114.1	3823.1
		-16.00	2333.4	4445.4	6778.8	4064.0	-114.1	3949.9
		-16.50	2583.0	4569.2	7152.2	4287.9	-114.1	4173.8
		-17.00	2812.4	4709.0	7521.4	4509.2	-114.1	4395.1
		-17.50	2909.2	4860.7	7769.9	4658.2	-114.1	4544.1
		-18.00	2981.8	5043.3	8025.1	4811.2	-114.1	4697.1
		-18.50	3043.4	5217.5	8260.9	4952.6	-114.1	4838.5
		-19.00	3091.0	5420.0	8510.9	5102.5	-114.1	4988.4
		-19.50	3129.2	5621.6	8750.8	5246.3	-114.1	5132.2
		-20.00	3059.3	5833.3	8892.6	5331.3	-114.1	5217.2
		-20.50	3060.5	6005.6	9066.1	5435.3	-114.1	5321.2
		-21.00	3550.3	6139.9	9690.2	5809.5	-114.1	5695.4
		-21.50	4647.5	6295.4	10942.9	6560.5	-114.1	6446.4
		-22.00	5238.0	6531.7	11769.7	7056.2	-114.1	6942.1
		-22.50	6306.0	6804.7	13110.7	7860.1	-114.1	7746.0
		-23.00	6524.4	7109.8	13634.2	8174.0	-114.1	8059.9
		-23.50	7290.3	7415.2	14705.5	8816.2	-114.1	8702.1
		-24.00	7576.9	7735.0	15311.9	9179.8	-114.1	9065.7
		-24.50	7011.5	8062.9	15074.4	9037.4	-114.1	8923.3
		-25.00	6479.7	8390.8	14870.5	8915.1	-114.1	8801.0

REKENGEGEVENS MV Ø1016/1176 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV Ø1016/1176
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

PAALPUNTNIVEAUS MV Ø1016/1176

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-10.00	-25.00	0.50

RESULTATEN MV Ø1016/1176 druk (n=1)

Sondering : 19-1008-14

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3968	4351	8319	5985	4988	-22.1	4965	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	3776	4693	8469	6092	5077	-22.1	5055	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	3632	5054	8686	6249	5207	-22.1	5185	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	2807	5416	8222	5915	4929	-22.1	4907	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	2540	5777	8317	5983	4986	-22.1	4964	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	2227	6139	8366	6019	5015	-22.1	4993	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	1980	6499	8479	6100	5083	-22.1	5061	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	1880	6718	8597	6185	5154	-22.1	5132	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	1977	6823	8800	6331	5276	-22.1	5254	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	2117	6934	9051	6512	5427	-22.1	5404	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	2167	7106	9273	6672	5560	-22.1	5537	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	2261	7354	9615	6917	5764	-22.1	5742	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	2640	7454	10094	7262	6052	-22.1	6030	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	2786	7640	10426	7500	6250	-22.1	6228	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	3010	7797	10807	7775	6479	-22.1	6457	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	3086	7987	11073	7966	6639	-22.1	6617	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	3135	8184	11319	8143	6786	-22.1	6764	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	3348	8372	11719	8431	7026	-22.1	7004	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	3915	8554	12469	8971	7475	-22.1	7453	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	4224	8771	12995	9349	7791	-22.1	7769	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	4736	8985	13722	9872	8227	-22.1	8204	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	4922	9238	14161	10188	8490	-22.1	8468	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	5105	9506	14611	10511	8759	-22.1	8737	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	5498	9763	15261	10979	9149	-22.1	9127	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	5121	10033	15154	10902	9085	-22.1	9063	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	5253	10312	15565	11198	9332	-22.1	9309	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	5380	10599	15979	11495	9580	-22.1	9557	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	5510	10884	16394	11794	9828	-22.1	9806	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	5629	11174	16803	12088	10074	-22.1	10052	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	5753	11463	17216	12385	10321	-22.1	10299	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	5798	11763	17561	12634	10528	-22.1	10506	-22.1	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-15

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	7652	4746	12397	8919	7432	-8.0	7424	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	7883	5107	12991	9346	7788	-8.0	7780	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	7870	5469	13339	9596	7997	-8.0	7989	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	7843	5830	13674	9837	8198	-8.0	8190	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	4515	6192	10707	7703	6419	-8.0	6411	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	3894	6554	10447	7516	6263	-8.0	6255	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	3493	6909	10402	7483	6236	-8.0	6228	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	3340	7224	10565	7601	6334	-8.0	6326	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	2655	7586	10241	7368	6140	-8.0	6132	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	2139	7948	10087	7257	6047	-8.0	6039	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1652	8309	9961	7166	5972	-8.0	5964	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1180	8671	9850	7086	5905	-8.0	5897	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	826.7	9029	9856	7091	5909	-8.0	5901	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	899.0	9116	10015	7205	6004	-8.0	5996	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	798.5	9156	9954	7161	5968	-8.0	5960	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	783.8	9215	9999	7194	5995	-8.0	5987	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	671.9	9317	9989	7186	5988	-8.0	5980	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	679.4	9343	10023	7211	6009	-8.0	6001	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	693.8	9372	10065	7241	6034	-8.0	6026	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	749.7	9405	10155	7306	6088	-8.0	6080	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	1088	9440	10528	7574	6312	-8.0	6304	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	2029	9487	11516	8285	6904	-8.0	6896	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	2352	9597	11949	8597	7164	-8.0	7156	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	2431	9753	12183	8765	7304	-8.0	7296	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	2901	9908	12809	9215	7679	-8.0	7671	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	3198	10070	13268	9545	7954	-8.0	7946	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	3205	10269	13474	9693	8078	-8.0	8070	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	3281	10506	13787	9919	8266	-8.0	8258	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	3384	10718	14102	10145	8454	-8.0	8446	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	3374	10988	14362	10332	8610	-8.0	8602	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	3221	11260	14481	10418	8682	-8.0	8674	-8.0	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 251.S01

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2482	2704	5186	3731	3109	-42.8	3066	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	2361	2989	5350	3849	3207	-42.8	3164	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	2231	3205	5436	3911	3259	-42.8	3216	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2422	3337	5759	4143	3453	-42.8	3410	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2589	3467	6056	4357	3631	-42.8	3588	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2689	3689	6379	4589	3824	-42.8	3781	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	2724	3952	6676	4803	4002	-42.8	3960	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	2819	4199	7018	5049	4207	-42.8	4165	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	2645	4543	7188	5171	4309	-42.8	4267	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	2250	4885	7135	5133	4278	-42.8	4235	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	2738	5194	7931	5706	4755	-42.8	4712	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	3947	5310	9256	6659	5549	-42.8	5507	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	4061	5643	9704	6981	5818	-42.8	5775	-42.8	0.01	-0.0	-0.0

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

Sondering : 251.S01

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.50	4078	6005	10083	7254	6045	-42.8	6002	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	2760	6362	9122	6562	5469	-42.8	5426	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	2207	6704	8910	6410	5342	-42.8	5299	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	1944	7026	8969	6453	5377	-42.8	5335	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	2068	7329	9396	6760	5633	-42.8	5590	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	1647	7468	9115	6558	5465	-42.8	5422	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	1624	7668	9292	6685	5571	-42.8	5528	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	1499	7949	9448	6797	5665	-42.8	5622	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	1190	8251	9441	6792	5660	-42.8	5617	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	932.8	8517	9450	6798	5665	-42.8	5623	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	845.6	8627	9473	6815	5679	-42.8	5636	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	849.7	8662	9512	6843	5702	-42.8	5660	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	1132	8708	9840	7079	5899	-42.8	5856	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	1500	8781	10281	7396	6164	-42.8	6121	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	1628	8877	10505	7557	6298	-42.8	6255	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	1628	9007	10635	7651	6376	-42.8	6333	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	2068	9125	11193	8052	6710	-42.8	6667	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	2965	9232	12196	8774	7312	-42.8	7269	-42.8	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-22

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3798	3138	6936	4990	4159	-44.7	4114	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	3163	3440	6603	4750	3959	-44.7	3914	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	3140	3740	6880	4949	4124	-44.7	4080	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	3022	4040	7062	5081	4234	-44.7	4189	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2383	4224	6607	4753	3961	-44.7	3916	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	1939	4389	6328	4553	3794	-44.7	3749	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	1708	4565	6273	4513	3761	-44.7	3716	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	1619	4773	6393	4599	3832	-44.7	3788	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	1573	4953	6526	4695	3912	-44.7	3867	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1528	5109	6638	4775	3979	-44.7	3935	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	1521	5220	6742	4850	4042	-44.7	3997	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	1381	5400	6780	4878	4065	-44.7	4020	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	1245	5545	6790	4885	4071	-44.7	4026	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	1185	5629	6814	4902	4085	-44.7	4041	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	1172	5695	6868	4941	4117	-44.7	4072	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1992	5739	7730	5561	4635	-44.7	4590	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	2958	5812	8770	6309	5258	-44.7	5213	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	3036	6025	9061	6519	5432	-44.7	5388	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	3130	6230	9360	6734	5612	-44.7	5567	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	3313	6408	9721	6994	5828	-44.7	5783	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	3538	6608	10146	7299	6083	-44.7	6038	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	3585	6882	10467	7530	6275	-44.7	6230	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	3804	7070	10874	7823	6519	-44.7	6475	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	3861	7326	11186	8048	6706	-44.7	6662	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	3673	7610	11284	8118	6765	-44.7	6720	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	4075	7808	11883	8549	7124	-44.7	7080	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	4451	8008	12459	8964	7470	-44.7	7425	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	4705	8241	12946	9313	7761	-44.7	7716	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	5228	8470	13698	9855	8213	-44.7	8168	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	5718	8724	14443	10390	8659	-44.7	8614	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	5648	8995	14643	10535	8779	-44.7	8734	-44.7	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2968	2574	5542	3987	3322	-125.8	3197	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-10.50	2763	2936	5698	4099	3416	-125.8	3290	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-11.00	2647	3268	5915	4256	3546	-125.8	3421	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-11.50	2416	3558	5974	4298	3581	-125.8	3456	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-12.00	1358	3846	5204	3744	3120	-125.8	2994	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-12.50	1402	3928	5330	3834	3195	-125.8	3069	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-13.00	1961	4021	5981	4303	3586	-125.8	3460	-125.8	0.04	-0.1	-0.1
-13.50	2318	4096	6414	4614	3845	-125.8	3719	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-14.00	2566	4262	6829	4913	4094	-125.8	3968	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-14.50	2662	4412	7073	5089	4240	-125.8	4115	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-15.00	2679	4590	7270	5230	4358	-125.8	4232	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-15.50	2720	4748	7469	5373	4478	-125.8	4352	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-16.00	2825	4902	7727	5559	4632	-125.8	4506	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-16.50	3113	5038	8151	5864	4887	-125.8	4761	-125.8	0.03	-0.1	-0.1
-17.00	3369	5192	8561	6159	5133	-125.8	5007	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-17.50	3479	5359	8838	6358	5299	-125.8	5173	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-18.00	3538	5561	9099	6546	5455	-125.8	5329	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-18.50	3626	5753	9379	6748	5623	-125.8	5497	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-19.00	3676	5976	9652	6944	5787	-125.8	5661	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-19.50	3715	6198	9913	7132	5943	-125.8	5817	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-20.00	3622	6432	10054	7233	6028	-125.8	5902	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-20.50	3651	6622	10273	7391	6159	-125.8	6033	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-21.00	4317	6770	11087	7976	6647	-125.8	6521	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-21.50	5604	6941	12546	9026	7521	-125.8	7395	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-22.00	6450	7202	13652	9821	8184	-125.8	8059	-125.8	0.02	-0.1	-0.1
-22.50	7612	7503	15115	10874	9062	-125.8	8936	-125.8	0.01	-0.1	-0.1
-23.00	8189	7839	16028	11531	9609	-125.8	9483	-125.8	0.01	-0.1	-0.1
-23.50	8832	8176	17008	12236	10197	-125.8	10071	-125.8	0.01	-0.1	-0.1
-24.00	8714	8529	17243	12405	10337	-125.8	10212	-125.8	0.01	-0.1	-0.1
-24.50	8026	8890	16916	12170	10142	-125.8	10016	-125.8	0.01	-0.1	-0.1
-25.00	7858	9252	17110	12309	10258	-125.8	10132	-125.8	0.01	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL MV Ø1016/1176 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : MV Ø1016/1176
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 1096 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\{n=1\}}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-10.00	3968.0	4351.2	8319.2	4987.6	-22.1	4965.5
		-10.50	3775.9	4692.7	8468.5	5077.1	-22.1	5055.0
		-11.00	3631.7	5054.2	8685.9	5207.4	-22.1	5185.3
		-11.50	2806.5	5415.7	8222.3	4929.4	-22.1	4907.3
		-12.00	2539.7	5777.3	8317.0	4986.2	-22.1	4964.1
		-12.50	2227.0	6138.8	8365.8	5015.5	-22.1	4993.4
		-13.00	1980.3	6498.7	8479.0	5083.3	-22.1	5061.2
		-13.50	1879.6	6717.8	8597.3	5154.3	-22.1	5132.2
		-14.00	1976.8	6823.1	8799.9	5275.7	-22.1	5253.6
		-14.50	2117.2	6934.3	9051.4	5426.5	-22.1	5404.4
		-15.00	2167.1	7106.3	9273.4	5559.6	-22.1	5537.5
		-15.50	2260.6	7354.4	9614.9	5764.3	-22.1	5742.2
		-16.00	2640.3	7454.0	10094.3	6051.7	-22.1	6029.6
		-16.50	2785.6	7640.1	10425.7	6250.4	-22.1	6228.3
		-17.00	3009.9	7797.2	10807.1	6479.1	-22.1	6457.0
		-17.50	3086.1	7987.3	11073.4	6638.7	-22.1	6616.6
		-18.00	3135.1	8184.4	11319.5	6786.2	-22.1	6764.2
		-18.50	3347.7	8371.7	11719.4	7026.0	-22.1	7003.9
		-19.00	3915.3	8553.7	12469.0	7475.4	-22.1	7453.3
		-19.50	4224.4	8770.6	12995.0	7790.8	-22.1	7768.7
		-20.00	4736.5	8985.4	13721.9	8226.6	-22.1	8204.5
		-20.50	4922.4	9238.4	14160.8	8489.7	-22.1	8467.6
		-21.00	5104.9	9505.8	14610.6	8759.4	-22.1	8737.3
		-21.50	5497.7	9763.5	15261.2	9149.4	-22.1	9127.3
		-22.00	5120.8	10033.2	15153.9	9085.1	-22.1	9063.0
		-22.50	5253.0	10311.9	15564.9	9331.5	-22.1	9309.4
		-23.00	5379.7	10598.9	15978.6	9579.5	-22.1	9557.4
		-23.50	5509.6	10884.3	16393.9	9828.5	-22.1	9806.4
		-24.00	5629.3	11173.5	16802.9	10073.7	-22.1	10051.6
		-24.50	5752.9	11462.6	17215.6	10321.1	-22.1	10299.0
		-25.00	5798.2	11763.0	17561.1	10528.3	-22.1	10506.2
19-1008-15	0.75	-10.00	7651.5	4745.8	12397.4	7432.5	-8.0	7424.5
		-10.50	7883.3	5107.4	12990.7	7788.2	-8.0	7780.2
		-11.00	7869.7	5468.9	13338.6	7996.7	-8.0	7988.8
		-11.50	7843.4	5830.4	13673.9	8197.8	-8.0	8189.8
		-12.00	4515.3	6192.0	10707.3	6419.2	-8.0	6411.2
		-12.50	3893.7	6553.5	10447.2	6263.3	-8.0	6255.3
		-13.00	3492.6	6909.1	10401.6	6236.0	-8.0	6228.0
		-13.50	3340.4	7224.5	10564.9	6333.9	-8.0	6325.9
		-14.00	2655.1	7586.0	10241.1	6139.7	-8.0	6131.7
		-14.50	2139.4	7947.5	10086.9	6047.3	-8.0	6039.3
		-15.00	1651.8	8309.1	9960.9	5971.8	-8.0	5963.8
		-15.50	1179.6	8670.6	9850.2	5905.4	-8.0	5897.4
		-16.00	826.7	9029.1	9855.8	5908.8	-8.0	5900.8
		-16.50	899.0	9116.3	10015.3	6004.4	-8.0	5996.4
		-17.00	798.5	9155.6	9954.1	5967.7	-8.0	5959.7
		-17.50	783.8	9215.3	9999.2	5994.7	-8.0	5986.7
		-18.00	671.9	9316.7	9988.6	5988.4	-8.0	5980.4
		-18.50	679.4	9343.3	10022.7	6008.8	-8.0	6000.8
		-19.00	693.8	9371.6	10065.4	6034.4	-8.0	6026.4
		-19.50	749.7	9405.4	10155.1	6088.2	-8.0	6080.2
		-20.00	1088.1	9440.3	10528.4	6312.0	-8.0	6304.0
		-20.50	2028.9	9487.2	11516.1	6904.1	-8.0	6896.1
		-21.00	2351.8	9597.5	11949.3	7163.8	-8.0	7155.8
		-21.50	2430.8	9752.7	12183.5	7304.2	-8.0	7296.3
		-22.00	2901.2	9908.0	12809.2	7679.4	-8.0	7671.4
		-22.50	3197.9	10069.7	13267.7	7954.2	-8.0	7946.2
		-23.00	3205.2	10268.8	13474.0	8077.9	-8.0	8069.9
		-23.50	3281.2	10505.9	13787.1	8265.7	-8.0	8257.7
		-24.00	3383.7	10717.9	14101.6	8454.2	-8.0	8446.2
		-24.50	3374.5	10987.6	14362.1	8610.4	-8.0	8602.4
		-25.00	3220.6	11260.4	14481.0	8681.7	-8.0	8673.7
251.S01	-1.05	-10.00	2482.4	2703.9	5186.4	3109.3	-42.8	3066.5
		-10.50	2360.7	2988.8	5349.5	3207.1	-42.8	3164.3
		-11.00	2231.3	3205.2	5436.5	3259.3	-42.8	3216.4
		-11.50	2422.3	3336.7	5759.0	3452.7	-42.8	3409.8
		-12.00	2588.7	3467.2	6055.9	3630.7	-42.8	3587.8
		-12.50	2689.4	3689.3	6378.7	3824.2	-42.8	3781.3
		-13.00	2724.1	3951.8	6675.9	4002.4	-42.8	3959.5
		-13.50	2818.9	4199.1	7018.1	4207.5	-42.8	4164.6
		-14.00	2644.9	4543.1	7188.0	4309.4	-42.8	4266.5
		-14.50	2250.2	4884.8	7135.0	4277.6	-42.8	4234.7
		-15.00	2737.8	5193.7	7931.4	4755.0	-42.8	4712.2
		-15.50	3946.9	5309.6	9256.5	5549.4	-42.8	5506.6
		-16.00	4060.9	5643.3	9704.2	5817.9	-42.8	5775.0
		-16.50	4078.1	6004.8	10083.0	6044.9	-42.8	6002.1
		-17.00	2759.5	6362.3	9121.8	5468.7	-42.8	5425.9
		-17.50	2206.8	6703.5	8910.3	5341.9	-42.8	5299.1
		-18.00	1943.6	7025.9	8969.4	5377.4	-42.8	5334.5
		-18.50	2067.7	7328.7	9396.3	5633.3	-42.8	5590.5
		-19.00	1647.2	7468.1	9115.4	5464.8	-42.8	5422.0
		-19.50	1624.0	7668.2	9292.2	5570.9	-42.8	5528.0
		-20.00	1499.2	7949.2	9448.5	5664.5	-42.8	5621.7
		-20.50	1190.1	8250.9	9440.9	5660.0	-42.8	5617.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-21.00	932.8	8517.0	9449.9	5665.4	-42.8	5622.5
		-21.50	845.6	8627.5	9473.1	5679.3	-42.8	5636.5
		-22.00	849.7	8662.0	9511.7	5702.5	-42.8	5659.6
		-22.50	1132.0	8707.7	9839.7	5899.1	-42.8	5856.3
		-23.00	1500.0	8781.0	10281.0	6163.7	-42.8	6120.8
		-23.50	1628.1	8876.8	10504.9	6297.9	-42.8	6255.0
		-24.00	1628.3	9006.5	10634.9	6375.8	-42.8	6333.0
		-24.50	2068.0	9124.6	11192.6	6710.2	-42.8	6667.4
		-25.00	2964.5	9231.9	12196.4	7312.0	-42.8	7269.2
19-1008-22	0.18	-10.00	3798.1	3138.3	6936.4	4158.5	-44.7	4113.8
		-10.50	3163.3	3439.7	6603.0	3958.6	-44.7	3913.9
		-11.00	3139.5	3740.0	6879.6	4124.4	-44.7	4079.7
		-11.50	3022.4	4039.9	7062.2	4234.0	-44.7	4189.2
		-12.00	2383.0	4224.1	6607.1	3961.1	-44.7	3916.3
		-12.50	1939.5	4388.5	6328.0	3793.8	-44.7	3749.0
		-13.00	1708.4	4565.1	6273.5	3761.1	-44.7	3716.3
		-13.50	1619.2	4773.4	6392.5	3832.4	-44.7	3787.7
		-14.00	1572.7	4952.8	6525.6	3912.2	-44.7	3867.5
		-14.50	1528.2	5109.5	6637.7	3979.4	-44.7	3934.7
		-15.00	1521.5	5220.2	6741.7	4041.8	-44.7	3997.0
		-15.50	1380.6	5399.9	6780.4	4065.0	-44.7	4020.3
		-16.00	1245.5	5544.8	6790.3	4070.9	-44.7	4026.2
		-16.50	1185.2	5629.2	6814.4	4085.4	-44.7	4040.6
		-17.00	1172.3	5695.2	6867.6	4117.2	-44.7	4072.5
		-17.50	1991.8	5738.6	7730.4	4634.6	-44.7	4589.8
		-18.00	2957.5	5812.1	8769.6	5257.6	-44.7	5212.8
		-18.50	3036.0	6025.0	9061.1	5432.3	-44.7	5387.6
		-19.00	3130.1	6230.3	9360.4	5611.8	-44.7	5567.0
		-19.50	3312.7	6408.4	9721.0	5828.0	-44.7	5783.2
		-20.00	3538.0	6608.3	10146.3	6082.9	-44.7	6038.2
		-20.50	3585.1	6881.8	10466.9	6275.1	-44.7	6230.4
		-21.00	3804.1	7070.1	10874.2	6519.3	-44.7	6474.6
		-21.50	3860.6	7325.6	11186.2	6706.3	-44.7	6661.6
		-22.00	3673.2	7610.5	11283.7	6764.8	-44.7	6720.1
		-22.50	4075.4	7807.9	11883.3	7124.3	-44.7	7079.5
		-23.00	4451.3	8008.2	12459.5	7469.7	-44.7	7425.0
		-23.50	4705.1	8240.6	12945.7	7761.2	-44.7	7716.5
		-24.00	5228.0	8470.5	13698.5	8212.5	-44.7	8167.8
		-24.50	5718.0	8724.5	14442.5	8658.6	-44.7	8613.9
		-25.00	5648.1	8994.8	14643.0	8778.8	-44.7	8734.0
202.S03	0.03	-10.00	2967.6	2574.0	5541.7	3322.3	-125.8	3196.5
		-10.50	2762.5	2935.5	5698.1	3416.1	-125.8	3290.3
		-11.00	2646.9	3268.3	5915.3	3546.3	-125.8	3420.5
		-11.50	2416.3	3557.6	5973.8	3581.4	-125.8	3455.6
		-12.00	1358.0	3846.3	5204.2	3120.0	-125.8	2994.2
		-12.50	1401.8	3928.0	5329.7	3195.3	-125.8	3069.5
		-13.00	1960.8	4020.6	5981.4	3585.9	-125.8	3460.1
		-13.50	2318.2	4095.6	6413.8	3845.2	-125.8	3719.4
		-14.00	2566.4	4262.3	6828.7	4094.0	-125.8	3968.2
		-14.50	2661.6	4411.6	7073.1	4240.5	-125.8	4114.7
		-15.00	2679.2	4590.4	7269.5	4358.2	-125.8	4232.4
		-15.50	2720.1	4748.5	7468.6	4477.6	-125.8	4351.8
		-16.00	2825.1	4901.6	7726.7	4632.3	-125.8	4506.5
		-16.50	3112.7	5038.1	8150.7	4886.5	-125.8	4760.7
		-17.00	3368.8	5192.3	8561.1	5132.5	-125.8	5006.7
		-17.50	3478.7	5359.5	8838.2	5298.7	-125.8	5172.9
		-18.00	3538.3	5560.8	9099.1	5455.1	-125.8	5329.3
		-18.50	3626.2	5752.9	9379.0	5622.9	-125.8	5497.1
		-19.00	3676.2	5976.1	9652.3	5786.8	-125.8	5660.9
		-19.50	3714.8	6198.5	9913.2	5943.2	-125.8	5817.4
		-20.00	3622.0	6431.9	10053.9	6027.5	-125.8	5901.7
		-20.50	3651.3	6621.9	10273.1	6158.9	-125.8	6033.1
		-21.00	4316.8	6769.9	11086.8	6646.7	-125.8	6520.9
		-21.50	5604.2	6941.4	12545.5	7521.3	-125.8	7395.5
		-22.00	6449.8	7201.9	13651.7	8184.5	-125.8	8058.7
		-22.50	7611.9	7503.0	15114.9	9061.7	-125.8	8935.9
		-23.00	8188.8	7839.3	16028.1	9609.2	-125.8	9483.4
		-23.50	8832.1	8176.1	17008.2	10196.8	-125.8	10071.0
		-24.00	8714.1	8528.7	17242.8	10337.4	-125.8	10211.6
		-24.50	8025.9	8890.3	16916.2	10141.6	-125.8	10015.8
		-25.00	7858.3	9251.8	17110.1	10257.9	-125.8	10132.0

PAALGEGEVENS SI Ø508/670

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

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

PAALGEGEVENS SI Ø610/850

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

PAALGEGEVENS SI Ø762/950

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

PAALGEGEVENS MV Ø914/1074

Type	: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren	: Heien
Wijze van terugwinnen	: Heien
Diameter [m]	: 0.994
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 0.70
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakkingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 1.00

PAALGEGEVENS MV Ø1016/1176

Type	: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren	: Heien
Wijze van terugwinnen	: Heien
Diameter [m]	: 1.096
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 0.70
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakkingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 1.00

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
19-1008-14	0.40	-6.00	1302				
		-6.50	1472				
		-7.00	1599	2233			
		-7.50	1753	2368			
		-8.00	1837	2526	3239		
		-8.50	1960	2678	3430		
		-9.00	2080	2818	3593		
		-9.50	2159	2961	3760		
		-10.00	2546	3509	3066	4474	4965
		-10.50	2577	2551	2825	4437	5054
		-11.00	2052	2268	2732	4493	5185
		-11.50	1727	2199	2736	4606	4907
		-12.00	1667	2192	2758	4362	4964
		-12.50	1674	2202	2573	4415	4993
		-13.00	1674	2127	2605	4489	5061
		-13.50	1660	2136	2593	4532	5132
		-14.00	1720	2219	2713	4664	5253
		-14.50	1765	2282	2794	4794	5404
		-15.00	1809	2338	2863	4912	5537
		-15.50	1765	2317	2887	5047	5742
		-16.00	1958	2543	3127	5335	6029
		-16.50	1998	2590	3197	5485	6228
		-17.00	2104	2735	3366	5711	6457
		-17.50	2166	2812	3456	5856	6616
		-18.00	2226	2884	3539	5991	6764
		-18.50	2284	2954	3619	6157	7003
		-19.00	2446	3185	3925	6585	7453
		-19.50	2534	3299	4072	6838	7768
		-20.00	2696	3523	4351	7238	8204
		-20.50	2801	3651	4504	7475	8467
		-21.00	2881	3767	4646	7709	8737
		-21.50	2996	3954	4882	8059	9127
		-22.00	3101	4095	5067	8351	9062
		-22.50	3201	4227	5237	8244	9309
		-23.00	3295	4332	5103	8468	9557
		-23.50	3373	4201	5217	8694	9806
		-24.00	3265	4292	5325	8902	10051
		-24.50	3326	4381	5431	9092	10298
		-25.00	3384	4465	5530	9271	10506
19-1008-15	0.75	-6.00	797				
		-6.50	1381				
		-7.00	1448	2029			
		-7.50	1549	2153			
		-8.00	1628	2274	2987		
		-8.50	1892	2639	3463		
		-9.00	2161	2981	3847		
		-9.50	2291	3135	4025		
		-10.00	2533	3405	4103	6409	7424
		-10.50	2753	3366	4293	6729	7780
		-11.00	2580	3480	4414	6928	7988
		-11.50	2635	3588	4531	7121	8189
		-12.00	2706	3730	4696	7384	6411
		-12.50	2729	3768	4764	5694	6255
		-13.00	2727	3828	3595	5662	6227
		-13.50	3281	2953	3465	5645	6325
		-14.00	2293	2839	3402	5639	6131
		-14.50	2186	2755	3328	5442	6039
		-15.00	2122	2704	3145	5370	5963
		-15.50	2092	2565	3057	5315	5897
		-16.00	2019	2526	3013	5312	5900
		-16.50	2031	2554	3055	5392	5996
		-17.00	2050	2542	3033	5364	5959
		-17.50	2034	2552	3046	5389	5986
		-18.00	2035	2550	3038	5388	5980
		-18.50	2044	2560	3050	5408	6000
		-19.00	2051	2570	3062	5427	6026
		-19.50	2065	2588	3086	5473	6080
		-20.00	2094	2650	3180	5632	6303
		-20.50	2232	2880	3513	6134	6896
		-21.00	2369	3035	3690	6374	7155
		-21.50	2424	3103	3770	6499	7296
		-22.00	2504	3235	3956	6807	7671
		-22.50	2660	3441	4137	7061	7946
		-23.00	2786	3484	4250	7178	8069
		-23.50	2784	3579	4363	7348	8257
		-24.00	2838	3632	4419	7519	8446
		-24.50	2898	3709	4505	7665	8602
		-25.00	2940	3752	4544	7742	8673
251.S01	-1.05	-6.00	621				
		-6.50	526				
		-7.00	556	751			
		-7.50	553	728			
		-8.00	557	720	879		
		-8.50	541	709	924		
		-9.00	788	1110	1484		
		-9.50	921	1242	1582		
		-10.00	979	1319	1671	2669	3066
		-10.50	1029	1371	1722	2768	3164
		-11.00	1062	1401	1746	2822	3216

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-11.50	1120	1476	1845	2977	3409
		-12.00	1315	1758	1926	3130	3587
		-12.50	1403	1615	2029	3301	3781
		-13.00	1280	1701	2133	3462	3959
		-13.50	1344	1782	2230	3645	4164
		-14.00	1386	1831	2279	3747	4266
		-14.50	1391	1828	2253	3739	4234
		-15.00	1353	1790	2308	4022	4712
		-15.50	1938	2678	3030	4793	5506
		-16.00	2161	2507	3115	5053	5775
		-16.50	1961	2569	3242	5263	6002
		-17.00	2011	2685	3360	5474	5425
		-17.50	2088	2754	3431	4761	5299
		-18.00	2111	2763	2925	4787	5334
		-18.50	2101	2464	2960	4965	5590
		-19.00	2012	2507	2946	4864	5422
		-19.50	1970	2482	2966	4922	5528
		-20.00	1973	2478	2978	5020	5621
		-20.50	1980	2505	3011	5034	5617
		-21.00	2026	2550	3051	5052	5622
		-21.50	2048	2573	3074	5069	5636
		-22.00	2061	2589	3092	5090	5659
		-22.50	2099	2675	3208	5254	5856
		-23.00	2161	2725	3289	5427	6120
		-23.50	2255	2864	3454	5592	6255
		-24.00	2305	2923	3522	5669	6332
		-24.50	2353	3002	3689	5948	6667
		-25.00	2529	3240	3969	6375	7269
19-1008-22	0.18	-6.00	745				
		-6.50	994				
		-7.00	1105	1552			
		-7.50	1221	1700			
		-8.00	1335	1844	2374		
		-8.50	1447	1981	2110		
		-9.00	1628	1761	2197		
		-9.50	1396	1827	2285		
		-10.00	1416	1904	2393	3710	4113
		-10.50	1448	1992	2461	3653	3913
		-11.00	1484	2027	2409	3571	4079
		-11.50	1489	1958	2264	3682	4189
		-12.00	1509	1836	2320	3818	3916
		-12.50	1396	1874	2379	3562	3749
		-13.00	1428	1916	2162	3359	3716
		-13.50	1456	1769	2016	3363	3787
		-14.00	1374	1671	1990	3427	3867
		-14.50	1322	1650	2016	3491	3934
		-15.00	1302	1672	2049	3548	3997
		-15.50	1312	1686	2056	3576	4020
		-16.00	1321	1691	2055	3588	4026
		-16.50	1329	1698	2061	3604	4040
		-17.00	1330	1697	2056	3615	4072
		-17.50	1396	1816	2252	3981	4589
		-18.00	1663	2173	2707	4579	5212
		-18.50	1713	2255	2804	4737	5387
		-19.00	1781	2339	2904	4899	5567
		-19.50	1856	2437	3025	5089	5783
		-20.00	1943	2552	3168	5313	6038
		-20.50	1955	2581	3227	5472	6230
		-21.00	2100	2752	3410	5703	6474
		-21.50	2175	2842	3514	5874	6661
		-22.00	2210	2882	3546	5942	6720
		-22.50	2299	3009	3732	6241	7079
		-23.00	2430	3195	3944	6552	7424
		-23.50	2495	3301	4083	6798	7716
		-24.00	2622	3496	4352	7191	8167
		-24.50	2735	3636	4556	7536	8613
		-25.00	2907	3875	4869	7994	8734
202.S03	0.03	-6.00	411				
		-6.50	612				
		-7.00	727	1092			
		-7.50	1086	1581			
		-8.00	1160	1663	2205		
		-8.50	1244	1820	2538		
		-9.00	1513	2148	1940		
		-9.50	1599	1526	1860		
		-10.00	1126	1453	1765	2823	3196
		-10.50	1084	1397	1776	2857	3290
		-11.00	1071	1446	1799	3000	3420
		-11.50	1061	1407	1800	3019	3455
		-12.00	956	1255	1544	2660	2994
		-12.50	989	1289	1590	2719	3069
		-13.00	1014	1370	1756	3037	3460
		-13.50	1172	1556	1948	3256	3719
		-14.00	1246	1665	2087	3477	3968
		-14.50	1306	1732	2167	3604	4114
		-15.00	1355	1790	2233	3713	4232
		-15.50	1403	1848	2300	3823	4351
		-16.00	1445	1900	2369	3949	4506
		-16.50	1536	2022	2518	4173	4760
		-17.00	1616	2140	2686	4395	5006
		-17.50	1738	2299	2764	4544	5172

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$	[kN]			
sondering	niveau	niveau	SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-18.00	1808	2302	2858	4697	5329
		-18.50	1800	2374	2946	4838	5497
		-19.00	1845	2451	3037	4988	5660
		-19.50	1889	2515	3123	5132	5817
		-20.00	1913	2545	3166	5217	5901
		-20.50	1932	2563	3204	5321	6033
		-21.00	2019	2694	3404	5695	6520
		-21.50	2242	3046	3895	6446	7395
		-22.00	2438	3300	4208	6942	8058
		-22.50	2732	3717	4935	7746	8935
		-23.00	2865	3918	4997	8059	9483
		-23.50	3317	4189	5369	8702	10070
		-24.00	3112	4317	5589	9065	10211
		-24.50	3228	4436	5668	8923	10015
		-25.00	3200	4319	5567	8801	10132

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
19-1008-14	0.40	-6.00	231				
		-6.50	270				
		-7.00	311	392			
		-7.50	352	443			
		-8.00	395	496	594		
		-8.50	441	554	662		
		-9.00	487	611	730		
		-9.50	529	665	793		
		-10.00	570	716	854	1301	1445
		-10.50	614	770	919	1400	1555
		-11.00	660	828	987	1505	1671
		-11.50	706	885	1055	1609	1787
		-12.00	752	943	1124	1713	1902
		-12.50	798	1000	1192	1818	2018
		-13.00	844	1057	1260	1922	2133
		-13.50	873	1094	1304	1988	2206
		-14.00	892	1117	1331	2024	2247
		-14.50	908	1137	1355	2059	2286
		-15.00	930	1166	1390	2112	2344
		-15.50	962	1206	1438	2185	2426
		-16.00	976	1224	1459	2217	2461
		-16.50	1001	1255	1496	2273	2524
		-17.00	1022	1281	1527	2321	2577
		-17.50	1047	1312	1565	2378	2641
		-18.00	1073	1345	1603	2437	2706
		-18.50	1097	1376	1640	2493	2769
		-19.00	1121	1406	1677	2548	2830
		-19.50	1149	1441	1719	2613	2901
		-20.00	1177	1476	1761	2676	2972
		-20.50	1210	1517	1810	2751	3055
		-21.00	1245	1561	1861	2829	3142
		-21.50	1278	1602	1911	2905	3226
		-22.00	1313	1646	1962	2984	3314
		-22.50	1349	1691	2016	3066	3404
		-23.00	1386	1737	2071	3150	3497
		-23.50	1422	1783	2125	3233	3590
		-24.00	1459	1829	2180	3317	3683
		-24.50	1497	1876	2236	3402	3777
		-25.00	1535	1924	2293	3489	3874
19-1008-15	0.75	-6.00	302				
		-6.50	320				
		-7.00	357	449			
		-7.50	394	495			
		-8.00	432	542	647		
		-8.50	470	590	705		
		-9.00	516	648	773		
		-9.50	563	705	841		
		-10.00	609	763	909	1384	1536
		-10.50	655	820	978	1488	1652
		-11.00	701	878	1046	1592	1768
		-11.50	747	935	1114	1697	1883
		-12.00	793	993	1182	1801	1999
		-12.50	839	1050	1250	1906	2115
		-13.00	884	1107	1318	2009	2228
		-13.50	925	1157	1378	2101	2330
		-14.00	971	1215	1446	2205	2446
		-14.50	1017	1272	1514	2309	2562
		-15.00	1063	1330	1582	2414	2677
		-15.50	1109	1387	1651	2518	2793
		-16.00	1155	1445	1719	2622	2908
		-16.50	1167	1460	1738	2651	2941
		-17.00	1174	1469	1748	2667	2958
		-17.50	1183	1480	1762	2688	2982
		-18.00	1197	1498	1784	2720	3018
		-18.50	1202	1505	1792	2732	3032
		-19.00	1207	1511	1801	2745	3046
		-19.50	1213	1519	1810	2758	3062
		-20.00	1218	1527	1820	2773	3078
		-20.50	1226	1536	1832	2790	3098
		-21.00	1241	1556	1855	2825	3137
		-21.50	1262	1582	1886	2873	3190
		-22.00	1282	1608	1917	2920	3243
		-22.50	1304	1635	1950	2969	3298
		-23.00	1330	1668	1989	3029	3364
		-23.50	1361	1706	2035	3099	3442
		-24.00	1388	1741	2076	3162	3512
		-24.50	1423	1785	2128	3242	3600
		-25.00	1459	1829	2181	3322	3689
251.S01	-1.05	-6.00	184				
		-6.50	216				
		-7.00	253	322			
		-7.50	289	367			
		-8.00	323	409	492		
		-8.50	346	437	526		
		-9.00	350	444	534		
		-9.50	372	471	566		
		-10.00	403	510	613	894	998
		-10.50	440	556	668	977	1091
		-11.00	468	591	710	1042	1162

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-11.50	486	614	737	1083	1208
		-12.00	504	636	764	1124	1253
		-12.50	532	672	807	1190	1326
		-13.00	566	715	858	1267	1412
		-13.50	599	755	905	1340	1493
		-14.00	642	810	971	1439	1603
		-14.50	686	864	1035	1538	1713
		-15.00	733	923	1105	1633	1819
		-15.50	755	951	1138	1674	1864
		-16.00	798	1004	1202	1771	1971
		-16.50	844	1062	1270	1876	2087
		-17.00	890	1119	1337	1979	2202
		-17.50	933	1173	1402	2078	2311
		-18.00	974	1225	1463	2171	2415
		-18.50	1020	1282	1531	2265	2518
		-19.00	1049	1317	1574	2314	2573
		-19.50	1079	1355	1619	2377	2643
		-20.00	1115	1400	1672	2459	2734
		-20.50	1165	1463	1746	2554	2839
		-21.00	1218	1528	1824	2645	2940
		-21.50	1240	1557	1858	2685	2984
		-22.00	1249	1568	1871	2700	3002
		-22.50	1259	1581	1888	2720	3024
		-23.00	1275	1601	1911	2748	3056
		-23.50	1295	1626	1942	2783	3095
		-24.00	1321	1659	1981	2830	3147
		-24.50	1345	1689	2018	2872	3194
		-25.00	1367	1717	2051	2912	3238
19-1008-22	0.18	-6.00	132				
		-6.50	162				
		-7.00	199	254			
		-7.50	236	300			
		-8.00	273	347	417		
		-8.50	310	393	473		
		-9.00	347	439	527		
		-9.50	386	487	585		
		-10.00	425	536	642	972	1083
		-10.50	463	584	700	1060	1181
		-11.00	502	632	757	1148	1278
		-11.50	540	680	814	1235	1375
		-12.00	565	711	851	1291	1436
		-12.50	586	738	884	1341	1492
		-13.00	610	768	919	1394	1551
		-13.50	637	802	959	1456	1620
		-14.00	661	832	995	1510	1681
		-14.50	682	858	1026	1558	1734
		-15.00	697	877	1050	1593	1773
		-15.50	721	907	1085	1648	1834
		-16.00	740	932	1115	1692	1883
		-16.50	752	947	1133	1720	1914
		-17.00	762	959	1149	1743	1940
		-17.50	769	968	1160	1759	1959
		-18.00	779	982	1176	1784	1987
		-18.50	807	1017	1218	1848	2057
		-19.00	834	1051	1258	1909	2125
		-19.50	857	1080	1294	1963	2185
		-20.00	884	1113	1333	2023	2252
		-20.50	919	1157	1385	2103	2341
		-21.00	944	1188	1422	2159	2403
		-21.50	977	1230	1472	2234	2487
		-22.00	1013	1275	1526	2318	2579
		-22.50	1039	1308	1565	2377	2645
		-23.00	1066	1341	1604	2437	2712
		-23.50	1096	1379	1649	2506	2788
		-24.00	1126	1416	1694	2574	2863
		-24.50	1158	1457	1743	2648	2946
		-25.00	1193	1501	1795	2728	3034
202.S03	0.03	-6.00	66				
		-6.50	92				
		-7.00	126	163			
		-7.50	160	206			
		-8.00	197	252	306		
		-8.50	234	298	361		
		-9.00	277	352	425		
		-9.50	323	409	493		
		-10.00	369	467	561	837	935
		-10.50	415	524	629	942	1050
		-11.00	457	577	693	1039	1158
		-11.50	495	624	748	1124	1252
		-12.00	536	675	809	1211	1348
		-12.50	552	695	833	1241	1382
		-13.00	567	715	857	1273	1418
		-13.50	579	731	876	1299	1447
		-14.00	601	758	909	1350	1504
		-14.50	621	784	939	1396	1555
		-15.00	645	813	975	1450	1615
		-15.50	666	840	1006	1498	1669
		-16.00	687	866	1037	1545	1721
		-16.50	705	889	1065	1587	1768
		-17.00	725	915	1096	1634	1820
		-17.50	748	943	1130	1685	1877

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten steun druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-18.00	774	976	1169	1745	1944
		-18.50	799	1007	1207	1803	2008
		-19.00	828	1044	1250	1869	2081
		-19.50	857	1080	1294	1935	2155
		-20.00	888	1118	1339	2004	2231
		-20.50	913	1149	1376	2061	2295
		-21.00	932	1174	1406	2107	2345
		-21.50	955	1203	1440	2158	2403
		-22.00	989	1245	1491	2235	2488
		-22.50	1027	1293	1548	2323	2585
		-23.00	1070	1347	1612	2420	2693
		-23.50	1113	1401	1676	2518	2802
		-24.00	1159	1457	1742	2620	2915
		-24.50	1205	1515	1811	2725	3031
		-25.00	1251	1572	1879	2829	3146

ALGEMENE GEGEVENS

Project	: D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel	: GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek
Datum	: 29-09-2020
Bestand	: P:\EANL_Projects\10124719 - TenneT Engineering ZW380 kV Oost\2 Content\010 D1.3 Reconstructiemasten\Technosoft\D1.3 Reconstructiemasten hoek druk en trek.pvw
Berekeningstype	: Verticaal belaste paal

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

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.40 Grondwaterstand [m] : -0.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.40	-1.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-1.35	-1.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.55	-1.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.75	-2.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-2.65	-2.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.85	-3.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-3.75	-4.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-4.15	-12.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-12.95	-13.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-13.45	-13.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-13.65	-13.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-13.85	-14.05	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-14.05	-14.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-14.97	-15.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-15.37	-15.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-15.77	-16.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	-16.17	-16.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-16.37	-16.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-16.67	-16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-16.97	-18.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-18.27	-18.47	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-18.47	-18.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-18.77	-19.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-19.07	-20.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	-20.66	-20.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	-20.96	-21.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
27	-21.16	-21.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	-21.46	-21.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
29	-21.76	-22.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
30	-22.06	-22.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
31	-22.76	-23.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
32	-23.46	-25.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
33	-25.96	-26.36	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
34	-26.36	-26.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
35	-26.75	-26.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
36	-26.95	-27.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
37	-27.15	-27.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
38	-27.35	-29.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
39	-29.37	-29.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
40	-29.56	-30.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
41	-30.86	-31.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
42	-31.26	-31.46	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
43	-31.46	-31.66	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
44	-31.66	-31.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
45	-31.88	-32.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
46	-32.51	-32.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
47	-32.73	-32.93	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
48	-32.93	-33.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
49	-33.16	-34.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
50	-34.45	-34.59	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.75 Grondwaterstand [m] : -0.25

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.75	-0.60	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-0.60	-5.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-5.90	-6.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-6.20	-15.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-15.89	-20.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-20.68	-32.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-32.95	-33.18	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-33.18	-33.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-33.40	-33.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-33.64	-33.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-33.88	-34.24	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-34.24	-34.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

BODEMPROFIELGEGEVENS: 251.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : -1.05 Grondwaterstand [m] : -2.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	-1.05	-3.60	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-3.60	-7.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-7.80	-9.10	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-9.10	-14.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-14.80	-15.40	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	-15.40	-18.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-18.30	-19.20	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-19.20	-20.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-20.20	-26.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-26.30	-28.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-28.60	-30.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-30.30	-33.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-33.00	-37.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-37.50	-38.20	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	-38.20	-40.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-40.20	-40.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 22

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.18 Grondwaterstand [m] : -0.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.18	0.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	0.03	-0.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-0.77	-0.97	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-0.97	-1.77	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	-1.77	-1.97	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	-1.97	-2.27	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-2.27	-2.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-2.47	-16.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-16.28	-16.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-16.48	-17.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-17.28	-29.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-29.68	-29.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-29.88	-30.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-30.38	-30.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-30.57	-30.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-30.87	-31.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-31.07	-31.77	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-31.77	-32.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-32.08	-32.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	-32.30	-32.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	-32.52	-32.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
22	-32.74	-33.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	-33.05	-33.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
24	-33.39	-33.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	-33.60	-33.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
26	-33.82	-34.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	-34.28	-34.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
28	-34.62	-34.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
29	-34.85	-34.92	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 202.S03 wrijf

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.03 Grondwaterstand [m] : -0.97

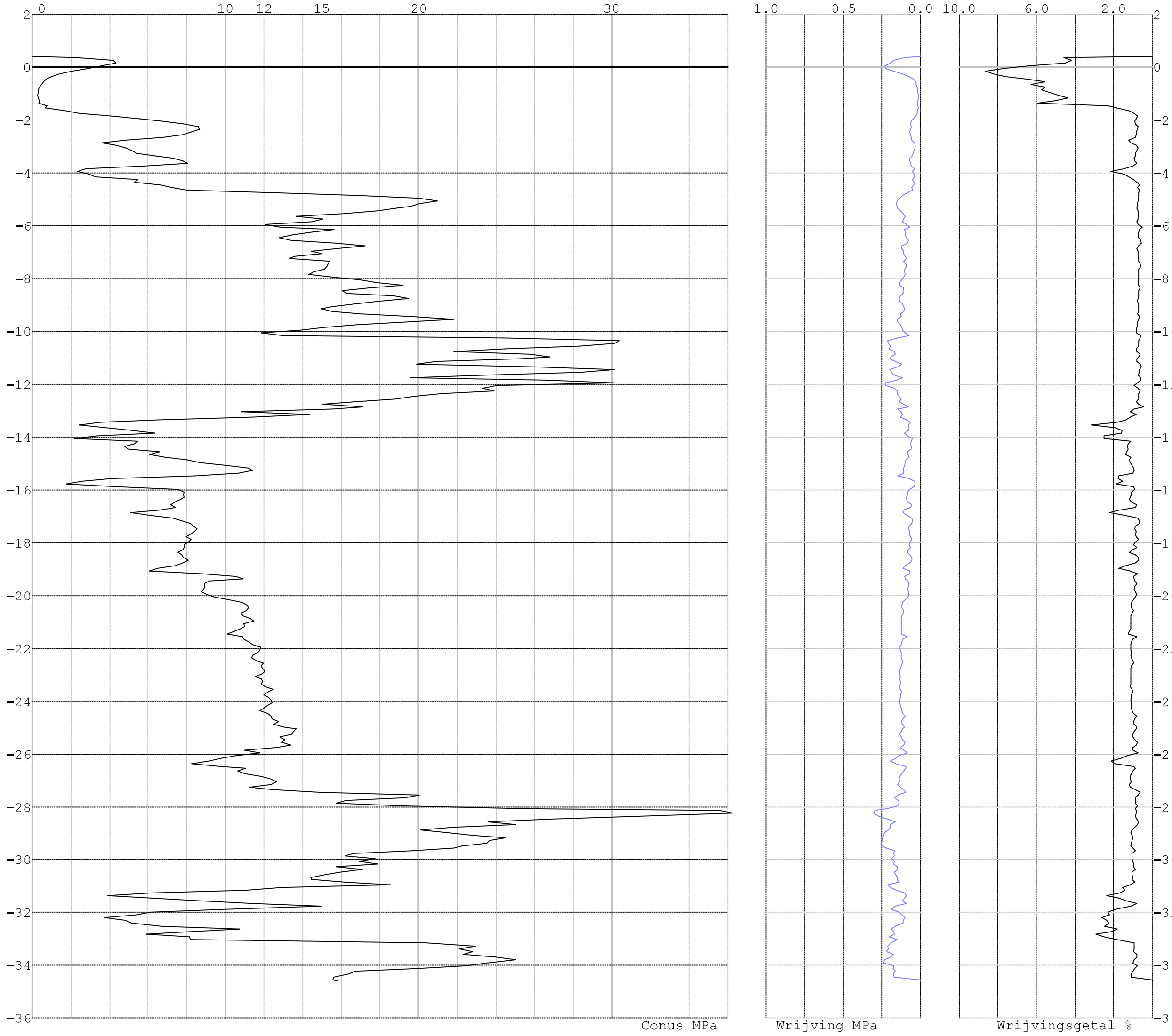
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.03	-4.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-4.50	-4.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-4.70	-4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-4.90	-5.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-5.10	-5.30	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-5.30	-11.90	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-11.90	-12.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-12.30	-12.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-12.60	-12.80	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-12.80	-13.10	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-13.10	-13.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-13.30	-25.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-25.80	-26.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-26.00	-31.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-31.54	-31.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-31.74	-39.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.40 Bodemprofiel: 14
Traject negatieve kleef : 0.40 tot -1.54 [m]
Traject positieve kleef : -1.55 tot -34.59 [m]

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-14

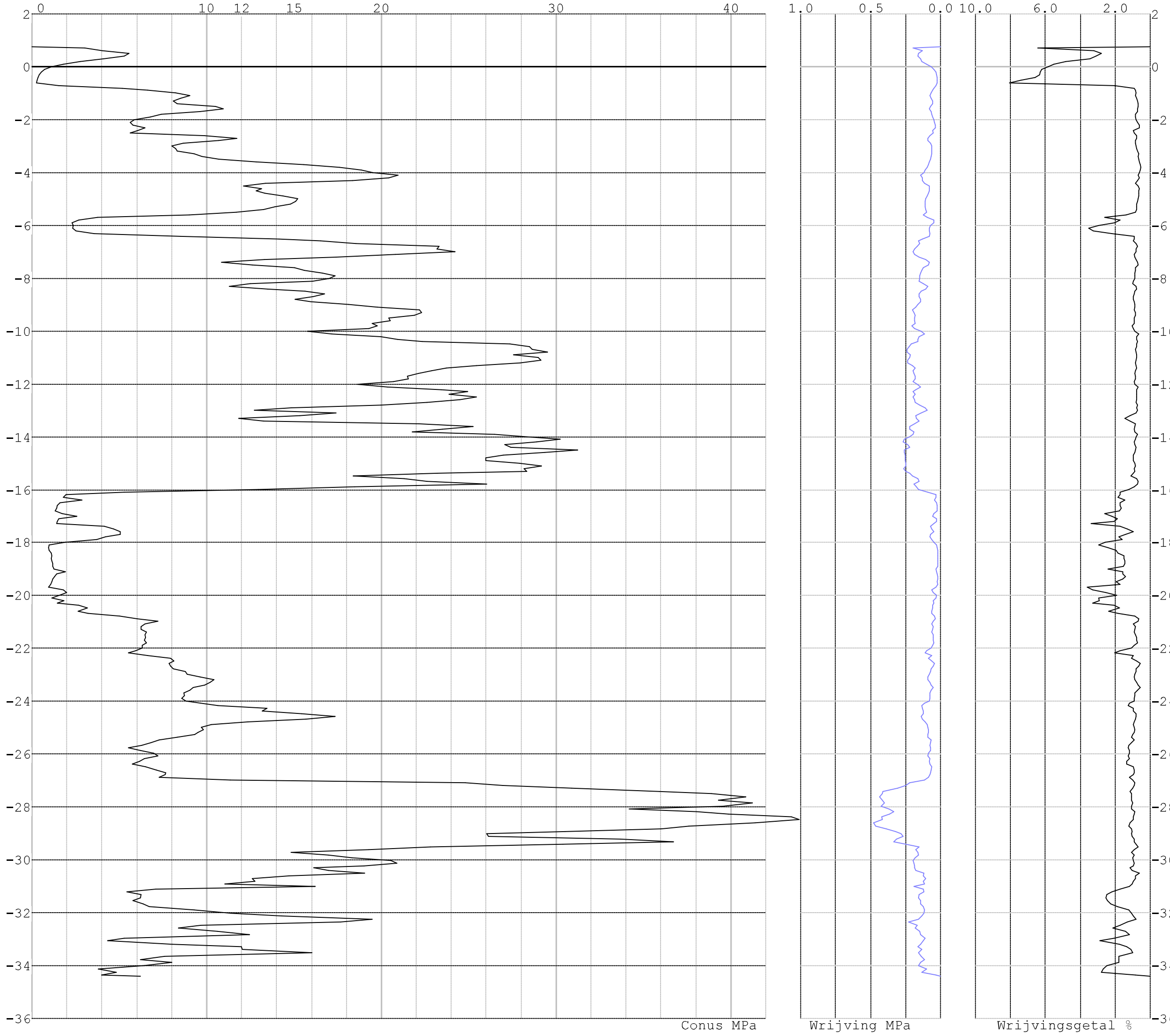


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.75 Bodemprofiel: 15
Traject negatieve kleef : 0.75 tot -0.59 [m]
Traject positieve kleef : -0.60 tot -34.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-15

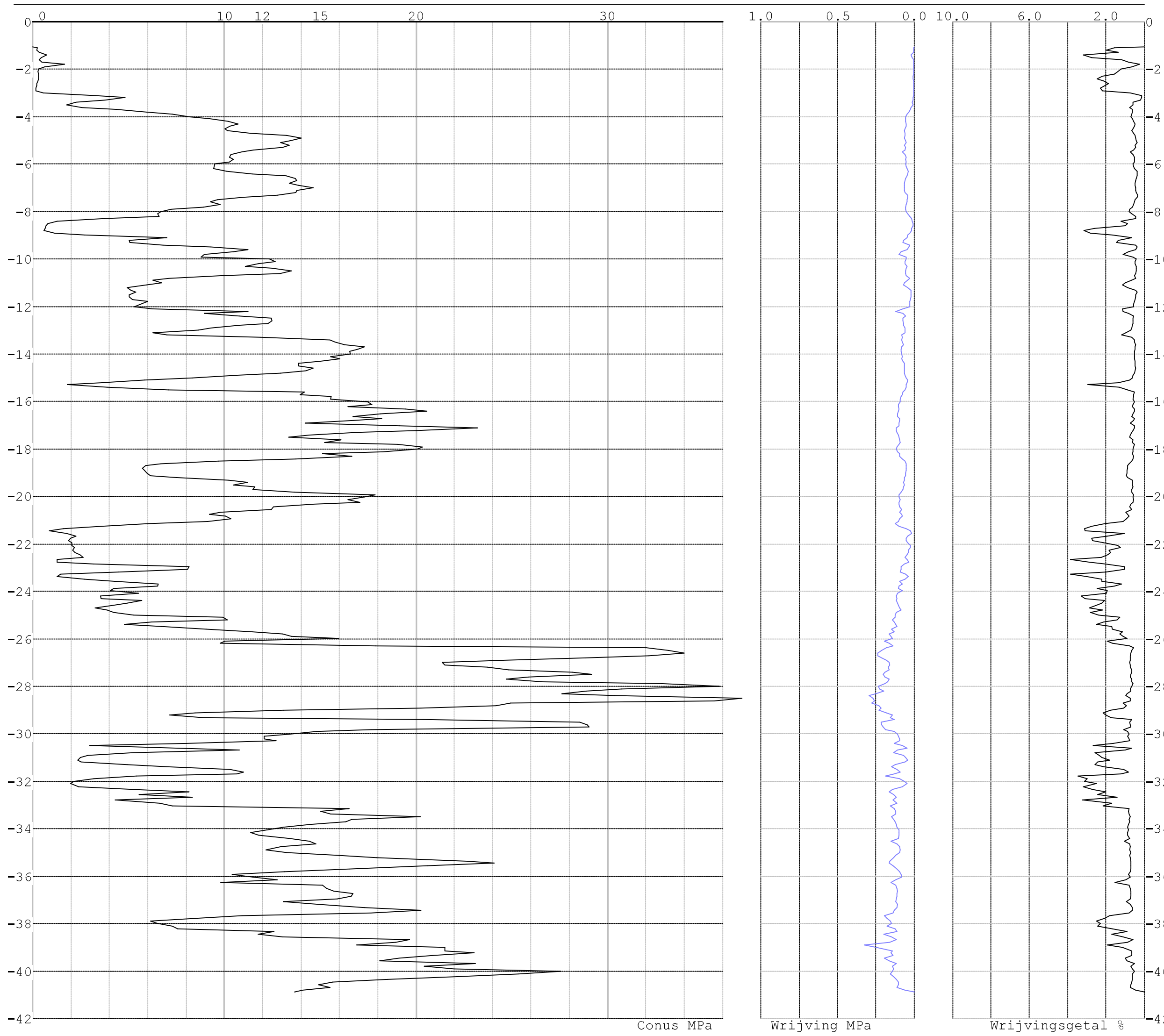


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 251.S01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : -1.05 Bodemprofiel: 251.S01
Traject negatieve kleef : -1.05 tot -3.60 [m]
Traject positieve kleef : -3.60 tot -40.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 251.S01

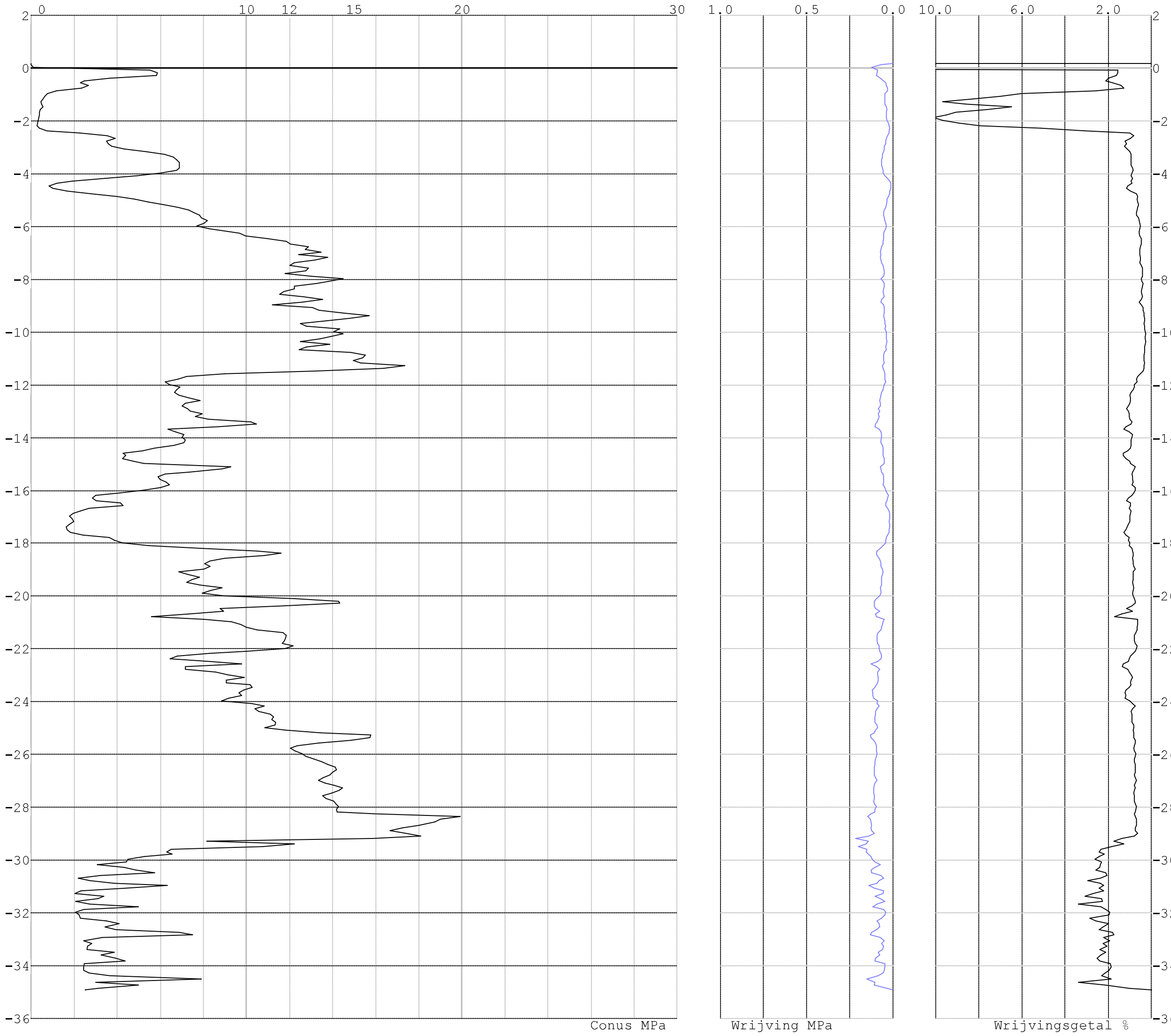


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 19-1008-22

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.18 Bodemprofiel: 22
Traject negatieve kleef : 0.18 tot -2.46 [m]
Traject positieve kleef : -2.47 tot -34.92 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 19-1008-22

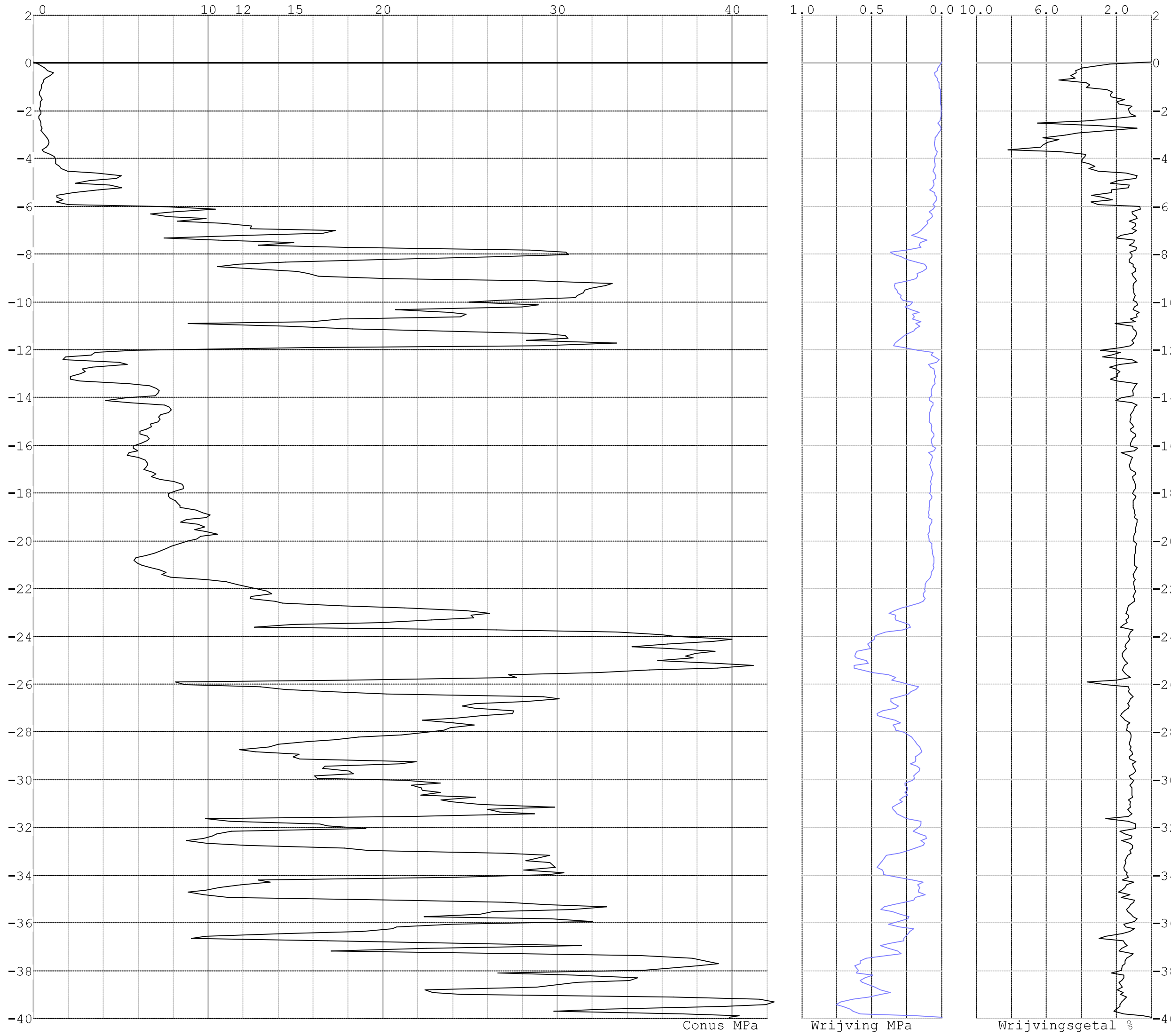


Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 202.S03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.03 Bodemprofiel: 202.S03 wrijf
Traject negatieve kleef : 0.03 tot -4.52 [m]
Traject positieve kleef : -4.52 tot -39.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 202.S03



REKENGEGEVENS SI Ø508/670 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø508/670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø508/670

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-6.00	-25.00	0.50

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

RESULTATEN SI Ø508/670 druk (n=1)

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

Sondering	19-1008-14	19-1008-15	251.S01	19-1008-22	202.S03
Niveau	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$	$F_{netto;d}$
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
-6.00	**1303**	797	621	746	417
-6.50	**1473**	1382	526	995	618
-7.00	**1599**	1449	556	1105	732
-7.50	**1754**	1550	554	1222	1091
-8.00	**1837**	1629	558	1336	1166
-8.50	**1960**	1893	542	1448	1250
-9.00	2081	**2161**	788	1628	1518
-9.50	2160	**2292**	921	1396	1604
-10.00	**2546**	2534	979	1416	1132
-10.50	2578	**2753**	1029	1448	1090
-11.00	2053	**2581**	1062	1484	1076
-11.50	1728	**2636**	1121	1490	1067
-12.00	1668	**2706**	1315	1509	962
-12.50	1675	**2730**	1403	1396	994
-13.00	1674	**2727**	1280	1429	1019
-13.50	1661	**3282**	1344	1456	1178
-14.00	1720	**2293**	1386	1375	1252
-14.50	1766	**2187**	1392	1322	1312
-15.00	1809	**2122**	1353	1303	1360
-15.50	1765	**2092**	1939	1312	1409
-16.00	1958	2020	**2161**	1321	1451
-16.50	1999	**2032**	1962	1329	1542
-17.00	**2105**	2050	2012	1331	1622
-17.50	**2167**	2035	2089	1396	1744
-18.00	**2226**	2036	2111	1663	1813
-18.50	**2284**	2044	2102	1714	1806
-19.00	**2447**	2052	2013	1781	1850
-19.50	**2535**	2065	1970	1857	1894
-20.00	**2696**	2094	1973	1943	1918
-20.50	**2801**	2232	1981	1955	1938
-21.00	**2881**	2369	2027	2101	2024
-21.50	**2996**	2425	2049	2175	2248
-22.00	**3101**	2505	2061	2211	2444
-22.50	**3202**	2661	2099	2300	2738
-23.00	**3295**	2786	2162	2430	2871
-23.50	**3374**	2784	2256	2495	3322
-24.00	**3266**	2838	2305	2622	3118
-24.50	**3326**	2898	2353	2735	3233
-25.00	**3384**	2940	2530	2908	3206

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø508/670 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-6.00	1606.6	586.5	2193.1	1314.8	-11.9	1302.9
		-6.50	1782.9	693.1	2476.0	1484.4	-11.9	1472.5
		-7.00	1883.5	804.1	2687.5	1611.2	-11.9	1599.3
		-7.50	2030.3	915.1	2945.4	1765.8	-11.9	1753.9
		-8.00	2054.6	1029.6	3084.2	1849.0	-11.9	1837.1
		-8.50	2134.9	1154.7	3289.6	1972.2	-11.9	1960.3
		-9.00	2210.6	1279.8	3490.5	2092.6	-11.9	2080.7
		-9.50	2227.5	1395.1	3622.6	2171.8	-11.9	2159.9
		-10.00	2761.1	1505.8	4266.9	2558.1	-11.9	2546.2
		-10.50	2696.0	1624.0	4319.9	2589.9	-11.9	2578.0
		-11.00	1694.4	1749.1	3443.5	2064.5	-11.9	2052.6
		-11.50	1027.8	1874.2	2902.0	1739.8	-11.9	1727.9
		-12.00	802.3	1999.3	2801.7	1679.6	-11.9	1667.8
		-12.50	689.2	2124.4	2813.6	1686.8	-11.9	1674.9
		-13.00	563.9	2249.0	2812.8	1686.3	-11.9	1674.4
		-13.50	463.5	2326.4	2789.9	1672.6	-11.9	1660.7
		-14.00	515.6	2373.6	2889.2	1732.1	-11.9	1720.2
		-14.50	552.2	2413.3	2965.5	1777.9	-11.9	1766.0
		-15.00	565.2	2472.8	3038.1	1821.4	-11.9	1809.5
		-15.50	405.5	2558.7	2964.2	1777.1	-11.9	1765.2
		-16.00	693.3	2593.2	3286.5	1970.3	-11.9	1958.4
		-16.50	695.8	2657.6	3353.4	2010.4	-11.9	1998.5
		-17.00	818.6	2711.9	3530.6	2116.6	-11.9	2104.7
		-17.50	856.6	2777.7	3634.4	2178.9	-11.9	2167.0
		-18.00	887.6	2845.9	3733.5	2238.3	-11.9	2226.4
		-18.50	919.2	2910.7	3829.9	2296.1	-11.9	2284.2
		-19.00	1127.3	2973.8	4101.1	2458.7	-11.9	2446.8
		-19.50	1198.9	3048.8	4247.7	2546.6	-11.9	2534.7
		-20.00	1394.2	3123.2	4517.3	2708.2	-11.9	2696.3
		-20.50	1481.3	3210.7	4691.9	2812.9	-11.9	2801.0
		-21.00	1522.1	3303.2	4825.4	2892.9	-11.9	2881.0
		-21.50	1625.4	3392.4	5017.8	3008.3	-11.9	2996.4
		-22.00	1706.9	3485.7	5192.6	3113.1	-11.9	3101.2
		-22.50	1777.8	3582.2	5360.0	3213.5	-11.9	3201.6
		-23.00	1834.5	3681.5	5516.1	3307.0	-11.9	3295.1
		-23.50	1867.0	3780.3	5647.2	3385.6	-11.9	3373.7
		-24.00	1587.1	3880.4	5467.5	3277.9	-11.9	3266.0
		-24.50	1587.5	3980.4	5567.9	3338.1	-11.9	3326.2
		-25.00	1580.4	4084.4	5664.8	3396.2	-11.9	3384.3
19-1008-15	0.75	-6.00	512.7	824.0	1336.7	801.4	-4.3	797.1
		-6.50	1441.9	869.8	2311.7	1385.9	-4.3	1381.6
		-7.00	1453.8	969.9	2423.7	1453.0	-4.3	1448.7
		-7.50	1522.9	1068.9	2591.8	1553.9	-4.3	1549.6
		-8.00	1555.2	1169.0	2724.2	1633.2	-4.3	1628.9
		-8.50	1890.4	1273.5	3164.0	1896.9	-4.3	1892.6
		-9.00	2213.5	1398.6	3612.1	2165.6	-4.3	2161.2
		-9.50	2306.0	1523.8	3829.7	2296.0	-4.3	2291.7
		-10.00	2584.5	1648.9	4233.4	2538.0	-4.3	2533.7
		-10.50	2825.5	1774.0	4599.4	2757.5	-4.3	2753.2
		-11.00	2412.7	1899.1	4311.8	2585.0	-4.3	2580.7
		-11.50	2379.1	2024.2	4403.3	2639.9	-4.3	2635.6
		-12.00	2372.2	2149.3	4521.5	2710.7	-4.3	2706.4
		-12.50	2286.3	2274.4	4560.8	2734.3	-4.3	2730.0
		-13.00	2158.5	2397.5	4556.0	2731.4	-4.3	2727.1
		-13.50	2974.7	2506.6	5481.4	3286.2	-4.3	3281.9
		-14.00	1200.6	2631.7	3832.4	2297.6	-4.3	2293.3
		-14.50	897.6	2756.9	3654.5	2190.9	-4.3	2186.6
		-15.00	664.9	2882.0	3546.9	2126.4	-4.3	2122.1
		-15.50	490.3	3007.1	3497.4	2096.8	-4.3	2092.5
		-16.00	244.5	3131.2	3375.7	2023.8	-4.3	2019.5
		-16.50	234.5	3161.3	3395.8	2035.9	-4.3	2031.5
		-17.00	251.9	3174.9	3426.8	2054.4	-4.3	2050.1
		-17.50	205.6	3195.6	3401.2	2039.1	-4.3	2034.8
		-18.00	171.8	3230.7	3402.5	2039.9	-4.3	2035.6
		-18.50	177.2	3239.9	3417.1	2048.6	-4.3	2044.3
		-19.00	179.7	3249.7	3429.4	2056.0	-4.3	2051.7
		-19.50	190.6	3261.4	3452.0	2069.5	-4.3	2065.2
		-20.00	226.5	3273.4	3500.0	2098.3	-4.3	2094.0
		-20.50	441.1	3289.7	3730.8	2236.7	-4.3	2232.4
		-21.00	631.3	3327.9	3959.1	2373.6	-4.3	2369.3
		-21.50	670.2	3381.6	4051.7	2429.1	-4.3	2424.8
		-22.00	750.1	3435.3	4185.4	2509.2	-4.3	2504.9
		-22.50	953.8	3491.3	4445.1	2664.9	-4.3	2660.6
		-23.00	1094.3	3560.2	4654.5	2790.4	-4.3	2786.1
		-23.50	1009.0	3642.2	4651.2	2788.5	-4.3	2784.2
		-24.00	1025.7	3715.6	4741.3	2842.5	-4.3	2838.2
		-24.50	1032.1	3808.9	4841.1	2902.3	-4.3	2898.0
		-25.00	1008.3	3903.3	4911.6	2944.6	-4.3	2940.3
251.S01	-1.05	-6.00	673.9	400.4	1074.3	644.1	-23.1	621.0
		-6.50	430.4	486.2	916.6	549.5	-23.1	526.4
		-7.00	379.8	586.3	966.1	579.2	-23.1	556.1
		-7.50	278.9	683.1	962.0	576.7	-23.1	553.7
		-8.00	196.5	772.0	968.5	580.6	-23.1	557.6
		-8.50	110.3	831.9	942.2	564.9	-23.1	541.8

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-9.00	512.4	840.9	1353.3	811.3	-23.1	788.3
		-9.50	679.2	896.2	1575.4	944.5	-23.1	921.4
		-10.00	691.9	980.1	1671.9	1002.4	-23.1	979.3
		-10.50	676.5	1078.7	1755.2	1052.3	-23.1	1029.2
		-11.00	657.0	1153.5	1810.5	1085.4	-23.1	1062.4
		-11.50	709.0	1199.0	1908.0	1143.9	-23.1	1120.8
		-12.00	988.0	1244.2	2232.2	1338.3	-23.1	1315.2
		-12.50	1058.4	1321.1	2379.4	1426.5	-23.1	1403.5
		-13.00	761.7	1411.9	2173.6	1303.1	-23.1	1280.0
		-13.50	782.8	1497.5	2280.3	1367.1	-23.1	1344.0
		-14.00	733.8	1616.5	2350.3	1409.1	-23.1	1386.0
		-14.50	624.8	1734.8	2359.6	1414.6	-23.1	1391.6
		-15.00	432.6	1862.8	2295.4	1376.2	-23.1	1353.1
		-15.50	1352.0	1920.1	3272.1	1961.7	-23.1	1938.6
		-16.00	1607.9	2035.6	3643.5	2184.4	-23.1	2161.3
		-16.50	1149.9	2160.7	3310.6	1984.8	-23.1	1961.7
		-17.00	1109.8	2284.4	3394.2	2034.9	-23.1	2011.9
		-17.50	1119.7	2402.5	3522.2	2111.7	-23.1	2088.6
		-18.00	1046.1	2514.0	3560.2	2134.4	-23.1	2111.3
		-18.50	903.9	2639.9	3543.8	2124.6	-23.1	2101.5
		-19.00	680.4	2714.9	3395.3	2035.6	-23.1	2012.5
		-19.50	529.9	2794.7	3324.6	1993.2	-23.1	1970.1
		-20.00	438.1	2892.0	3330.1	1996.4	-23.1	1973.4
		-20.50	310.4	3032.1	3342.5	2003.9	-23.1	1980.8
		-21.00	243.3	3175.4	3418.7	2049.6	-23.1	2026.5
		-21.50	220.6	3234.8	3455.4	2071.6	-23.1	2048.6
		-22.00	223.6	3253.5	3477.0	2084.6	-23.1	2061.5
		-22.50	261.7	3278.1	3539.8	2122.2	-23.1	2099.1
		-23.00	326.4	3317.5	3643.9	2184.6	-23.1	2161.5
		-23.50	432.2	3369.1	3801.3	2278.9	-23.1	2255.9
		-24.00	444.7	3438.9	3883.6	2328.3	-23.1	2305.3
		-24.50	461.6	3502.5	3964.1	2376.5	-23.1	2353.5
		-25.00	698.0	3560.2	4258.2	2552.9	-23.1	2529.8
19-1008-22	0.18	-6.00	983.7	300.2	1284.0	769.8	-24.1	745.7
		-6.50	1320.1	379.2	1699.4	1018.8	-24.1	994.7
		-7.00	1405.3	478.7	1884.1	1129.5	-24.1	1105.4
		-7.50	1499.0	578.9	2078.0	1245.8	-24.1	1221.7
		-8.00	1589.4	679.0	2268.4	1360.0	-24.1	1335.9
		-8.50	1676.0	778.8	2454.8	1471.7	-24.1	1447.6
		-9.00	1878.4	877.7	2756.1	1652.3	-24.1	1628.3
		-9.50	1387.1	981.7	2368.8	1420.1	-24.1	1396.0
		-10.00	1316.5	1086.0	2402.5	1440.4	-24.1	1416.3
		-10.50	1265.3	1190.4	2455.6	1472.2	-24.1	1448.1
		-11.00	1221.7	1294.3	2516.0	1508.4	-24.1	1484.3
		-11.50	1127.4	1398.0	2525.4	1514.0	-24.1	1490.0
		-12.00	1096.0	1461.8	2557.8	1533.4	-24.1	1509.4
		-12.50	850.6	1518.7	2369.3	1420.4	-24.1	1396.3
		-13.00	843.5	1579.8	2423.3	1452.8	-24.1	1428.8
		-13.50	817.5	1651.9	2469.4	1480.5	-24.1	1456.4
		-14.00	618.9	1714.0	2332.9	1398.6	-24.1	1374.6
		-14.50	477.7	1768.2	2245.9	1346.5	-24.1	1322.4
		-15.00	406.9	1806.5	2213.4	1327.0	-24.1	1302.9
		-15.50	360.1	1868.7	2228.8	1336.2	-24.1	1312.1
		-16.00	324.8	1918.9	2243.7	1345.1	-24.1	1321.1
		-16.50	309.1	1948.0	2257.2	1353.2	-24.1	1329.1
		-17.00	289.3	1970.9	2260.2	1355.1	-24.1	1331.0
		-17.50	382.9	1985.9	2368.8	1420.1	-24.1	1396.1
		-18.00	802.7	2011.3	2814.1	1687.1	-24.1	1663.0
		-18.50	814.0	2085.0	2899.0	1738.0	-24.1	1713.9
		-19.00	855.1	2156.1	3011.2	1805.3	-24.1	1781.2
		-19.50	919.3	2217.7	3137.0	1880.7	-24.1	1856.6
		-20.00	994.6	2286.9	3281.5	1967.3	-24.1	1943.3
		-20.50	920.3	2381.5	3301.8	1979.5	-24.1	1955.4
		-21.00	1097.2	2446.7	3543.9	2124.6	-24.1	2100.6
		-21.50	1133.7	2535.1	3668.8	2199.5	-24.1	2175.4
		-22.00	1093.7	2633.7	3727.4	2234.7	-24.1	2210.6
		-22.50	1173.8	2702.0	3875.8	2323.6	-24.1	2299.6
		-23.00	1322.3	2771.4	4093.6	2454.2	-24.1	2430.1
		-23.50	1350.5	2851.8	4202.2	2519.3	-24.1	2495.3
		-24.00	1482.5	2931.3	4413.9	2646.2	-24.1	2622.1
		-24.50	1583.2	3019.2	4602.4	2759.2	-24.1	2735.1
		-25.00	1777.7	3112.8	4890.5	2932.0	-24.1	2907.9
202.S03	0.03	-6.00	716.2	82.3	798.5	478.7	-62.1	416.6
		-6.50	983.8	150.3	1134.2	680.0	-62.1	617.9
		-7.00	1085.5	239.8	1325.4	794.6	-62.1	732.5
		-7.50	1593.1	330.9	1924.0	1153.5	-62.1	1091.4
		-8.00	1617.2	431.0	2048.3	1228.0	-62.1	1165.9
		-8.50	1658.3	530.1	2188.4	1312.0	-62.1	1249.9
		-9.00	1990.2	645.9	2636.1	1580.4	-62.1	1518.3
		-9.50	2008.8	771.0	2779.9	1666.6	-62.1	1604.5
		-10.00	1095.6	896.1	1991.7	1194.1	-62.1	1132.0
		-10.50	900.8	1021.2	1922.1	1152.3	-62.1	1090.2
		-11.00	762.5	1136.4	1898.9	1138.4	-62.1	1076.3
		-11.50	646.4	1236.5	1882.9	1128.8	-62.1	1066.7
		-12.00	360.0	1347.4	1707.4	1023.6	-62.1	961.6
		-12.50	375.1	1387.2	1762.3	1056.5	-62.1	994.5
		-13.00	376.7	1427.2	1803.9	1081.5	-62.1	1019.4
		-13.50	612.0	1456.6	2068.6	1240.2	-62.1	1178.1
		-14.00	677.7	1514.3	2192.0	1314.2	-62.1	1252.1
		-14.50	725.2	1565.9	2291.2	1373.6	-62.1	1311.5
		-15.00	744.8	1627.8	2372.6	1422.5	-62.1	1360.4
		-15.50	771.0	1682.5	2453.6	1471.0	-62.1	1408.9
		-16.00	788.6	1735.5	2524.1	1513.3	-62.1	1451.2
		-16.50	892.4	1782.8	2675.2	1603.8	-62.1	1541.7

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
202.S03	0.03	-17.00	972.3	1836.1	2808.4	1683.7	-62.1	1621.6
		-17.50	1118.3	1894.0	3012.3	1805.9	-62.1	1743.8
		-18.00	1164.7	1963.7	3128.4	1875.5	-62.1	1813.5
		-18.50	1085.6	2030.1	3115.7	1867.9	-62.1	1805.8
		-19.00	1082.8	2107.4	3190.1	1912.6	-62.1	1850.5
		-19.50	1079.0	2184.3	3263.4	1956.5	-62.1	1894.4
		-20.00	1038.3	2265.1	3303.4	1980.5	-62.1	1918.4
		-20.50	1004.6	2330.8	3335.4	1999.7	-62.1	1937.6
		-21.00	1098.0	2382.1	3480.1	2086.4	-62.1	2024.3
		-21.50	1411.0	2441.4	3852.4	2309.6	-62.1	2247.5
		-22.00	1648.6	2531.6	4180.2	2506.1	-62.1	2444.0
		-22.50	2034.1	2635.8	4669.9	2799.7	-62.1	2737.6
		-23.00	2140.2	2752.2	4892.4	2933.1	-62.1	2871.0
		-23.50	2776.6	2868.7	5645.3	3384.5	-62.1	3322.4
		-24.00	2313.4	2990.7	5304.2	3180.0	-62.1	3117.9
		-24.50	2381.1	3115.9	5496.9	3295.5	-62.1	3233.4
		-25.00	2209.4	3241.0	5450.3	3267.6	-62.1	3205.5

REKENGEGEVENS SI Ø610/850 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø610/850
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø610/850

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-7.00	-25.00	0.50

RESULTATEN SI Ø610/850 druk (n=1)

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

Sondering Niveau [m]	19-1008-14 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-15 $F_{netto;d}$ [kN]	251.S01 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-22 $F_{netto;d}$ [kN]	202.S03 $F_{netto;d}$ [kN]
-7.00	**2234**	2030	752	1553	1099
-7.50	**2368**	2154	728	1700	1588
-8.00	**2527**	2275	720	1844	1670
-8.50	**2678**	2639	710	1981	1827
-9.00	2819	**2981**	1111	1761	2155
-9.50	2962	**3136**	1242	1827	1533
-10.00	**3510**	3406	1319	1905	1460
-10.50	2551	**3366**	1371	1992	1404
-11.00	2269	**3480**	1402	2027	1453
-11.50	2199	**3588**	1476	1958	1414
-12.00	2193	**3731**	1758	1836	1262
-12.50	2202	**3768**	1615	1875	1296
-13.00	2128	**3828**	1702	1916	1377
-13.50	2136	**2954**	1783	1770	1563
-14.00	2219	**2840**	1832	1672	1672
-14.50	2282	**2756**	1828	1651	1739
-15.00	2338	**2704**	1791	1673	1797
-15.50	2317	2565	**2678**	1687	1855
-16.00	**2543**	2526	2508	1692	1907
-16.50	**2591**	2555	2569	1699	2029
-17.00	**2735**	2543	2686	1697	2147
-17.50	**2812**	2553	2755	1816	2306
-18.00	**2884**	2550	2764	2173	2309
-18.50	**2954**	2561	2464	2255	2381
-19.00	**3185**	2570	2508	2340	2458
-19.50	**3300**	2589	2483	2438	2522
-20.00	**3523**	2651	2478	2552	2552
-20.50	**3651**	2880	2505	2581	2570
-21.00	**3768**	3036	2550	2752	2701
-21.50	**3955**	3104	2573	2843	3053
-22.00	**4095**	3236	2589	2882	3307
-22.50	**4227**	3441	2676	3010	3724
-23.00	**4333**	3484	2725	3195	3925
-23.50	**4201**	3579	2864	3301	4196
-24.00	4292	3633	2924	3496	**4324**
-24.50	4382	3709	3002	3636	**4443**
-25.00	**4465**	3753	3240	3875	4326

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø610/850 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-7.00	2755.7	994.9	3750.6	2248.6	-14.7	2233.8
		-7.50	2842.7	1132.3	3975.0	2383.1	-14.7	2368.4
		-8.00	2965.5	1273.9	4239.4	2541.6	-14.7	2526.9
		-8.50	3063.1	1428.7	4491.8	2692.9	-14.7	2678.2
		-9.00	3142.8	1583.5	4726.4	2833.6	-14.7	2818.8
		-9.50	3238.5	1726.1	4964.6	2976.4	-14.7	2961.7
		-10.00	4015.6	1863.1	5878.7	3524.4	-14.7	3509.7
		-10.50	2270.4	2009.3	4279.7	2565.7	-14.7	2551.0
		-11.00	1644.5	2164.1	3808.6	2283.4	-14.7	2268.6
		-11.50	1373.6	2318.9	3692.5	2213.8	-14.7	2199.0
		-12.00	1208.5	2473.7	3682.2	2207.6	-14.7	2192.9
		-12.50	1069.6	2628.5	3698.1	2217.1	-14.7	2202.4
		-13.00	790.7	2782.6	3573.3	2142.3	-14.7	2127.5
		-13.50	709.6	2878.4	3588.0	2151.1	-14.7	2136.4
		-14.00	789.3	2936.9	3726.1	2233.9	-14.7	2219.2
		-14.50	845.3	2986.0	3831.3	2296.9	-14.7	2282.2
		-15.00	865.3	3059.6	3924.9	2353.0	-14.7	2338.3
		-15.50	723.5	3165.8	3889.3	2331.7	-14.7	2317.0
		-16.00	1058.4	3208.5	4266.9	2558.1	-14.7	2543.4
		-16.50	1058.0	3288.2	4346.2	2605.6	-14.7	2590.9
		-17.00	1231.8	3355.5	4587.3	2750.2	-14.7	2735.5
		-17.50	1278.5	3436.8	4715.3	2826.9	-14.7	2812.2
		-18.00	1314.3	3521.2	4835.5	2899.0	-14.7	2884.3
		-18.50	1351.2	3601.4	4952.6	2969.2	-14.7	2954.5
		-19.00	1658.3	3679.4	5337.7	3200.1	-14.7	3185.3
		-19.50	1756.6	3772.3	5528.8	3314.6	-14.7	3299.9
		-20.00	2037.0	3864.2	5901.3	3537.9	-14.7	3523.2
		-20.50	2142.1	3972.5	6114.6	3665.8	-14.7	3651.1
		-21.00	2222.4	4087.0	6309.5	3782.6	-14.7	3767.9
		-21.50	2423.7	4197.4	6621.1	3969.5	-14.7	3954.8
		-22.00	2542.2	4312.9	6855.0	4109.7	-14.7	4095.0
		-22.50	2643.3	4432.2	7075.5	4241.9	-14.7	4227.2
		-23.00	2696.7	4555.1	7251.8	4347.6	-14.7	4332.9
		-23.50	2355.2	4677.3	7032.5	4216.1	-14.7	4201.4
		-24.00	2383.0	4801.1	7184.1	4307.0	-14.7	4292.3
		-24.50	2408.2	4924.9	7333.1	4396.3	-14.7	4381.6
		-25.00	2419.5	5053.5	7473.0	4480.2	-14.7	4465.5
19-1008-15	0.75	-7.00	2194.2	1200.1	3394.3	2035.0	-5.3	2029.6
		-7.50	2278.7	1322.5	3601.3	2159.0	-5.3	2153.7
		-8.00	2357.2	1446.4	3803.5	2280.3	-5.3	2275.0
		-8.50	2835.3	1575.7	4411.0	2644.5	-5.3	2639.2
		-9.00	3250.7	1730.5	4981.3	2986.4	-5.3	2981.0
		-9.50	3354.2	1885.3	5239.5	3141.2	-5.3	3135.9
		-10.00	3649.8	2040.1	5689.9	3411.2	-5.3	3405.9
		-10.50	3428.9	2194.9	5623.8	3371.6	-5.3	3366.3
		-11.00	3464.3	2349.7	5814.1	3485.6	-5.3	3480.3
		-11.50	3489.8	2504.5	5994.3	3593.7	-5.3	3588.4
		-12.00	3572.5	2659.3	6231.8	3736.1	-5.3	3730.8
		-12.50	3480.2	2814.1	6294.3	3773.6	-5.3	3768.2
		-13.00	3427.8	2966.4	6394.1	3833.4	-5.3	3828.1
		-13.50	1834.3	3101.4	4935.7	2959.1	-5.3	2953.7
		-14.00	1489.3	3256.2	4745.5	2845.0	-5.3	2839.7
		-14.50	1194.2	3411.0	4605.3	2761.0	-5.3	2755.6
		-15.00	953.9	3565.8	4519.7	2709.7	-5.3	2704.3
		-15.50	567.1	3720.6	4287.8	2570.6	-5.3	2565.3
		-16.00	348.8	3874.2	4223.0	2531.8	-5.3	2526.4
		-16.50	358.9	3911.5	4270.4	2560.2	-5.3	2554.9
		-17.00	322.3	3928.3	4250.6	2548.3	-5.3	2543.0
		-17.50	313.0	3953.9	4266.8	2558.1	-5.3	2552.7
		-18.00	265.5	3997.3	4262.8	2555.6	-5.3	2550.3
		-18.50	271.3	4008.7	4280.0	2565.9	-5.3	2560.6
		-19.00	275.1	4020.8	4295.9	2575.5	-5.3	2570.2
		-19.50	291.8	4035.2	4327.0	2594.1	-5.3	2588.8
		-20.00	380.4	4050.2	4430.6	2656.2	-5.3	2650.9
		-20.50	743.2	4070.3	4813.5	2885.8	-5.3	2880.4
		-21.00	955.0	4117.5	5072.5	3041.1	-5.3	3035.8
		-21.50	1002.4	4184.0	5186.3	3109.3	-5.3	3104.0
		-22.00	1155.3	4250.5	5405.8	3240.9	-5.3	3235.6
		-22.50	1429.0	4319.7	5748.7	3446.5	-5.3	3441.1
		-23.00	1415.5	4404.9	5820.5	3489.5	-5.3	3484.2
		-23.50	1472.4	4506.5	5978.9	3584.4	-5.3	3579.1
		-24.00	1471.3	4597.3	6068.5	3638.2	-5.3	3632.9
		-24.50	1483.6	4712.7	6196.3	3714.8	-5.3	3709.5
		-25.00	1439.3	4829.5	6268.8	3758.3	-5.3	3752.9
251.S01	-1.05	-7.00	575.9	725.4	1301.2	780.1	-28.5	751.6
		-7.50	417.2	845.1	1262.3	756.8	-28.5	728.3
		-8.00	293.6	955.2	1248.9	748.7	-28.5	720.2
		-8.50	202.4	1029.3	1231.7	738.5	-28.5	709.9
		-9.00	859.6	1040.4	1900.0	1139.1	-28.5	1110.6
		-9.50	1011.0	1108.9	2119.8	1270.9	-28.5	1242.4
		-10.00	1035.2	1212.6	2247.9	1347.6	-28.5	1319.1
		-10.50	1000.1	1334.6	2334.7	1399.7	-28.5	1371.1
		-11.00	958.4	1427.2	2385.7	1430.3	-28.5	1401.7
		-11.50	1026.3	1483.6	2509.9	1504.7	-28.5	1476.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-12.00	1440.9	1539.4	2980.4	1786.8	-28.5	1758.3
		-12.50	1107.2	1634.5	2741.7	1643.7	-28.5	1615.2
		-13.00	1139.0	1746.9	2886.0	1730.2	-28.5	1701.7
		-13.50	1168.1	1852.8	3020.9	1811.1	-28.5	1782.6
		-14.00	1103.3	2000.1	3103.4	1860.5	-28.5	1832.0
		-14.50	950.3	2146.4	3096.7	1856.5	-28.5	1828.0
		-15.00	729.8	2304.8	3034.6	1819.3	-28.5	1790.8
		-15.50	2139.0	2375.7	4514.7	2706.7	-28.5	2678.2
		-16.00	1712.0	2518.6	4230.6	2536.4	-28.5	2507.8
		-16.50	1659.7	2673.4	4333.1	2597.8	-28.5	2569.3
		-17.00	1701.0	2826.5	4527.5	2714.3	-28.5	2685.8
		-17.50	1669.8	2972.6	4642.4	2783.2	-28.5	2754.7
		-18.00	1546.6	3110.6	4657.2	2792.1	-28.5	2763.5
		-18.50	891.3	3266.3	4157.6	2492.6	-28.5	2464.0
		-19.00	871.2	3359.2	4230.3	2536.2	-28.5	2507.6
		-19.50	731.1	3457.9	4188.9	2511.3	-28.5	2482.8
		-20.00	602.8	3578.2	4181.0	2506.6	-28.5	2478.1
		-20.50	475.2	3751.6	4226.8	2534.0	-28.5	2505.5
		-21.00	372.5	3928.9	4301.3	2578.7	-28.5	2550.2
		-21.50	337.7	4002.4	4340.1	2602.0	-28.5	2573.5
		-22.00	341.2	4025.5	4366.7	2617.9	-28.5	2589.4
		-22.50	455.0	4055.9	4510.9	2704.4	-28.5	2675.8
		-23.00	488.4	4104.7	4593.1	2753.6	-28.5	2725.1
		-23.50	656.8	4168.5	4825.3	2892.9	-28.5	2864.4
		-24.00	669.6	4254.9	4924.6	2952.4	-28.5	2923.8
		-24.50	721.5	4333.6	5055.0	3030.6	-28.5	3002.1
		-25.00	1047.3	4405.0	5452.3	3268.8	-28.5	3240.2
19-1008-22	0.18	-7.00	2047.7	592.3	2640.0	1582.8	-29.8	1553.0
		-7.50	2169.1	716.3	2885.5	1729.9	-29.8	1700.1
		-8.00	2286.1	840.1	3126.3	1874.3	-29.8	1844.5
		-8.50	2390.4	963.6	3354.1	2010.8	-29.8	1981.0
		-9.00	1901.3	1085.9	2987.2	1790.9	-29.8	1761.1
		-9.50	1883.1	1214.7	3097.7	1857.2	-29.8	1827.4
		-10.00	1883.0	1343.7	3226.7	1934.5	-29.8	1904.7
		-10.50	1899.7	1472.8	3372.5	2021.9	-29.8	1992.1
		-11.00	1829.6	1601.4	3431.0	2057.0	-29.8	2027.2
		-11.50	1586.6	1729.8	3316.4	1988.2	-29.8	1958.4
		-12.00	1303.8	1808.7	3112.4	1866.0	-29.8	1836.2
		-12.50	1297.6	1879.1	3176.7	1904.5	-29.8	1874.7
		-13.00	1291.3	1954.7	3246.0	1946.1	-29.8	1916.3
		-13.50	957.5	2043.9	3001.4	1799.4	-29.8	1769.6
		-14.00	717.7	2120.7	2838.4	1701.7	-29.8	1671.9
		-14.50	615.0	2187.8	2802.8	1680.3	-29.8	1650.5
		-15.00	604.3	2235.2	2839.5	1702.4	-29.8	1672.6
		-15.50	551.2	2312.1	2863.3	1716.6	-29.8	1686.8
		-16.00	497.3	2374.2	2871.5	1721.5	-29.8	1691.7
		-16.50	473.2	2410.3	2883.5	1728.7	-29.8	1698.9
		-17.00	442.2	2438.6	2880.8	1727.1	-29.8	1697.3
		-17.50	621.7	2457.2	3078.8	1845.8	-29.8	1816.0
		-18.00	1186.2	2488.6	3674.8	2203.1	-29.8	2173.3
		-18.50	1232.0	2579.8	3811.8	2285.3	-29.8	2255.5
		-19.00	1284.4	2667.7	3952.1	2369.4	-29.8	2339.6
		-19.50	1372.1	2743.9	4116.1	2467.7	-29.8	2437.9
		-20.00	1476.9	2829.6	4306.5	2581.8	-29.8	2552.0
		-20.50	1408.5	2946.6	4355.2	2611.0	-29.8	2581.2
		-21.00	1612.9	3027.3	4640.2	2781.9	-29.8	2752.1
		-21.50	1654.9	3136.7	4791.6	2872.6	-29.8	2842.8
		-22.00	1598.2	3258.7	4856.9	2911.8	-29.8	2882.0
		-22.50	1726.4	3343.2	5069.6	3039.3	-29.8	3009.5
		-23.00	1950.4	3429.0	5379.4	3225.1	-29.8	3195.3
		-23.50	2027.5	3528.5	5556.0	3330.9	-29.8	3301.1
		-24.00	2254.5	3626.9	5881.4	3526.0	-29.8	3496.2
		-24.50	2379.1	3735.7	6114.8	3665.9	-29.8	3636.1
		-25.00	2662.6	3851.4	6514.0	3905.3	-29.8	3875.5
202.S03	0.03	-7.00	1664.5	296.7	1961.3	1175.8	-76.8	1099.0
		-7.50	2367.7	409.5	2777.1	1664.9	-76.8	1588.1
		-8.00	2379.9	533.3	2913.3	1746.6	-76.8	1669.7
		-8.50	2520.4	655.9	3176.2	1904.2	-76.8	1827.4
		-9.00	2923.9	799.2	3723.0	2232.0	-76.8	2155.2
		-9.50	1731.0	954.0	2685.0	1609.7	-76.8	1532.9
		-10.00	1454.6	1108.8	2563.4	1536.8	-76.8	1460.0
		-10.50	1206.8	1263.6	2470.4	1481.1	-76.8	1404.2
		-11.00	1146.3	1406.1	2552.4	1530.2	-76.8	1453.4
		-11.50	957.2	1529.9	2487.1	1491.1	-76.8	1414.2
		-12.00	565.3	1667.2	2232.4	1338.4	-76.8	1261.6
		-12.50	574.1	1716.4	2290.5	1373.2	-76.8	1296.4
		-13.00	659.9	1765.8	2425.7	1454.3	-76.8	1377.4
		-13.50	932.7	1802.2	2734.9	1639.6	-76.8	1562.8
		-14.00	1043.6	1873.6	2917.2	1748.9	-76.8	1672.1
		-14.50	1090.8	1937.5	3028.3	1815.5	-76.8	1738.7
		-15.00	1110.9	2014.1	3125.0	1873.5	-76.8	1796.7
		-15.50	1141.2	2081.8	3223.0	1932.2	-76.8	1855.4
		-16.00	1161.8	2147.3	3309.1	1983.9	-76.8	1907.1
		-16.50	1307.2	2205.8	3513.0	2106.1	-76.8	2029.3
		-17.00	1437.6	2271.8	3709.4	2223.8	-76.8	2147.0
		-17.50	1630.8	2343.4	3974.2	2382.6	-76.8	2305.8
		-18.00	1549.9	2429.6	3979.5	2385.8	-76.8	2309.0
		-18.50	1587.6	2511.8	4099.4	2457.7	-76.8	2380.9
		-19.00	1620.5	2607.4	4228.0	2534.8	-76.8	2457.9
		-19.50	1631.4	2702.6	4334.1	2598.4	-76.8	2521.5
		-20.00	1582.1	2802.6	4384.6	2628.7	-76.8	2551.9
		-20.50	1531.8	2883.9	4415.7	2647.3	-76.8	2570.5
		-21.00	1685.6	2947.3	4632.9	2777.5	-76.8	2700.7
		-21.50	2200.3	3020.7	5221.1	3130.1	-76.8	3053.3

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
202.S03	0.03	-22.00	2512.0	3132.3	5644.3	3383.9	-76.8	3307.0
		-22.50	3078.8	3261.2	6340.0	3801.0	-76.8	3724.2
		-23.00	3270.0	3405.2	6675.2	4001.9	-76.8	3925.1
		-23.50	3577.0	3549.4	7126.4	4272.4	-76.8	4195.6
		-24.00	3639.6	3700.4	7340.0	4400.5	-76.8	4323.7
		-24.50	3684.2	3855.2	7539.4	4520.0	-76.8	4443.2
		-25.00	3334.1	4010.0	7344.1	4403.0	-76.8	4326.1

REKENGEGEVENS SI Ø762/950 druk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI Ø762/950
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI Ø762/950

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-8.00	-25.00	0.50

RESULTATEN SI Ø762/950 druk (n=1)

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

Sondering Niveau [m]	19-1008-14 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-15 $F_{netto;d}$ [kN]	251.S01 $F_{netto;d}$ [kN]	19-1008-22 $F_{netto;d}$ [kN]	202.S03 $F_{netto;d}$ [kN]
-8.00	**3239**	2988	880	2374	2214
-8.50	3431	**3463**	924	2110	2547
-9.00	3594	**3848**	1485	2197	1948
-9.50	3761	**4026**	1582	2285	1868
-10.00	3067	**4103**	1672	2394	1773
-10.50	2825	**4293**	1722	2462	1784
-11.00	2732	**4414**	1747	2410	1808
-11.50	2736	**4531**	1845	2265	1808
-12.00	2758	**4696**	1927	2321	1553
-12.50	2574	**4765**	2029	2380	1598
-13.00	2606	**3596**	2134	2163	1764
-13.50	2593	**3466**	2231	2017	1956
-14.00	2714	**3402**	2279	1990	2095
-14.50	2795	**3328**	2254	2016	2175
-15.00	2864	**3146**	2309	2049	2241
-15.50	2888	**3057**	3031	2057	2309
-16.00	**3128**	3013	3115	2056	2377
-16.50	3198	3055	**3242**	2061	2527
-17.00	**3366**	3033	3360	2056	2694
-17.50	**3456**	3047	3432	2253	2772
-18.00	**3540**	3039	2925	2708	2867
-18.50	**3620**	3051	2960	2805	2954
-19.00	**3925**	3062	2947	2905	3045
-19.50	**4073**	3086	2966	3026	3131
-20.00	**4352**	3180	2979	3168	3174
-20.50	**4504**	3514	3011	3228	3213
-21.00	**4646**	3690	3051	3410	3412
-21.50	**4882**	3770	3074	3515	3903
-22.00	**5068**	3956	3093	3547	4217
-22.50	**5237**	4138	3208	3732	4943
-23.00	**5104**	4251	3290	3944	5005
-23.50	5217	4363	3455	4083	**5377**
-24.00	5326	4419	3523	4353	**5597**
-24.50	5431	4505	3689	4557	**5676**
-25.00	5531	4545	3969	4869	**5575**

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL SI Ø762/950 druk (n=1)

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

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-8.00	3931.3	1500.8	5432.1	3256.6	-17.3	3239.3
		-8.50	4068.3	1683.1	5751.4	3448.1	-17.3	3430.8
		-9.00	4158.0	1865.5	6023.5	3611.2	-17.3	3593.9
		-9.50	4268.3	2033.5	6301.8	3778.0	-17.3	3760.7
		-10.00	2949.1	2194.9	5144.0	3083.9	-17.3	3066.6
		-10.50	2374.4	2367.1	4741.5	2842.6	-17.3	2825.3
		-11.00	2037.2	2549.5	4586.7	2749.8	-17.3	2732.5
		-11.50	1861.3	2731.9	4593.2	2753.7	-17.3	2736.4
		-12.00	1715.6	2914.2	4629.9	2775.7	-17.3	2758.4
		-12.50	1225.3	3096.6	4321.9	2591.1	-17.3	2573.7
		-13.00	1097.4	3278.1	4375.5	2623.2	-17.3	2605.9
		-13.50	963.5	3391.0	4354.5	2610.6	-17.3	2593.3
		-14.00	1095.4	3459.9	4555.3	2731.0	-17.3	2713.6
		-14.50	1173.2	3517.7	4690.9	2812.3	-17.3	2795.0
		-15.00	1200.9	3604.5	4805.4	2880.9	-17.3	2863.6
		-15.50	1116.1	3729.6	4845.7	2905.1	-17.3	2887.8
		-16.00	1466.3	3779.9	5246.1	3145.2	-17.3	3127.8
		-16.50	1489.1	3873.8	5362.8	3215.1	-17.3	3197.8
		-17.00	1690.8	3953.0	5643.8	3383.5	-17.3	3366.2
		-17.50	1745.3	4048.9	5794.2	3473.7	-17.3	3456.4
		-18.00	1784.8	4148.3	5933.1	3557.0	-17.3	3539.7
		-18.50	1824.0	4242.8	6066.7	3637.1	-17.3	3619.8
		-19.00	2241.8	4334.6	6576.4	3942.7	-17.3	3925.4
		-19.50	2378.4	4444.0	6822.4	4090.2	-17.3	4072.8
		-20.00	2735.5	4552.4	7287.9	4369.2	-17.3	4351.9
		-20.50	2861.9	4680.0	7541.9	4521.5	-17.3	4504.2
		-21.00	2964.1	4814.8	7779.0	4663.7	-17.3	4646.3
		-21.50	3227.3	4944.9	8172.2	4899.4	-17.3	4882.0
		-22.00	3400.8	5080.9	8481.7	5085.0	-17.3	5067.6
		-22.50	3543.3	5221.5	8764.8	5254.7	-17.3	5237.4
		-23.00	3175.3	5366.3	8541.6	5120.9	-17.3	5103.5
		-23.50	3221.3	5510.2	8731.5	5234.7	-17.3	5217.4
		-24.00	3256.6	5656.1	8912.7	5343.3	-17.3	5326.0
		-24.50	3286.3	5802.0	9088.3	5448.6	-17.3	5431.3
		-25.00	3300.5	5953.5	9254.0	5548.0	-17.3	5530.6
19-1008-15	0.75	-8.00	3290.4	1704.0	4994.4	2994.2	-6.3	2987.9
		-8.50	3931.2	1856.3	5787.5	3469.7	-6.3	3463.4
		-9.00	4389.8	2038.7	6428.5	3854.0	-6.3	3847.7
		-9.50	4504.2	2221.1	6725.3	4032.0	-6.3	4025.7
		-10.00	4451.6	2403.4	6855.1	4109.8	-6.3	4103.5
		-10.50	4585.9	2585.8	7171.7	4299.6	-6.3	4293.3
		-11.00	4605.6	2768.2	7373.8	4420.8	-6.3	4414.5
		-11.50	4618.4	2950.5	7568.9	4537.7	-6.3	4531.5
		-12.00	4711.0	3132.9	7843.9	4702.6	-6.3	4696.3
		-12.50	4642.4	3315.3	7957.7	4770.8	-6.3	4764.5
		-13.00	2513.6	3494.6	6008.2	3602.0	-6.3	3595.8
		-13.50	2137.7	3653.7	5791.5	3472.1	-6.3	3465.8
		-14.00	1849.2	3836.1	5685.3	3408.4	-6.3	3402.2
		-14.50	1543.5	4018.5	5562.0	3334.5	-6.3	3328.3
		-15.00	1056.8	4200.8	5257.7	3152.1	-6.3	3145.8
		-15.50	726.4	4383.2	5109.6	3063.3	-6.3	3057.0
		-16.00	472.8	4564.1	5036.9	3019.7	-6.3	3013.4
		-16.50	498.2	4608.1	5106.2	3061.3	-6.3	3055.0
		-17.00	442.5	4627.9	5070.3	3039.8	-6.3	3033.5
		-17.50	434.4	4658.0	5092.4	3053.0	-6.3	3046.7
		-18.00	369.6	4709.1	5078.8	3044.8	-6.3	3038.5
		-18.50	376.5	4722.6	5099.1	3057.0	-6.3	3050.7
		-19.00	381.8	4736.8	5118.6	3068.7	-6.3	3062.4
		-19.50	404.6	4753.9	5158.5	3092.6	-6.3	3086.3
		-20.00	543.8	4771.5	5315.3	3186.6	-6.3	3180.4
		-20.50	1076.5	4795.2	5871.6	3520.2	-6.3	3513.9
		-21.00	1315.4	4850.8	6166.1	3696.7	-6.3	3690.5
		-21.50	1370.3	4929.0	6299.4	3776.6	-6.3	3770.3
		-22.00	1601.9	5007.4	6609.3	3962.4	-6.3	3956.1
		-22.50	1823.4	5089.0	6912.4	4144.1	-6.3	4137.8
		-23.00	1911.3	5189.4	7100.7	4257.0	-6.3	4250.8
		-23.50	1979.4	5309.0	7288.4	4369.6	-6.3	4363.3
		-24.00	1965.5	5415.9	7381.5	4425.3	-6.3	4419.1
		-24.50	1973.5	5552.0	7525.5	4511.7	-6.3	4505.4
		-25.00	1901.3	5689.6	7590.9	4550.9	-6.3	4544.6
251.S01	-1.05	-8.00	397.9	1125.3	1523.3	913.2	-33.6	879.6
		-8.50	385.3	1212.7	1597.9	958.0	-33.6	924.4
		-9.00	1307.1	1225.7	2532.8	1518.5	-33.6	1484.9
		-9.50	1388.7	1306.3	2695.1	1615.8	-33.6	1582.1
		-10.00	1415.6	1428.6	2844.2	1705.1	-33.6	1671.5
		-10.50	1356.4	1572.3	2928.7	1755.8	-33.6	1722.2
		-11.00	1288.3	1681.4	2969.8	1780.4	-33.6	1746.8
		-11.50	1386.5	1747.8	3134.2	1879.0	-33.6	1845.4
		-12.00	1456.4	1813.6	3269.9	1960.4	-33.6	1926.8
		-12.50	1515.7	1925.6	3441.3	2063.1	-33.6	2029.5
		-13.00	1557.0	2058.0	3615.0	2167.3	-33.6	2133.6
		-13.50	1594.4	2182.8	3777.2	2264.5	-33.6	2230.9
		-14.00	1501.5	2356.3	3857.8	2312.8	-33.6	2279.2
		-14.50	1286.3	2528.6	3815.0	2287.1	-33.6	2253.5

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-15.00	1191.7	2715.2	3906.9	2342.3	-33.6	2308.7
		-15.50	2313.0	2798.8	5111.8	3064.6	-33.6	3031.0
		-16.00	2285.3	2967.1	5252.5	3149.0	-33.6	3115.3
		-16.50	2314.4	3149.5	5463.9	3275.7	-33.6	3242.1
		-17.00	2330.9	3329.8	5660.7	3393.7	-33.6	3360.1
		-17.50	2278.3	3502.0	5780.2	3465.4	-33.6	3431.7
		-18.00	1271.1	3664.5	4935.7	2959.0	-33.6	2925.4
		-18.50	1145.8	3848.0	4993.7	2993.8	-33.6	2960.2
		-19.00	1013.8	3957.4	4971.2	2980.3	-33.6	2946.7
		-19.50	930.4	4073.7	5004.1	3000.0	-33.6	2966.4
		-20.00	809.4	4215.4	5024.9	3012.5	-33.6	2978.9
		-20.50	659.5	4419.7	5079.2	3045.1	-33.6	3011.4
		-21.00	516.9	4628.5	5145.5	3084.8	-33.6	3051.2
		-21.50	468.6	4715.2	5183.8	3107.8	-33.6	3074.2
		-22.00	472.6	4742.3	5214.9	3126.4	-33.6	3092.8
		-22.50	629.6	4778.2	5407.7	3242.0	-33.6	3208.4
		-23.00	708.0	4835.6	5543.6	3323.5	-33.6	3289.9
		-23.50	907.3	4910.8	5818.2	3488.1	-33.6	3454.5
		-24.00	919.5	5012.6	5932.1	3556.4	-33.6	3522.8
		-24.50	1104.5	5105.3	6209.8	3722.9	-33.6	3689.3
		-25.00	1486.9	5189.5	6676.4	4002.7	-33.6	3969.0
19-1008-22	0.18	-8.00	3029.3	989.8	4019.0	2409.5	-35.1	2374.4
		-8.50	2443.4	1135.2	3578.6	2145.5	-35.1	2110.4
		-9.00	2444.5	1279.3	3723.8	2232.5	-35.1	2197.4
		-9.50	2439.8	1431.0	3870.7	2320.6	-35.1	2285.5
		-10.00	2468.6	1583.0	4051.6	2429.0	-35.1	2393.9
		-10.50	2429.8	1735.1	4164.9	2497.0	-35.1	2461.9
		-11.00	2191.7	1886.6	4078.3	2445.0	-35.1	2409.9
		-11.50	1798.0	2037.8	3835.9	2299.7	-35.1	2264.6
		-12.00	1799.0	2130.8	3929.7	2356.0	-35.1	2320.9
		-12.50	1813.9	2213.7	4027.6	2414.6	-35.1	2379.5
		-13.00	1363.4	2302.8	3666.2	2198.0	-35.1	2162.9
		-13.50	1014.9	2407.8	3422.7	2052.0	-35.1	2016.9
		-14.00	879.6	2498.4	3378.0	2025.2	-35.1	1990.1
		-14.50	844.3	2577.4	3421.7	2051.4	-35.1	2016.3
		-15.00	843.1	2633.2	3476.3	2084.1	-35.1	2049.0
		-15.50	765.0	2723.9	3488.9	2091.7	-35.1	2056.6
		-16.00	690.2	2797.0	3487.1	2090.6	-35.1	2055.5
		-16.50	656.8	2839.5	3496.3	2096.1	-35.1	2061.0
		-17.00	615.7	2872.9	3488.6	2091.5	-35.1	2056.4
		-17.50	921.4	2894.7	3816.1	2287.8	-35.1	2252.7
		-18.00	1642.9	2931.8	4574.7	2742.6	-35.1	2707.5
		-18.50	1697.4	3039.2	4736.7	2839.7	-35.1	2804.6
		-19.00	1760.8	3142.8	4903.6	2939.8	-35.1	2904.7
		-19.50	1873.3	3232.6	5105.9	3061.1	-35.1	3026.0
		-20.00	2009.4	3333.5	5342.9	3203.1	-35.1	3168.0
		-20.50	1971.0	3471.4	5442.4	3262.8	-35.1	3227.7
		-21.00	2180.5	3566.4	5746.8	3445.3	-35.1	3410.2
		-21.50	2225.5	3695.3	5920.8	3549.6	-35.1	3514.5
		-22.00	2135.5	3839.0	5974.4	3581.8	-35.1	3546.7
		-22.50	2345.7	3938.6	6284.2	3767.5	-35.1	3732.4
		-23.00	2598.2	4039.6	6637.8	3979.5	-35.1	3944.4
		-23.50	2712.3	4156.8	6869.2	4118.2	-35.1	4083.1
		-24.00	3046.1	4272.8	7318.9	4387.8	-35.1	4352.7
		-24.50	3258.6	4400.9	7659.6	4592.1	-35.1	4557.0
		-25.00	3643.4	4537.3	8180.6	4904.5	-35.1	4869.4
202.S03	0.03	-8.00	3214.9	628.3	3843.2	2304.1	-90.5	2213.5
		-8.50	3626.1	772.7	4398.7	2637.1	-90.5	2546.6
		-9.00	2458.8	941.5	3400.3	2038.5	-90.5	1948.0
		-9.50	2142.6	1123.9	3266.4	1958.3	-90.5	1867.8
		-10.00	1801.9	1306.2	3108.1	1863.4	-90.5	1772.9
		-10.50	1638.4	1488.6	3127.0	1874.7	-90.5	1784.2
		-11.00	1509.5	1656.5	3166.0	1898.1	-90.5	1807.6
		-11.50	1365.1	1802.4	3167.4	1898.9	-90.5	1808.4
		-12.00	776.5	1964.1	2740.6	1643.0	-90.5	1552.5
		-12.50	794.1	2022.0	2816.1	1688.3	-90.5	1597.8
		-13.00	1012.7	2080.3	3093.0	1854.3	-90.5	1763.8
		-13.50	1290.8	2123.2	3413.9	2046.7	-90.5	1956.2
		-14.00	1438.9	2207.3	3646.2	2186.0	-90.5	2095.5
		-14.50	1496.7	2282.6	3779.2	2265.7	-90.5	2175.2
		-15.00	1515.9	2372.8	3888.7	2331.4	-90.5	2240.9
		-15.50	1549.2	2452.5	4001.7	2399.1	-90.5	2308.6
		-16.00	1585.7	2529.8	4115.5	2467.3	-90.5	2376.8
		-16.50	1766.8	2598.6	4365.4	2617.1	-90.5	2526.6
		-17.00	1967.7	2676.4	4644.1	2784.2	-90.5	2693.7
		-17.50	2014.0	2760.7	4774.7	2862.5	-90.5	2772.0
		-18.00	2070.1	2862.3	4932.4	2957.1	-90.5	2866.6
		-18.50	2118.9	2959.2	5078.0	3044.4	-90.5	2953.9
		-19.00	2158.2	3071.8	5230.0	3135.5	-90.5	3045.0
		-19.50	2189.1	3183.9	5373.1	3221.3	-90.5	3130.8
		-20.00	2144.0	3301.7	5445.7	3264.8	-90.5	3174.3
		-20.50	2111.9	3397.5	5509.4	3303.0	-90.5	3212.5
		-21.00	2370.7	3472.2	5842.9	3503.0	-90.5	3412.5
		-21.50	3102.7	3558.7	6661.4	3993.6	-90.5	3903.1
		-22.00	3494.2	3690.1	7184.3	4307.1	-90.5	4216.6
		-22.50	4554.5	3842.0	8396.5	5033.9	-90.5	4943.4
		-23.00	4487.7	4011.6	8499.3	5095.5	-90.5	5005.0
		-23.50	4938.7	4181.5	9120.2	5467.7	-90.5	5377.2
		-24.00	5127.1	4359.4	9486.5	5687.3	-90.5	5596.8
		-24.50	5076.2	4541.8	9618.0	5766.2	-90.5	5675.7
		-25.00	4725.4	4724.1	9449.5	5665.2	-90.5	5574.7

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

REKENGEGEVENS MV Ø914/1074 druk)

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV Ø914/1074
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS MV Ø914/1074

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

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-10.00	-25.00	0.50

RESULTATEN MV Ø914/1074 druk) (n=1)

Sondering : 19-1008-14

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3551	3946	7497	5394	4495	-20.0	4475	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	3180	4256	7436	5349	4458	-20.0	4438	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	2945	4584	7529	5417	4514	-20.0	4494	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	2806	4912	7718	5552	4627	-20.0	4607	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	2070	5240	7309	5258	4382	-20.0	4362	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	1832	5568	7399	5323	4436	-20.0	4416	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	1629	5894	7523	5412	4510	-20.0	4490	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	1501	6093	7593	5463	4552	-20.0	4532	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	1626	6188	7814	5622	4685	-20.0	4665	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	1741	6289	8030	5777	4814	-20.0	4794	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1782	6445	8227	5919	4933	-20.0	4912	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1783	6670	8453	6081	5068	-20.0	5048	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	2173	6760	8934	6427	5356	-20.0	5336	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	2255	6929	9184	6607	5506	-20.0	5486	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	2488	7072	9560	6878	5731	-20.0	5711	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	2558	7244	9802	7052	5876	-20.0	5856	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	2605	7423	10028	7214	6012	-20.0	5992	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	2711	7593	10304	7413	6177	-20.0	6157	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	3260	7758	11018	7927	6606	-20.0	6586	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	3486	7954	11441	8231	6859	-20.0	6839	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	3957	8149	12107	8710	7258	-20.0	7238	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	4123	8379	12502	8994	7495	-20.0	7475	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	4271	8621	12892	9275	7729	-20.0	7709	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	4621	8855	13476	9695	8079	-20.0	8059	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	4864	9099	13964	10046	8372	-20.0	8351	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	4432	9352	13785	9917	8264	-20.0	8244	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	4547	9613	14159	10187	8489	-20.0	8469	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	4664	9871	14535	10457	8714	-20.0	8694	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	4748	10134	14882	10707	8922	-20.0	8902	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	4803	10396	15199	10935	9112	-20.0	9092	-20.0	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	4831	10668	15499	11150	9292	-20.0	9272	-20.0	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-15

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	6399	4304	10703	7700	6417	-7.3	6410	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	6605	4632	11237	8084	6737	-7.3	6730	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	6609	4960	11569	8323	6936	-7.3	6928	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	6602	5288	11890	8554	7128	-7.3	7121	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	6715	5616	12330	8871	7392	-7.3	7385	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	3567	5944	9510	6842	5702	-7.3	5694	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	3190	6266	9456	6803	5669	-7.3	5662	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	2877	6552	9429	6783	5653	-7.3	5645	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	2538	6880	9418	6776	5646	-7.3	5639	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	1882	7208	9090	6539	5449	-7.3	5442	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1435	7536	8970	6454	5378	-7.3	5371	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1014	7864	8878	6387	5322	-7.3	5315	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	683.7	8189	8873	6383	5319	-7.3	5312	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	739.4	8268	9007	6480	5400	-7.3	5393	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	656.8	8304	8960	6446	5372	-7.3	5365	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	644.7	8358	9002	6477	5397	-7.3	5390	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	551.2	8450	9001	6475	5396	-7.3	5389	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	558.9	8474	9033	6498	5415	-7.3	5408	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	566.3	8499	9066	6522	5435	-7.3	5428	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	611.1	8530	9141	6576	5480	-7.3	5473	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	844.6	8562	9406	6767	5639	-7.3	5632	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	1640	8604	10244	7370	6142	-7.3	6135	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	1941	8704	10645	7659	6382	-7.3	6375	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	2009	8845	10854	7808	6507	-7.3	6500	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	2381	8986	11367	8178	6815	-7.3	6808	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	2659	9133	11791	8483	7069	-7.3	7062	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	2672	9313	11985	8622	7185	-7.3	7178	-7.3	0.00	-0.0	-0.0

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

Sondering : 19-1008-15

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-23.50	2742	9528	12270	8827	7356	-7.3	7349	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	2833	9720	12554	9032	7526	-7.3	7519	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	2833	9965	12798	9207	7673	-7.3	7666	-7.3	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	2714	10212	12926	9299	7750	-7.3	7742	-7.3	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 251.S01

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2065	2452	4517	3250	2708	-38.8	2669	-38.8	0.01	-0.1	-0.0
-10.50	1972	2711	4683	3369	2808	-38.8	2769	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	1865	2907	4772	3433	2861	-38.8	2822	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2005	3026	5032	3620	3016	-38.8	2978	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2141	3145	5286	3803	3169	-38.8	3130	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2226	3346	5572	4009	3341	-38.8	3302	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	2257	3584	5841	4202	3502	-38.8	3463	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	2337	3808	6145	4421	3684	-38.8	3645	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	2195	4120	6316	4544	3786	-38.8	3748	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1873	4430	6303	4534	3779	-38.8	3740	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	2064	4710	6775	4874	4061	-38.8	4023	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	3246	4815	8061	5799	4833	-38.8	4794	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	3376	5118	8494	6111	5092	-38.8	5053	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	3398	5446	8844	6363	5302	-38.8	5263	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	3426	5770	9196	6616	5513	-38.8	5475	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1927	6080	8006	5760	4800	-38.8	4761	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	1679	6372	8051	5792	4827	-38.8	4788	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	1701	6647	8347	6005	5004	-38.8	4966	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	1406	6773	8179	5884	4903	-38.8	4864	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	1321	6955	8275	5953	4961	-38.8	4922	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	1229	7209	8439	6071	5059	-38.8	5020	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	978.9	7483	8462	6088	5073	-38.8	5034	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	767.3	7724	8492	6109	5091	-38.8	5052	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	695.6	7825	8520	6130	5108	-38.8	5069	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	700.4	7856	8556	6156	5130	-38.8	5091	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	932.4	7897	8830	6352	5294	-38.8	5255	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	1154	7964	9118	6560	5466	-38.8	5427	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	1342	8051	9393	6757	5631	-38.8	5592	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	1354	8168	9522	6850	5709	-38.8	5670	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	1711	8275	9987	7185	5987	-38.8	5948	-38.8	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	2326	8373	10699	7697	6414	-38.8	6375	-38.8	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-22

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3410	2846	6256	4501	3751	-40.6	3710	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	3042	3120	6162	4433	3694	-40.6	3653	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	2633	3392	6025	4334	3612	-40.6	3571	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2545	3664	6209	4467	3723	-40.6	3682	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2605	3831	6436	4630	3859	-40.6	3818	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2030	3980	6010	4324	3603	-40.6	3563	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	1531	4140	5671	4080	3400	-40.6	3359	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	1349	4329	5678	4085	3404	-40.6	3363	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	1293	4492	5785	4162	3468	-40.6	3428	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1257	4634	5891	4238	3532	-40.6	3491	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	1251	4734	5986	4306	3589	-40.6	3548	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	1136	4897	6033	4340	3617	-40.6	3576	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	1024	5029	6053	4355	3629	-40.6	3588	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	974.9	5105	6080	4374	3645	-40.6	3605	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	932.8	5165	6098	4387	3656	-40.6	3615	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1504	5205	6709	4826	4022	-40.6	3981	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-18.00	2435	5271	7706	5544	4620	-40.6	4579	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-18.50	2506	5464	7970	5734	4778	-40.6	4738	-40.6	0.01	-0.1	-0.0
-19.00	2589	5651	8240	5928	4940	-40.6	4899	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	2746	5812	8558	6157	5130	-40.6	5090	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	2937	5993	8931	6425	5354	-40.6	5313	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	2954	6241	9196	6615	5513	-40.6	5472	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	3169	6412	9581	6893	5744	-40.6	5704	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	3223	6644	9867	7099	5916	-40.6	5875	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	3077	6902	9979	7179	5983	-40.6	5942	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	3398	7081	10479	7539	6282	-40.6	6242	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	3734	7263	10997	7912	6593	-40.6	6552	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	3933	7474	11407	8207	6839	-40.6	6798	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	4381	7682	12063	8679	7232	-40.6	7192	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	4726	7913	12638	9092	7577	-40.6	7536	-40.6	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	5244	8158	13402	9642	8035	-40.6	7994	-40.6	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2565	2333	4898	3523	2936	-104.6	2832	-104.6	0.04	-0.1	-0.1
-10.50	2295	2661	4955	3565	2971	-104.6	2866	-104.6	0.04	-0.1	-0.1
-11.00	2231	2962	5194	3737	3114	-104.6	3009	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-11.50	2001	3225	5226	3760	3133	-104.6	3028	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-12.00	1139	3487	4626	3328	2773	-104.6	2669	-104.6	0.04	-0.1	-0.1
-12.50	1164	3561	4725	3399	2833	-104.6	2728	-104.6	0.04	-0.1	-0.1
-13.00	1611	3645	5256	3781	3151	-104.6	3046	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-13.50	1907	3713	5620	4043	3369	-104.6	3265	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-14.00	2125	3864	5989	4309	3591	-104.6	3486	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-14.50	2202	3999	6202	4462	3718	-104.6	3613	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-15.00	2221	4161	6383	4592	3826	-104.6	3722	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-15.50	2261	4305	6565	4723	3936	-104.6	3832	-104.6	0.03	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.00	2333	4444	6777	4876	4063	-104.6	3958	-104.6	0.03	-0.1	-0.1
-16.50	2583	4568	7150	5144	4287	-104.6	4182	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-17.00	2812	4707	7520	5410	4508	-104.6	4404	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-17.50	2909	4859	7768	5589	4657	-104.6	4553	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-18.00	2982	5042	8023	5772	4810	-104.6	4706	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-18.50	3043	5216	8259	5942	4952	-104.6	4847	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-19.00	3091	5418	8509	6122	5101	-104.6	4997	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-19.50	3129	5620	8749	6294	5245	-104.6	5141	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-20.00	3059	5832	8891	6396	5330	-104.6	5226	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-20.50	3060	6004	9064	6521	5434	-104.6	5330	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-21.00	3550	6138	9688	6970	5808	-104.6	5704	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-21.50	4647	6294	10941	7871	6559	-104.6	6455	-104.6	0.02	-0.1	-0.1
-22.00	5238	6530	11768	8466	7055	-104.6	6951	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-22.50	6306	6803	13109	9431	7859	-104.6	7755	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-23.00	6524	7108	13632	9808	8173	-104.6	8068	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-23.50	7290	7414	14704	10578	8815	-104.6	8711	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-24.00	7577	7733	15310	11015	9179	-104.6	9074	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-24.50	7011	8061	15073	10844	9036	-104.6	8932	-104.6	0.01	-0.1	-0.1
-25.00	6480	8389	14869	10697	8914	-104.6	8810	-104.6	0.01	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL MV Ø914/1074 druk) (n=1)

Uitgangspunten
- paal : MV Ø914/1074
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 994 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3[n=1]}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-10.00	3551.1	3946.3	7497.4	4494.8	-20.0	4474.8
		-10.50	3179.8	4256.0	7435.7	4457.9	-20.0	4437.8
		-11.00	2945.1	4583.8	7529.0	4513.8	-20.0	4493.7
		-11.50	2806.1	4911.7	7717.8	4627.0	-20.0	4607.0
		-12.00	2069.7	5239.6	7309.3	4382.1	-20.0	4362.0
		-12.50	1831.7	5567.5	7399.2	4436.0	-20.0	4416.0
		-13.00	1628.9	5893.9	7522.7	4510.0	-20.0	4490.0
		-13.50	1500.8	6092.6	7593.4	4552.4	-20.0	4532.4
		-14.00	1625.9	6188.1	7814.1	4684.7	-20.0	4664.7
		-14.50	1741.4	6288.9	8030.4	4814.4	-20.0	4794.3
		-15.00	1782.5	6445.0	8227.5	4932.5	-20.0	4912.5
		-15.50	1783.3	6669.9	8453.2	5067.9	-20.0	5047.8
		-16.00	2173.5	6760.3	8933.8	5356.0	-20.0	5335.9
		-16.50	2254.9	6929.1	9184.0	5506.0	-20.0	5486.0
		-17.00	2488.4	7071.5	9560.0	5731.4	-20.0	5711.4
		-17.50	2558.0	7243.9	9801.9	5876.4	-20.0	5856.4
		-18.00	2605.1	7422.7	10027.8	6011.9	-20.0	5991.8
		-18.50	2711.3	7592.5	10303.8	6177.4	-20.0	6157.3
		-19.00	3260.5	7757.7	11018.2	6605.6	-20.0	6585.6
		-19.50	3486.2	7954.4	11440.5	6858.8	-20.0	6838.8
		-20.00	3957.4	8149.2	12106.6	7258.2	-20.0	7238.1
		-20.50	4123.3	8378.6	12501.9	7495.2	-20.0	7475.1
		-21.00	4271.1	8621.1	12892.2	7729.2	-20.0	7709.1
		-21.50	4621.3	8854.8	13476.1	8079.2	-20.0	8059.2
		-22.00	4864.3	9099.4	13963.7	8371.5	-20.0	8351.5
		-22.50	4432.4	9352.2	13784.6	8264.2	-20.0	8244.1
		-23.00	4546.9	9612.5	14159.5	8488.9	-20.0	8468.8
		-23.50	4664.1	9871.4	14535.4	8714.3	-20.0	8694.3
		-24.00	4748.4	10133.7	14882.0	8922.1	-20.0	8902.0
		-24.50	4803.1	10395.8	15199.0	9112.1	-20.0	9092.1
		-25.00	4830.5	10668.2	15498.7	9291.8	-20.0	9271.8
19-1008-15	0.75	-10.00	6399.2	4304.2	10703.3	6416.9	-7.3	6409.6
		-10.50	6605.0	4632.0	11237.0	6736.8	-7.3	6729.6
		-11.00	6608.9	4959.9	11568.8	6935.7	-7.3	6928.5
		-11.50	6602.5	5287.8	11890.3	7128.5	-7.3	7121.2
		-12.00	6714.5	5615.7	12330.2	7392.2	-7.3	7385.0
		-12.50	3566.7	5943.6	9510.3	5701.6	-7.3	5694.4
		-13.00	3190.3	6266.1	9456.4	5669.3	-7.3	5662.0
		-13.50	2876.7	6552.1	9428.8	5652.7	-7.3	5645.5
		-14.00	2538.0	6880.0	9418.0	5646.3	-7.3	5639.1
		-14.50	1881.7	7207.9	9089.6	5449.4	-7.3	5442.2
		-15.00	1434.6	7535.8	8970.4	5377.9	-7.3	5370.7
		-15.50	1014.0	7863.7	8877.7	5322.4	-7.3	5315.1
		-16.00	683.7	8188.8	8872.5	5319.3	-7.3	5312.0
		-16.50	739.4	8267.9	9007.3	5400.1	-7.3	5392.8
		-17.00	656.8	8303.5	8960.3	5371.9	-7.3	5364.6
		-17.50	644.7	8357.7	9002.4	5397.1	-7.3	5389.9
		-18.00	551.2	8449.7	9000.8	5396.2	-7.3	5388.9
		-18.50	558.9	8473.8	9032.6	5415.3	-7.3	5408.0
		-19.00	566.3	8499.4	9065.7	5435.1	-7.3	5427.8
		-19.50	611.1	8530.0	9141.2	5480.3	-7.3	5473.1
		-20.00	844.6	8561.7	9406.3	5639.3	-7.3	5632.0
		-20.50	1640.2	8604.3	10244.5	6141.8	-7.3	6134.5
		-21.00	1941.2	8704.3	10645.5	6382.2	-7.3	6374.9
		-21.50	2008.7	8845.0	10853.8	6507.0	-7.3	6499.8
		-22.00	2381.5	8985.9	11367.3	6814.9	-7.3	6807.7
		-22.50	2658.9	9132.6	11791.4	7069.2	-7.3	7062.0
		-23.00	2672.1	9313.1	11985.2	7185.4	-7.3	7178.1
		-23.50	2741.9	9528.2	12270.0	7356.1	-7.3	7348.9
		-24.00	2833.4	9720.4	12553.8	7526.3	-7.3	7519.0
		-24.50	2833.1	9965.1	12798.2	7672.8	-7.3	7665.5
		-25.00	2713.8	10212.5	12926.3	7749.6	-7.3	7742.3
251.S01	-1.05	-10.00	2065.1	2452.3	4517.4	2708.3	-38.8	2669.4
		-10.50	1972.5	2710.7	4683.2	2807.7	-38.8	2768.8
		-11.00	1865.3	2906.9	4772.2	2861.0	-38.8	2822.2
		-11.50	2005.3	3026.2	5031.5	3016.5	-38.8	2977.6
		-12.00	2141.4	3144.5	5286.0	3169.0	-38.8	3130.2
		-12.50	2226.2	3345.9	5572.1	3340.6	-38.8	3301.8
		-13.00	2256.7	3584.1	5840.7	3501.6	-38.8	3462.8
		-13.50	2336.6	3808.3	6145.0	3684.0	-38.8	3645.2
		-14.00	2195.5	4120.3	6315.7	3786.4	-38.8	3747.5
		-14.50	1872.7	4430.2	6302.9	3778.7	-38.8	3739.9
		-15.00	2064.2	4710.3	6774.5	4061.5	-38.8	4022.6
		-15.50	3245.5	4815.4	8061.0	4832.7	-38.8	4793.9
		-16.00	3375.5	5118.1	8493.6	5092.1	-38.8	5053.3
		-16.50	3397.9	5446.0	8843.9	5302.1	-38.8	5263.2
		-17.00	3426.1	5770.2	9196.4	5513.4	-38.8	5474.6
		-17.50	1926.8	6079.7	8006.5	4800.0	-38.8	4761.2
		-18.00	1679.1	6372.0	8051.0	4826.8	-38.8	4787.9
		-18.50	1700.7	6646.6	8347.3	5004.4	-38.8	4965.6
		-19.00	1405.6	6773.1	8178.7	4903.3	-38.8	4864.5
		-19.50	1320.5	6954.5	8275.1	4961.1	-38.8	4922.2
		-20.00	1229.2	7209.4	8438.6	5059.1	-38.8	5020.3
		-20.50	978.9	7483.0	8461.9	5073.1	-38.8	5034.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-21.00	767.3	7724.4	8491.7	5090.9	-38.8	5052.1
		-21.50	695.6	7824.5	8520.1	5108.0	-38.8	5069.1
		-22.00	700.4	7855.9	8556.3	5129.7	-38.8	5090.8
		-22.50	932.4	7897.4	8829.7	5293.6	-38.8	5254.7
		-23.00	1154.1	7963.8	9117.8	5466.3	-38.8	5427.5
		-23.50	1342.0	8050.7	9392.7	5631.1	-38.8	5592.2
		-24.00	1353.7	8168.3	9522.1	5708.7	-38.8	5669.8
		-24.50	1711.4	8275.4	9986.8	5987.3	-38.8	5948.5
		-25.00	2325.9	8372.7	10698.6	6414.1	-38.8	6375.2
19-1008-22	0.18	-10.00	3410.0	2846.2	6256.2	3750.7	-40.6	3710.2
		-10.50	3042.0	3119.6	6161.6	3694.0	-40.6	3653.4
		-11.00	2632.5	3392.0	6024.5	3611.8	-40.6	3571.3
		-11.50	2545.4	3663.9	6209.3	3722.6	-40.6	3682.0
		-12.00	2605.4	3831.0	6436.4	3858.7	-40.6	3818.2
		-12.50	2030.0	3980.1	6010.1	3603.2	-40.6	3562.6
		-13.00	1531.1	4140.2	5671.3	3400.1	-40.6	3359.5
		-13.50	1348.7	4329.1	5677.8	3404.0	-40.6	3363.4
		-14.00	1293.3	4491.9	5785.2	3468.4	-40.6	3427.8
		-14.50	1257.0	4634.0	5891.0	3531.7	-40.6	3491.2
		-15.00	1251.5	4734.4	5985.8	3588.6	-40.6	3548.1
		-15.50	1135.6	4897.3	6032.9	3616.8	-40.6	3576.3
		-16.00	1024.4	5028.8	6053.2	3629.0	-40.6	3588.4
		-16.50	974.9	5105.3	6080.2	3645.2	-40.6	3604.6
		-17.00	932.8	5165.2	6098.0	3655.8	-40.6	3615.3
		-17.50	1504.0	5204.5	6708.5	4021.9	-40.6	3981.3
		-18.00	2434.9	5271.2	7706.1	4619.9	-40.6	4579.4
		-18.50	2505.6	5464.3	7969.9	4778.1	-40.6	4737.5
		-19.00	2589.2	5650.5	8239.7	4939.9	-40.6	4899.3
		-19.50	2745.6	5812.0	8557.6	5130.5	-40.6	5089.9
		-20.00	2937.2	5993.3	8930.5	5354.0	-40.6	5313.5
		-20.50	2954.2	6241.3	9195.5	5512.9	-40.6	5472.3
		-21.00	3169.2	6412.1	9581.3	5744.2	-40.6	5703.6
		-21.50	3223.3	6643.8	9867.1	5915.5	-40.6	5875.0
		-22.00	3076.8	6902.2	9979.1	5982.6	-40.6	5942.1
		-22.50	3397.9	7081.3	10479.1	6282.4	-40.6	6241.9
		-23.00	3734.3	7262.9	10997.2	6593.1	-40.6	6552.5
		-23.50	3933.4	7473.7	11407.1	6838.8	-40.6	6798.2
		-24.00	4381.0	7682.2	12063.2	7232.1	-40.6	7191.6
		-24.50	4725.8	7912.5	12638.4	7577.0	-40.6	7536.4
		-25.00	5244.0	8157.7	13401.8	8034.6	-40.6	7994.1
202.S03	0.03	-10.00	2564.7	2332.8	4897.5	2936.2	-104.6	2831.6
		-10.50	2294.6	2660.7	4955.2	2970.8	-104.6	2866.2
		-11.00	2231.3	2962.5	5193.8	3113.8	-104.6	3009.2
		-11.50	2001.0	3224.8	5225.8	3133.0	-104.6	3028.4
		-12.00	1139.1	3486.6	4625.7	2773.2	-104.6	2668.6
		-12.50	1164.0	3560.7	4724.7	2832.6	-104.6	2728.0
		-13.00	1611.2	3644.7	5255.9	3151.0	-104.6	3046.4
		-13.50	1906.9	3712.8	5619.7	3369.1	-104.6	3264.5
		-14.00	2125.2	3864.0	5989.2	3590.6	-104.6	3486.0
		-14.50	2202.2	3999.3	6201.6	3718.0	-104.6	3613.4
		-15.00	2221.1	4161.5	6382.6	3826.5	-104.6	3721.9
		-15.50	2260.6	4304.9	6565.5	3936.1	-104.6	3831.5
		-16.00	2333.4	4443.8	6777.1	4063.0	-104.6	3958.4
		-16.50	2583.0	4567.5	7150.5	4286.9	-104.6	4182.3
		-17.00	2812.4	4707.4	7519.7	4508.2	-104.6	4403.6
		-17.50	2909.2	4859.0	7768.3	4657.2	-104.6	4552.6
		-18.00	2981.8	5041.6	8023.4	4810.2	-104.6	4705.6
		-18.50	3043.4	5215.8	8259.2	4951.6	-104.6	4846.9
		-19.00	3091.0	5418.3	8509.3	5101.5	-104.6	4996.9
		-19.50	3129.2	5619.9	8749.1	5245.3	-104.6	5140.7
		-20.00	3059.3	5831.6	8890.9	5330.3	-104.6	5225.7
		-20.50	3060.5	6003.9	9064.4	5434.3	-104.6	5329.7
		-21.00	3550.3	6138.2	9688.5	5808.4	-104.6	5703.8
		-21.50	4647.5	6293.7	10941.2	6559.5	-104.6	6454.9
		-22.00	5238.0	6530.0	11768.0	7055.2	-104.6	6950.6
		-22.50	6306.0	6803.0	13109.0	7859.1	-104.6	7754.5
		-23.00	6524.4	7108.1	13632.5	8173.0	-104.6	8068.3
		-23.50	7290.3	7413.5	14703.8	8815.2	-104.6	8710.6
		-24.00	7576.9	7733.3	15310.2	9178.8	-104.6	9074.2
		-24.50	7011.5	8061.2	15072.7	9036.4	-104.6	8931.8
		-25.00	6479.7	8389.1	14868.8	8914.1	-104.6	8809.5

REKENGEGEVENS MV Ø1016/1176 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 19-1008-14, 19-1008-15, 251.S01, 19-1008-22, 202.S03

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 5
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : MV Ø1016/1176
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

PAALPUNTNIVEAUS MV Ø1016/1176
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	-10.00	-25.00	0.50

RESULTATEN MV Ø1016/1176 druk (n=1)

Sondering : 19-1008-14
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3968	4351	8319	5985	4988	-22.1	4965	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	3776	4693	8469	6092	5077	-22.1	5055	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	3632	5054	8686	6249	5207	-22.1	5185	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	2807	5416	8222	5915	4929	-22.1	4907	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	2540	5777	8317	5983	4986	-22.1	4964	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	2227	6139	8366	6019	5015	-22.1	4993	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	1980	6499	8479	6100	5083	-22.1	5061	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	1880	6718	8597	6185	5154	-22.1	5132	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	1977	6823	8800	6331	5276	-22.1	5254	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	2117	6934	9051	6512	5427	-22.1	5404	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	2167	7106	9273	6672	5560	-22.1	5537	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	2261	7354	9615	6917	5764	-22.1	5742	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	2640	7454	10094	7262	6052	-22.1	6030	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	2786	7640	10426	7500	6250	-22.1	6228	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	3010	7797	10807	7775	6479	-22.1	6457	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	3086	7987	11073	7966	6639	-22.1	6617	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	3135	8184	11319	8143	6786	-22.1	6764	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	3348	8372	11719	8431	7026	-22.1	7004	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	3915	8554	12469	8971	7475	-22.1	7453	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	4224	8771	12995	9349	7791	-22.1	7769	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	4736	8985	13722	9872	8227	-22.1	8204	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	4922	9238	14161	10188	8490	-22.1	8468	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	5105	9506	14611	10511	8759	-22.1	8737	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	5498	9763	15261	10979	9149	-22.1	9127	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	5121	10033	15154	10902	9085	-22.1	9063	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	5253	10312	15565	11198	9332	-22.1	9309	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	5380	10599	15979	11495	9580	-22.1	9557	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	5510	10884	16394	11794	9828	-22.1	9806	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	5629	11174	16803	12088	10074	-22.1	10052	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	5753	11463	17216	12385	10321	-22.1	10299	-22.1	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	5798	11763	17561	12634	10528	-22.1	10506	-22.1	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-15
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	7652	4746	12397	8919	7432	-8.0	7424	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-10.50	7883	5107	12991	9346	7788	-8.0	7780	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.00	7870	5469	13339	9596	7997	-8.0	7989	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-11.50	7843	5830	13674	9837	8198	-8.0	8190	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.00	4515	6192	10707	7703	6419	-8.0	6411	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-12.50	3894	6554	10447	7516	6263	-8.0	6255	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.00	3493	6909	10402	7483	6236	-8.0	6228	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-13.50	3340	7224	10565	7601	6334	-8.0	6326	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.00	2655	7586	10241	7368	6140	-8.0	6132	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-14.50	2139	7948	10087	7257	6047	-8.0	6039	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.00	1652	8309	9961	7166	5972	-8.0	5964	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-15.50	1180	8671	9850	7086	5905	-8.0	5897	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.00	826.7	9029	9856	7091	5909	-8.0	5901	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-16.50	899.0	9116	10015	7205	6004	-8.0	5996	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.00	798.5	9156	9954	7161	5968	-8.0	5960	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-17.50	783.8	9215	9999	7194	5995	-8.0	5987	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.00	671.9	9317	9989	7186	5988	-8.0	5980	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-18.50	679.4	9343	10023	7211	6009	-8.0	6001	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.00	693.8	9372	10065	7241	6034	-8.0	6026	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-19.50	749.7	9405	10155	7306	6088	-8.0	6080	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.00	1088	9440	10528	7574	6312	-8.0	6304	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-20.50	2029	9487	11516	8285	6904	-8.0	6896	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.00	2352	9597	11949	8597	7164	-8.0	7156	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-21.50	2431	9753	12183	8765	7304	-8.0	7296	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.00	2901	9908	12809	9215	7679	-8.0	7671	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-22.50	3198	10070	13268	9545	7954	-8.0	7946	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.00	3205	10269	13474	9693	8078	-8.0	8070	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-23.50	3281	10506	13787	9919	8266	-8.0	8258	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.00	3384	10718	14102	10145	8454	-8.0	8446	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-24.50	3374	10988	14362	10332	8610	-8.0	8602	-8.0	0.00	-0.0	-0.0
-25.00	3221	11260	14481	10418	8682	-8.0	8674	-8.0	0.00	-0.0	-0.0

Sondering : 251.S01
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2482	2704	5186	3731	3109	-42.8	3066	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	2361	2989	5350	3849	3207	-42.8	3164	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	2231	3205	5436	3911	3259	-42.8	3216	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	2422	3337	5759	4143	3453	-42.8	3410	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2589	3467	6056	4357	3631	-42.8	3588	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	2689	3689	6379	4589	3824	-42.8	3781	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	2724	3952	6676	4803	4002	-42.8	3960	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	2819	4199	7018	5049	4207	-42.8	4165	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	2645	4543	7188	5171	4309	-42.8	4267	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	2250	4885	7135	5133	4278	-42.8	4235	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	2738	5194	7931	5706	4755	-42.8	4712	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	3947	5310	9256	6659	5549	-42.8	5507	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	4061	5643	9704	6981	5818	-42.8	5775	-42.8	0.01	-0.0	-0.0

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

Sondering : 251.S01

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-16.50	4078	6005	10083	7254	6045	-42.8	6002	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	2760	6362	9122	6562	5469	-42.8	5426	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	2207	6704	8910	6410	5342	-42.8	5299	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	1944	7026	8969	6453	5377	-42.8	5335	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	2068	7329	9396	6760	5633	-42.8	5590	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	1647	7468	9115	6558	5465	-42.8	5422	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	1624	7668	9292	6685	5571	-42.8	5528	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	1499	7949	9448	6797	5665	-42.8	5622	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	1190	8251	9441	6792	5660	-42.8	5617	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	932.8	8517	9450	6798	5665	-42.8	5623	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	845.6	8627	9473	6815	5679	-42.8	5636	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	849.7	8662	9512	6843	5702	-42.8	5660	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	1132	8708	9840	7079	5899	-42.8	5856	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	1500	8781	10281	7396	6164	-42.8	6121	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	1628	8877	10505	7557	6298	-42.8	6255	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	1628	9007	10635	7651	6376	-42.8	6333	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	2068	9125	11193	8052	6710	-42.8	6667	-42.8	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	2965	9232	12196	8774	7312	-42.8	7269	-42.8	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 19-1008-22

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	3798	3138	6936	4990	4159	-44.7	4114	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-10.50	3163	3440	6603	4750	3959	-44.7	3914	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-11.00	3140	3740	6880	4949	4124	-44.7	4080	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-11.50	3022	4040	7062	5081	4234	-44.7	4189	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-12.00	2383	4224	6607	4753	3961	-44.7	3916	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-12.50	1939	4389	6328	4553	3794	-44.7	3749	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-13.00	1708	4565	6273	4513	3761	-44.7	3716	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-13.50	1619	4773	6393	4599	3832	-44.7	3788	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-14.00	1573	4953	6526	4695	3912	-44.7	3867	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-14.50	1528	5109	6638	4775	3979	-44.7	3935	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-15.00	1521	5220	6742	4850	4042	-44.7	3997	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-15.50	1381	5400	6780	4878	4065	-44.7	4020	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-16.00	1245	5545	6790	4885	4071	-44.7	4026	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-16.50	1185	5629	6814	4902	4085	-44.7	4041	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-17.00	1172	5695	6868	4941	4117	-44.7	4072	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-17.50	1992	5739	7730	5561	4635	-44.7	4590	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-18.00	2958	5812	8770	6309	5258	-44.7	5213	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-18.50	3036	6025	9061	6519	5432	-44.7	5388	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-19.00	3130	6230	9360	6734	5612	-44.7	5567	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-19.50	3313	6408	9721	6994	5828	-44.7	5783	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-20.00	3538	6608	10146	7299	6083	-44.7	6038	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-20.50	3585	6882	10467	7530	6275	-44.7	6230	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-21.00	3804	7070	10874	7823	6519	-44.7	6475	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-21.50	3861	7326	11186	8048	6706	-44.7	6662	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-22.00	3673	7610	11284	8118	6765	-44.7	6720	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-22.50	4075	7808	11883	8549	7124	-44.7	7080	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-23.00	4451	8008	12459	8964	7470	-44.7	7425	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-23.50	4705	8241	12946	9313	7761	-44.7	7716	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-24.00	5228	8470	13698	9855	8213	-44.7	8168	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-24.50	5718	8724	14443	10390	8659	-44.7	8614	-44.7	0.01	-0.0	-0.0
-25.00	5648	8995	14643	10535	8779	-44.7	8734	-44.7	0.01	-0.0	-0.0

Sondering : 202.S03

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

Niveau [m]	R_b [kN]	R_s [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	R_{cnd} [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-10.00	2968	2572	5540	3985	3321	-115.3	3206	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-10.50	2763	2934	5696	4098	3415	-115.3	3300	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-11.00	2647	3266	5913	4254	3545	-115.3	3430	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-11.50	2416	3556	5972	4296	3580	-115.3	3465	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-12.00	1358	3844	5202	3743	3119	-115.3	3004	-115.3	0.04	-0.1	-0.1
-12.50	1402	3926	5328	3833	3194	-115.3	3079	-115.3	0.04	-0.1	-0.1
-13.00	1961	4019	5980	4302	3585	-115.3	3469	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-13.50	2318	4094	6412	4613	3844	-115.3	3729	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-14.00	2566	4260	6827	4911	4093	-115.3	3978	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-14.50	2662	4410	7071	5087	4239	-115.3	4124	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-15.00	2679	4589	7268	5229	4357	-115.3	4242	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-15.50	2720	4747	7467	5372	4476	-115.3	4361	-115.3	0.03	-0.1	-0.1
-16.00	2825	4900	7725	5557	4631	-115.3	4516	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-16.50	3113	5036	8149	5862	4885	-115.3	4770	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-17.00	3369	5190	8559	6158	5131	-115.3	5016	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-17.50	3479	5358	8836	6357	5298	-115.3	5182	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-18.00	3538	5559	9097	6545	5454	-115.3	5339	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-18.50	3626	5751	9377	6746	5622	-115.3	5506	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-19.00	3676	5974	9650	6943	5786	-115.3	5670	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-19.50	3715	6197	9911	7130	5942	-115.3	5827	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-20.00	3622	6430	10052	7232	6026	-115.3	5911	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-20.50	3651	6620	10271	7389	6158	-115.3	6042	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-21.00	4317	6768	11085	7975	6646	-115.3	6530	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-21.50	5604	6940	12544	9024	7520	-115.3	7405	-115.3	0.02	-0.1	-0.1
-22.00	6450	7200	13650	9820	8183	-115.3	8068	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-22.50	7612	7501	15113	10873	9061	-115.3	8945	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-23.00	8189	7837	16026	11530	9608	-115.3	9493	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-23.50	8832	8174	17006	12235	10196	-115.3	10080	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-24.00	8714	8527	17241	12404	10336	-115.3	10221	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-24.50	8026	8888	16914	12169	10141	-115.3	10025	-115.3	0.01	-0.1	-0.1
-25.00	7858	9250	17108	12308	10257	-115.3	10141	-115.3	0.01	-0.1	-0.1

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL MV Ø1016/1176 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : MV Ø1016/1176
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 1096 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
19-1008-14	0.40	-10.00	3968.0	4351.2	8319.2	4987.6	-22.1	4965.5
		-10.50	3775.9	4692.7	8468.5	5077.1	-22.1	5055.0
		-11.00	3631.7	5054.2	8685.9	5207.4	-22.1	5185.3
		-11.50	2806.5	5415.7	8222.3	4929.4	-22.1	4907.3
		-12.00	2539.7	5777.3	8317.0	4986.2	-22.1	4964.1
		-12.50	2227.0	6138.8	8365.8	5015.5	-22.1	4993.4
		-13.00	1980.3	6498.7	8479.0	5083.3	-22.1	5061.2
		-13.50	1879.6	6717.8	8597.3	5154.3	-22.1	5132.2
		-14.00	1976.8	6823.1	8799.9	5275.7	-22.1	5253.6
		-14.50	2117.2	6934.3	9051.4	5426.5	-22.1	5404.4
		-15.00	2167.1	7106.3	9273.4	5559.6	-22.1	5537.5
		-15.50	2260.6	7354.4	9614.9	5764.3	-22.1	5742.2
		-16.00	2640.3	7454.0	10094.3	6051.7	-22.1	6029.6
		-16.50	2785.6	7640.1	10425.7	6250.4	-22.1	6228.3
		-17.00	3009.9	7797.2	10807.1	6479.1	-22.1	6457.0
		-17.50	3086.1	7987.3	11073.4	6638.7	-22.1	6616.6
		-18.00	3135.1	8184.4	11319.5	6786.2	-22.1	6764.2
		-18.50	3347.7	8371.7	11719.4	7026.0	-22.1	7003.9
		-19.00	3915.3	8553.7	12469.0	7475.4	-22.1	7453.3
		-19.50	4224.4	8770.6	12995.0	7790.8	-22.1	7768.7
		-20.00	4736.5	8985.4	13721.9	8226.6	-22.1	8204.5
		-20.50	4922.4	9238.4	14160.8	8489.7	-22.1	8467.6
		-21.00	5104.9	9505.8	14610.6	8759.4	-22.1	8737.3
		-21.50	5497.7	9763.5	15261.2	9149.4	-22.1	9127.3
		-22.00	5120.8	10033.2	15153.9	9085.1	-22.1	9063.0
		-22.50	5253.0	10311.9	15564.9	9331.5	-22.1	9309.4
		-23.00	5379.7	10598.9	15978.6	9579.5	-22.1	9557.4
		-23.50	5509.6	10884.3	16393.9	9828.5	-22.1	9806.4
		-24.00	5629.3	11173.5	16802.9	10073.7	-22.1	10051.6
		-24.50	5752.9	11462.6	17215.6	10321.1	-22.1	10299.0
		-25.00	5798.2	11763.0	17561.1	10528.3	-22.1	10506.2
19-1008-15	0.75	-10.00	7651.5	4745.8	12397.4	7432.5	-8.0	7424.5
		-10.50	7883.3	5107.4	12990.7	7788.2	-8.0	7780.2
		-11.00	7869.7	5468.9	13338.6	7996.7	-8.0	7988.8
		-11.50	7843.4	5830.4	13673.9	8197.8	-8.0	8189.8
		-12.00	4515.3	6192.0	10707.3	6419.2	-8.0	6411.2
		-12.50	3893.7	6553.5	10447.2	6263.3	-8.0	6255.3
		-13.00	3492.6	6909.1	10401.6	6236.0	-8.0	6228.0
		-13.50	3340.4	7224.5	10564.9	6333.9	-8.0	6325.9
		-14.00	2655.1	7586.0	10241.1	6139.7	-8.0	6131.7
		-14.50	2139.4	7947.5	10086.9	6047.3	-8.0	6039.3
		-15.00	1651.8	8309.1	9960.9	5971.8	-8.0	5963.8
		-15.50	1179.6	8670.6	9850.2	5905.4	-8.0	5897.4
		-16.00	826.7	9029.1	9855.8	5908.8	-8.0	5900.8
		-16.50	899.0	9116.3	10015.3	6004.4	-8.0	5996.4
		-17.00	798.5	9155.6	9954.1	5967.7	-8.0	5959.7
		-17.50	783.8	9215.3	9999.2	5994.7	-8.0	5986.7
		-18.00	671.9	9316.7	9988.6	5988.4	-8.0	5980.4
		-18.50	679.4	9343.3	10022.7	6008.8	-8.0	6000.8
		-19.00	693.8	9371.6	10065.4	6034.4	-8.0	6026.4
		-19.50	749.7	9405.4	10155.1	6088.2	-8.0	6080.2
		-20.00	1088.1	9440.3	10528.4	6312.0	-8.0	6304.0
		-20.50	2028.9	9487.2	11516.1	6904.1	-8.0	6896.1
		-21.00	2351.8	9597.5	11949.3	7163.8	-8.0	7155.8
		-21.50	2430.8	9752.7	12183.5	7304.2	-8.0	7296.3
		-22.00	2901.2	9908.0	12809.2	7679.4	-8.0	7671.4
		-22.50	3197.9	10069.7	13267.7	7954.2	-8.0	7946.2
		-23.00	3205.2	10268.8	13474.0	8077.9	-8.0	8069.9
		-23.50	3281.2	10505.9	13787.1	8265.7	-8.0	8257.7
		-24.00	3383.7	10717.9	14101.6	8454.2	-8.0	8446.2
		-24.50	3374.5	10987.6	14362.1	8610.4	-8.0	8602.4
		-25.00	3220.6	11260.4	14481.0	8681.7	-8.0	8673.7
251.S01	-1.05	-10.00	2482.4	2703.9	5186.4	3109.3	-42.8	3066.5
		-10.50	2360.7	2988.8	5349.5	3207.1	-42.8	3164.3
		-11.00	2231.3	3205.2	5436.5	3259.3	-42.8	3216.4
		-11.50	2422.3	3336.7	5759.0	3452.7	-42.8	3409.8
		-12.00	2588.7	3467.2	6055.9	3630.7	-42.8	3587.8
		-12.50	2689.4	3689.3	6378.7	3824.2	-42.8	3781.3
		-13.00	2724.1	3951.8	6675.9	4002.4	-42.8	3959.5
		-13.50	2818.9	4199.1	7018.1	4207.5	-42.8	4164.6
		-14.00	2644.9	4543.1	7188.0	4309.4	-42.8	4266.5
		-14.50	2250.2	4884.8	7135.0	4277.6	-42.8	4234.7
		-15.00	2737.8	5193.7	7931.4	4755.0	-42.8	4712.2
		-15.50	3946.9	5309.6	9256.5	5549.4	-42.8	5506.6
		-16.00	4060.9	5643.3	9704.2	5817.9	-42.8	5775.0
		-16.50	4078.1	6004.8	10083.0	6044.9	-42.8	6002.1
		-17.00	2759.5	6362.3	9121.8	5468.7	-42.8	5425.9
		-17.50	2206.8	6703.5	8910.3	5341.9	-42.8	5299.1
		-18.00	1943.6	7025.9	8969.4	5377.4	-42.8	5334.5
		-18.50	2067.7	7328.7	9396.3	5633.3	-42.8	5590.5
		-19.00	1647.2	7468.1	9115.4	5464.8	-42.8	5422.0
		-19.50	1624.0	7668.2	9292.2	5570.9	-42.8	5528.0
		-20.00	1499.2	7949.2	9448.5	5664.5	-42.8	5621.7
		-20.50	1190.1	8250.9	9440.9	5660.0	-42.8	5617.2

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
251.S01	-1.05	-21.00	932.8	8517.0	9449.9	5665.4	-42.8	5622.5
		-21.50	845.6	8627.5	9473.1	5679.3	-42.8	5636.5
		-22.00	849.7	8662.0	9511.7	5702.5	-42.8	5659.6
		-22.50	1132.0	8707.7	9839.7	5899.1	-42.8	5856.3
		-23.00	1500.0	8781.0	10281.0	6163.7	-42.8	6120.8
		-23.50	1628.1	8876.8	10504.9	6297.9	-42.8	6255.0
		-24.00	1628.3	9006.5	10634.9	6375.8	-42.8	6333.0
		-24.50	2068.0	9124.6	11192.6	6710.2	-42.8	6667.4
		-25.00	2964.5	9231.9	12196.4	7312.0	-42.8	7269.2
19-1008-22	0.18	-10.00	3798.1	3138.3	6936.4	4158.5	-44.7	4113.8
		-10.50	3163.3	3439.7	6603.0	3958.6	-44.7	3913.9
		-11.00	3139.5	3740.0	6879.6	4124.4	-44.7	4079.7
		-11.50	3022.4	4039.9	7062.2	4234.0	-44.7	4189.2
		-12.00	2383.0	4224.1	6607.1	3961.1	-44.7	3916.3
		-12.50	1939.5	4388.5	6328.0	3793.8	-44.7	3749.0
		-13.00	1708.4	4565.1	6273.5	3761.1	-44.7	3716.3
		-13.50	1619.2	4773.4	6392.5	3832.4	-44.7	3787.7
		-14.00	1572.7	4952.8	6525.6	3912.2	-44.7	3867.5
		-14.50	1528.2	5109.5	6637.7	3979.4	-44.7	3934.7
		-15.00	1521.5	5220.2	6741.7	4041.8	-44.7	3997.0
		-15.50	1380.6	5399.9	6780.4	4065.0	-44.7	4020.3
		-16.00	1245.5	5544.8	6790.3	4070.9	-44.7	4026.2
		-16.50	1185.2	5629.2	6814.4	4085.4	-44.7	4040.6
		-17.00	1172.3	5695.2	6867.6	4117.2	-44.7	4072.5
		-17.50	1991.8	5738.6	7730.4	4634.6	-44.7	4589.8
		-18.00	2957.5	5812.1	8769.6	5257.6	-44.7	5212.8
		-18.50	3036.0	6025.0	9061.1	5432.3	-44.7	5387.6
		-19.00	3130.1	6230.3	9360.4	5611.8	-44.7	5567.0
		-19.50	3312.7	6408.4	9721.0	5828.0	-44.7	5783.2
		-20.00	3538.0	6608.3	10146.3	6082.9	-44.7	6038.2
		-20.50	3585.1	6881.8	10466.9	6275.1	-44.7	6230.4
		-21.00	3804.1	7070.1	10874.2	6519.3	-44.7	6474.6
		-21.50	3860.6	7325.6	11186.2	6706.3	-44.7	6661.6
		-22.00	3673.2	7610.5	11283.7	6764.8	-44.7	6720.1
		-22.50	4075.4	7807.9	11883.3	7124.3	-44.7	7079.5
		-23.00	4451.3	8008.2	12459.5	7469.7	-44.7	7425.0
		-23.50	4705.1	8240.6	12945.7	7761.2	-44.7	7716.5
		-24.00	5228.0	8470.5	13698.5	8212.5	-44.7	8167.8
		-24.50	5718.0	8724.5	14442.5	8658.6	-44.7	8613.9
		-25.00	5648.1	8994.8	14643.0	8778.8	-44.7	8734.0
202.S03	0.03	-10.00	2967.6	2572.2	5539.8	3321.2	-115.3	3205.9
		-10.50	2762.5	2933.7	5696.2	3415.0	-115.3	3299.7
		-11.00	2646.9	3266.5	5913.4	3545.2	-115.3	3429.9
		-11.50	2416.3	3555.7	5972.0	3580.3	-115.3	3465.0
		-12.00	1358.0	3844.4	5202.4	3118.9	-115.3	3003.6
		-12.50	1401.8	3926.1	5327.9	3194.2	-115.3	3078.8
		-13.00	1960.8	4018.7	5979.5	3584.8	-115.3	3469.5
		-13.50	2318.2	4093.7	6411.9	3844.1	-115.3	3728.7
		-14.00	2566.4	4260.5	6826.9	4092.9	-115.3	3977.5
		-14.50	2661.6	4409.7	7071.3	4239.4	-115.3	4124.0
		-15.00	2679.2	4588.5	7267.7	4357.1	-115.3	4241.8
		-15.50	2720.1	4746.6	7466.7	4476.5	-115.3	4361.1
		-16.00	2825.1	4899.7	7724.8	4631.2	-115.3	4515.8
		-16.50	3112.7	5036.2	8148.9	4885.4	-115.3	4770.1
		-17.00	3368.8	5190.4	8559.2	5131.4	-115.3	5016.1
		-17.50	3478.7	5357.6	8836.3	5297.6	-115.3	5182.2
		-18.00	3538.3	5559.0	9097.2	5454.0	-115.3	5338.6
		-18.50	3626.2	5751.0	9377.2	5621.8	-115.3	5506.5
		-19.00	3676.2	5974.3	9650.5	5785.6	-115.3	5670.3
		-19.50	3714.8	6196.6	9911.4	5942.1	-115.3	5826.7
		-20.00	3622.0	6430.1	10052.1	6026.4	-115.3	5911.1
		-20.50	3651.3	6620.0	10271.3	6157.8	-115.3	6042.5
		-21.00	4316.8	6768.1	11084.9	6645.6	-115.3	6530.3
		-21.50	5604.2	6939.5	12543.7	7520.2	-115.3	7404.9
		-22.00	6449.8	7200.1	13649.9	8183.4	-115.3	8068.0
		-22.50	7611.9	7501.1	15113.1	9060.6	-115.3	8945.2
		-23.00	8188.8	7837.5	16026.3	9608.1	-115.3	9492.7
		-23.50	8832.1	8174.2	17006.4	10195.7	-115.3	10080.3
		-24.00	8714.1	8526.9	17240.9	10336.3	-115.3	10221.0
		-24.50	8025.9	8888.4	16914.4	10140.5	-115.3	10025.2
		-25.00	7858.3	9249.9	17108.3	10256.7	-115.3	10141.4

PAALGEGEVENS SI Ø508/670

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

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

PAALGEGEVENS SI Ø610/850

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

PAALGEGEVENS SI Ø762/950

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

PAALGEGEVENS MV Ø914/1074

Type	: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren	: Heien
Wijze van terugwinnen	: Heien
Diameter [m]	: 0.994
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 0.70
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakkingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 1.00

PAALGEGEVENS MV Ø1016/1176

Type	: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren	: Heien
Wijze van terugwinnen	: Heien
Diameter [m]	: 1.096
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 0.70
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakkingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 1.00

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
19-1008-14	0.40	-6.00	1302				
		-6.50	1472				
		-7.00	1599	2233			
		-7.50	1753	2368			
		-8.00	1837	2526	3239		
		-8.50	1960	2678	3430		
		-9.00	2080	2818	3593		
		-9.50	2159	2961	3760		
		-10.00	2546	3509	3066	4474	4965
		-10.50	2577	2551	2825	4437	5054
		-11.00	2052	2268	2732	4493	5185
		-11.50	1727	2199	2736	4606	4907
		-12.00	1667	2192	2758	4362	4964
		-12.50	1674	2202	2573	4415	4993
		-13.00	1674	2127	2605	4489	5061
		-13.50	1660	2136	2593	4532	5132
		-14.00	1720	2219	2713	4664	5253
		-14.50	1765	2282	2794	4794	5404
		-15.00	1809	2338	2863	4912	5537
		-15.50	1765	2317	2887	5047	5742
		-16.00	1958	2543	3127	5335	6029
		-16.50	1998	2590	3197	5485	6228
		-17.00	2104	2735	3366	5711	6457
		-17.50	2166	2812	3456	5856	6616
		-18.00	2226	2884	3539	5991	6764
		-18.50	2284	2954	3619	6157	7003
		-19.00	2446	3185	3925	6585	7453
		-19.50	2534	3299	4072	6838	7768
		-20.00	2696	3523	4351	7238	8204
		-20.50	2801	3651	4504	7475	8467
		-21.00	2881	3767	4646	7709	8737
		-21.50	2996	3954	4882	8059	9127
		-22.00	3101	4095	5067	8351	9062
		-22.50	3201	4227	5237	8244	9309
		-23.00	3295	4332	5103	8468	9557
		-23.50	3373	4201	5217	8694	9806
		-24.00	3265	4292	5325	8902	10051
		-24.50	3326	4381	5431	9092	10298
		-25.00	3384	4465	5530	9271	10506
19-1008-15	0.75	-6.00	797				
		-6.50	1381				
		-7.00	1448	2029			
		-7.50	1549	2153			
		-8.00	1628	2274	2987		
		-8.50	1892	2639	3463		
		-9.00	2161	2981	3847		
		-9.50	2291	3135	4025		
		-10.00	2533	3405	4103	6409	7424
		-10.50	2753	3366	4293	6729	7780
		-11.00	2580	3480	4414	6928	7988
		-11.50	2635	3588	4531	7121	8189
		-12.00	2706	3730	4696	7384	6411
		-12.50	2729	3768	4764	5694	6255
		-13.00	2727	3828	3595	5662	6227
		-13.50	3281	2953	3465	5645	6325
		-14.00	2293	2839	3402	5639	6131
		-14.50	2186	2755	3328	5442	6039
		-15.00	2122	2704	3145	5370	5963
		-15.50	2092	2565	3057	5315	5897
		-16.00	2019	2526	3013	5312	5900
		-16.50	2031	2554	3055	5392	5996
		-17.00	2050	2542	3033	5364	5959
		-17.50	2034	2552	3046	5389	5986
		-18.00	2035	2550	3038	5388	5980
		-18.50	2044	2560	3050	5408	6000
		-19.00	2051	2570	3062	5427	6026
		-19.50	2065	2588	3086	5473	6080
		-20.00	2094	2650	3180	5632	6303
		-20.50	2232	2880	3513	6134	6896
		-21.00	2369	3035	3690	6374	7155
		-21.50	2424	3103	3770	6499	7296
		-22.00	2504	3235	3956	6807	7671
		-22.50	2660	3441	4137	7061	7946
		-23.00	2786	3484	4250	7178	8069
		-23.50	2784	3579	4363	7348	8257
		-24.00	2838	3632	4419	7519	8446
		-24.50	2898	3709	4505	7665	8602
		-25.00	2940	3752	4544	7742	8673
251.S01	-1.05	-6.00	621				
		-6.50	526				
		-7.00	556	751			
		-7.50	553	728			
		-8.00	557	720	879		
		-8.50	541	709	924		
		-9.00	788	1110	1484		
		-9.50	921	1242	1582		
		-10.00	979	1319	1671	2669	3066
		-10.50	1029	1371	1722	2768	3164
		-11.00	1062	1401	1746	2822	3216

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-11.50	1120	1476	1845	2977	3409
		-12.00	1315	1758	1926	3130	3587
		-12.50	1403	1615	2029	3301	3781
		-13.00	1280	1701	2133	3462	3959
		-13.50	1344	1782	2230	3645	4164
		-14.00	1386	1831	2279	3747	4266
		-14.50	1391	1828	2253	3739	4234
		-15.00	1353	1790	2308	4022	4712
		-15.50	1938	2678	3030	4793	5506
		-16.00	2161	2507	3115	5053	5775
		-16.50	1961	2569	3242	5263	6002
		-17.00	2011	2685	3360	5474	5425
		-17.50	2088	2754	3431	4761	5299
		-18.00	2111	2763	2925	4787	5334
		-18.50	2101	2464	2960	4965	5590
		-19.00	2012	2507	2946	4864	5422
		-19.50	1970	2482	2966	4922	5528
		-20.00	1973	2478	2978	5020	5621
		-20.50	1980	2505	3011	5034	5617
		-21.00	2026	2550	3051	5052	5622
		-21.50	2048	2573	3074	5069	5636
		-22.00	2061	2589	3092	5090	5659
		-22.50	2099	2675	3208	5254	5856
		-23.00	2161	2725	3289	5427	6120
		-23.50	2255	2864	3454	5592	6255
		-24.00	2305	2923	3522	5669	6332
		-24.50	2353	3002	3689	5948	6667
		-25.00	2529	3240	3969	6375	7269
19-1008-22	0.18	-6.00	745				
		-6.50	994				
		-7.00	1105	1552			
		-7.50	1221	1700			
		-8.00	1335	1844	2374		
		-8.50	1447	1981	2110		
		-9.00	1628	1761	2197		
		-9.50	1396	1827	2285		
		-10.00	1416	1904	2393	3710	4113
		-10.50	1448	1992	2461	3653	3913
		-11.00	1484	2027	2409	3571	4079
		-11.50	1489	1958	2264	3682	4189
		-12.00	1509	1836	2320	3818	3916
		-12.50	1396	1874	2379	3562	3749
		-13.00	1428	1916	2162	3359	3716
		-13.50	1456	1769	2016	3363	3787
		-14.00	1374	1671	1990	3427	3867
		-14.50	1322	1650	2016	3491	3934
		-15.00	1302	1672	2049	3548	3997
		-15.50	1312	1686	2056	3576	4020
		-16.00	1321	1691	2055	3588	4026
		-16.50	1329	1698	2061	3604	4040
		-17.00	1330	1697	2056	3615	4072
		-17.50	1396	1816	2252	3981	4589
		-18.00	1663	2173	2707	4579	5212
		-18.50	1713	2255	2804	4737	5387
		-19.00	1781	2339	2904	4899	5567
		-19.50	1856	2437	3025	5089	5783
		-20.00	1943	2552	3168	5313	6038
		-20.50	1955	2581	3227	5472	6230
		-21.00	2100	2752	3410	5703	6474
		-21.50	2175	2842	3514	5874	6661
		-22.00	2210	2882	3546	5942	6720
		-22.50	2299	3009	3732	6241	7079
		-23.00	2430	3195	3944	6552	7424
		-23.50	2495	3301	4083	6798	7716
		-24.00	2622	3496	4352	7191	8167
		-24.50	2735	3636	4556	7536	8613
		-25.00	2907	3875	4869	7994	8734
202.S03	0.03	-6.00	416				
		-6.50	617				
		-7.00	732	1098			
		-7.50	1091	1588			
		-8.00	1165	1669	2213		
		-8.50	1249	1827	2546		
		-9.00	1518	2155	1948		
		-9.50	1604	1532	1867		
		-10.00	1131	1459	1772	2831	3205
		-10.50	1090	1404	1784	2866	3299
		-11.00	1076	1453	1807	3009	3429
		-11.50	1066	1414	1808	3028	3464
		-12.00	961	1261	1552	2668	3003
		-12.50	994	1296	1597	2727	3078
		-13.00	1019	1377	1763	3046	3469
		-13.50	1178	1562	1956	3264	3728
		-14.00	1252	1672	2095	3486	3977
		-14.50	1311	1738	2175	3613	4124
		-15.00	1360	1796	2240	3721	4241
		-15.50	1408	1855	2308	3831	4361
		-16.00	1451	1907	2376	3958	4515
		-16.50	1541	2029	2526	4182	4770
		-17.00	1621	2147	2693	4403	5016
		-17.50	1743	2305	2772	4552	5182

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-18.00	1813	2308	2866	4705	5338
		-18.50	1805	2380	2953	4846	5506
		-19.00	1850	2457	3044	4996	5670
		-19.50	1894	2521	3130	5140	5826
		-20.00	1918	2551	3174	5225	5911
		-20.50	1937	2570	3212	5329	6042
		-21.00	2024	2700	3412	5703	6530
		-21.50	2247	3053	3903	6454	7404
		-22.00	2444	3307	4216	6950	8068
		-22.50	2737	3724	4943	7754	8945
		-23.00	2870	3925	5005	8068	9492
		-23.50	3322	4195	5377	8710	10080
		-24.00	3117	4323	5596	9074	10220
		-24.50	3233	4443	5675	8931	10025
		-25.00	3205	4326	5574	8809	10141

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$	[kN]			
sondering	niveau	niveau	SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
19-1008-14	0.40	-6.00	273				
		-6.50	320				
		-7.00	369	463			
		-7.50	418	524			
		-8.00	468	587	701		
		-8.50	523	656	782		
		-9.00	578	724	863		
		-9.50	629	788	938		
		-10.00	678	849	1011	1542	1711
		-10.50	730	914	1088	1660	1842
		-11.00	785	982	1169	1784	1979
		-11.50	840	1050	1250	1909	2117
		-12.00	895	1119	1331	2033	2255
		-12.50	950	1187	1412	2158	2393
		-13.00	1004	1256	1493	2282	2530
		-13.50	1039	1299	1545	2360	2616
		-14.00	1061	1327	1578	2402	2664
		-14.50	1079	1350	1606	2444	2710
		-15.00	1106	1384	1646	2506	2779
		-15.50	1145	1432	1703	2592	2875
		-16.00	1161	1452	1728	2630	2917
		-16.50	1190	1489	1772	2696	2991
		-17.00	1215	1520	1809	2753	3054
		-17.50	1244	1557	1853	2820	3129
		-18.00	1275	1595	1899	2890	3206
		-18.50	1304	1632	1943	2957	3280
		-19.00	1333	1668	1985	3022	3352
		-19.50	1367	1710	2035	3098	3437
		-20.00	1400	1752	2085	3174	3521
		-20.50	1439	1800	2143	3263	3619
		-21.00	1480	1852	2204	3356	3723
		-21.50	1519	1901	2262	3446	3822
		-22.00	1561	1953	2324	3540	3926
		-22.50	1604	2006	2387	3637	4034
		-23.00	1648	2061	2452	3736	4144
		-23.50	1691	2116	2517	3836	4254
		-24.00	1736	2171	2583	3936	4365
		-24.50	1780	2226	2649	4036	4477
		-25.00	1826	2283	2717	4141	4592
19-1008-15	0.75	-6.00	359				
		-6.50	380				
		-7.00	424	532			
		-7.50	468	587			
		-8.00	513	642	765		
		-8.50	559	700	834		
		-9.00	614	768	915		
		-9.50	669	837	996		
		-10.00	724	905	1077	1642	1821
		-10.50	779	974	1158	1766	1958
		-11.00	834	1042	1240	1890	2096
		-11.50	889	1111	1321	2015	2234
		-12.00	944	1179	1402	2139	2371
		-12.50	999	1248	1483	2264	2509
		-13.00	1053	1315	1563	2386	2645
		-13.50	1101	1375	1635	2496	2766
		-14.00	1156	1444	1716	2620	2904
		-14.50	1211	1512	1797	2744	3041
		-15.00	1266	1581	1878	2869	3179
		-15.50	1321	1649	1959	2993	3317
		-16.00	1376	1717	2040	3117	3454
		-16.50	1390	1736	2062	3151	3491
		-17.00	1397	1746	2074	3168	3511
		-17.50	1408	1759	2091	3193	3539
		-18.00	1424	1780	2116	3231	3581
		-18.50	1430	1787	2125	3244	3597
		-19.00	1436	1795	2134	3258	3613
		-19.50	1442	1803	2145	3274	3631
		-20.00	1449	1812	2156	3290	3649
		-20.50	1458	1823	2170	3310	3672
		-21.00	1476	1846	2197	3351	3717
		-21.50	1500	1877	2234	3407	3780
		-22.00	1525	1908	2270	3464	3842
		-22.50	1550	1940	2309	3522	3907
		-23.00	1581	1978	2355	3592	3985
		-23.50	1618	2024	2409	3675	4077
		-24.00	1651	2065	2458	3750	4160
		-24.50	1692	2117	2520	3845	4265
		-25.00	1734	2170	2582	3940	4370
251.S01	-1.05	-6.00	216				
		-6.50	254				
		-7.00	298	378			
		-7.50	341	431			
		-8.00	381	481	577		
		-8.50	408	515	617		
		-9.00	414	522	626		
		-9.50	439	554	664		
		-10.00	476	600	720	1051	1172
		-10.50	520	655	784	1151	1281
		-11.00	554	697	835	1227	1366

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-11.50	575	724	866	1275	1420
		-12.00	595	750	898	1323	1473
		-12.50	630	793	949	1401	1560
		-13.00	670	843	1009	1493	1662
		-13.50	708	891	1066	1580	1758
		-14.00	761	956	1143	1699	1889
		-14.50	813	1021	1220	1816	2020
		-15.00	869	1091	1303	1930	2145
		-15.50	895	1124	1342	1978	2198
		-16.00	946	1188	1418	2093	2326
		-16.50	1001	1256	1499	2217	2464
		-17.00	1056	1324	1579	2341	2600
		-17.50	1108	1389	1656	2458	2731
		-18.00	1157	1450	1729	2570	2854
		-18.50	1212	1518	1810	2681	2977
		-19.00	1245	1560	1860	2739	3042
		-19.50	1281	1605	1913	2813	3124
		-20.00	1324	1659	1977	2911	3232
		-20.50	1384	1733	2065	3024	3358
		-21.00	1447	1812	2158	3132	3477
		-21.50	1474	1845	2198	3179	3530
		-22.00	1483	1858	2213	3197	3550
		-22.50	1495	1873	2232	3219	3575
		-23.00	1514	1896	2260	3252	3612
		-23.50	1537	1926	2295	3294	3658
		-24.00	1569	1965	2342	3349	3719
		-24.50	1597	2001	2385	3399	3775
		-25.00	1624	2034	2424	3445	3826
19-1008-22	0.18	-6.00	155				
		-6.50	190				
		-7.00	234	297			
		-7.50	278	352			
		-8.00	323	407	489		
		-8.50	367	463	555		
		-9.00	411	517	620		
		-9.50	457	575	688		
		-10.00	503	632	756	1147	1276
		-10.50	549	690	824	1252	1392
		-11.00	595	747	892	1356	1507
		-11.50	641	804	960	1460	1623
		-12.00	669	841	1003	1526	1696
		-12.50	695	873	1042	1585	1761
		-13.00	723	908	1084	1648	1831
		-13.50	755	948	1132	1722	1913
		-14.00	783	983	1174	1786	1984
		-14.50	808	1015	1211	1842	2047
		-15.00	826	1037	1238	1883	2093
		-15.50	854	1072	1280	1948	2164
		-16.00	877	1101	1315	2000	2223
		-16.50	891	1119	1337	2033	2259
		-17.00	903	1134	1354	2059	2289
		-17.50	911	1144	1367	2078	2310
		-18.00	923	1160	1386	2107	2343
		-18.50	956	1201	1435	2182	2426
		-19.00	988	1241	1483	2255	2507
		-19.50	1016	1276	1525	2318	2577
		-20.00	1047	1315	1571	2389	2656
		-20.50	1089	1368	1633	2485	2762
		-21.00	1118	1405	1677	2552	2836
		-21.50	1158	1454	1736	2641	2935
		-22.00	1201	1508	1800	2740	3045
		-22.50	1232	1547	1846	2810	3122
		-23.00	1263	1586	1893	2881	3201
		-23.50	1299	1631	1946	2962	3292
		-24.00	1335	1675	1999	3043	3381
		-24.50	1374	1724	2057	3132	3480
		-25.00	1415	1776	2119	3226	3584
202.S03	0.03	-6.00	75				
		-6.50	106				
		-7.00	146	188			
		-7.50	187	239			
		-8.00	231	294	356		
		-8.50	275	349	421		
		-9.00	326	412	496		
		-9.50	381	481	577		
		-10.00	436	549	658	985	1097
		-10.50	491	618	740	1110	1235
		-11.00	541	681	815	1225	1363
		-11.50	586	737	881	1326	1475
		-12.00	635	797	953	1430	1590
		-12.50	653	821	981	1465	1629
		-13.00	672	844	1009	1502	1671
		-13.50	686	863	1031	1533	1705
		-14.00	712	895	1070	1593	1772
		-14.50	736	925	1106	1647	1832
		-15.00	764	960	1148	1711	1903
		-15.50	789	992	1185	1768	1966
		-16.00	813	1022	1222	1823	2027
		-16.50	835	1049	1254	1873	2083
		-17.00	859	1080	1291	1928	2145
		-17.50	885	1113	1330	1988	2211

Project : D1.3 ZWO380 Nieuwe reconstructiemasten
Onderdeel : GT-RLL & GT-EHV reconstructiemasten hoek druk en trek

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

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$	[kN]			
sondering	niveau	niveau	SI Ø508/6	SI Ø610/8	SI Ø762/9	MV Ø914/1	MV Ø1016/
		-18.00	917	1152	1377	2060	2291
		-18.50	947	1190	1422	2128	2366
		-19.00	981	1233	1473	2207	2454
		-19.50	1016	1276	1525	2285	2540
		-20.00	1052	1321	1578	2367	2631
		-20.50	1081	1358	1622	2434	2706
		-21.00	1105	1388	1658	2488	2766
		-21.50	1132	1422	1698	2549	2834
		-22.00	1172	1472	1758	2640	2935
		-22.50	1218	1529	1826	2745	3051
		-23.00	1269	1593	1902	2861	3179
		-23.50	1320	1657	1977	2977	3308
		-24.00	1374	1724	2057	3099	3443
		-24.50	1429	1793	2138	3223	3581
		-25.00	1484	1861	2219	3348	3718

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

ALGEMENE GEGEVENS

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek
Datum : 12-08-2019
Bestand : P:\EANL_Projects\10124719 - TenneT Engineering ZW380 kV Oost\2 Content\010 D1.3 Reconstructiemasten\Technosoft\D1.3 GT-RLL Overgangsmasten druk en trek.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

BODEMPROFIELGEGEVENS: M16-Oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -0.50

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
2	-1.00	-2.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-2.50	-3.00	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	-3.00	-6.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.00	-6.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-6.50	-12.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-12.50	-13.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-13.75	-21.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-21.50	-22.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-22.50	-24.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-24.00	-24.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-24.30	-24.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-24.50	-25.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: M68-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-3.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-3.00	-4.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-4.50	-5.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-5.00	-7.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-7.00	-8.00	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	-8.00	-9.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-9.00	-10.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-10.50	-11.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-11.50	-13.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-13.00	-14.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	-14.00	-23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-23.00	-24.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-24.00	-24.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-24.50	-25.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 26-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.04 Grondwaterstand [m] : -0.96

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.04	-3.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-3.20	-24.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 78-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.04 Grondwaterstand [m] : -0.96

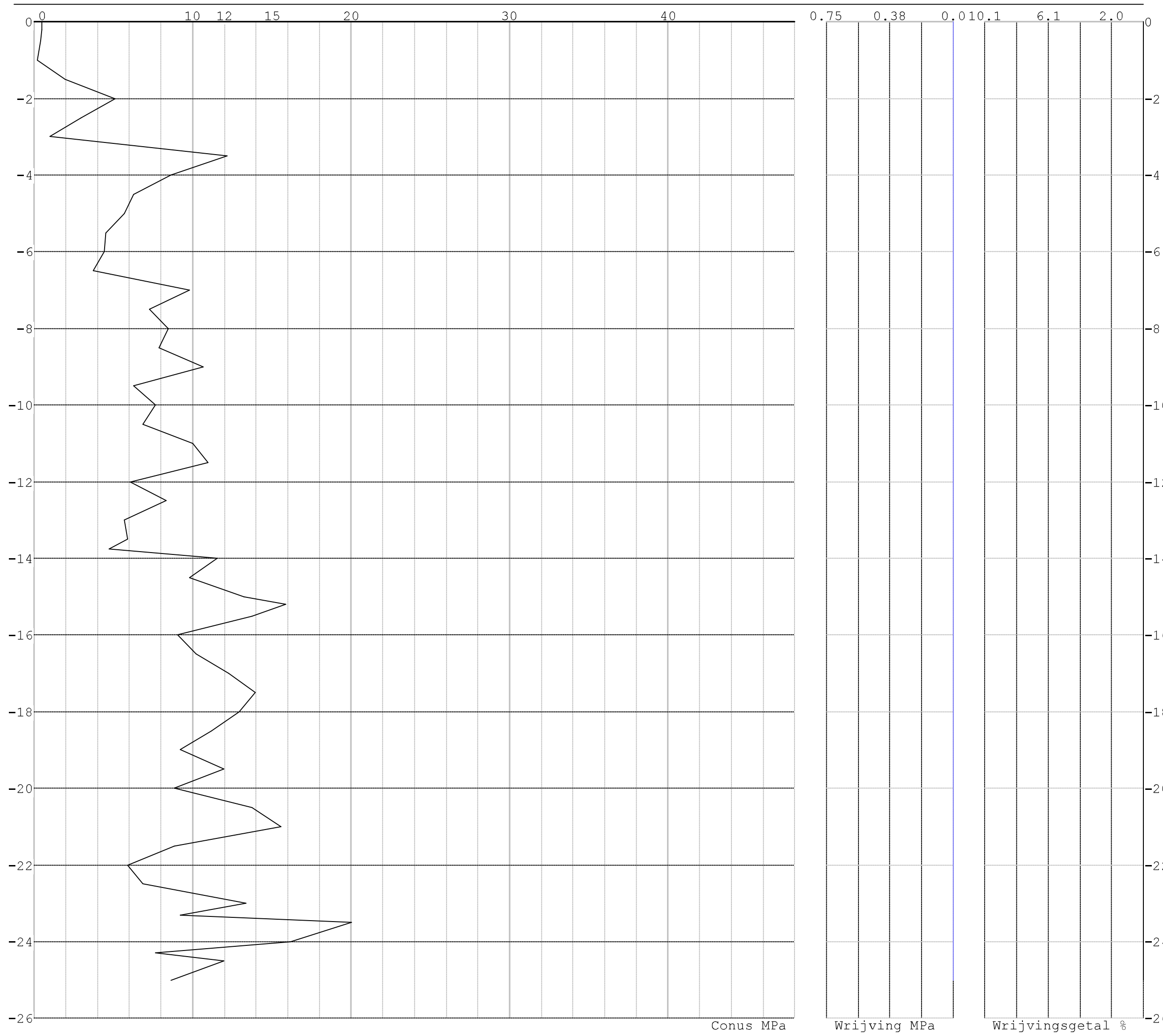
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.04	-14.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-14.02	-15.38	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-15.38	-25.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: M16-Oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: M16-Oud
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.00 [m]
Traject positieve kleef : -1.00 tot -25.00 [m]

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: M16-Oud

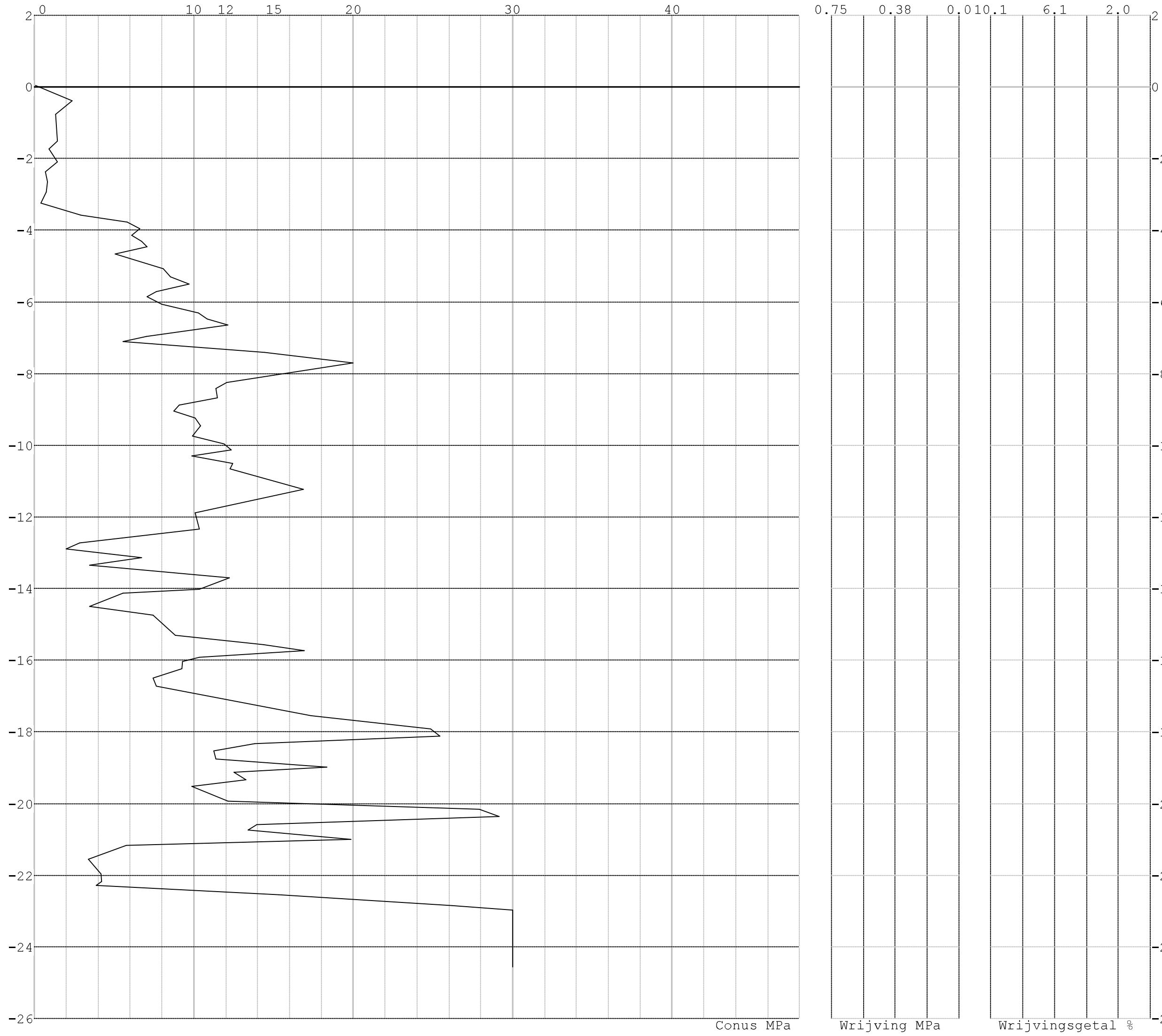


Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 26-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.04 Bodemprofiel: 26-oud
Traject negatieve kleef : 0.04 tot -3.19 [m]
Traject positieve kleef : -3.20 tot -24.58 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 26-oud

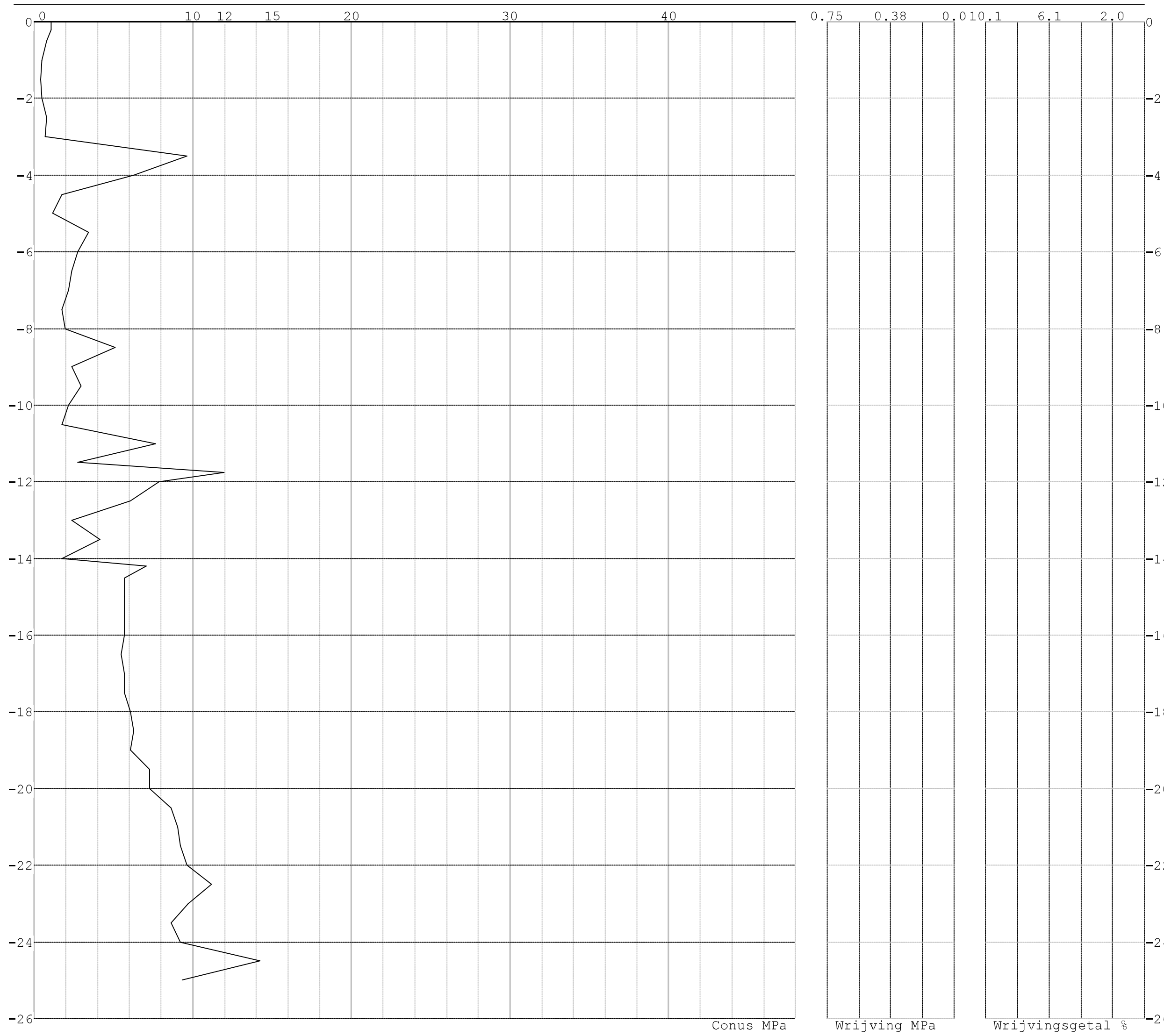


Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: M68-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: M68-oud
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.99 [m]
Traject positieve kleef : -3.00 tot -25.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: M68-oud

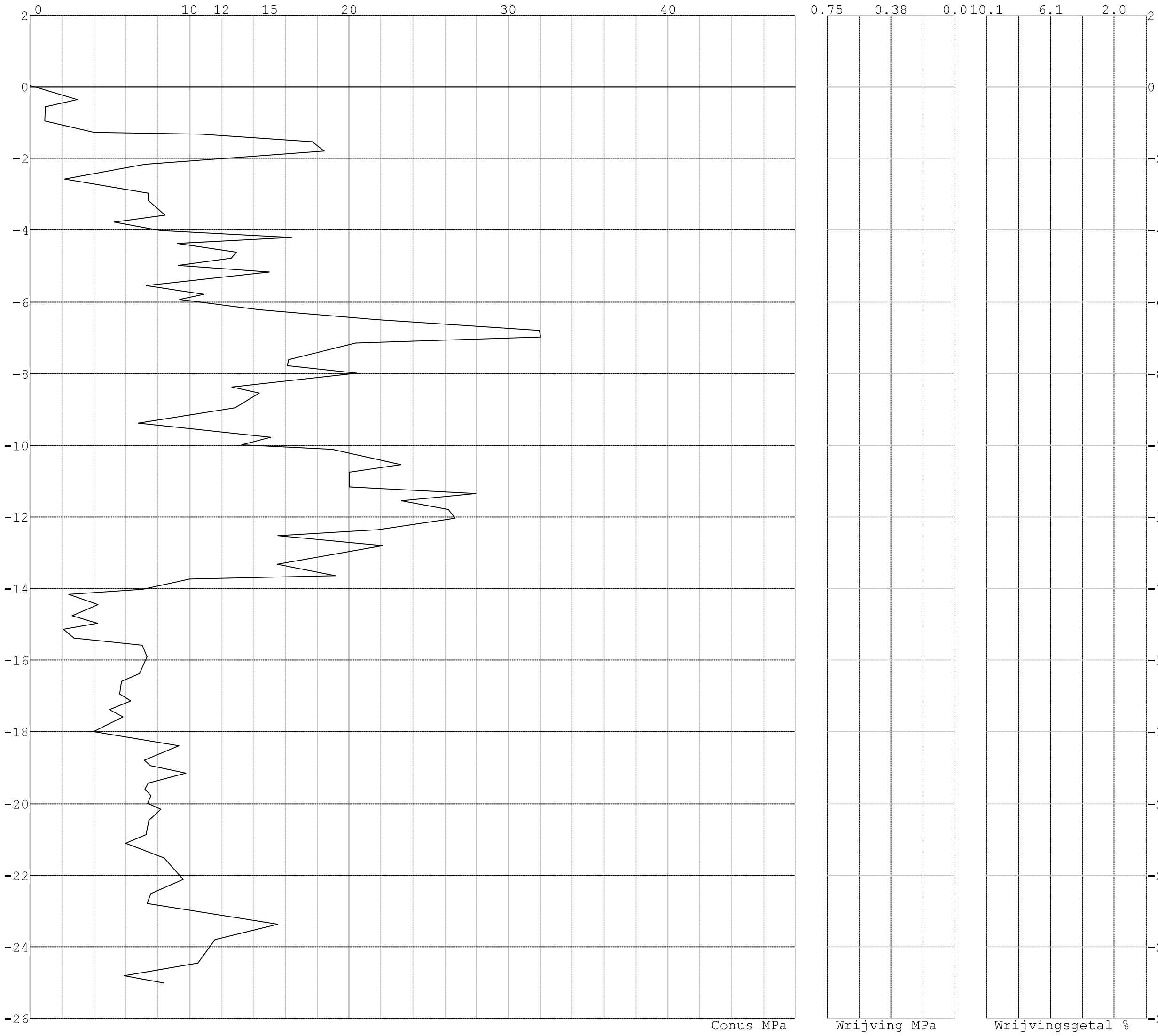


Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 78-oud

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.04 Bodemprofiel: 78-oud
Traject negatieve kleef : 0.04 tot 0.04 [m]
Traject positieve kleef : 0.03 tot -25.01 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 78-oud



Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

REKENGEGEVENS Mast 16 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : M16-Oud

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -18.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 16 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
M16-Oud	0.00	-18.85	3507.4	4498.1	8005.4	4799.4	-5.2	4794.3

REKENGEGEVENS Mast 68 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : M68-oud

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -19.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 68 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
M68-oud	0.00	-19.85	3272.8	2415.6	5688.3	3410.3	-43.5	3366.8

REKENGEGEVENS Mast 78 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 78-oud

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -12.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 78 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
78-oud	0.04	-12.85	1936.2	4743.4	6679.5	4004.5	0.0	4004.5

REKENGEGEVENS Mast 26 druk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : 26-oud

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 zonder grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -15.35
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 26 druk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 zonder grout
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 579 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
26-oud	0.04	-15.35	1638.0	1778.1	3416.1	2048.0	-36.1	2011.9

REKENGEGEVENS Mast 16 HC+0 trek

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : M16-Oud
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.25
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -18.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 16 HC+0 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
M16-Oud	0.00	-18.85	1934.9	1934.9	1934.9

REKENGEGEVENS Mast 68 HB+0 trek

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : M68-oud
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.25
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -19.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 68 HB+0 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
M68-oud	0.00	-19.85	1126.6	1126.6	1126.6

REKENGEGEVENS Mast 78 HB+0 trek

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 78-oud
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.25
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 met grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -12.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 78 HB+0 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 met grout
- paaltype : Stalen profiel (geheid, grout)
- schachtafmeting : 796 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
78-oud	0.04	-12.85	1896.8	1896.8	1896.8

REKENGEGEVENS Mast 26 HS+0 trek

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 26-oud
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39 (handmatig)
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39 (handmatig)
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : RP-53-124 zonder grout
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.65
Paalpuntniveau : N.A.P. -15.35
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

SAMENVATTINGSTABEL Mast 26 HS+0 trek (n=1)

Uitgangspunten
- paal : RP-53-124 zonder grout
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 579 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
26-oud	0.04	-15.35	553.1	553.1	553.1

PAALGEGEVENS RP-53-124 met grout

Type : Stalen profiel (geheid, grout)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.796
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS RP-53-124 zonder grout

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.579
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : D1.3 ZWO380 Bestaande overgangsmasten
Onderdeel : GT-RLL overgangsmasten druk en trek

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

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

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 16 d	Mast 68 d	Mast 78 d	Mast 26 d
M16-Oud	0.00	-18.85	4794			
26-oud	0.04	-15.35				2011
M68-oud	0.00	-19.85		3366		
78-oud	0.04	-12.85			4004	

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

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

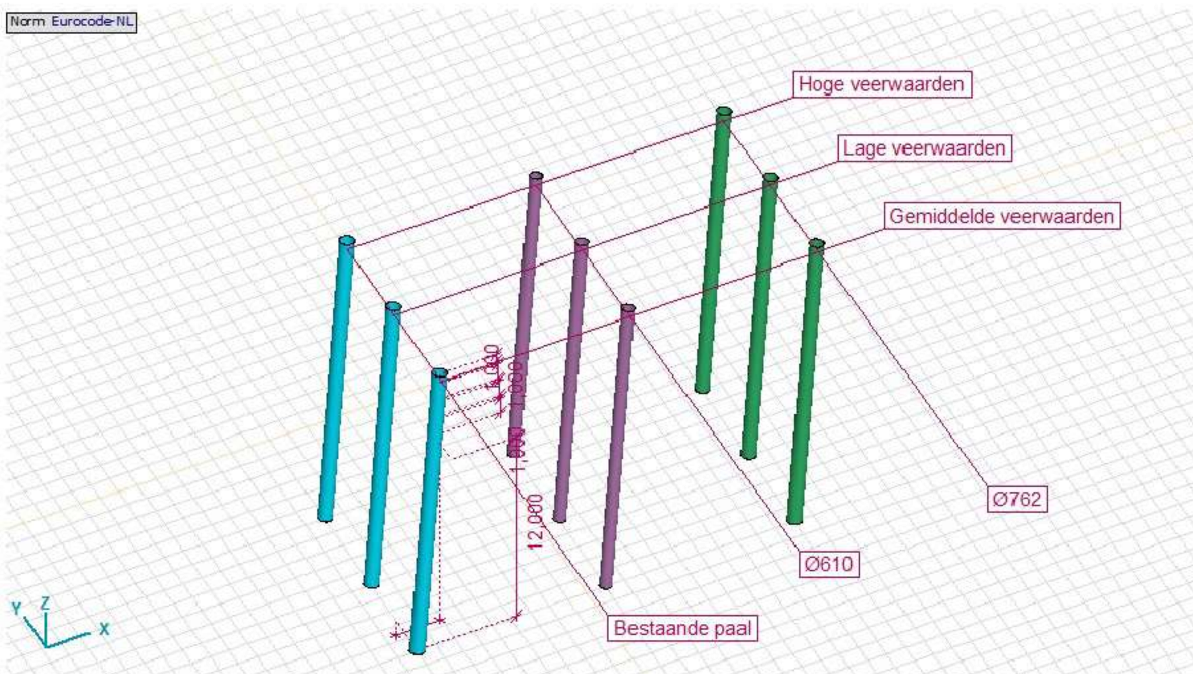
sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 16 H	Mast 68 H	Mast 78 H	Mast 26 H
M16-Oud	0.00	-18.85	1934			
26-oud	0.04	-15.35				553
M68-oud	0.00	-19.85		1126		
78-oud	0.04	-12.85			1896	

APPENDIX E
Berekening horizontale afdracht

In deze Appendix wordt de horizontale krachtsafdracht van de enkelpaalsfundering aangetoond.

Schematisering

De constructie wordt geschematiseerd als een elastisch ondersteunde ligger met begrensde beddingweerstand tot de passieve gronddruk met dwarsbelasting op de paalkop.



Figuur 13 Rekenmodel

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

Tabel 18 Beddingwaarden

Paal	Grond	k_h [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
RP-53-124	Veen	1500	1,2	0,796	1433	1013	2026
	Klei	3000	1,3	0,796	3104	2195	4390
	Zand	15000	2	0,796	23880	16886	33771
Ø610/850	Veen	1500	1,2	0,85	1530	1082	2164
	Klei	3000	1,3	0,85	3315	2344	4688
	Zand	15000	2	0,85	25500	18031	36062
Ø762/950	Veen	1500	1,2	0,95	1710	1209	2418
	Klei	3000	1,3	0,95	3705	2620	5240
	Zand	15000	2	0,95	28500	20153	40305

De berekening voor de horizontale krachtsafdracht is uitgevoerd uitgaande van een globaal beeld van de bodemgelaagdheid van de sonderingen, zie Tabel 19.

Tabel 19 Gehanteerd bodemprofiel – nieuwe masten

Van [m]	Tot [m]	Omschrijving
0,0	-3,0	Klei
-3,0	dieper	Zand

Voor de bestaande palen wordt uitgegaan van de sondering bij de maatgevende mast (mast 16), zie Tabel 20.

Tabel 20 Gehanteerd bodemprofiel – bestaande masten

Van [m]	Tot [m]	Omschrijving
0,0	-1,0	Klei
-1,0	-2,0	Zand
-2,0	-3,0	Klei
-3,0	dieper	Zand

De maximale weerstand die in rekening mag worden gebracht kan niet groter zijn dan de passieve gronddruk. Over de bovenste meters waar de grootste verplaatsingen optreden, is vanuit die overweging de maximale reactie van de lijnondersteuning aan de paal in de berekening begrensd. Er is uitgegaan van een volumiek gewicht van 17 kN/m^3, een grondwaterstand van 0,5 m beneden maaiveld.

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

Tabel 21 Begrenzing passieve gronddruk

Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m^3]	k_{pa} [kN/m^3]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Max. druk [kN] 50%
RP-53-124	Klei	0	0					
	Klei	-1	12	2	1,3	0,796	12,4	6,2
	Zand	-2	19	3	2	0,796	74,0	37,0
	Klei	-3	26	2	1,3	0,796	46,6	23,3
	Zand	-4	34	3	2	0,796	143,3	143,3
		-5	42	3	2	0,796	181,5	181,5
Ø610/850	Klei	0	0					
		-1	12	2	1,3	0,85	13,3	0
		-2	19	2	1,3	0,85	34,3	17,1
		-3	26	2	1,3	0,85	49,7	24,9
	Zand	-4	34	3	2	0,85	153,0	153,0
		-5	42	3	2	0,85	193,8	193,8
Ø762/950	Klei	0	0					
		-1	12	2	1,3	0,95	14,8	0
		-2	19	2	1,3	0,95	38,3	19,1
		-3	26	2	1,3	0,95	55,6	27,8
	Zand	-4	34	3	2	0,95	171,0	171,0
		-5	42	3	2	0,95	216,6	216,6

Belasting

De belastingen zijn ontleend aan PLS-TOWER en opgenomen in Appendix A. De belastingen in de lokale richting van de paal zijn ingevoerd. Per paaltype is er een maatgevend masttype aangehouden:

- Bestaande paal HC+0 (16)
- Ø610/850 S+0/n
- Ø762/950 S+32/n (trek en druk) & HC+0/n (torsie)

De belastingen zijn opgenomen in Tabel 22 tot en met Tabel 24. Alle belastinggevallen, die zijn weergegeven in de tabellen, zijn ingevoerd in AxisVM.

Tabel 22 Belastingen HC+0(16)

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_120.38 Ba All Cts	-233	-250	-1458	-12	-342	19	-1497
Max. trek	SPLS 3_0,9_120.38 Ba All Cts	-203	-189	1171	-10	277	-19	1203
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-34	-160	-371	137	-89	7	-381
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-91	-116	57	-147	18	-5	60
Comb. trek+torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	-247	-40	854	-146	204	-15	878

Tabel 23 Belastingen S+0/n

Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-177	-167	-984	7	-243	43	-1013
Max. trek	ULS 1a_0.9_0.9_135	139	-128	774	7	189	-31	796
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	32	-27	-2	42	-4	3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	-32	-27	-2	-42	-4	3	-3
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0.9_0.9_90	139	-91	684	34	162	-23	703

Tabel 24 Belastingen S+32/n (trek en druk) & HC+0/n (torsie)

Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	ULS 1a_45	-361	-353	-2164	5	-505	-21	-2222
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_135	281	-272	1699	6	391	22	1743
Max. pos. torsie	SPLS 3_0,9_110 Ah Ct1_(140 gr)	106	-128	58	166	15	-3	60
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_70 Ba Ct1_(140 gr)	-106	-128	58	-166	15	-3	60
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	301	-103	1203	140	286	-20	1237

Toetsing

De volgende aspecten zijn getoetst:

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

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

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

Er wordt gerekend met een verhouding ULS/SLS van 1,35. Voor de load case ULS-5a met maximale torsiebelasting wordt een factor 1,0 gerekend aangezien de belastingfactor in dat geval 1,0 bedraagt.

Onder de belasting door torsie verplaatsen beide poten in dezelfde richting, theoretisch wordt dan altijd voldaan aan de eis. Gekozen is om ook hier het uitgangspunt te hanteren van 1/400 x b. In de overige load cases met maximale wind

(ULS-1a) kunnen beide poten tegengesteld vervormen. De toelaatbare vervorming is in die gevallen 50% van de toelaatbare waarde. De eisen zijn in Tabel 25 samengevat.

Tabel 25 Toelaatbare horizontale belasting

Type	Belasting	b [mm]	eis	[mm]	Factor 1	Factor 2	Eis [mm]
S+0	Extreem	9000	0,0025	22,5	1,35	0,5	15,2
	Torsie	9000	0,0025	22,5	1	1	22,5
HC+0	Extreem	11000	0,0025	27,5	1,35	0,5	18,6
	Torsie	11000	0,0025	27,5	1	1	27,5

Resultaten

Zie berekening AxisVM:

Tabel 26 Resultaten Ø610/850

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	91	355	N/mm^2	0,26	OK
Verplaatsing Extreem	9,5	15,2	mm	0,63	OK
Verplaatsing Torsie	9,4	22,5	mm	0,42	OK

Tabel 27 Resultaten Ø762/950

	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningscheck buispaal	130	355	N/mm^2	0,37	OK
Verplaatsing Extreem	8,7	18,6	mm	0,47	OK
Verplaatsing Torsie	24,3	27,5	mm	0,88	OK

Conclusie: de enkelpaalsfundering voldoet.

Bestaande palen

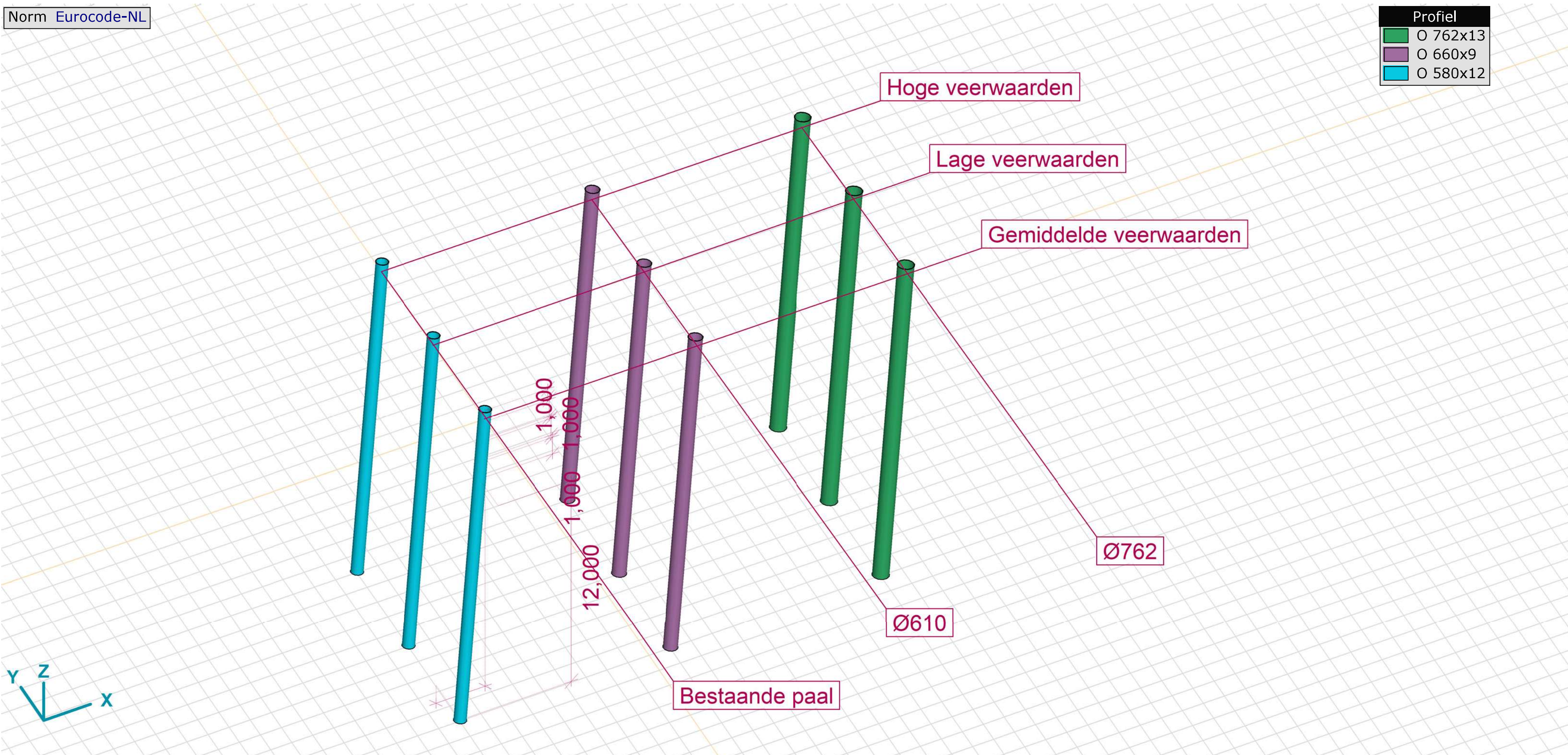
De bestaande palen worden enkel op sterkte getoetst. De maximale optredende spanning is 195 MPa en voldoet aan de vloeispanning van 235 MPa (UC = 0,83). Deze spanning is wel zonder staalafname. De maximale afname die nog door de doorsnede opgenomen kan worden is ca. (12 mm – (0,83 · 12mm =)) 2 mm. Dit is minder dan de omschreven waarde van 3,1 mm in hoofdstuk 2.8.5. Het lijkt echter niet aannemelijk dat de afname werkelijk 3,1 mm zal kunnen worden ter plaatse van het maximale moment, omdat:

- De stalen paal is omhuld door een groutschil en daardoor grotendeels beschermd zal zijn;
- De grondlaag op deze diepte waarschijnlijk lijk niet vervuild of zuur zal zijn, waardoor de afname maximaal 1,2 mm in 100 jaar is.

Om deze reden zal de bestaande paal naar verwachting voldoen. Na uitvoeren van het bodemonderzoek moet bevestigd worden dat er daadwerkelijk geen verontreinigde bodem is aangetroffen.

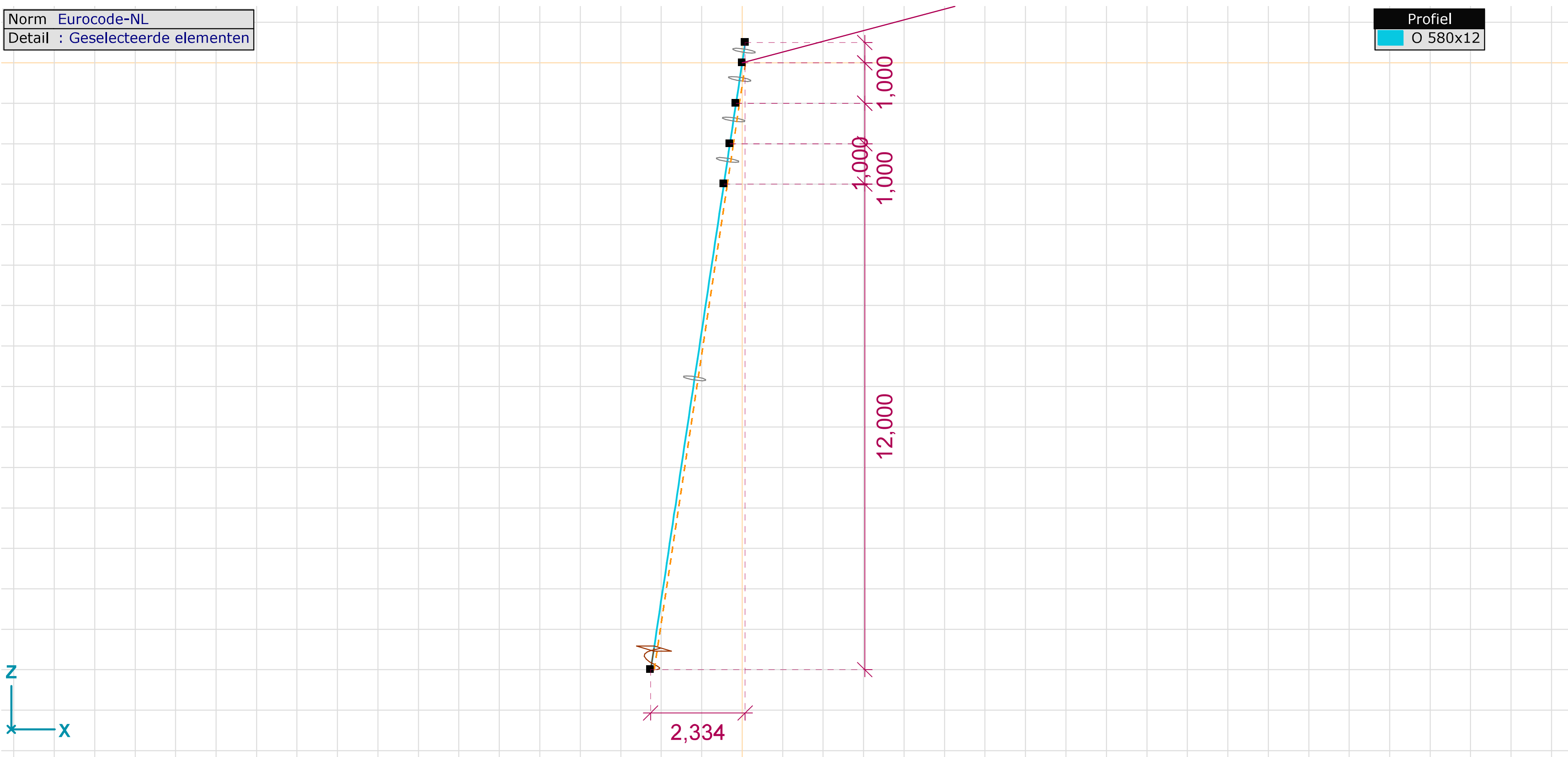
Bijlage: rapport AxisVM

Rapport

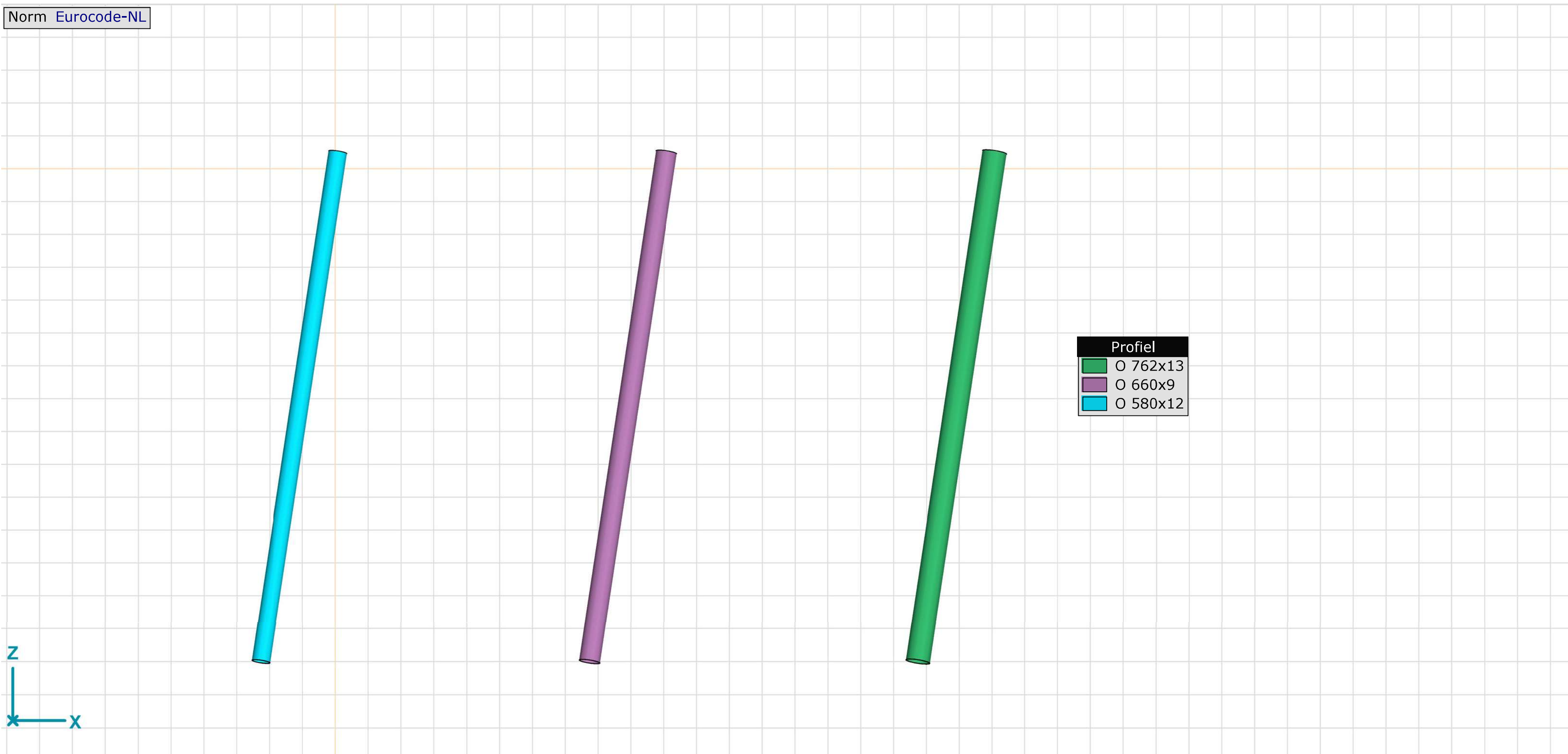


Overzicht 3D-model

Project:
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **1-paals reconstructie 2-ct.axs**



Maatvoering enkele paal



Profielen

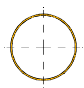
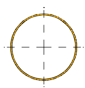
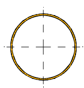
Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 355,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_u[N/mm²] = 510,00	f_y^*[N/mm²] = 335,00	f_u^*[N/mm²] = 470,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; $\mathbf{E_x}$**:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; $\mathbf{E_y}$**:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; $\boldsymbol{\alpha_T}$**:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; $\mathbf{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}}$**:** Ontwerpparameter;

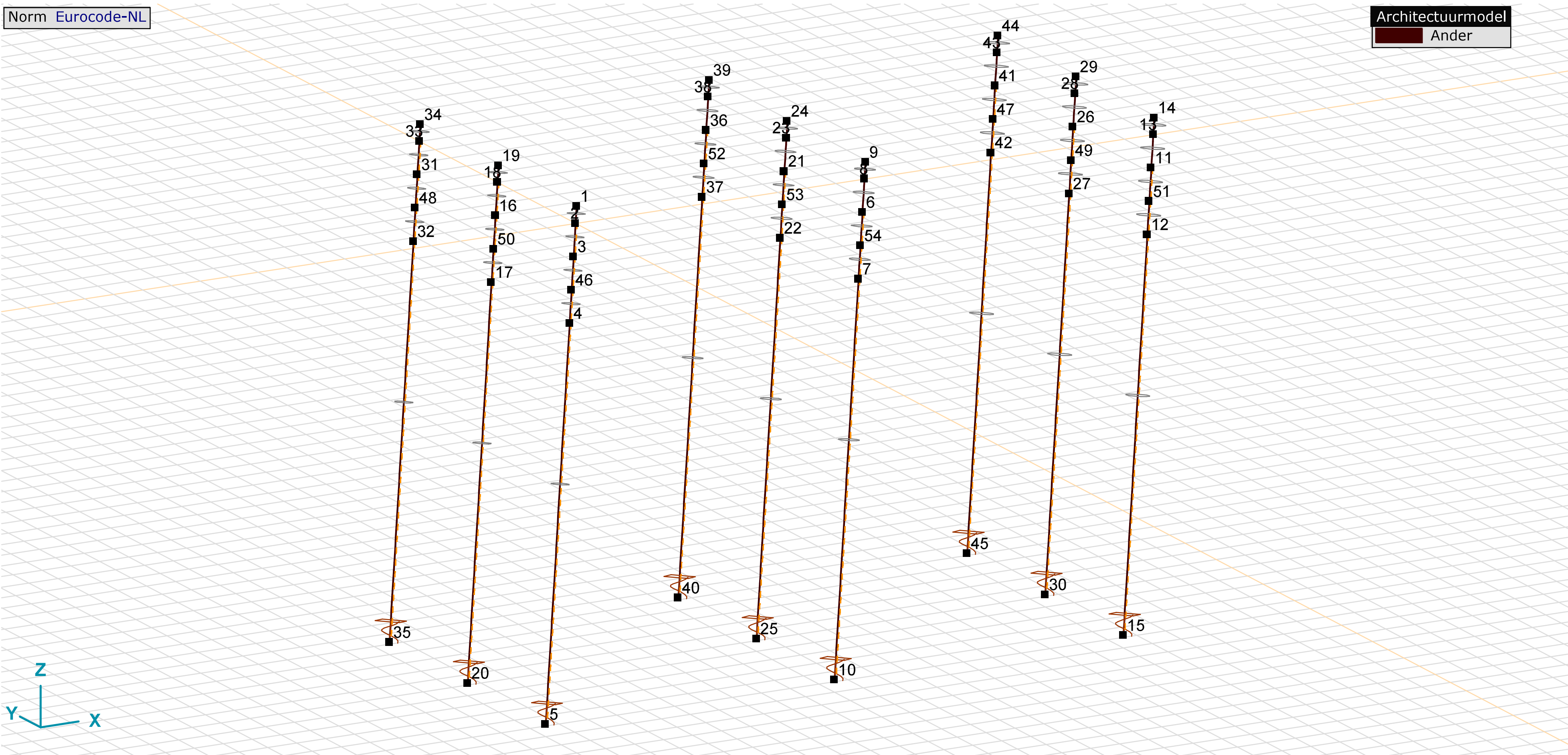
Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]
1	O 762x13		Gewalst	Buis	762,0	762,0	12,8	12,8	0	0	0	30005,34	15009,80	15009,92	4,2E+09	2,1E+09	2,1E+09	0
2	O 660x9		Gewalst	Buis	660,0	660,0	8,8	8,8	0	0	0	17898,53	8951,80	8951,96	1,9E+09	9,5E+08	9,5E+08	0
3	O 580x12		Gewalst	Buis	580,0	580,0	12,0	12,0	0	0	0	21408,75	10711,55	10712,40	1,7E+09	8,6E+08	8,6E+08	0

	Naam	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]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]
1	O 762x13	2,1E+09	2,1E+09	0	0	5526812,0	5526812,0	5526812,0	5526812,0	7156049,0	7156096,0	264,9	264,9	762,0	762,0	381,0	381,0
2	O 660x9	9,5E+08	9,5E+08	0	0	2875406,0	2875406,0	2875406,0	2875406,0	3710200,0	3710225,0	230,2	230,2	660,0	660,0	330,0	330,0
3	O 580x12	8,6E+08	8,6E+08	0	0	2977869,0	2977869,0	2977869,0	2977869,0	3870885,0	3870910,0	200,8	200,8	580,0	580,0	290,0	290,0

	Naam	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	O 762x13	0	0	5
2	O 660x9	0	0	5
3	O 580x12	0	0	5

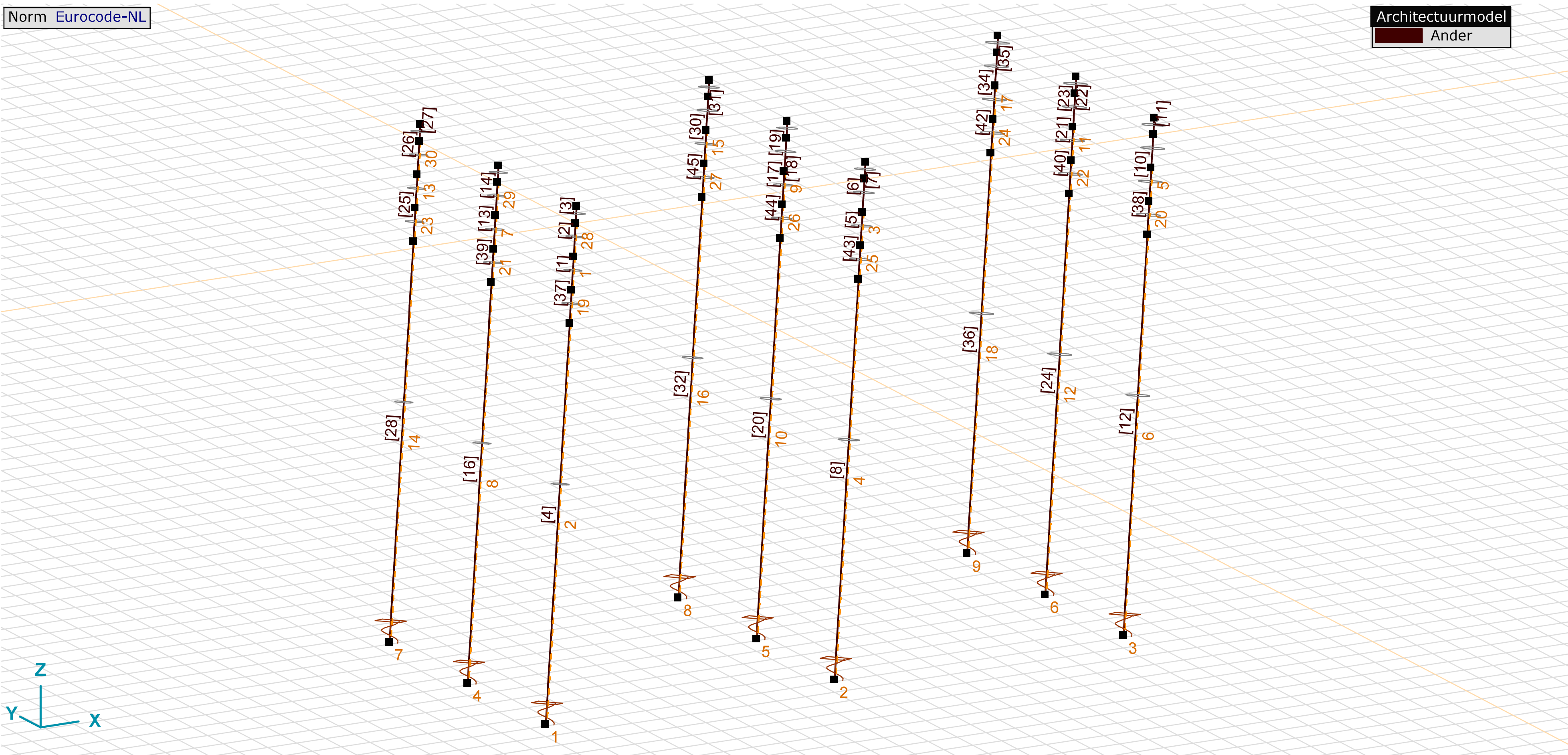
Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;


Norm Eurocode-NL
Architectuurmodel
Ander
34
33
31
48
32
35
19
18
16
50
17
20
1
2
3
46
4
5
39
38
36
52
37
40
24
23
21
53
22
25
9
8
6
54
7
10
44
43
41
47
42
45
29
28
26
49
27
30
14
13
11
51
12
15
Z
Y
X

Knopen

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0,075	0,075	0,500
2	0	0	0
3	−0,151	−0,151	−1,000
4	−0,452	−0,452	−3,000
5	−2,259	−2,259	−15,000
6	9,849	−0,151	−1,000
7	9,548	−0,452	−3,000
8	10,000	0	0
9	10,075	0,075	0,500
10	7,741	−2,259	−15,000
11	19,849	−0,151	−1,000
12	19,548	−0,452	−3,000
13	20,000	0	0
14	20,075	0,075	0,500
15	17,741	−2,259	−15,000
16	−0,151	4,849	−1,000
17	−0,452	4,548	−3,000
18	0	5,000	0
19	0,075	5,075	0,500
20	−2,259	2,741	−15,000
21	9,849	4,849	−1,000
22	9,548	4,548	−3,000
23	10,000	5,000	0
24	10,075	5,075	0,500
25	7,741	2,741	−15,000
26	19,849	4,849	−1,000
27	19,548	4,548	−3,000
28	20,000	5,000	0
29	20,075	5,075	0,500
30	17,741	2,741	−15,000
31	−0,151	9,849	−1,000
32	−0,452	9,548	−3,000
33	0	10,000	0
34	0,075	10,075	0,500
35	−2,259	7,741	−15,000
36	9,849	9,849	−1,000
37	9,548	9,548	−3,000
38	10,000	10,000	0
39	10,075	10,075	0,500
40	7,741	7,741	−15,000
41	19,849	9,849	−1,000
42	19,548	9,548	−3,000
43	20,000	10,000	0
44	20,075	10,075	0,500
45	17,741	7,741	−15,000
46	−0,302	−0,302	−2,000
47	19,699	9,698	−2,000
48	−0,302	9,698	−2,000
49	19,699	4,699	−2,000
50	−0,302	4,699	−2,000
51	19,699	−0,302	−2,000
52	9,698	9,698	−2,000
53	9,698	4,699	−2,000
54	9,698	−0,302	−2,000



Staven en opleggingen

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede
1	3	46	1,022	i - j	S 235	3
2	2	3	1,023	i - j	S 235	3
3	1	2	0,511	i - j	S 235	3
4	4	5	12,269	i - j	S 235	3
5	6	54	1,022	i - j	S 355	2
6	8	6	1,023	j - i	S 355	2
7	9	8	0,511	j - i	S 355	2
8	7	10	12,269	i - j	S 355	2
9	11	51	1,022	i - j	S 235	1
10	13	11	1,023	j - i	S 235	1
11	14	13	0,511	j - i	S 235	1
12	12	15	12,269	i - j	S 235	1
13	16	50	1,022	i - j	S 235	3
14	18	16	1,023	j - i	S 235	3
15	19	18	0,511	j - i	S 235	3
16	17	20	12,269	i - j	S 235	3
17	21	53	1,022	i - j	S 355	2
18	23	21	1,023	j - i	S 355	2
19	24	23	0,511	j - i	S 355	2
20	22	25	12,269	i - j	S 355	2
21	26	49	1,022	i - j	S 235	1
22	28	26	1,023	j - i	S 235	1
23	29	28	0,511	j - i	S 235	1
24	27	30	12,269	i - j	S 235	1
25	31	48	1,022	i - j	S 235	3
26	33	31	1,023	j - i	S 235	3
27	34	33	0,511	j - i	S 235	3
28	32	35	12,269	i - j	S 235	3
29	36	52	1,022	i - j	S 355	2
30	38	36	1,023	j - i	S 355	2
31	39	38	0,511	j - i	S 355	2
32	37	40	12,269	i - j	S 355	2
33	41	47	1,022	i - j	S 235	1
34	43	41	1,023	j - i	S 235	1
35	44	43	0,511	j - i	S 235	1
36	42	45	12,269	i - j	S 235	1
37	46	4	1,022	j - i	S 235	3
38	51	12	1,022	j - i	S 235	1
39	50	17	1,022	j - i	S 235	3
40	49	27	1,022	j - i	S 235	1
41	48	32	1,022	j - i	S 235	3
42	47	42	1,022	j - i	S 235	1
43	54	7	1,022	j - i	S 355	2
44	53	22	1,022	j - i	S 355	2
45	52	37	1,022	j - i	S 355	2

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

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	$Naam_y$	K_y [kN/m]	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]
1	5	−2,259	−2,259	−15,000	Staaf r.	Staaf 63	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
2	10	7,741	−2,259	−15,000	Staaf r.	Staaf 126	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
3	15	17,741	−2,259	−15,000	Staaf r.	Staaf 189	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
4	20	−2,259	2,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 252	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
5	25	7,741	2,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 315	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
6	30	17,741	2,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 378	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
7	35	−2,259	7,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 441	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
8	40	7,741	7,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 504	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10
9	45	17,741	7,741	−15,000	Staaf r.	Staaf 567	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	Vast - rotatie	1E+10

	Knoop	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]
1	5	1E+10	—	–	–	—	–	–
2	10	1E+10	—	–	–	—	–	–
3	15	1E+10	—	–	–	—	–	–
4	20	1E+10	—	–	–	—	–	–
5	25	1E+10	—	–	–	—	–	–
6	30	1E+10	—	–	–	—	–	–
7	35	1E+10	—	–	–	—	–	–
8	40	1E+10	—	–	–	—	–	–
9	45	1E+10	—	–	–	—	–	–

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

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	2,39E+4	2,39E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 2	Staaf r.		0	3,1E+3	3,1E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		37,000	37,000			
28	Staaf 2		6,200	6,200			

Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*Rxx [kNm/rad/m]*	*Ryy [kNm/rad/m]*	*Rzz [kNm/rad/m]*	*NL(x)*	*NL(y)*	*NL(z)*	*NL(xx)*	*NL(yy)*	*NL(zz)*
2	Staaf 4	Staaf r.		0	2,39E+4	2,39E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 5	Staaf r.		0	3,32E+3	3,32E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 8	Staaf r.		0	2,55E+4	2,55E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 9	Staaf r.		0	3,71E+3	3,71E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 12	Staaf r.		0	2,85E+4	2,85E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 13	Staaf r.		0	1,69E+4	1,69E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 14	Staaf r.		0	2,2E+3	2,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 16	Staaf r.		0	1,69E+4	1,69E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 17	Staaf r.		0	2,34E+3	2,34E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 20	Staaf r.		0	1,8E+4	1,8E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 21	Staaf r.		0	2,62E+3	2,62E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 24	Staaf r.		0	2,02E+4	2,02E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 25	Staaf r.		0	3,38E+4	3,38E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 26	Staaf r.		0	4,39E+3	4,39E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 28	Staaf r.		0	3,38E+4	3,38E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 29	Staaf r.		0	4,69E+3	4,69E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 32	Staaf r.		0	3,66E+4	3,66E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
17	Staaf 33	Staaf r.		0	5,24E+3	5,24E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	*F(x) [kN/m]*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*	*M(x) [kNm/m]*	*M(y) [kNm/m]*	*M(z) [kNm/m]*
2	Staaf 4		143,400	143,400			
3	Staaf 5		17,100	17,100			
4	Staaf 8		153,000	153,000			
5	Staaf 9		19,100	19,100			
6	Staaf 12		171,000	171,000			
7	Staaf 13		37,000	37,000			
29	Staaf 14		6,100	6,100			
8	Staaf 16		143,400	143,400			
9	Staaf 17		17,100	17,100			
10	Staaf 20		153,000	153,000			
11	Staaf 21		19,100	19,100			
12	Staaf 24		171,000	171,000			
13	Staaf 25		37,000	37,000			
30	Staaf 26		6,100	6,100			
14	Staaf 28		143,400	143,400			
15	Staaf 29		17,100	17,100			
16	Staaf 32		153,000	153,000			
17	Staaf 33		19,100	19,100			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
18	Staaf 36	Staaf r.		0	4,03E+4	4,03E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 37	Staaf r.		0	3,1E+3	3,1E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 38	Staaf r.		0	3,71E+3	3,71E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 39	Staaf r.		0	2,2E+3	2,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 40	Staaf r.		0	2,62E+3	2,62E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 41	Staaf r.		0	4,39E+3	4,39E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 42	Staaf r.		0	5,24E+3	5,24E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 43	Staaf r.		0	3,32E+3	3,32E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 44	Staaf r.		0	2,34E+3	2,34E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 45	Staaf r.		0	4,69E+3	4,69E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

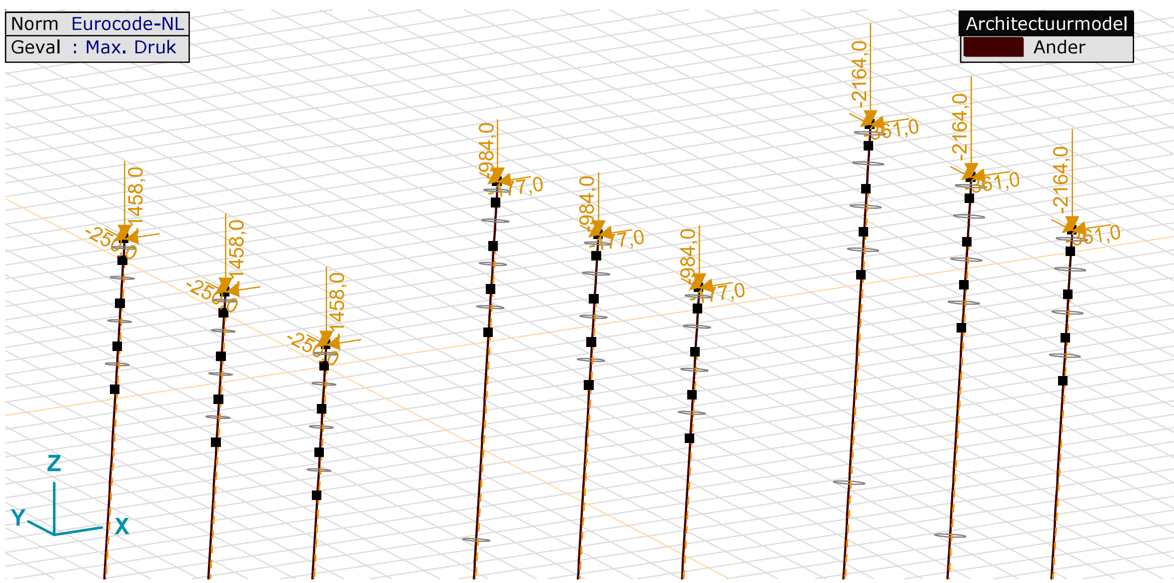
	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
18	Staaf 36		171,000	171,000			
19	Staaf 37		23,300	23,300			
20	Staaf 38		27,800	27,800			
21	Staaf 39		23,300	23,300			
22	Staaf 40		27,800	27,800			
23	Staaf 41		23,300	23,300			
24	Staaf 42		27,800	27,800			
25	Staaf 43		24,900	24,900			
26	Staaf 44		24,900	24,900			
27	Staaf 45		24,900	24,900			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Max. Druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−233,1	−250,0	−1458,0	0	0	0
9	Globaal	−177,0	−167,0	−984,0	0	0	0
14	Globaal	−361,0	−353,0	−2164,0	0	0	0
19	Globaal	−233,1	−250,0	−1458,0	0	0	0
24	Globaal	−177,0	−167,0	−984,0	0	0	0
29	Globaal	−361,0	−353,0	−2164,0	0	0	0
34	Globaal	−233,1	−250,0	−1458,0	0	0	0
39	Globaal	−177,0	−167,0	−984,0	0	0	0
44	Globaal	−361,0	−353,0	−2164,0	0	0	0

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

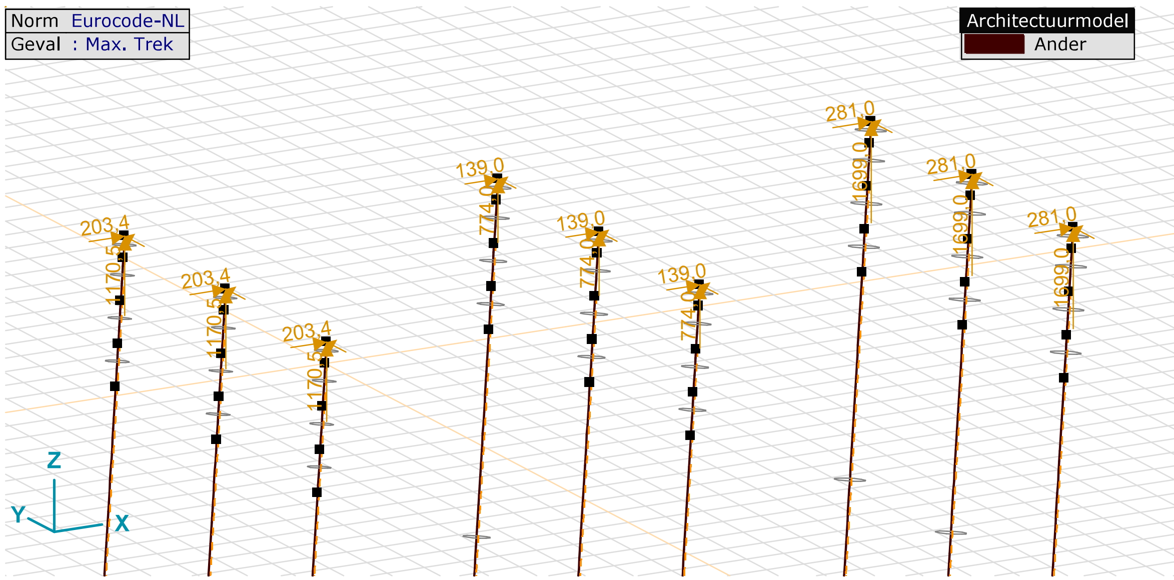


Max. Druk

Max. Trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	203,4	188,9	1170,5	0	0	0
9	Globaal	139,0	128,0	774,0	0	0	0
14	Globaal	281,0	272,0	1699,0	0	0	0
19	Globaal	203,4	188,9	1170,5	0	0	0
24	Globaal	139,0	128,0	774,0	0	0	0
29	Globaal	281,0	272,0	1699,0	0	0	0
34	Globaal	203,4	188,9	1170,5	0	0	0
39	Globaal	139,0	128,0	774,0	0	0	0
44	Globaal	281,0	272,0	1699,0	0	0	0

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

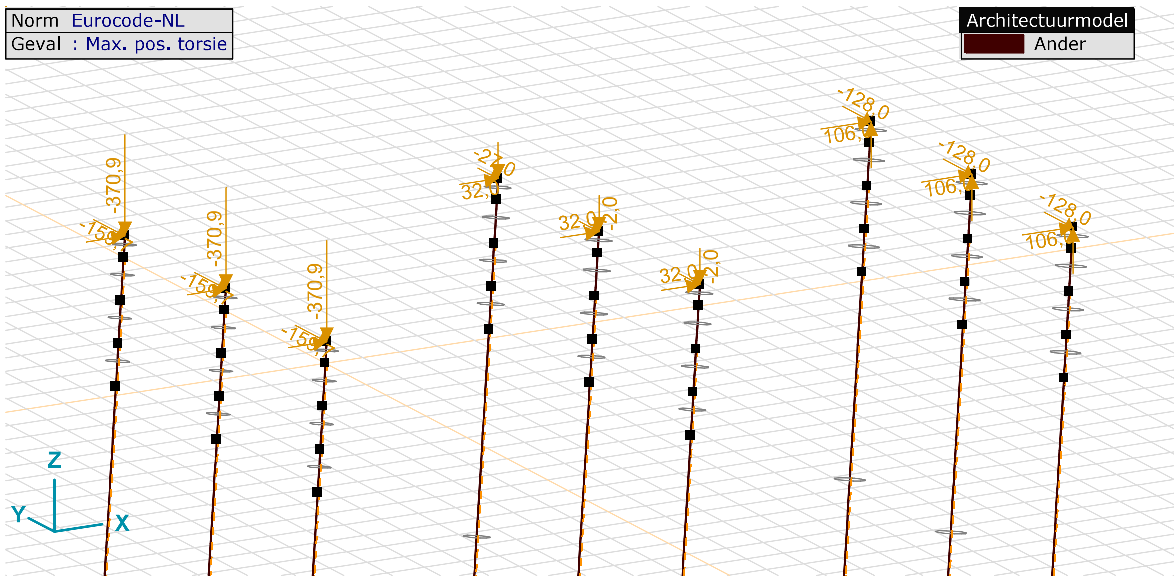


Max. Trek

Max. pos. torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	33,9	−159,7	−370,9	0	0	0
9	Globaal	32,0	−27,0	−2,0	0	0	0
14	Globaal	106,0	−128,0	58,0	0	0	0
19	Globaal	33,9	−159,7	−370,9	0	0	0
24	Globaal	32,0	−27,0	−2,0	0	0	0
29	Globaal	106,0	−128,0	58,0	0	0	0
34	Globaal	33,9	−159,7	−370,9	0	0	0
39	Globaal	32,0	−27,0	−2,0	0	0	0
44	Globaal	106,0	−128,0	58,0	0	0	0

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

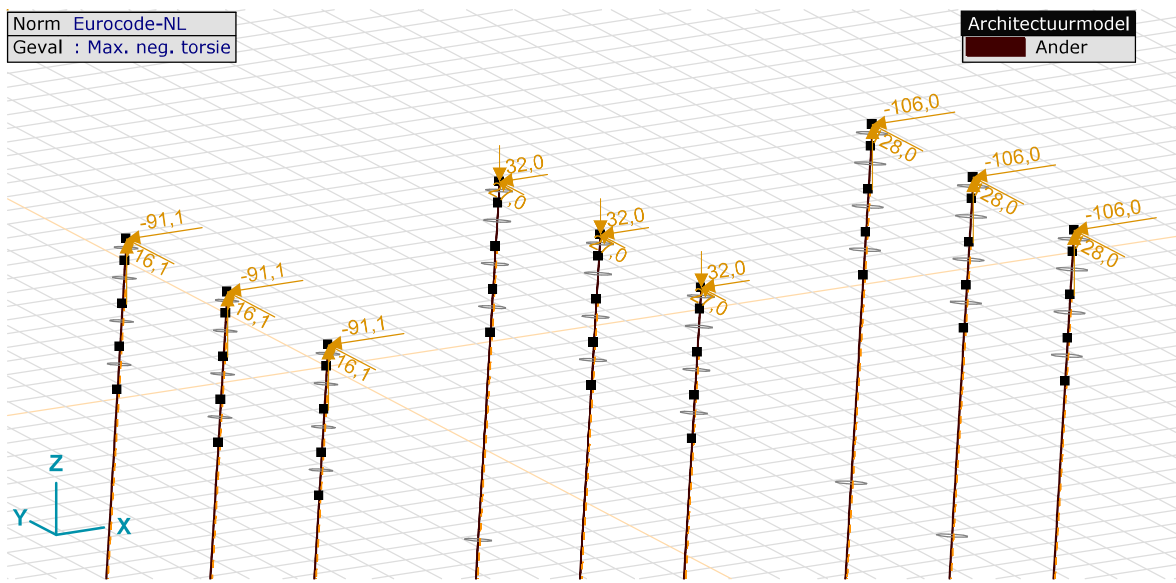


Max. pos. torsie

Max. neg. torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−91,1	116,1	57,0	0	0	0
9	Globaal	−32,0	27,0	−2,0	0	0	0
14	Globaal	−106,0	128,0	58,0	0	0	0
19	Globaal	−91,1	116,1	57,0	0	0	0
24	Globaal	−32,0	27,0	−2,0	0	0	0
29	Globaal	−106,0	128,0	58,0	0	0	0
34	Globaal	−91,1	116,1	57,0	0	0	0
39	Globaal	−32,0	27,0	−2,0	0	0	0
44	Globaal	−106,0	128,0	58,0	0	0	0

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

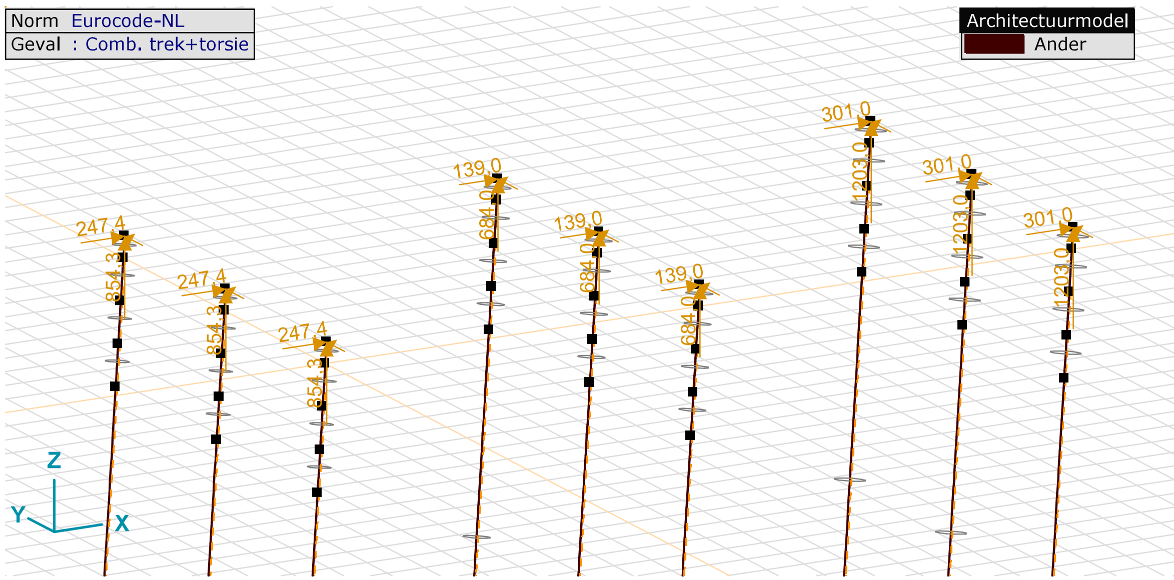


Max. neg. torsie

Comb. trek+torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	247,4	40,4	854,3	0	0	0
9	Globaal	139,0	91,0	684,0	0	0	0
14	Globaal	301,0	103,0	1203,0	0	0	0
19	Globaal	247,4	40,4	854,3	0	0	0
24	Globaal	139,0	91,0	684,0	0	0	0
29	Globaal	301,0	103,0	1203,0	0	0	0
34	Globaal	247,4	40,4	854,3	0	0	0
39	Globaal	139,0	91,0	684,0	0	0	0
44	Globaal	301,0	103,0	1203,0	0	0	0

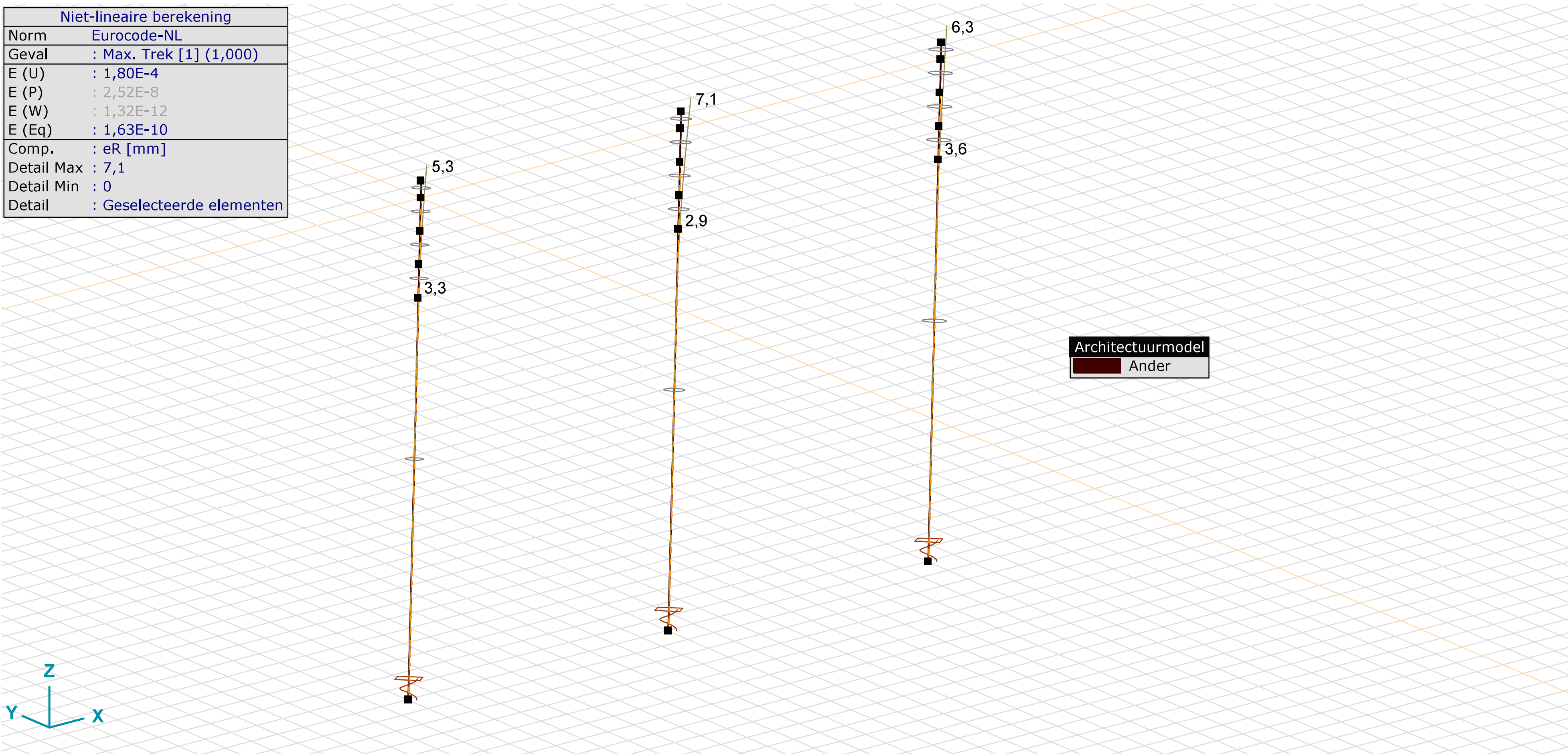
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



Comb. trek+torsie

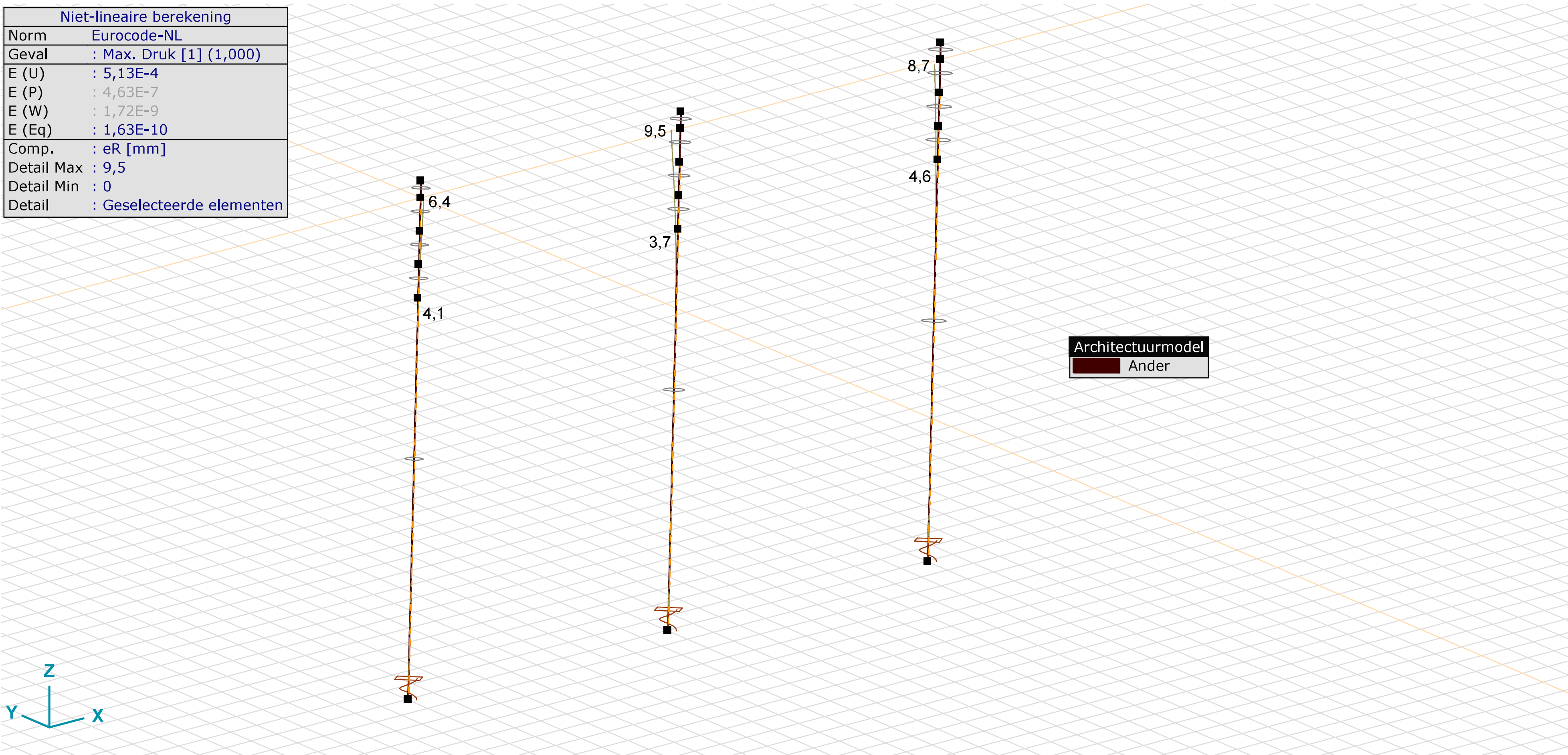
Project:
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **1-paals reconstructie 2-ct.axs** 8-11-2021

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Max. Trek [1] (1,000)
E (U)	: 1,80E-4
E (P)	: 2,52E-8
E (W)	: 1,32E-12
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: eR [mm]
Detail Max	: 7,1
Detail Min	: 0
Detail	: Geselecteerde elementen



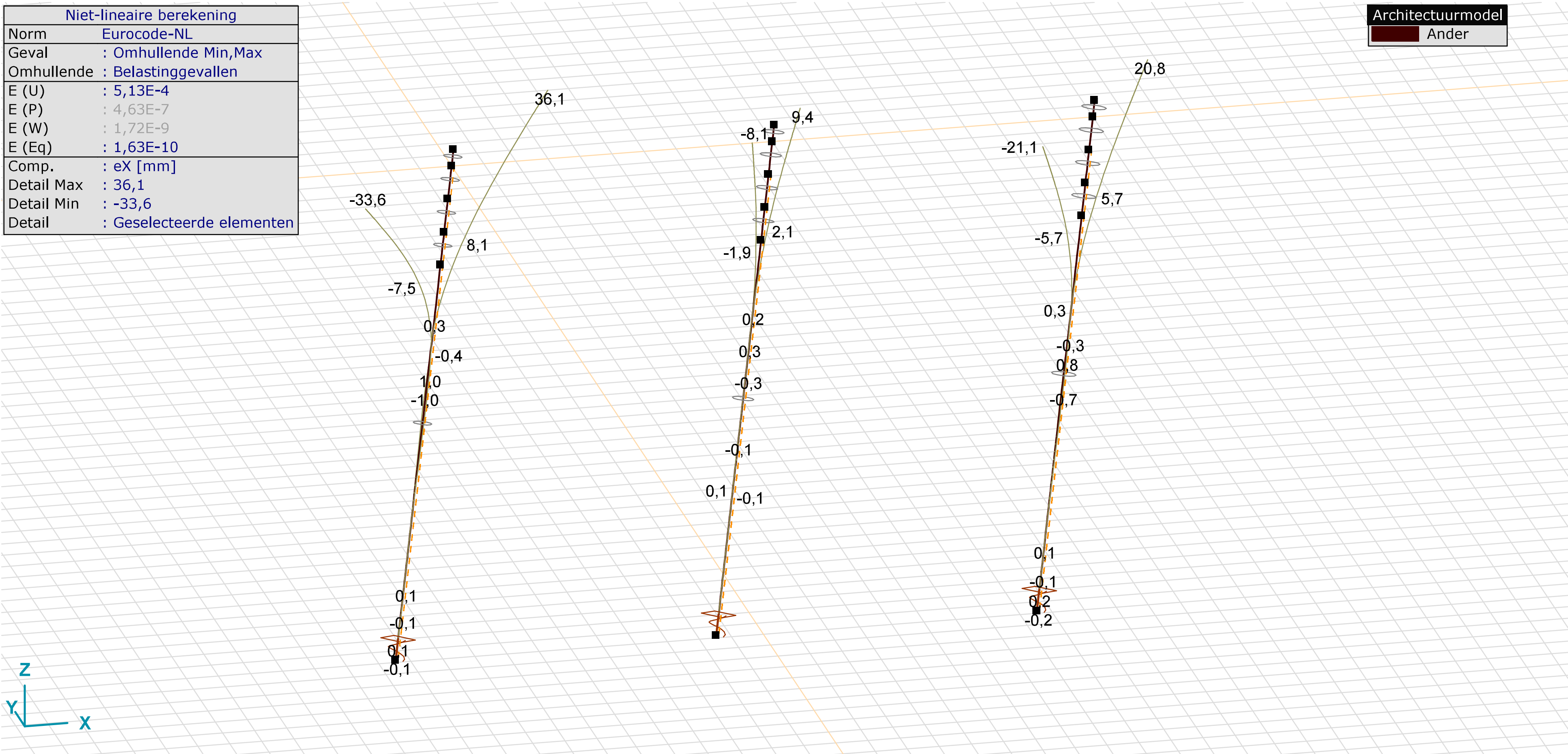
[II], > ~3, Non-lin., Max. Trek [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eR, Lijnen

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Max. Druk [1] (1,000)
E (U)	: 5,13E-4
E (P)	: 4,63E-7
E (W)	: 1,72E-9
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: eR [mm]
Detail Max	: 9,5
Detail Min	: 0
Detail	: Geselecteerde elementen



[II], > ~3, Non-lin., Max. Druk [1] (1,000), Onmiddellijke doorbuiging, eR, Lijnen

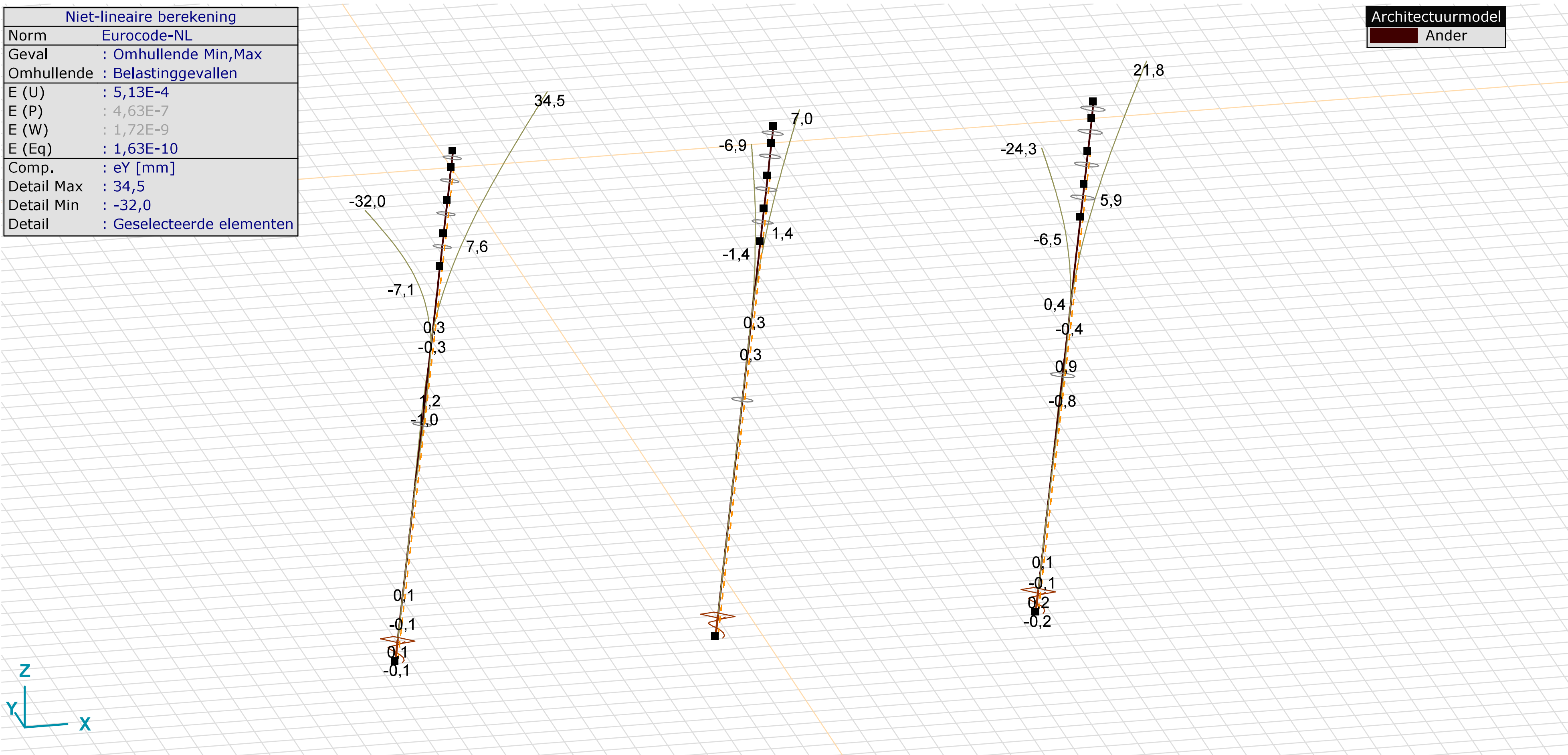
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Belastinggevallen
E (U)	: 5,13E-4
E (P)	: 4,63E-7
E (W)	: 1,72E-9
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: eX [mm]
Detail Max	: 36,1
Detail Min	: -33,6
Detail	: Geselecteerde elementen



[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen), Onmiddellijke doorbuiging, eX, Lijnen

Project:
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: **1-paals reconstructie 2-ct.axs** 8-11-2021

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Belastinggevallen
E (U)	: 5,13E-4
E (P)	: 4,63E-7
E (W)	: 1,72E-9
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: eY [mm]
Detail Max	: 34,5
Detail Min	: -32,0
Detail	: Geselecteerde elementen



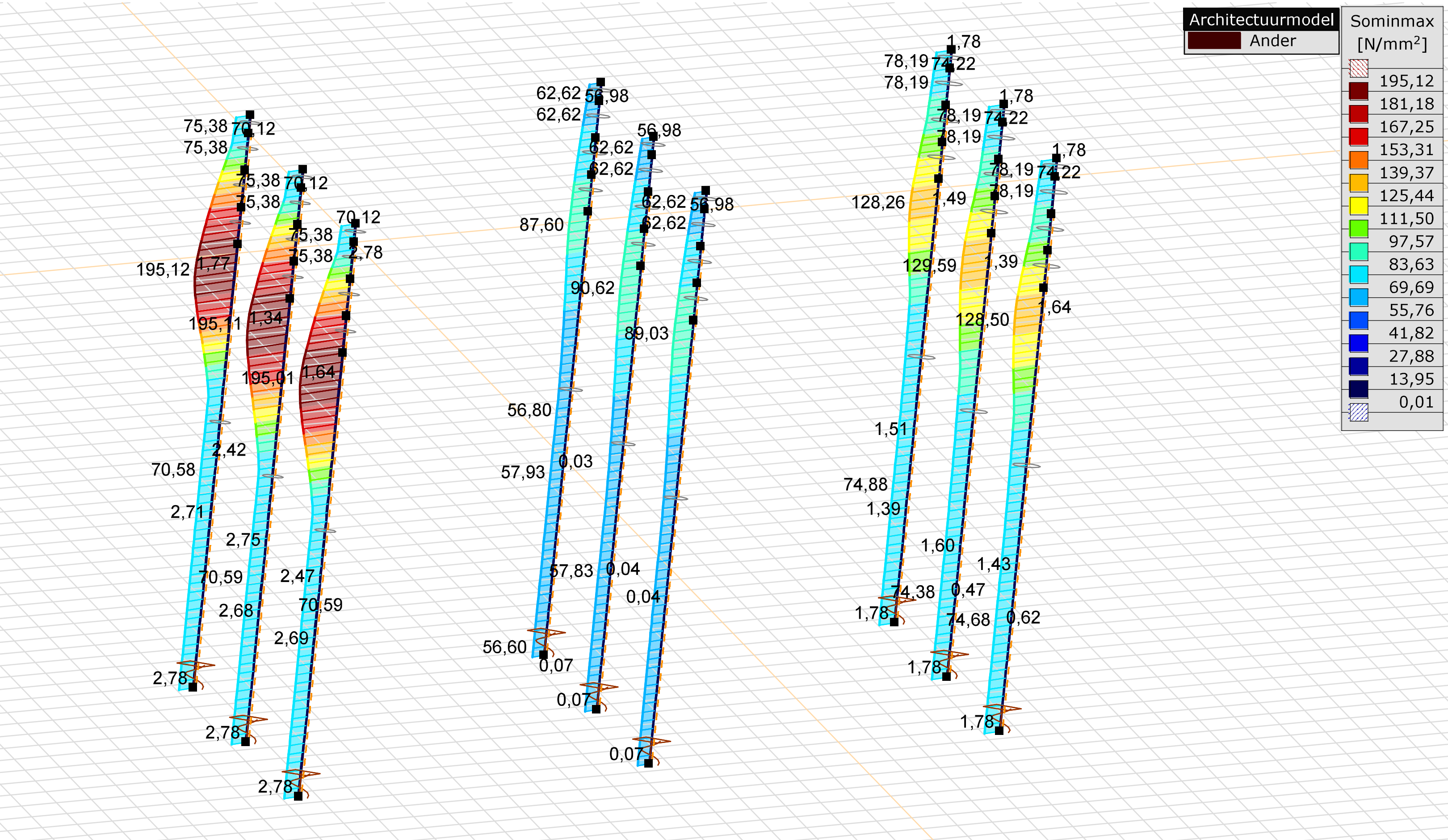
[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen), Onmiddellijke doorbuiging, eY, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
1	eX	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	**−33,6**	34,5	0,1	48,2	−0,009	−0,008	0,003	0,012
		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	**36,1**	−32,0	2,5	48,3	0,008	0,009	−0,003	0,012
	eY	min	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	36,1	**−32,0**	2,5	48,3	0,008	0,009	−0,003	0,012
		max	Max. neg. torsie [1] (1,000)	−33,6	**34,5**	0,1	48,2	−0,009	−0,008	0,003	0,012
9	eX	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	**−8,1**	7,0	0,1	10,8	−0,002	−0,002	0,001	0,003
		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	**9,4**	−2,7	2,0	10,0	0,001	0,002	0	0,003
	eY	min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	8,3	**−6,9**	−0,2	10,8	0,002	0,002	−0,001	0,003
		max	Max. neg. torsie [1] (1,000)	−8,1	**7,0**	0,1	10,8	−0,002	−0,002	0,001	0,003
14	eX	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	**−21,1**	21,8	0	30,3	−0,005	−0,005	0,001	0,007
		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	**20,8**	−13,7	2,1	25,0	0,003	0,005	−0,001	0,006
	eY	min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	18,6	**−24,3**	1,0	30,6	0,006	0,004	−0,001	0,007
		max	Max. neg. torsie [1] (1,000)	−21,1	**21,8**	0	30,3	−0,005	−0,005	0,001	0,007
Ext.											
1	eX	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	**−33,6**	34,5	0,1	48,2	−0,009	−0,008	0,003	0,012
1		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	**36,1**	−32,0	2,5	48,3	0,008	0,009	−0,003	0,012
1	eY	min	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	36,1	**−32,0**	2,5	48,3	0,008	0,009	−0,003	0,012
1		max	Max. neg. torsie [1] (1,000)	−33,6	**34,5**	0,1	48,2	−0,009	−0,008	0,003	0,012
9	eR	min	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	9,4	−2,7	2,0	**10,0**	0,001	0,002	0	0,003
1		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	36,1	−32,0	2,5	**48,3**	0,008	0,009	−0,003	0,012

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Belastinggevallen
E (U)	: 5,13E-4
E (P)	: 4,63E-7
E (W)	: 1,72E-9
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: Sominmax [N/mm²]
Max	: 195,12
Min	: 0,01



[II], Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen), Onmiddellijke doorbuiging, Sominmax, Lijnen (gevuld)

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [N/mm²]*	*S;x;max [N/mm²]*	*Vmin [N/mm²]*	*Vmax [N/mm²]*	*Somin [N/mm²]*	*Somax [N/mm²]*	*V;y;gem [N/mm²]*	*V;z;gem [N/mm²]*
4	3	O 580x12	Somin	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	10,061	(105)	0,02	5,53	0	0,56	**0,03**	5,53	0,28	0
3	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(1)	−69,93	−69,93	0	2,95	**69,93**	70,12	−0,56	−1,48
4	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(5)	−69,93	−69,93	0	0	**69,93**	69,93	0	0
15	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(19)	−69,93	−69,93	0	2,95	**69,93**	70,12	−0,56	−1,48
16	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(20)	−69,93	−69,93	0	0	**69,93**	69,93	0	0
27	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(34)	−69,93	−69,93	0	2,95	**69,93**	70,12	−0,56	−1,48
28	3	O 580x12		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(35)	−69,93	−69,93	0	0	**69,93**	69,93	0	0
4	3	O 580x12	Somax	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	12,269	(5)	2,78	2,78	0	0,05	2,78	**2,78**	0,02	0
16	3	O 580x12		min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	12,269	(20)	2,78	2,78	0	0,06	2,78	**2,78**	0,03	0
28	3	O 580x12		min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	12,269	(35)	2,78	2,78	0	0,03	2,78	**2,78**	0,02	0
4	3	O 580x12		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	0,491	(66)	−112,99	195,01	0	0,90	32,56	**195,01**	0,45	−0,38
16	3	O 580x12		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	0,491	(243)	−113,09	195,11	0	0,77	31,28	**195,11**	0,38	−0,34
28	3	O 580x12		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	0,491	(420)	−113,09	195,11	0	0,89	33,78	**195,12**	0,44	−0,41

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [N/mm²]*	*S;x;max [N/mm²]*	*Vmin [N/mm²]*	*Vmax [N/mm²]*	*Somin [N/mm²]*	*Somax [N/mm²]*	*V;y;gem [N/mm²]*	*V;z;gem [N/mm²]*
8	2	O 660x9	Somin	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	11,288	(169)	−0,31	0,01	0	0,09	**0,01**	0,31	0,04	0
7	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(9)	−56,60	−56,60	0	3,77	**56,60**	56,98	0,40	−1,89
8	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(10)	−56,60	−56,60	0	0,01	**56,60**	56,60	0	−0,01
19	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(24)	−56,60	−56,60	0	3,77	**56,60**	56,98	0,40	−1,89
20	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(25)	−56,60	−56,60	0	0,02	**56,60**	56,60	0	−0,01
31	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(39)	−56,60	−56,60	0	3,77	**56,60**	56,98	0,40	−1,89
32	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(40)	−56,60	−56,60	0	0,01	**56,60**	56,60	0	0
32	2	O 660x9	Somax	min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	12,269	(40)	−0,07	−0,07	0	0,01	0,07	**0,07**	0	0
20	2	O 660x9		max	Max. Druk [1] (1,000)	0,491	(302)	−90,62	−22,58	0	0,62	22,58	**90,62**	−0,07	0,31

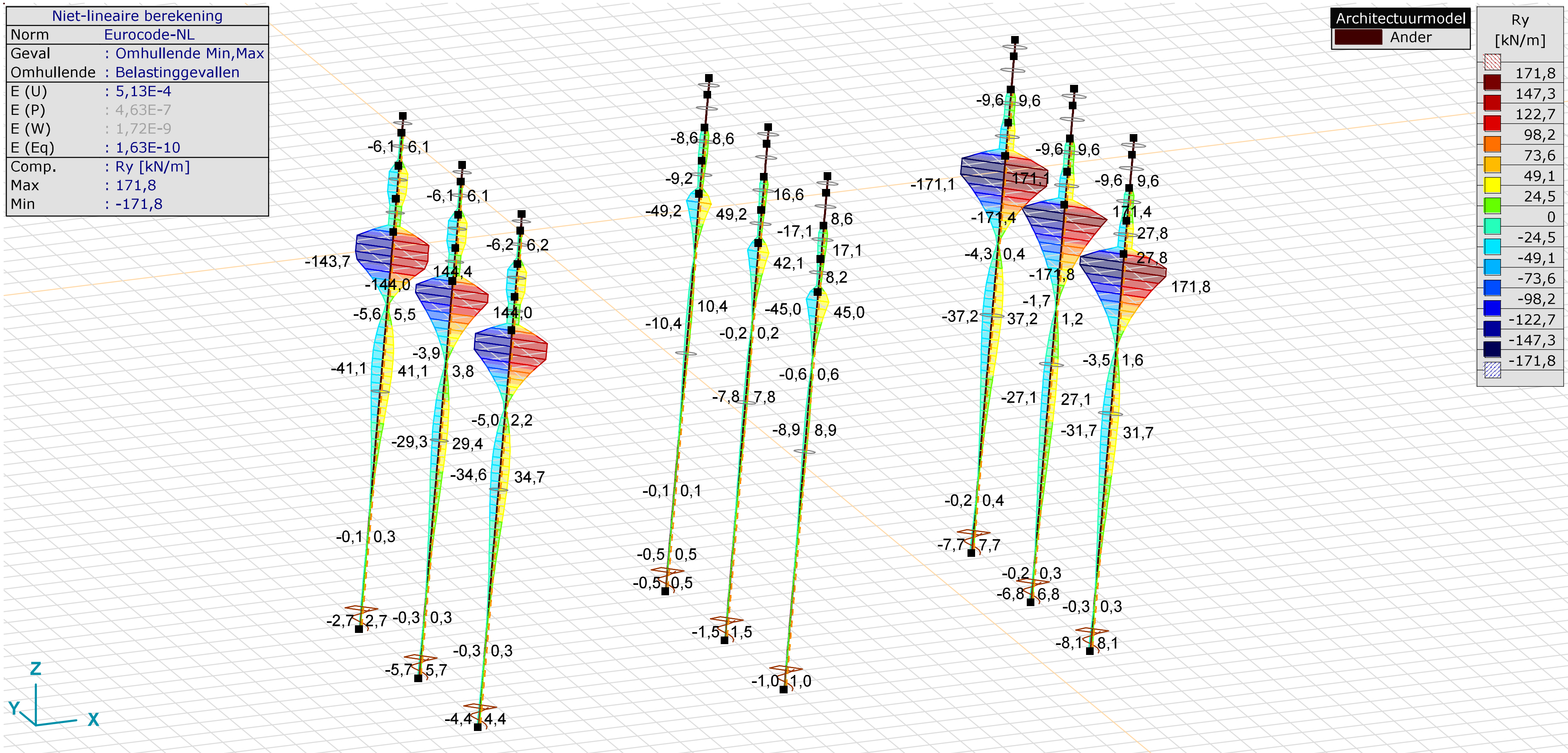
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [N/mm²]*	*S;x;max [N/mm²]*	*Vmin [N/mm²]*	*Vmax [N/mm²]*	*Somin [N/mm²]*	*Somax [N/mm²]*	*V;y;gem [N/mm²]*	*V;z;gem [N/mm²]*
Ext.															
12	1	O 762x13	Somin	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	10,061	(223)	0,01	3,98	0	0,37	**0,02**	3,98	0,18	0
11	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(14)	−74,04	−74,04	0	2,99	**74,04**	74,22	0,19	−1,49
12	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(15)	−74,04	−74,04	0	0,01	**74,04**	74,04	0	−0,01
23	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(29)	−74,04	−74,04	0	2,99	**74,04**	74,22	0,19	−1,49
24	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(30)	−74,04	−74,04	0	0,01	**74,04**	74,04	0	−0,01
35	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	0	(44)	−74,04	−74,04	0	2,99	**74,04**	74,22	0,19	−1,49
36	1	O 762x13		max	Max. Druk [1] (1,000)	12,269	(45)	−74,04	−74,04	0	0,01	**74,04**	74,04	0	−0,01
12	1	O 762x13	Somax	min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	12,269	(15)	1,78	1,78	0	0,06	1,78	**1,79**	−0,03	0
24	1	O 762x13		min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	12,269	(30)	1,78	1,78	0	0,05	1,78	**1,78**	−0,03	0
36	1	O 762x13		min	Max. pos. torsie [1] (1,000)	12,269	(45)	1,78	1,78	0	0,06	1,78	**1,79**	−0,03	0
24	1	O 762x13		max	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	0,736	(362)	−47,19	129,59	0	0,89	24,37	**129,59**	0,45	−0,12

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Belastinggevallen
E (U)	: 5,13E-4
E (P)	: 4,63E-7
E (W)	: 1,72E-9
E (Eq)	: 1,63E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 171,8
Min	: -171,8



[II], Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen), Onmiddellijke doorbuiging, Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

Ext.	*Lijn*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Knoop*	*Pos. [m]*	*Ry [kN/m]*	*Rz [kN/m]*
8	Staaf 16	Staaf r.	Ry	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	243	0,491	**−144,0**	−0,9
14	Staaf 28	Staaf r.		max	Max. pos. torsie [1] (1,000)	421	0,736	**144,4**	0,1
13	Staaf 25	Staaf r.	Rz	min	Max. Trek [1] (1,000)	409	0,204	12,8	**−35,9**
13	Staaf 25	Staaf r.		max	Max. Druk [1] (1,000)	409	0,204	15,0	**37,0**

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

Ext.	*Lijn*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Knoop*	*Pos. [m]*	*Ry [kN/m]*	*Rz [kN/m]*
16	Staaf 32	Staaf r.	Ry	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	478	0,245	**−49,2**	3,3
16	Staaf 32	Staaf r.		max	Max. pos. torsie [1] (1,000)	478	0,245	**49,2**	−4,3
16	Staaf 32	Staaf r.	Rz	min	Max. Trek [1] (1,000)	478	0,245	8,5	**−25,8**
16	Staaf 32	Staaf r.		max	Max. Druk [1] (1,000)	478	0,245	−7,8	**36,6**

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Belastinggevallen)]

Ext.	*Lijn*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Knoop*	*Pos. [m]*	*Ry [kN/m]*	*Rz [kN/m]*
6	Staaf 12	Staaf r.	Ry	min	Max. neg. torsie [1] (1,000)	184	0,491	**−171,8**	−2,5
6	Staaf 12	Staaf r.		max	Max. pos. torsie [1] (1,000)	184	0,491	**171,8**	22,0
18	Staaf 36	Staaf r.	Rz	min	Comb. trek+torsie [1] (1,000)	537	0,245	170,2	**−29,1**
18	Staaf 36	Staaf r.		max	Max. Druk [1] (1,000)	537	0,245	−5,7	**43,4**

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;

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.