

B.15 Integraal mast- en fundatierapport steunmasten reconstructie

ZUID-WEST 150 KV OOST VERBINDINGEN

Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten behoeve van de vergunningen

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-1678, Rev. 1

Meridian doc.nr.: 002.678.00 0970501

Datum: 03-05-2022

DATUM: 17-05-2022

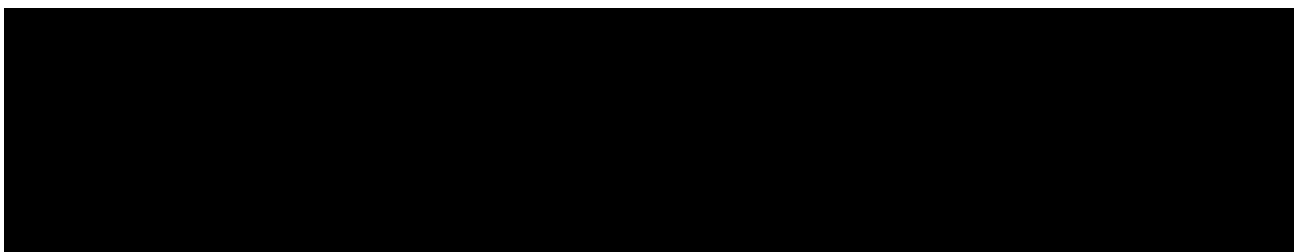
STATUS TENNET: DEFINITIEF

REVISIE TENNET: 1.0





Projectnaam: Zuid-West 150 kV Oost Verbindingen Energy Systems
Rapport titel: Belastingen en toetsing tijdelijke 150KV lijn ten behoeve DNV Netherlands B.V.
van de vergunningen Utrechtseweg 310-B50
Klant: TenneT TSO B.V., 6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant: XXXXXXXXXX
Datum uitgave: 03-05-2022
Project nr.: 10124719 Tel: 026 356 9111
Organisatie unit: TDT Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr.: 002.678.00 0970501
Rapport nr.: 21-1678, Rev. 1



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

DNV Distributie:

Trefwoorden:

- ☐ Open
☐ Intern
☒ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-04-20	Eerste uitgave	XXXXXXXXXX		
1	2022-05-03	RFA verwerkt			

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
1.1	Introductie	1
2	PROJECTOMVANG.....	8
2.1	Scope	8
3	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	9
3.1	Gebruikte normen en programma van eisen	9
3.2	Systeem eisen 150kV	9
3.3	Specifieke uitgangspunten	9
3.4	Omgevingseisen	10
3.5	Levensduur en onderhoud	10
3.6	Betrouwbaarheid – Belastingen en mechanische aspecten	10
3.7	Berekeningen derden	11
3.8	Gebruikte tekeningen	11
4	TECHNIEK	12
4.1	OPGW	12
4.2	Mobile telecomproviders	12
4.3	Constructieve opbouw	12
4.4	Isolatorkettingen	12
4.5	Geleiders	12
4.6	Tracékenmerken tijdelijke lijn	13
4.7	Referentieperiode, wind en ijsgebied	14
4.8	Belastingsfactoren nieuwbouw	14
5	TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 20, 22, 24 & 33	15
5.1	Introductie	15
5.2	Resultaat mastbelastingen	15
5.3	Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies	15
5.4	Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien	17
6	TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 92Z, 92W, 91,84 & 82.....	19
6.1	Introductie	19
6.2	Resultaat mast belastingen	19
6.3	Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies	19
6.4	Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien	22
7	TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 199, 202 & 208	24
7.1	Introductie	24
7.2	Resultaat mast belastingen	24
7.3	Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies	24
7.4	Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien	26
Appendix A	Tekeningen van toepassing	
Appendix B	Belastingen tijdelijke opstijgpunten	

1 INLEIDING

1.1 Introductie

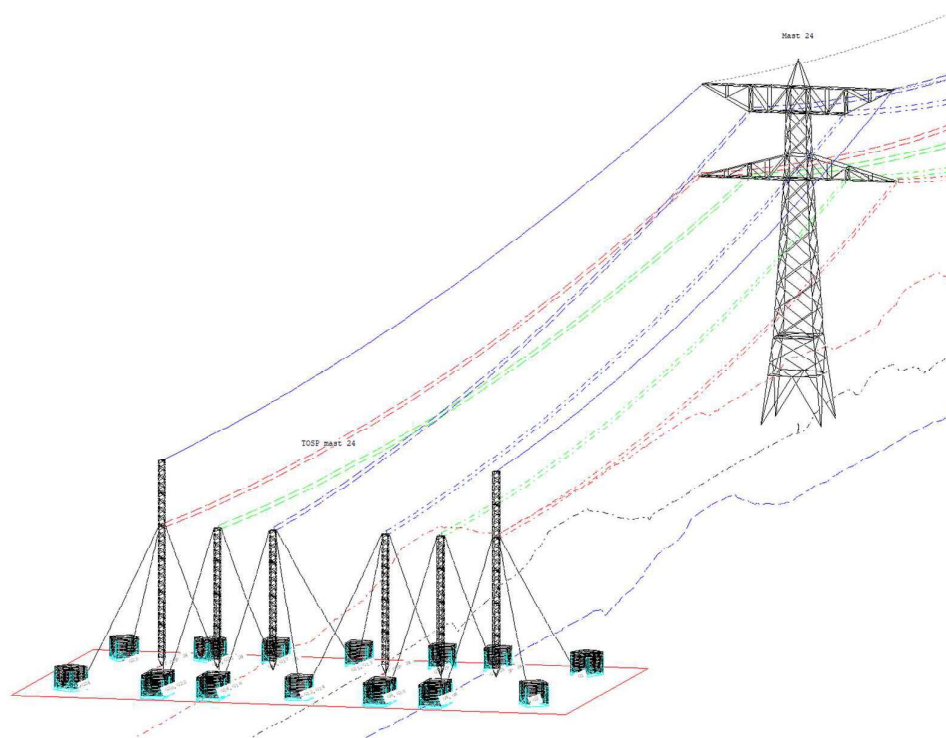
Deze rapportage omvat het definitief ontwerp t.b.v. de vergunningsaanvraag voor de opstijgpunten t.b.v. een aantal tijdelijke 150kV verbindingen binnen het project ZuidWest 380kV Oost.

De nieuwe 380 kV-verbinding tussen Rilland en Tilburg nadert op zeven locaties bestaande 150 kV-verbindingen zeer dicht, of kruist deze. Deze bestaande 150 kV-verbindingen moeten in bedrijf blijven tijdens de aanlegwerkzaamheden. Daarom wordt het gedeelte van de 150 kV-verbinding dat in de weg staat tijdelijk verplaatst. Hiervoor worden aan weerszijden van de locaties waar de 150 kV-verbinding in de weg staat, tijdelijke opstijgpunten gerealiseerd. Deze worden op een tijdelijk verharde ondergrond geplaatst, zoals betonplaten of draglineschotten, en afgespannen met tuien. Tussen de tijdelijke opstijgpunten wordt een tijdelijke kabelverbinding aangelegd. Deze worden op maaiveld, of – in overleg met de grondgebruiker – (deels) onder maaiveld aangelegd.

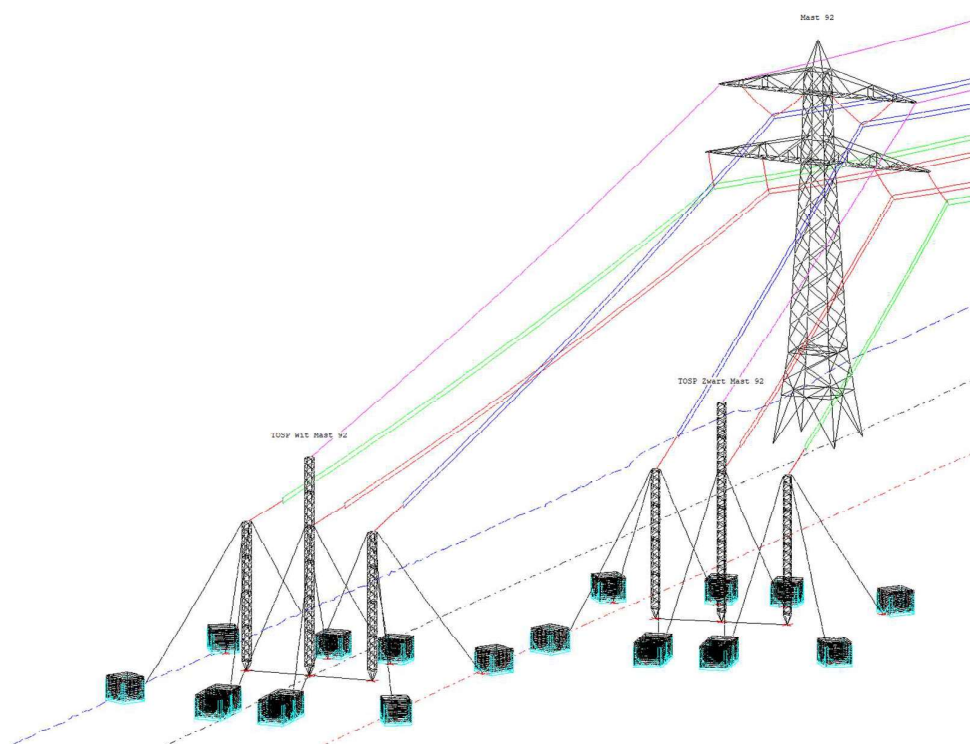
Op de volgende locaties worden tijdelijke verbindingen voorzien:

- Tijdelijke 150 kV-verbinding Hooge Zwaluwe-oostzijde (TOSP 20 en TOSP 22);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding Hooge Zwaluwe-westzijde (TOSP 24 en TOSP 33);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Sluissedijk te Standdaarbuiten (TOSP 82 en TOSP 84);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Pietseweg te Oud Gastel (TOSP 91 en TOSP 92);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Slotstraat en Kralen te Oud Gastel (TOSP 94);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding het Kromgat (gemeentegrens Geertruidenberg en Oosterhout) (TOSP 199 en TOSP 202);
- Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij het Noordergat te Geertruidenberg (TOSP 208).

Figuur 1 en Figuur 2 geven een typische opstelling van het tijdelijke opstijgpunten en Figuur 3 tot en met Figuur 10 geven de locaties waar de tijdelijke opstijgpunten dienen te worden gerealiseerd..



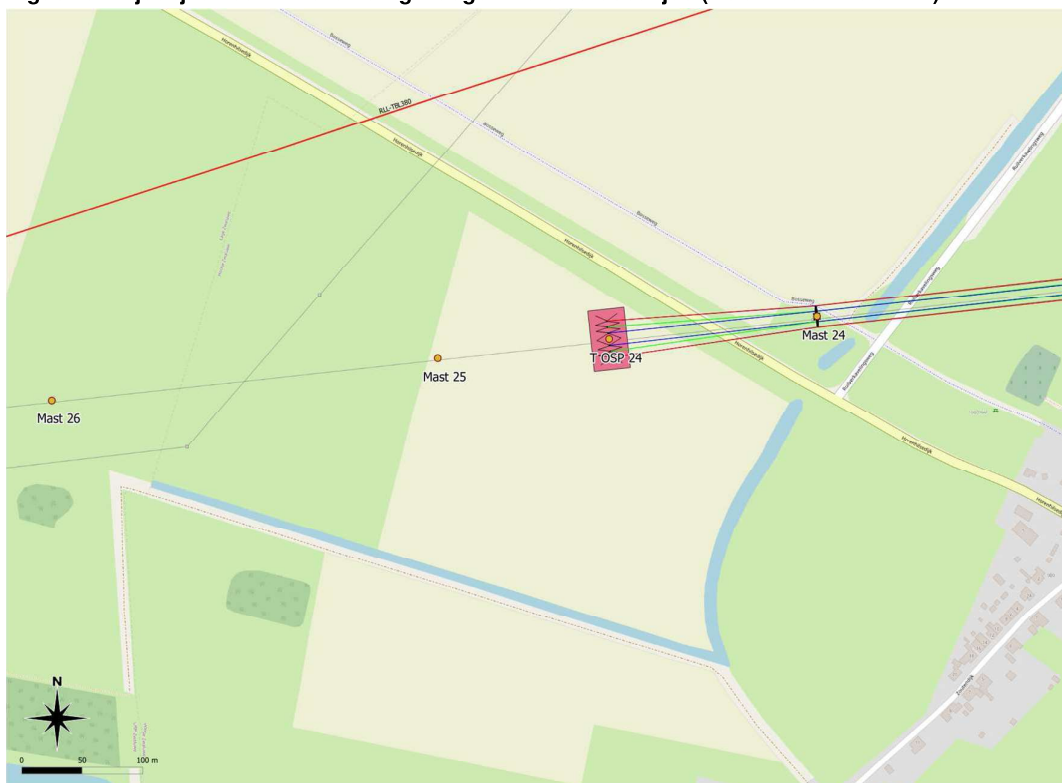
Figuur 1 Typisch voorbeeld 6-fasen afspanning



Figuur 2 Typisch voorbeeld 3-fasen afspanning



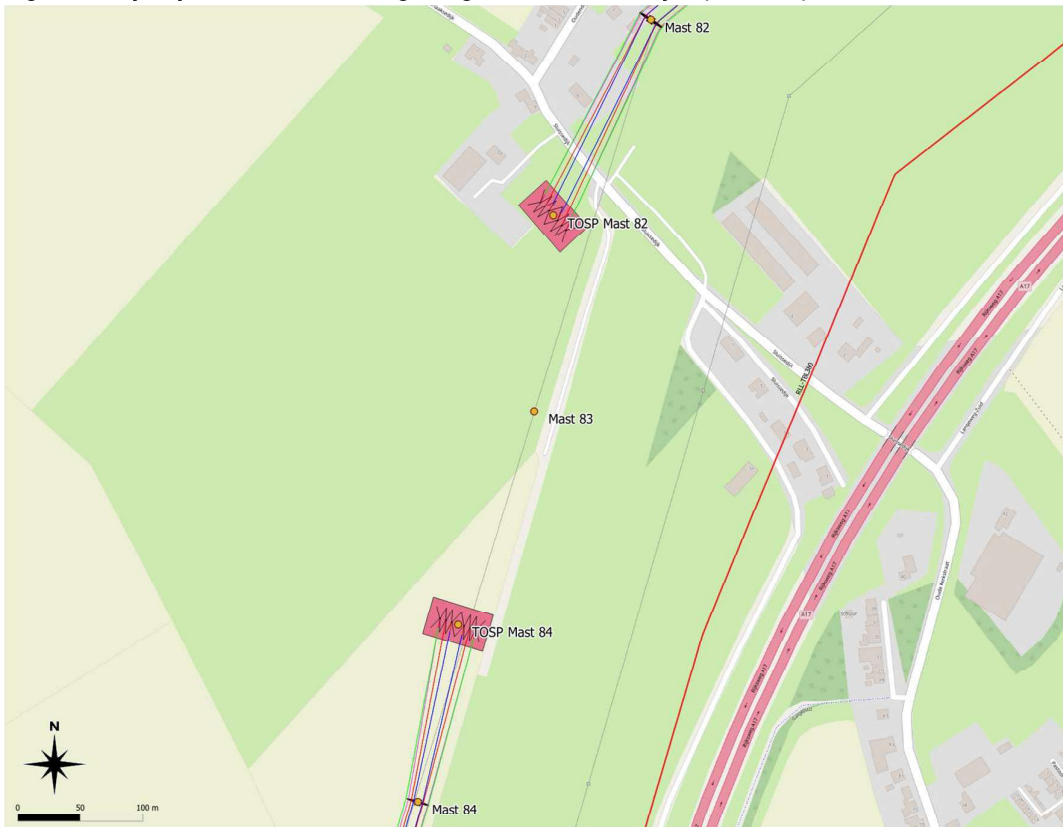
Figuur 3 Tijdelijke 150 kV-verbinding Hooge Zwaluwe-oostzijde (TOSP 20 en TOSP 22)



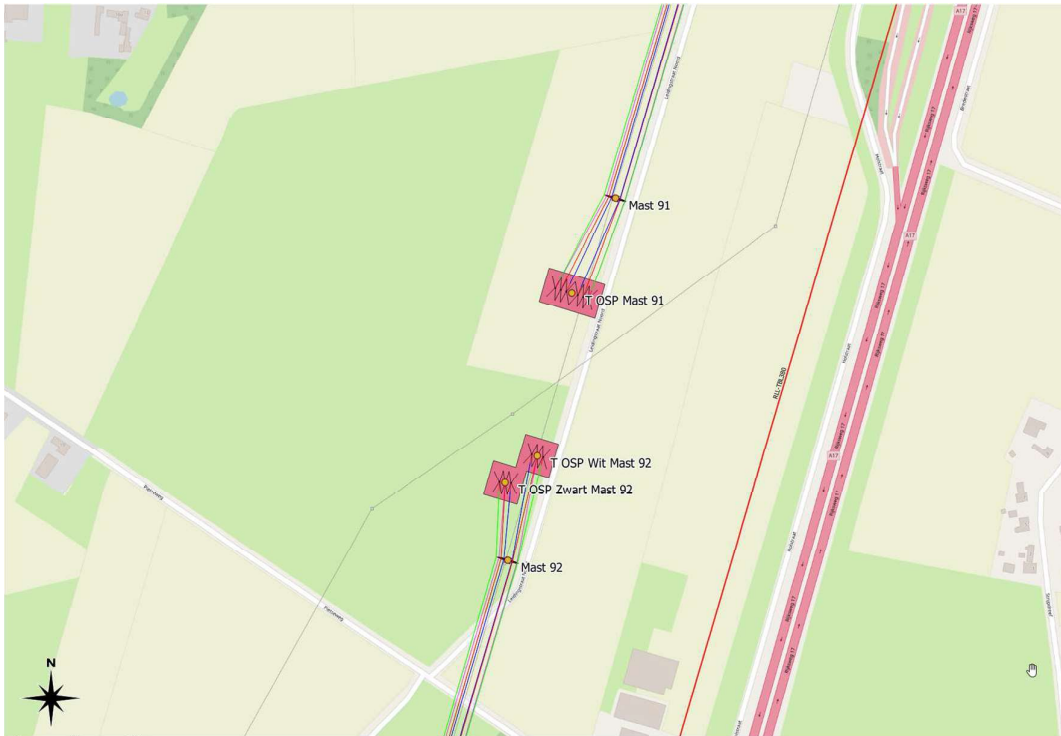
Figuur 4 Tijdelijke 150 kV-verbinding Hooge Zwaluwe-westzijde (TOSP 24)



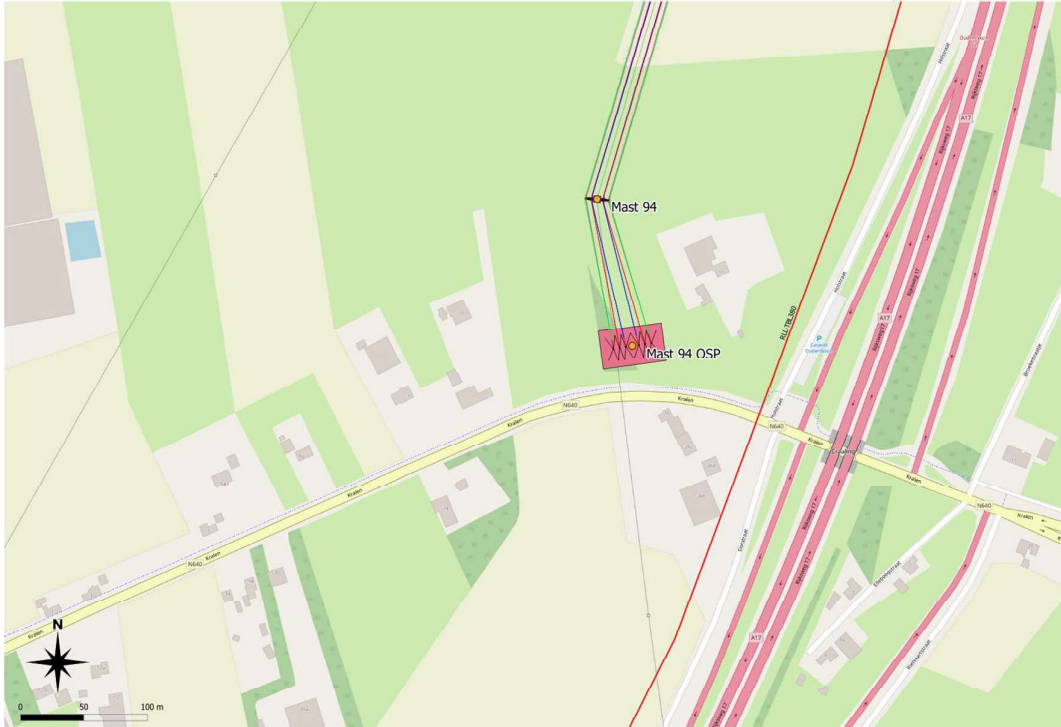
Figuur 5 Tijdelijke 150 kV-verbinding Hooge Zwaluwe-westzijde (TOSP 33)



Figuur 6 Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Sluissedijk te Standdaarbuiten (TOSP 82 en TOSP 84)



Figuur 7 Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Pietseweg te Oud Gastel (TOSP 91 en TOSP 92)



Figuur 8 Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij de Slotstraat en Kralen te Oud Gastel (TOSP 94)



Figuur 9 Tijdelijke 150 kV-verbinding het Kromgat (gemeentegrens Geertruidenberg en Oosterhout) (TOSP 199 en TOSP 202)



Figuur 10 Tijdelijke 150 kV-verbinding nabij het Noordergat te Geertruidenberg (TOSP 208)

2 PROJECTOMVANG

2.1 Scope

In hoofdzaak bestaat de scope van dit (deel)project uit de volgende werkzaamheden:

- Het ontwerpen en uitwerken van een tijdelijke verbinding bij mast 20, 22, 24 en 33 van de bestaande 150 kV verbinding Geertuidenberg – Zevenbergsehoek (GT-ZBH150);
- Het ontwerpen en uitwerken van een tijdelijke verbinding bij mast 82, 84, 91, 92W en 92Z van de bestaande 150 kV verbinding Roosendaal – Moerdijk (RSD-MDK150);
- Het ontwerpen en uitwerken van een tijdelijke verbinding bij mast 199, 202 en 208 van de bestaande 150 kV verbinding Geertuidenberg – Oosteind (GT-OTD150);
- Opstellen Tracé- en lengteprofiel;
- (Fixeren) Vaststellen van de optimale locatie van de tijdelijke opstijgpunten;
- Opstellen van de geleider afdrachtbelastingen voor de tijdelijke opstijgpunten;
- Opstellen van fundatiebelastingen;
- Een toetsing op de mechanische sterkte van de tijdelijk masten én tuilen.

3 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

In dit hoofdstuk zijn project specifieke en aanvullende uitgangspunten en voorwaarden beschreven.

3.1 Gebruikte normen en programma van eisen

De volgende normen en eisen zijn van toepassing op dit ontwerpverslag:

- Lijnen – "Standaard Programma van Eisen" met referentie PVE.05.000 versie 3.2, 2019;
- Uitgangspunten en eisen Ontwerp tijdelijke HS-verbinding ZuidWest 380kV Oost FEBRUARI 2020 Versie 0.7;
- NEN-EN 50341-1:2013, "Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 1: General ;requirements – Common Specification";
- EN 50341-2-15: April, 2019, "Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS".

3.2 Systeem eisen 150kV

Tabel geeft de eisen van toepassing voor de 150KV verbindingen.

Tabel 1 Systeem Eisen 150kV

Onderwerp	Parameter	Eenheid
nominaal spanningsniveau	150	[kV]
maximaal spanningsniveau	170	[kV]
Frequentie	50	[Hz]
maximale stroom RSD-MDK	635	[A]
maximale stroom GT-ZBH150	635	[A]
maximale stroom GT-OTD150	668	[A]
3-fase kortsluitstroom	30	[kA/1s]
Bliksem Isolatie niveau ⁽¹⁾	1505/750	[kV]
Schakel isolatie niveau	n.v.t.	[KV]
Del Fase-aarde.	1.38	[m]
Del extern	1.37	[m]

Noot 1: Voor de afspanning op de tijdelijke constructies is met 380kV isolatie gerekend. Deze heeft een hoge isolatie waarde (1505kV). De verbinding naar de kabeleindsluiting dient te worden uitgevoerd met 150kV isolatie materiaal, waarbij de BIL gelijk is aan die van de rest van de hoogspanningslijn.

3.3 Specifieke uitgangspunten

- De tijdelijke opstijgpunten die toegepast worden zijn onderdeel van de standaard ERS (Emergency Restoration System);
- Bij de beoordeling van de constructie zal voor de beoordeling van de constructieve veiligheid worden uitgegaan van het nieuwbouwniveau voor mast en fundatie;
- Alleen de kortsluitbelastingen die vallen binnen de "beperking" van IEC60865-1 worden bepaald. De norm heeft beperkingen t.a.v. de berekeningen en veelal zijn de situaties van dienaard dat deze te conservatief en/of niet eenduidig toepasbaar zijn. In het definitief ontwerp dient er een beschouwing plaats vinden die hier uitsluitel over geeft;
- De tijdelijke opstijgpunten worden ook beschouwd op installatie krachten en dienen waar nodig van tijdelijke tuien te worden voorzien;

- De fundatie van de tijdelijke opstijgpunten dient op maaiveld te worden gerealiseerd. Voor de fundering van de mast is een draglineschot in combinatie met stelconplaten van toepassing. De tuien dienen door middel van ballast en /of legoblokken te worden verzekerd;
- Elke tui van de tijdelijke opstijgpunten dienen te worden voorzien van een tui-isolator ter voorkoming van spanningen en stromen via de tuien.

Tabel 2 Toegepaste software

Software	Versie
PLS-CADD	16.98
PLS-TOWER	16.98

3.4 Omgevingseisen

De uitgangspunten met betrekking tot de omgeving zijn gegeven in PvE.05.000 hoofdstuk 3. Deze zijn:

- Maximum elektrisch veld bij maximale doorhang op 1m boven maaiveld: 5kV/m;
- Maximum magneetveldsterkte op 1m boven maaiveld: 100 μ T;
- Langdurige blootstelling aan magnetisch veld op 1m boven maaiveld: 0.4 μ T;
- Obstructie/ toegankelijkheid dient te worden gewaarborgd door hekken voor zowel mast, tuien en de lijn zelf.

3.5 Levensduur en onderhoud

- Tijdelijke lijn zal voor een periode van >1 jaar blijven staan;

3.6 Betrouwbaarheid – Belastingen en mechanische aspecten

3.6.1 Windbelasting

De windbelasting op geleiders, isolatoren, mastconstructie en tuien worden bepaald conform NEN-EN 50341-1; 2012 en NEN-EN 50341-2-15; 2019.

3.6.2 Belasting door galloping als longitudinale belasting

Toetsing ten gevolge van galloping (lijndansen) conform artikel 4.11.4 van NEN-EN 50341-2-15:2019 NL1 en NL2 voor respectievelijk trek masten en steun masten worden niet beschouwd voor de tijdelijke lijn¹.

3.6.3 Belastingcombinaties

De beschouwde belasting gevallen worden in belastingcombinaties gecombineerd voor de toetsing. De toetsing vindt plaats voor verschillende grenstoestanden. De toetsing is gebaseerd op tabellen 4.13a (ULS), 4.13b(SpLS) en 4.13c(SeLS)² van de NEN-EN 50341-2-15:2019.

De toetsing van de bezwijksterkte is gebaseerd op tabel 4.13a van de NEN-EN 50341-2-15:2019 en benaamd als Ultimate Limit State (ULS). Vanwege de toetsing op een lagere referentieperiode (15jr) wordt er getoetst met lagere belasting factoren.

Voor mastconstructies met afspankettingen dient naast de ULS ook de bezwijksterkte voor de Special limit state conform tabel 4.13b van de NEN-EN 50341-2-15:2019 getoetst te worden. Deze toestand ontstaat in de tijdelijke situatie wanneer geleiders afwezig zijn aan één zijde van de mast, gezien in lijnrichting of afwezig zijn van één circuit aan één

¹ Gezien de tijdelijke aard van de verbinding.

² SeLS is bedoeld om doorbuiging binnen de perken te houden. In het ontwerp van de tijdelijke lijn worden (grote) krachten direct afgeleid naar tuien. Hierdoor ontstaan er nauwelijks momenten en buiging in de tijdelijke mast.

zijde van de mast gezien in lijnrichting. Tijdens installatie van de tijdelijke hoekmasten dient rekening te worden gehouden met installatie en demontage van tuien.

3.7 Berekeningen derden

Berekeningen van derden zijn in dit stadium van het project niet opgenomen, omdat is besloten dat deze door de uitvoerende partij dient te worden ontwerpen en uitgevoerd. Hier vallen onder andere, maar beperken zich niet tot, de volgende onderwerpen:

- Detail berekeningen constructie
- Detail berekeningen fundaties

3.8 Gebruikte tekeningen

Het voorliggende ontwerp is gebaseerd op de TenneT het standaard ERS-systeem (Emergency Restoration System). Principe tekeningen zijn toegevoegd in Appendix A.

4 TECHNIEK

4.1 OPGW

Er is geen OPGW van toepassing voor de tijdelijke opstijgpunten.

4.2 Mobile telecomproviders

Niet van toepassing.

4.3 Constructieve opbouw

Voor de constructieve opbouw van de tijdelijke opstijgpunten wordt verwezen naar de tekeningen zoals opgenomen in Tabel 3.

4.4 Isolatorkettingen

De toegepaste isolatoren zijn onderdeel van het huidige ERS systeem. Tabel 3 geeft hiervan de hoofdeigenschappen.

Tabel 3 Gehanteerde isolator eigenschappen tijdelijke lijn⁽³⁾

Omschrijving	Type	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m²]
Fasegeleider 380kV (composite) ⁽¹⁾	Afspanning (dubbele)	3.00	6.85	0.4
Bliksemgeleider/ OPGW	Afspanning (enkel)	0.1	0.3	0.01
Fasegeleider 380kV braced V(composite) ⁽¹⁾⁽²⁾	Ophanging (Braced-V)	1/0.25	3.30/3.39	1/0.5
Bliksemgeleider/ OPGW	Ophanging (enkel)	0.1	0.3	0.01

Noot 1: De krullengte over de isolator bedraagt 10020mm. Wat overeenkomt met vervuilingklasse D.

Noot 2: Gewicht en afmetingen post/trekisolator.

Noot 3: Op basis van de 380 kV isolatorkettingen welke ook toegepast worden in de 150 kV situatie.

4.5 Geleiders

De mechanische eigenschappen van de bestaande geleiders voor de tijdelijke lijnen zijn beschreven in Tabel 4.

Tabel 4 Geleidereigenschappen

Eigenschap	Eenheid	Fase geleiders		Bliksemdraad	
		RSL-MDK/ GT-ZBH	GT-OTD	RSL-MDK/ GT-ZBH	GT-OTD
Geleidertype	[-]	ACSR 20/224	Bobolink (50/775)	12/7 Petrel ACSR/GA3	ACSR 30/52
Kettinglijnparameter (bij 10°C) ³	[m]	1200	1150	1500/1600/1750	
Oppervlak	[mm²]	244.45	774.84	81.93	82.35
Diameter	[mm]	20.34	36.25	11.71	11.75
Gewicht	[N/m]	7.59	23.54	3.72	3.87
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	66000	66000	104820	105500
Expansiecoëfficiënt	[1/°C]	2.03E-5	2.03E-5	1.15E-5	1.53E-5
UTS	[N]	63500	170367	49820	44700
Aan sub geleiders per fase	[-]	2	1	1	1
Bundel afmetingen	[mm]	400 (verticaal)	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

³ De kettinglijnparameter is niet van elke verbinding bekend. Deze is dan op basis van de Lidar data zo nauwkeurig mogelijk geschat.

4.6 Tracékenmerken tijdelijke lijn

De tracégegevens voor de tijdelijke lijnen zijn weergegeven in Tabel 5 en Tabel 7.

Tabel 5 Tracégegevens tijdelijke situatie verbinding Geertuidenberg – Zevenbergsehoek (GT-ZBH150)

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Hoek ten opzichte van de Azimuth [°]	Masthoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP hoogte [m]
TOSP Mast 20	DE 6 fasen - 3	55.02	354.29	19.10	111131.30	411718.03	-1.09
TOSP mast 22	DE 6 fasen - 3	100.09	175.00	19.1	110633.15	411693.38	-1.11
TOSP mast 24	DE 6 fasen - 3	172.51	354.28	19.1	109737.13	411578.64	-1.066
TOSP mast 33	DE 6 fasen - 3	139.78	174.28	19.1	107188.59	411323.26	0.032

Tabel 6 Tracé gegevens nieuwe tijdelijke situatie verbinding Roosendaal – Moerdijk (RSD-MDK150)

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Hoek ten opzichte van de Azimuth [°]	Masthoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP hoogte [m]
TOSP Mast 94	DE 6 fasen - 3	118.522	262.1103	19.1	92714.578	400081.638	2.614
TOSP Zwart Mast 92	DE 3 fasen - 3	66.598	95.3022	19.1	92880.321	400884.993	1.461
TOSP Wit Mast 92	DE 3 fasen - 3	92.838	104.3022	19.1	92908.153	400907.425	1.082
TOSP Mast 91	DE 6 fasen - 3	89.503	287.3022	19.1	92939.638	401046.831	0.736
TOSP Mast 84	DE 6 fasen - 3	145.323	107.3022	19.1	93651.3	403322.322	0.713
TOSP Mast 82	De 6 Fasen - 2	174.501	318.4394	22	93731.426	403647.023	0.691

Tabel 7 Tracé gegevens nieuwe tijdelijke situatie Geertuidenberg – Oosteind (GT-OTD150)

Mastnummer	Masttype	Veldlengte voorruit [m]	Hoek ten opzichte van de Azimuth [°]	Masthoogte [m]	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	NAP hoogte [m]
TOSP mast 208	DE 6 fasen - 3	100.049	53.237	19.1	117877.516	411293.062	1.383
TOSP mast 202	DE 6 fasen - 3	118.527	233.2406	19.1	118782.974	410080.924	0.494
TOSP mast 199	DE 6 fasen - 3	124.398	53.2388	19.1	119052.04	409720.742	0.164

4.7 Referentieperiode, wind en ijsgebied

- De referentieperiode bedraagt 15 jaar;
- Te hanteren windgebied is zone III, Niet Bebouwd (non Urban);
- Voor de fase en bliksemdraad geldt ijsregio B.

4.8 Belastingsfactoren nieuwbouw

De resulterende factor is het product van de belastingfactor uit de 50341-2-15;2019 tabel 4.13a, 4.13b en 4.13c en de reductie in verband met de referentieperiode. Voor de reductiefactor zie artikel 3.2.2 NL2 van NEN-EN 50341-2-15; 2019.

De belastingsfactoren op nieuwbouwniveau en een referentieperiode van 15 jaar zijn samengevat Tabel 8

Tabel 8 Belastingsfactoren nieuwbouwniveau 15 jaar

	Belasting factor
Belastingsfactor eigengewicht	$\gamma_G = 1,20$
Belastingsfactor wind	$\gamma_{ow} = 1,29$
Belastingsfactor ijzel	$\gamma_{oi} = 1,07$
Belastingsfactor klimlast	$\gamma_Q = \text{n.v.t.}$

5 TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 20, 22, 24 & 33

5.1 Introductie

In dit hoofdstuk zijn de tijdelijke constructies getoetst op de maximale belastingen die uitgeoefend worden vanuit de geleiders op het steun/afspanpunt in samenhang met wind op de constructie. De belastingen zijn inclusief klimatologische variabelen (wind en ijs) en veiligheidsfactoren conform NEN-EN 50341-1:2012 en NEN-EN 50341-2:2019.

Er zijn voor het berekenen van de kortsluitbelastingen geen berekeningen uitgevoerd, omdat spanvelden groter zijn dan 120m of dat de aansluitingen op de bestaande lijn van dienaard dat er een grote demping zal zijn ten gevolge van de bewegelijkheid van de geleiders onderling.

5.2 Resultaat mastbelastingen

Voor de tijdelijke lijn en zijn de optredende geleider afdracht belastingen bepaald weergegeven in Tabel 9

Tabel 9 Maximale berekende belasting

		Maximaal optredende belasting (N)			
Mastnummer	Type	Verticaal [N]	Dwarsbelasting [N]	In lijnrichting [N]	Maatgevende load case
TOSP 20	DE 6 fasen - 3	-11804	622	46703	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP 24	DE 6 fasen - 3	-322	-1726	43740	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP 22	DE 6 fasen - 3	0	-1934	47250	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
TOSP 33	DE 6 fasen - 3	0	-1031	46920	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB

Voor alle belasting gevallen zie Appendix B.

5.3 Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies

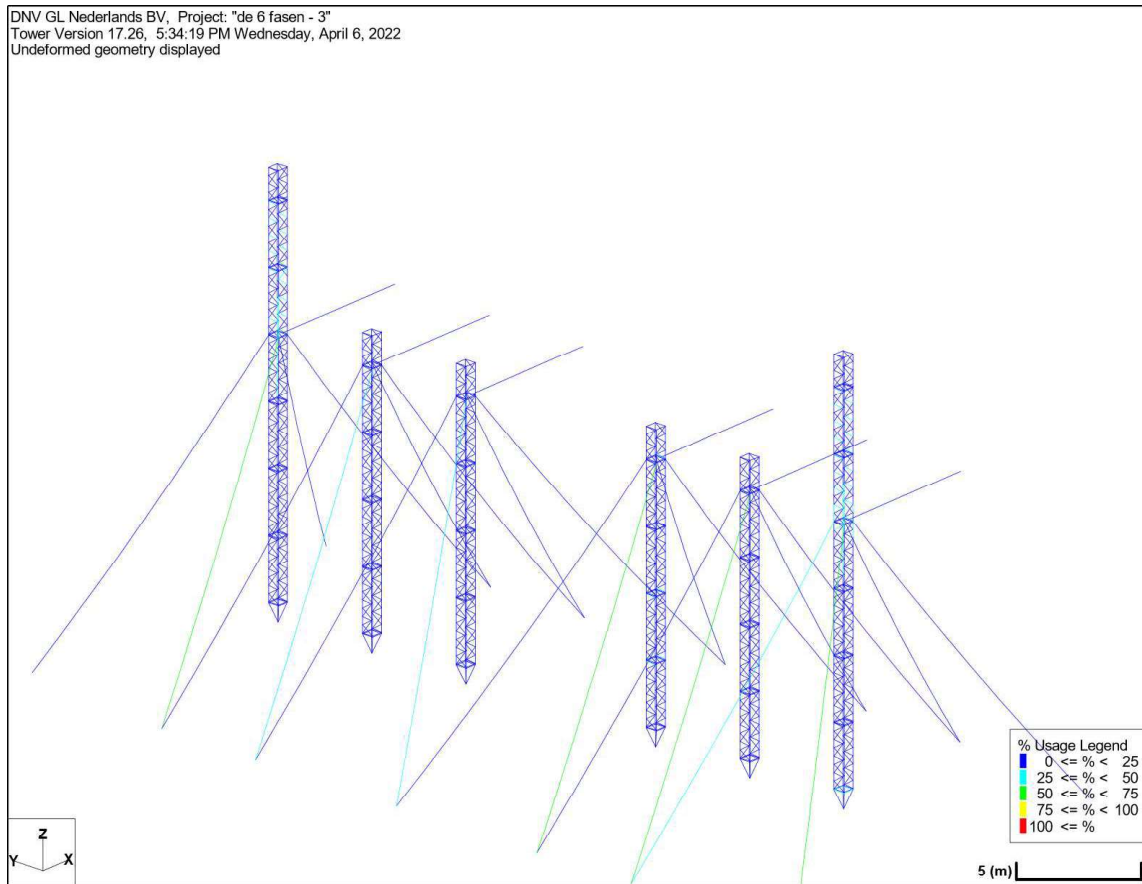
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsing van de tijdelijke opstijgpunten met PLS-TOWER weergegeven. De belastingen op de noodmasten zijn berekend op basis van een referentieperiode van 15 jaar.

Uit de berekeningen volgt dat alle tijdelijke constructies in de noodsituatie voldoen. Tabel 10 geeft de maximale benutting van de tijdelijke opstijgpunten.

Tabel 10 Maximale benutting mast capaciteit

Mastnummer	Mast type	U.C. (usage %)
TOSP Mast 20	DE 6 fasen – 3	51.1
TOSP mast 22	DE 6 fasen – 3	63.2
TOSP mast 24	DE 6 fasen – 3	61.6
TOSP mast 33	DE 6 fasen – 3	58.7

Figuur 11 geeft TOSP mast 22 (DE 6 fasen mast) weer die het zwaarst belast worden in de tijdelijke 150kV lijn.



Figuur 11 TOSP mast 22 (DE 6 fasen mast) bij maximale belasting (63.2% usage).

5.4 Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien

De tijdelijke constructies worden verankerd door middel van tuien. De constructies zijn dusdanig ontworpen dat er geen torsie kan optreden in de fundatie, enkel druk- en dwarsbelastingen. Tabel 11 geeft de optredende maximale verticale en resulterende horizontale fundering belastingen van de tijdelijke mastconstructiefundatie weer en die van de tuien. Bijbehorende labels zijn weergegeven in de tekeningen bijgevoegd in Appendix A.

Tabel 11 Funderingsbelasting constructie mastvoet en tuien.

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast [kN]	Horizontale belasting [kN]	Verticale tui-fundatie belasting [kN]	X-Coördinaat [m]	Y-Coördinaat [m]
TOSP_mast_2 0	de 6 fasen - 3	G1		0.28	0.27	111142.21	411698.69
		G11,G13		0.57	0.57	111141.25	411719.02
		G12,G14		27.27	36.59	111121.35	411717.03
		G15,G17		1.97	2.45	111140.51	411726.48
		G16,G18		48.37	65.37	111120.61	411724.49
		G19,G21		2.95	3.78	111140.01	411731.46
		G2		35.69	47.02	111124.44	411696.91
		G20,G22		70.72	96.02	111120.11	411729.47
		G23		0.28	0.27	111138.16	411739.14
		G24		35.68	47.01	111120.4	411737.36
		G3,G5		2.96	3.79	111142.5	411706.58
		G4,G6		70.72	96.03	111122.6	411704.59
		G7,G9		1.97	2.45	111142	411711.56
		G8,G10		48.36	65.36	111122.1	411709.57
		Tower Foundation	-90.83	5.77		111132.8	411703.04
TOSP_mast_2 2	de 6 fasen - 3	G1		0.39	0.41	110622.48	411712.85
		G11,G13		0.65	0.67	110623.18	411692.51
		G12,G14		34.59	42.2	110643.11	411694.25
		G15,G17		6.8	8.88	110623.84	411685.04
		G16,G18		56.3	75.73	110643.76	411686.78
		G19,G21		3.14	4	110624.27	411680.05
		G2		52.12	68.55	110640.27	411714.41
		G20,G22		72.77	96.63	110644.2	411681.8
		G23		0.23	0.21	110626.02	411672.35
		G24		8.25	10.83	110643.81	411673.91
		G3,G5		12.33	16.23	110622.09	411704.96
		G4,G6		70.31	94.72	110642.02	411706.7
		G7,G9		7.85	10.27	110622.53	411699.98
		G8,G10		54.36	72.02	110642.45	411701.72
		Tower Foundation	-89.95	4.94		110631.83	411708.38
TOSP_mast_2 4	de 6 fasen - 3	G1		0.26	0.25	109748.04	411559.3
		G11,G13		0.56	0.57	109747.08	411579.64
		G12,G14		28.25	37.82	109727.18	411577.64
		G15,G17		1.9	2.35	109746.33	411587.1
		G16,G18		48.85	66.26	109726.43	411585.11
		G19,G21		2.04	2.56	109745.83	411592.08
		G2		29.97	39.5	109730.27	411557.52
		G20,G22		68.09	91.9	109725.93	411590.08
		G23		0.26	0.25	109743.99	411599.76
		G24		29.96	39.49	109726.22	411597.98
		G3,G5		2.04	2.56	109748.33	411567.2

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast [kN]	Horizontale belasting [kN]	Verticale tui-fundatie belasting [kN]	X-Coördinaat [m]	Y-Coördinaat [m]
TOSP_mast_3 3	de 6 fasen - 3	G4,G6	-96.26	68.1	91.9	109728.43	411565.2
		G7,G9		1.9	2.36	109747.83	411572.17
		G8,G10		48.85	66.26	109727.93	411570.18
		Tower Foundation		6.04		109738.63	411563.66
		G1	-100.1	0.26	0.25	107177.68	411342.59
		G11,G13		0.56	0.57	107178.64	411322.26
		G12,G14		29.4	39.4	107198.54	411324.25
		G15,G17		2	2.49	107179.39	411314.8
		G16,G18		52.43	71.09	107199.29	411316.79
		G19,G21		2.17	2.74	107179.89	411309.82
		G2		32.02	42.2	107195.45	411344.37
		G20,G22		72.17	97.88	107199.79	411311.82
		G23		0.26	0.25	107181.73	411302.14
		G24		31.85	41.97	107199.5	411303.92
		G3,G5		2.23	2.81	107177.39	411334.7
		G4,G6		72.19	97.91	107197.3	411336.69
		G7,G9		2.02	2.52	107177.89	411329.72
		G8,G10		52.39	71.03	107197.79	411331.72
		Tower Foundation		6.13		107187.09	411338.24

5.4.1 Ontwerp en controle fundaties op sterkte tijdelijke constructies en tuien

Op basis van de in Tabel 11 gegeven fundatiebelastingen dienen er berekeningen uitgevoerd te worden voor de fundatie van de masten en tuien. Deze dienen te worden uitgevoerd door een derde partij in de uitvoeringsfase.

6 TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 92Z, 92W, 91,84 & 82

6.1 Introductie

In dit hoofdstuk zijn de tijdelijke constructies getoetst op de maximale belastingen die uitgeoefend worden vanuit de geleiders op het steun/afspanpunt in samenhang met wind op de constructie. De belastingen zijn inclusief klimatologische variabelen (wind en ijs) en veiligheidsfactoren conform NEN-EN 50341-1:2012 en NEN-EN 50341-2:2019.

Er zijn voor het berekenen van de kortsluitbelastingen geen berekeningen uitgevoerd, omdat spanvelden groter zijn dan 120m of dat de aansluitingen op de bestaande lijn van dienaard dat er een grote demping zal zijn ten gevolge van de bewegelijkheid van de geleiders onderling.

6.2 Resultaat mast belastingen

Voor de tijdelijke lijn en zijn de optredende geleider afdracht belastingen bepaald weergegeven in Tabel 12

Tabel 12 Maximale berekende belasting

		Maximaal optredende belasting (N)			
Mastnummer	Type	Verticaal [N]	Dwarsbelasting [N]	In lijnrichting [N]	Maatgevende load case
TOSP Mast 82	DE 6 fasen - 2	0	13790	40365	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
TOSP Mast 84	DE 6 fasen - 3	311	6497	49779	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Mast 94	DE 6 fasen - 3	0	4219	37960	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
TOSP Zwart Mast 92	DE 3 fasen - 3	-4498	1903	46231	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Wit Mast 92	DE 3 fasen - 3	-2166	1341	45922	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Mast 91	DE 6 fasen - 3	0	-4757	50013	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB

Voor alle belastingsgevallen zie Appendix B.

6.3 Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsing van de tijdelijke opstijgpunten met PLS-TOWER weergegeven. De belastingen op de noodmasten zijn berekend op basis van een referentieperiode van 15 jaar.

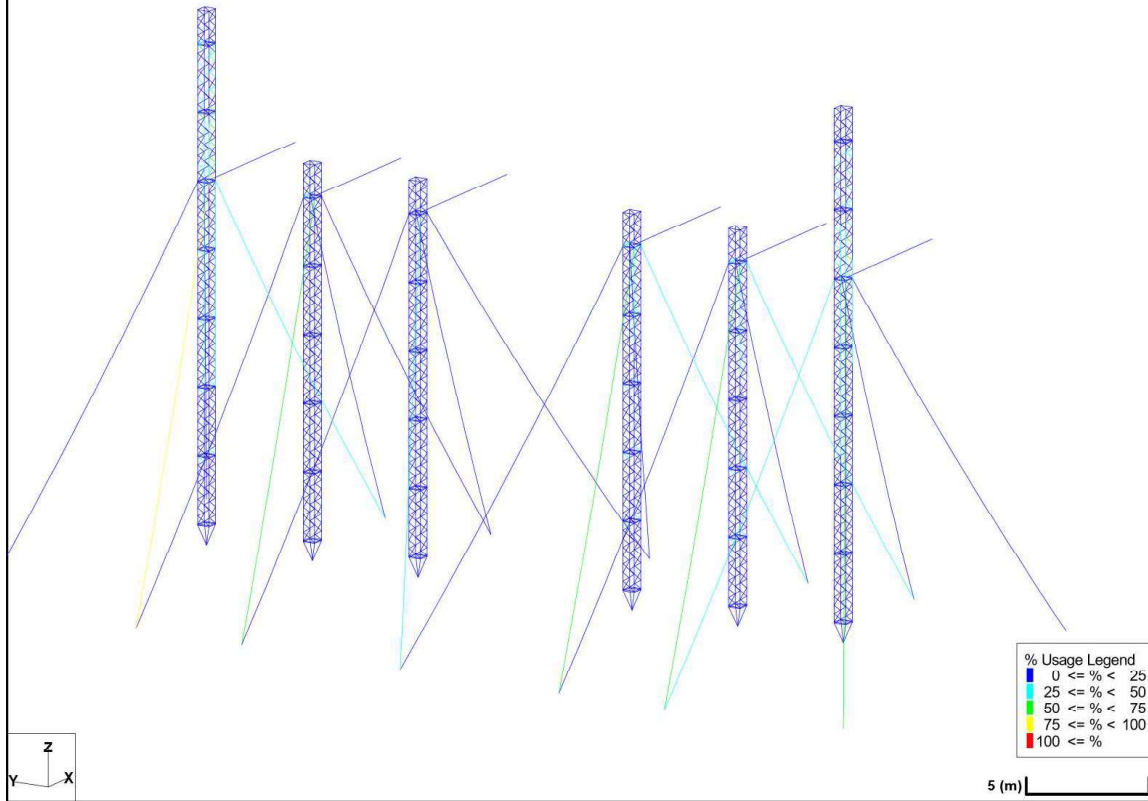
Uit de berekeningen volgt dat alle tijdelijke constructies in de noodsituatie voldoen. Tabel 13 geeft de maximale benutting van de tijdelijke opstijgpunten.

Tabel 13 Maximale benutting mast capaciteit

Mastnummer	Mast type	U.C. (usage %)
TOSP Mast 82	de 6 fasen - 2	97.5
TOSP Mast 84	de 6 fasen - 3	61.5
TOSP Mast 91	de 6 fasen - 3	70.8
TOSP Wit Mast 92	de 3 fasen - 3	86.8
TOSP Zwart Mast 92	de 3 fasen - 3	82.1
TOSP Mast 94	de 6 fasen - 3	97.5

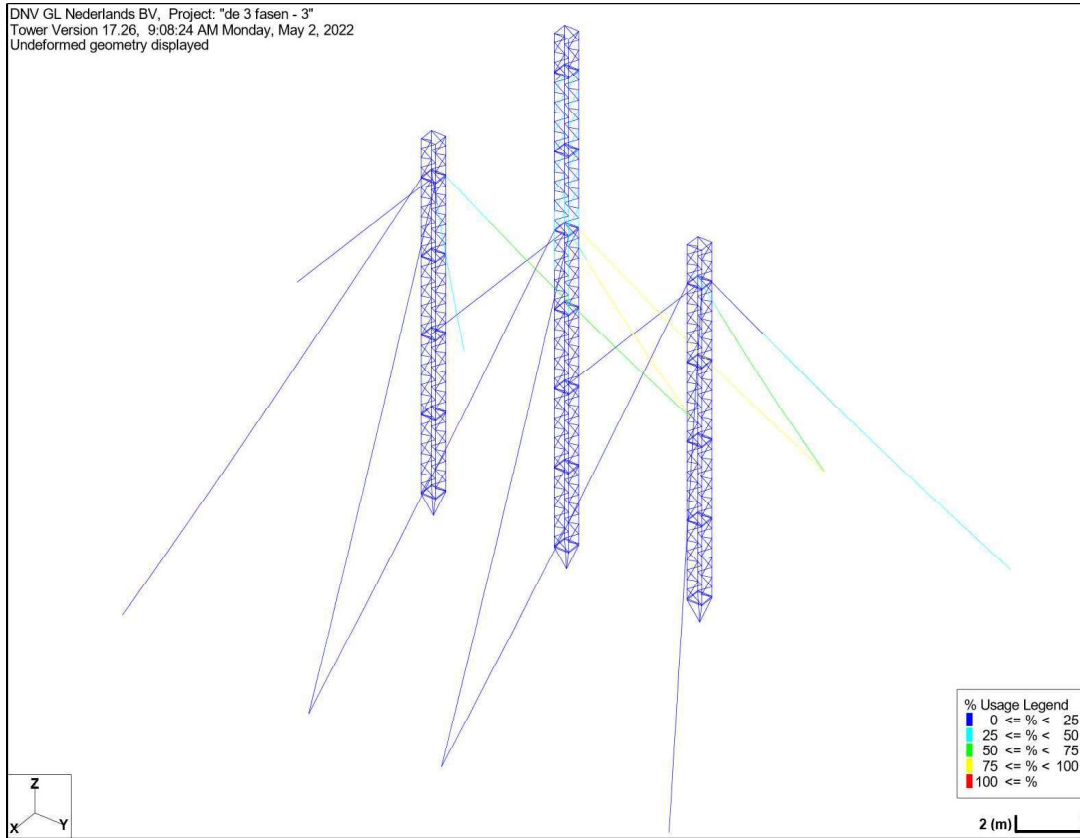
Figuur 12 geeft TOSP mast 82 weer als zwaarst belaste "DE 6 fasen" mast en Figuur 13 geeft mast 92 wit weer als zwaarst belaste "DE 3 fasen" mast van de tijdelijke opstijgpunten.

DNV GL Nederlands BV, Project: "de 6 fasen - 2 "
 Tower Version 17.26, 7:59:35 AM Thursday, April 7, 2022
 Undeformed geometry displayed



Figuur 12 TOSP mast 82 (DE 6 fasen - 2) bij maximale belasting (97.5% usage).

DNV GL Nederlands BV, Project: "de 3 fasen - 3"
Tower Version 17.26, 9:08:24 AM Monday, May 2, 2022
Undeformed geometry displayed



Figuur 13 TOSP mast 92 wit (DE 3 fasen - 3) bij maximale belasting (86.8% usage).

6.4 Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien

De tijdelijke constructies worden verankerd door middel van tuien. De constructies zijn dusdanig ontworpen dat er geen torsie kan optreden in de fundatie, enkel druk- en dwarsbelastingen. Tabel 14 geeft de optredende maximale verticale en resulterende horizontale fundering belastingen van de tijdelijke mastconstructiefundatie weer en die van de tuien. Bijbehorende labels zijn weergegeven in de tekeningen bijgevoegd Appendix A.

Tabel 14 Funderingsbelasting constructie mastvoet en tuien

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast	Horizontale belasting	Verticale tui-fundatie belasting	X-Coördinaat [m]	Y-Coördinaat [m]
TOSP_Mast_82	de 6 fasen - 2	G1		0.61	0.87	93751.59	403637.74
		G11,G13		1.13	1.54	93738.91	403653.66
		G12,G14		38.95	57.5	93723.94	403640.39
		G15,G17		12.68	20.27	93733.93	403659.27
		G16,G18		55.62	89.39	93718.97	403646
		G19,G21		18.54	29.63	93730.62	403663.01
		G2		57.42	91.46	93738.23	403625.89
		G20,G22		79.13	125.35	93715.65	403649.74
		G23		0.18	0.19	93724.62	403668.16
		G24		0.41	0.55	93711.26	403656.31
		G3,G5		18.18	29.16	93747.2	403644.3
		G7,G9		16.04	25.71	93743.88	403648.04
		G8,G10		56.1	89.48	93728.92	403634.78
		G4,G6.1 & G4,G6.2		66.28	108.31	(blank)	(blank)
		Tower Foundation	-112.92	5.1		93741.42	403635.76
TOSP_Mast_84	de 6 fasen - 3	G1		0.27	0.26	93629.24	403319.84
		G11,G13		0.56	0.56	93648.32	403312.78
		G12,G14		31.5	41.67	93654.27	403331.87
		G15,G17		1.48	1.81	93655.49	403310.54
		G16,G18		57.2	77.63	93661.43	403329.64
		G19,G21		1.41	1.71	93660.26	403309.06
		G2		39.35	51.82	93634.55	403336.89
		G20,G22		75.55	101.5	93666.21	403328.15
		G23		0.24	0.22	93668.05	403307.75
		G24		26.06	34.35	93673.36	403324.8
		G3,G5		4.19	5.43	93636.39	403316.49
		G7,G9		2.69	3.41	93641.16	403315.01
		G8,G10		53.85	72.72	93647.11	403334.1
		G4,G6.1 & G4,G6.2		76.99	104.54	(blank)	(blank)
		Tower Foundation	-106.58	6.4		93636.92	403326.8
TOSP_Mast_94	de 6 fasen - 3	G1		0.29	0.28	92733.49	400093.27
		G11,G13		0.57	0.57	92713.21	400091.54
		G12,G14		25.25	33.18	92715.95	400071.73
		G15,G17		1.55	1.9	92705.78	400090.51
		G16,G18		43.34	58.83	92708.52	400070.7
		G19,G21		1.68	2.06	92700.82	400089.83
		G2		32.37	42.67	92735.94	400075.58
		G20,G22		58.5	78.63	92703.57	400070.02
		G23		0.25	0.23	92693.22	400087.69
		G24		19.28	25.42	92695.67	400070

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast	Horizontale belasting	Verticale tui-fundatie belasting	X-Coordinaat [m]	Y-Coordinaat [m]
TOSP_Mast_91	de 6 fasen - 3	G3,G5	-81.14	4.68	6.08	92725.59	400093.26
		G4,G6		58.71	79.77	92728.33	400073.45
		G7,G9		2.78	3.53	92720.64	400092.57
		G8,G10		41.15	55.28	92723.38	400072.76
		Tower Foundation		4.98		92729.5	400083.7
		G1		0.23	0.21	92961.7	401049.31
		G11,G13		0.57	0.58	92942.61	401056.38
		G12,G14		32.08	41.14	92936.66	401037.28
		G15,G17		3.42	4.38	92935.45	401058.61
		G16,G18		54.32	72.66	92929.5	401039.51
		G19,G21		6.65	8.69	92930.68	401060.1
		G2		20.49	27.01	92956.39	401032.26
		G20,G22		75.39	102.24	92924.73	401041
		G23		0.3	0.3	92922.89	401061.4
		G24		45.53	59.92	92917.58	401044.35
TOSP_Wit_Mast_92	de 3 fasen - 3	G3,G5	-97.3	1.6	1.97	92954.55	401052.66
		G4,G6		74.53	99.85	92948.6	401033.57
		G7,G9		2.05	2.57	92949.77	401054.15
		G8,G10		57.07	77.4	92943.82	401035.05
		Tower Foundation		5.7		92954.02	401042.35
		G1		0.32	0.33	92896	400901.31
		G2		20.06	26.46	92900.41	400918.61
		G3,G5		2.88	3.69	92903.26	400898.35
		G4,G6		66.13	89.74	92908.2	400917.73
		G7,G9		3.09	3.95	92908.1	400897.12
		G8,G10		63.46	86.13	92913.04	400916.5
		G11		0.31	0.31	92915.9	400896.24
		G12		17.13	22.59	92920.31	400913.54
		Tower Foundation		4.96		92908.15	400907.42
TOSP_Zwart_Mast_92	de 3 fasen - 3	G1	-83.96	0.31	0.32	92869.27	400877.05
		G2		18.96	25.01	92870.92	400894.83
		G3,G5		2.96	3.8	92876.91	400875.27
		G4,G6		66.38	90.09	92878.76	400895.18
		G7,G9		3.02	3.87	92881.89	400874.8
		G8,G10		62.48	84.8	92883.74	400894.72
		G11		0.31	0.32	92889.72	400875.15
		G12		17.5	23.09	92891.37	400892.93
		Tower Foundation		4.79		92880.32	400884.99

6.4.1 Ontwerp en controle fundaties op sterkte tijdelijke constructies en tuien

Op basis van de in Tabel 14 gegeven fundatiebelastingen dienen er berekeningen uitgevoerd te worden voor de fundatie van de masten en tuien. Deze dienen te worden uitgevoerd door een derde partij in de uitvoeringsfase.

7 TOETSING CONSTRUCTIES MASTEN EN FUNDATIES MAST 199, 202 & 208

7.1 Introductie

In dit hoofdstuk zijn de tijdelijke constructies getoetst op de maximale belastingen die uitgeoefend worden vanuit de geleiders op het steun/afspanpunt in samenhang met wind op de constructie. De belastingen zijn inclusief klimatologische variabelen (wind en ijs) en veiligheidsfactoren conform NEN-EN 50341-1:2012 en NEN-EN 50341-2:2019.

Er zijn voor het berekenen van de kortsluitbelastingen geen berekeningen uitgevoerd, omdat spanvelden groter zijn dan 120m of dat de aansluitingen op de bestaande lijn van dienaard dat er een grote demping zal zijn ten gevolge van de beweeglijkheid van de geleiders onderling.

7.2 Resultaat mast belastingen

Voor de tijdelijke lijn en zijn de optredende geleider afdrachtbelastingen bepaald weergegeven in Tabel 15.

Tabel 15 Maximale berekende belasting

Mastnummer	Type	Maximaal optredende belasting (N)			Maatgevende load case
		Verticaal [N]	Dwarsbelasting [N]	In lijnrichting [N]	
TOSP 208	DE 6 fasen - 3	-314	-2467	45455	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP 202	DE 6 fasen - 3	0	2373	45469	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP 199	DE 6 fasen - 3	661	2346	45486	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB

Voor alle belastingsgevallen zie Appendix B.

7.3 Controle op mechanische sterkte tijdelijke constructies

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsing van de tijdelijke opstijgpunten met PLS-TOWER weergegeven. De belastingen op de noodmasten zijn berekend op basis van een referentieperiode van 15 jaar.

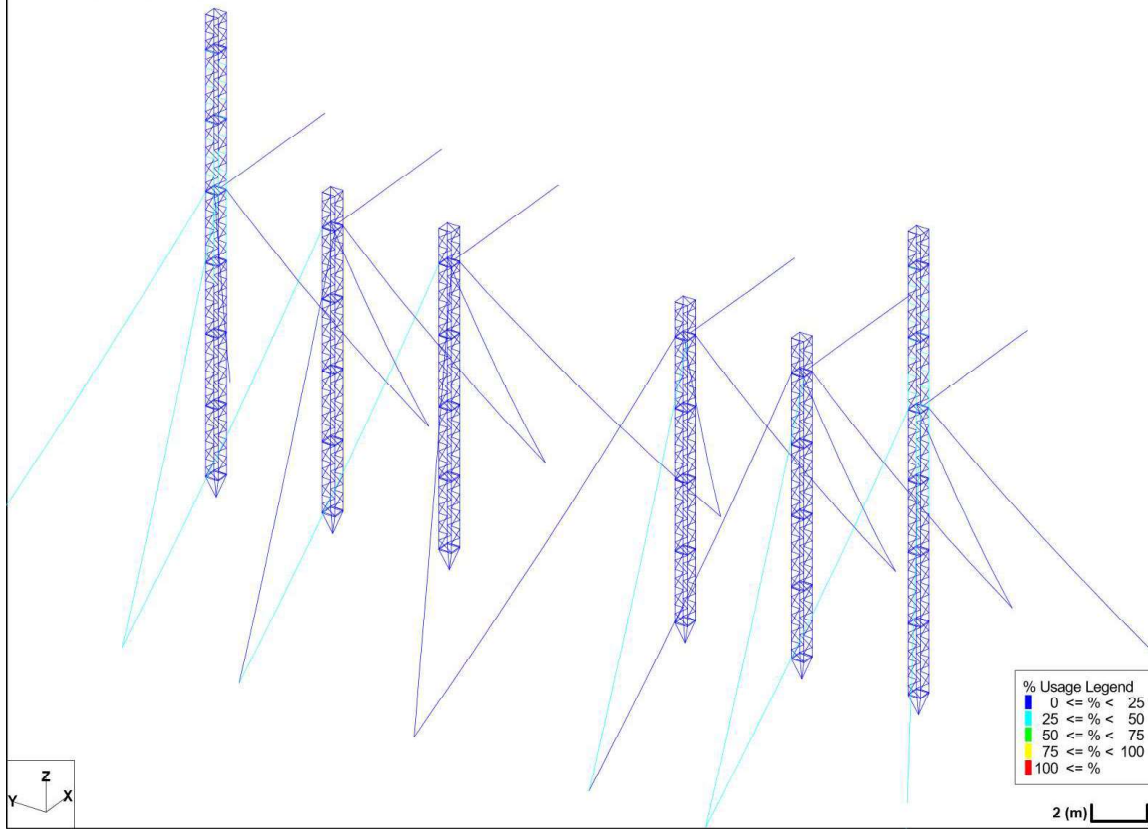
Uit de berekeningen volgt dat alle tijdelijke constructies in de noodsituatie voldoen. Tabel 16 geeft de maximale benutting van de tijdelijke opstijgpunten.

Tabel 16 Maximale benutting mast capaciteit

Mastnummer	Mast type	U.C. (usage %)
TOSP mast 199	DE 6 fasen - 3	49.9
TOSP mast 202	DE 6 fasen - 3	49.6
TOSP mast 208	DE 6 fasen - 3	48.3

Figuur 11 geeft TOSP mast 199 (DE 6 fasen mast) weer die het zwaarst belast worden in de tijdelijke 150kV lijn.

DNV GL Nederlands BV, Project: "de 6 fasen - 3"
 Tower Version 17.26, 5:15:58 PM Wednesday, April 6, 2022
 Undeformed geometry displayed



Figuur 14 TOSP mast 199 (DE 6 fasen mast) bij maximale belasting (49.9% usage).

7.4 Fundatie belastingen tijdelijke constructies en tuien

De tijdelijke constructies worden verankerd door middel van tuien. De constructies zijn dusdanig ontworpen dat er geen torsie kan optreden in de fundatie, enkel druk- en dwarsbelastingen. Tabel 17 geeft de optredende maximale verticale en resulterende horizontale fundering belastingen van de tijdelijke mastconstructiefundatie weer en die van de tuien. Bijbehorende labels zijn weergegeven in de tekeningen bijgevoegd Appendix A.

Tabel 17 Funderingsbelasting constructie mastvoet en tuien.

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast	Horizontale belasting	Verticale tui-fundatie belasting	X-Coördinaat [m]	Y-Coördinaat [m]
T_OSP_Mast_91	DE 6 fasen - 3	G1		0.23	0.21	92961.7	401049.31
		G11,G13		0.57	0.58	92942.61	401056.38
		G12,G14		32.08	41.14	92936.66	401037.28
		G15,G17		3.42	4.38	92935.45	401058.61
		G16,G18		54.32	72.66	92929.5	401039.51
		G19,G21		6.65	8.69	92930.68	401060.1
		G2		20.49	27.01	92956.39	401032.26
		G20,G22		75.39	102.24	92924.73	401041
		G23		0.3	0.3	92922.89	401061.4
		G24		45.53	59.92	92917.58	401044.35
		G3,G5		1.6	1.97	92954.55	401052.66
		G4,G6		74.53	99.85	92948.6	401033.57
		G7,G9		2.05	2.57	92949.77	401054.15
		G8,G10		57.07	77.4	92943.82	401035.05
		Tower Foundation	-97.3	5.7		92954.02	401042.35
T_OSP_Wit_Mast_92	de 3 fasen - 3	G1		0.32	0.33	92896	400901.31
		G2		20.06	26.46	92900.41	400918.61
		G3,G5		2.88	3.69	92903.26	400898.35
		G4,G6		66.13	89.74	92908.2	400917.73
		G7,G9		3.09	3.95	92908.1	400897.12
		G8,G10		63.46	86.13	92913.04	400916.5
		G11		0.31	0.31	92915.9	400896.24
		G12		17.13	22.59	92920.31	400913.54
		Tower Foundation	-87.05	4.96		92908.15	400907.42
T_OSP_Zwart_Mast_92	de 3 fasen - 3	G1		0.31	0.32	92869.27	400877.05
		G2		18.96	25.01	92870.92	400894.83
		G3,G5		2.96	3.8	92876.91	400875.27
		G4,G6		66.38	90.09	92878.76	400895.18
		G7,G9		3.02	3.87	92881.89	400874.8
		G8,G10		62.48	84.8	92883.74	400894.72
		G11		0.31	0.32	92889.72	400875.15
		G12		17.5	23.09	92891.37	400892.93
		Tower Foundation	-83.96	4.79		92880.32	400884.99
TOSP_Mast_82	de 6 fasen - 2	G1		0.61	0.87	93751.59	403637.74
		G11,G13		1.13	1.54	93738.91	403653.66
		G12,G14		38.95	57.5	93723.94	403640.39
		G15,G17		12.68	20.27	93733.93	403659.27
		G16,G18		55.62	89.39	93718.97	403646
		G19,G21		18.54	29.63	93730.62	403663.01
		G2		57.42	91.46	93738.23	403625.89

Mastnummer	Masttype	Label	Verticale belasting ERS mast	Horizontale belasting	Verticale tui-fundatie belasting	X-Coördinaat [m]	Y-Coördinaat [m]
		G20,G22		79.13	125.35	93715.65	403649.74
		G23		0.18	0.19	93724.62	403668.16
		G24		0.41	0.55	93711.26	403656.31
		G3,G5		18.18	29.16	93747.2	403644.3
		G7,G9		16.04	25.71	93743.88	403648.04
		G8,G10		56.1	89.48	93728.92	403634.78
		G4,G6.1 & G4,G6.2		66.28	108.31	(blank)	(blank)
		Tower Foundation	-112.92	5.1		93741.42	403635.76
TOSP_Mast_84	de 6 fasen - 3	G1		0.27	0.26	93629.24	403319.84
		G11,G13		0.56	0.56	93648.32	403312.78
		G12,G14		31.5	41.67	93654.27	403331.87
		G15,G17		1.48	1.81	93655.49	403310.54
		G16,G18		57.2	77.63	93661.43	403329.64
		G19,G21		1.41	1.71	93660.26	403309.06
		G2		39.35	51.82	93634.55	403336.89
		G20,G22		75.55	101.5	93666.21	403328.15
		G23		0.24	0.22	93668.05	403307.75
		G24		26.06	34.35	93673.36	403324.8
		G3,G5		4.19	5.43	93636.39	403316.49
		G7,G9		2.69	3.41	93641.16	403315.01
		G8,G10		53.85	72.72	93647.11	403334.1
		G4,G6.1 & G4,G6.2		76.99	104.54	(blank)	(blank)
		Tower Foundation	-106.58	6.4		93636.92	403326.8
TOSP_Mast_94	de 6 fasen - 3	G1		0.29	0.28	92733.49	400093.27
		G11,G13		0.57	0.57	92713.21	400091.54
		G12,G14		25.25	33.18	92715.95	400071.73
		G15,G17		1.55	1.9	92705.78	400090.51
		G16,G18		43.34	58.83	92708.52	400070.7
		G19,G21		1.68	2.06	92700.82	400089.83
		G2		32.37	42.67	92735.94	400075.58
		G20,G22		58.5	78.63	92703.57	400070.02
		G23		0.25	0.23	92693.22	400087.69
		G24		19.28	25.42	92695.67	400070
		G3,G5		4.68	6.08	92725.59	400093.26
		G4,G6		58.71	79.77	92728.33	400073.45
		G7,G9		2.78	3.53	92720.64	400092.57
		G8,G10		41.15	55.28	92723.38	400072.76
		Tower Foundation	-81.14	4.98		92729.5	400083.7

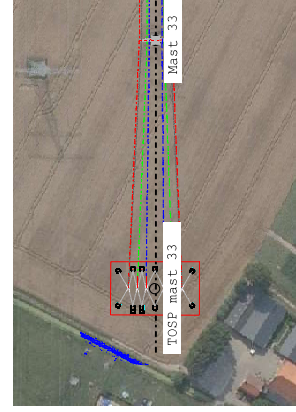
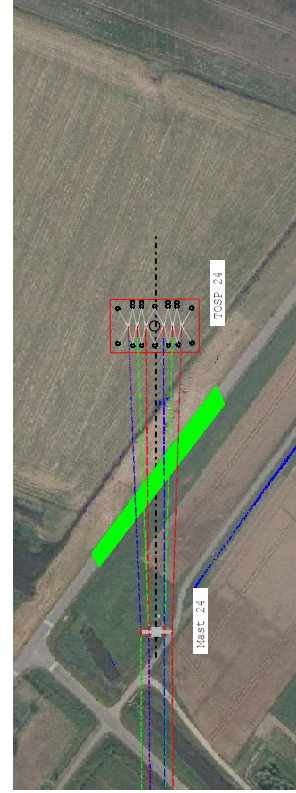
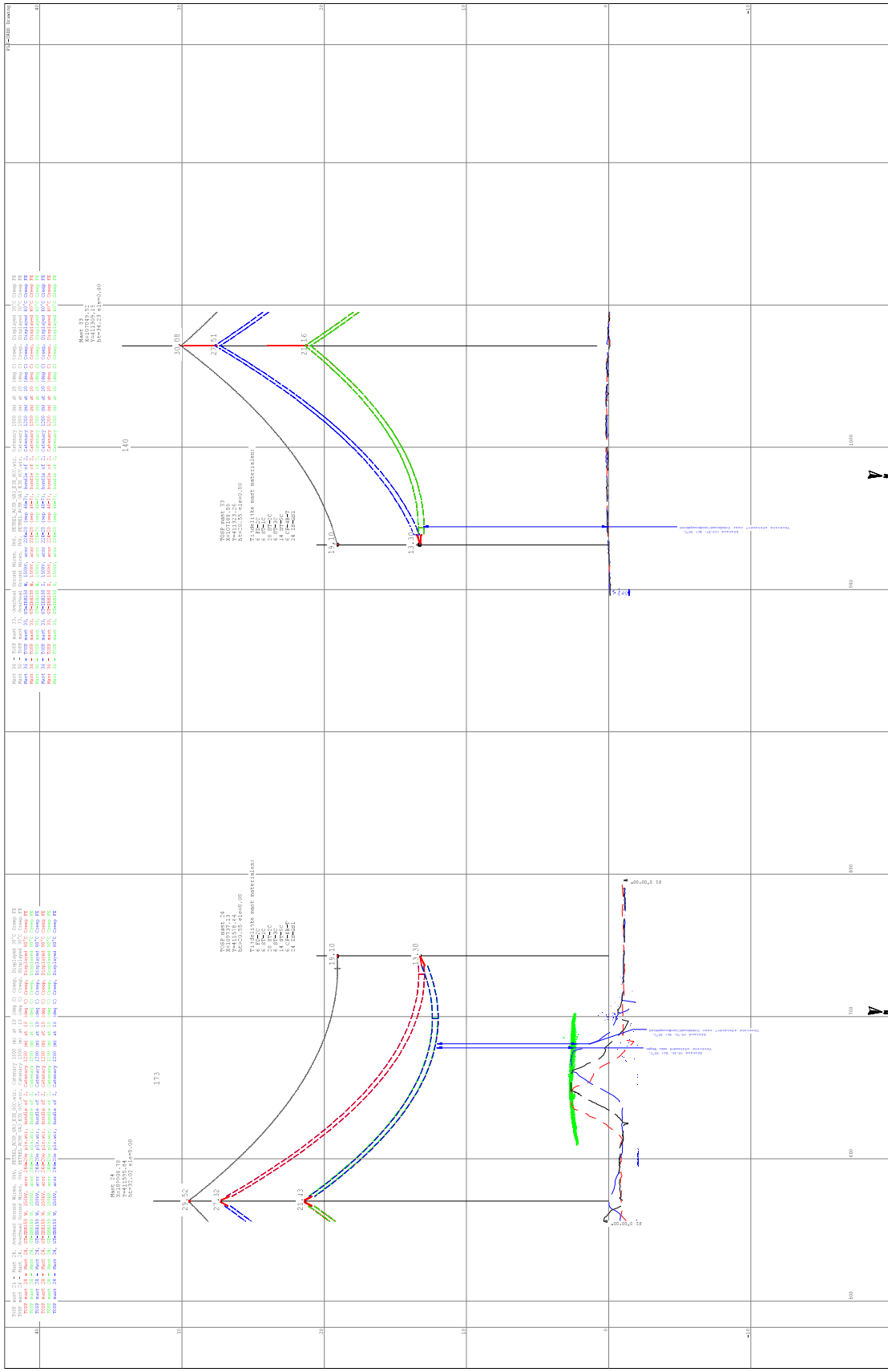
7.4.1 Ontwerp en controle fundaties op sterkte tijdelijke constructies en tuien

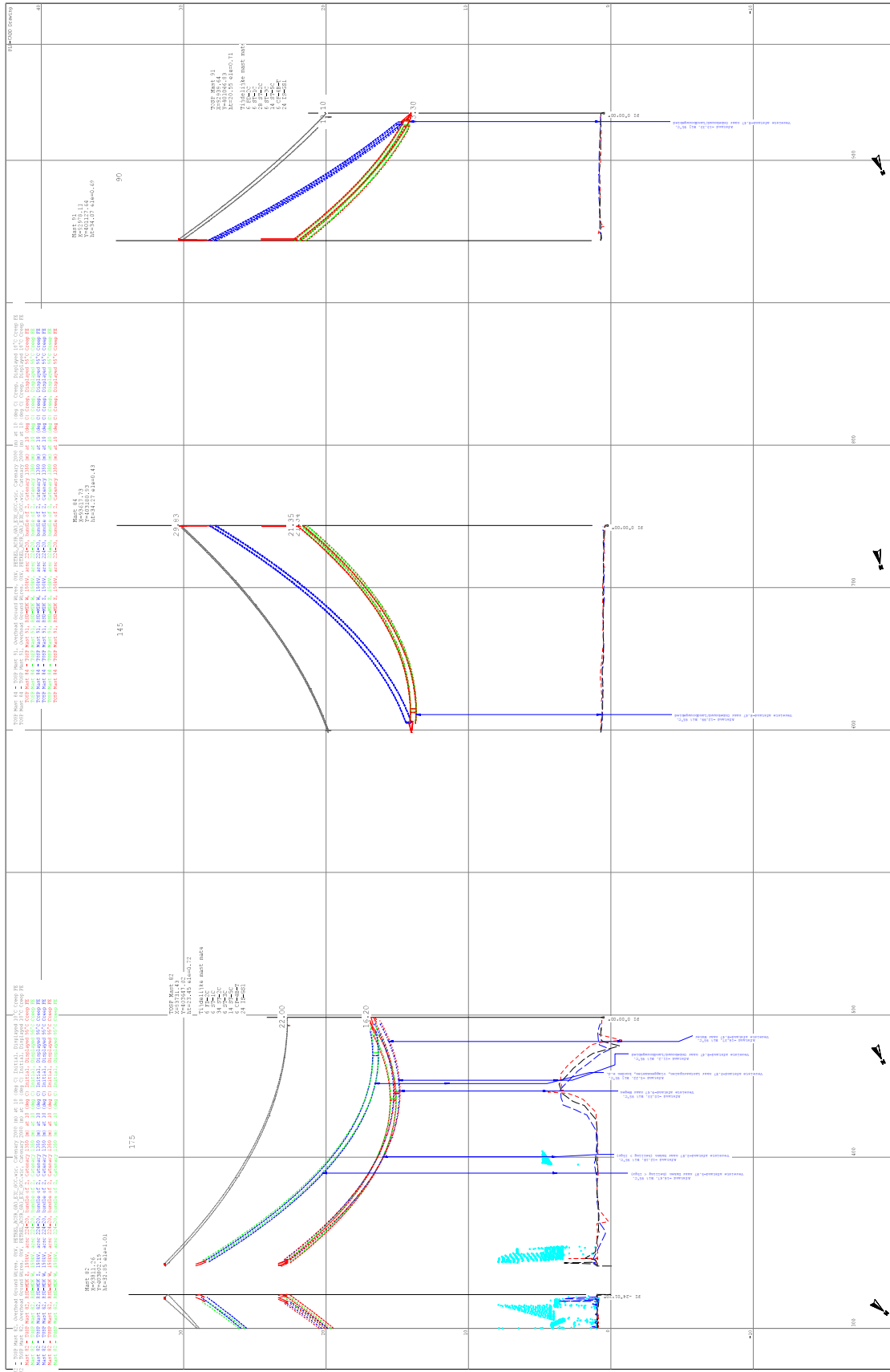
Op basis van de in Tabel 17 gegeven fundatiebelastingen dienen er berekeningen uitgevoerd te worden voor de fundatie van de masten en tuien. Deze dienen te worden uitgevoerd door een derde partij in de uitvoeringsfase.

APPENDIX A

Tekeningen van toepassing

- 10124719-32-1100 Principe fundatie ERS masten.pdf
- 10124719-35-3201 Principe tekeningen tijdelijke opstijgpunten.pdf
- 10124719-31-1101 Tracé- en lengteprofiel DO - GT-ZBH150 mast 20,22,24,33.pdf
- 10124719-31-1102 Tracé- en lengteprofiel DO - RSD - MDK150 mast 82, 84, 91, 92Z, 92W.pdf
- 10124719-31-1103 Tracé- en lengteprofiel DO - GT - OTD150 mast 199,202,208.pdf





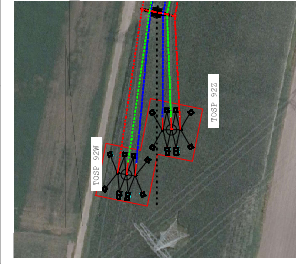
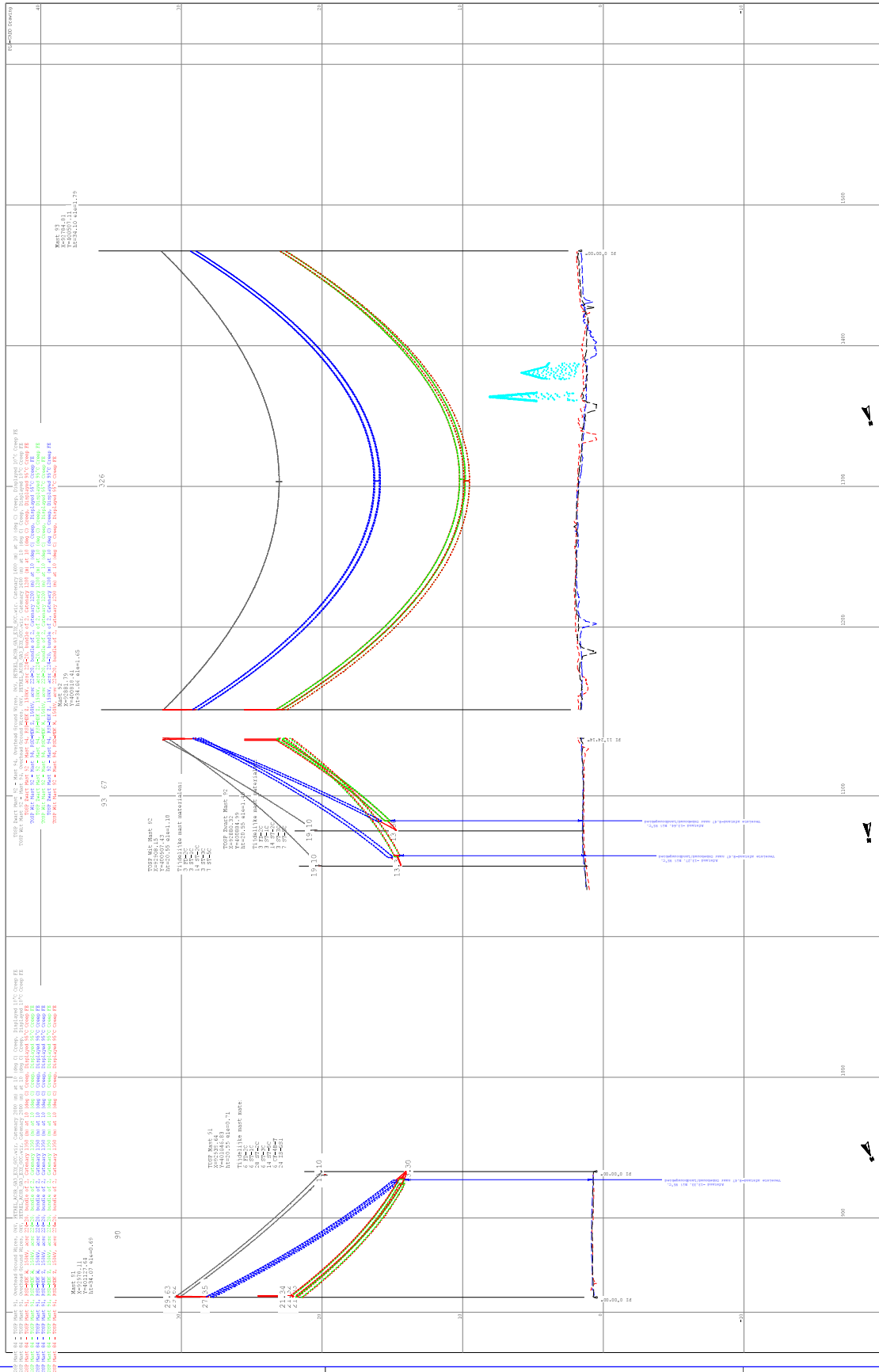
```

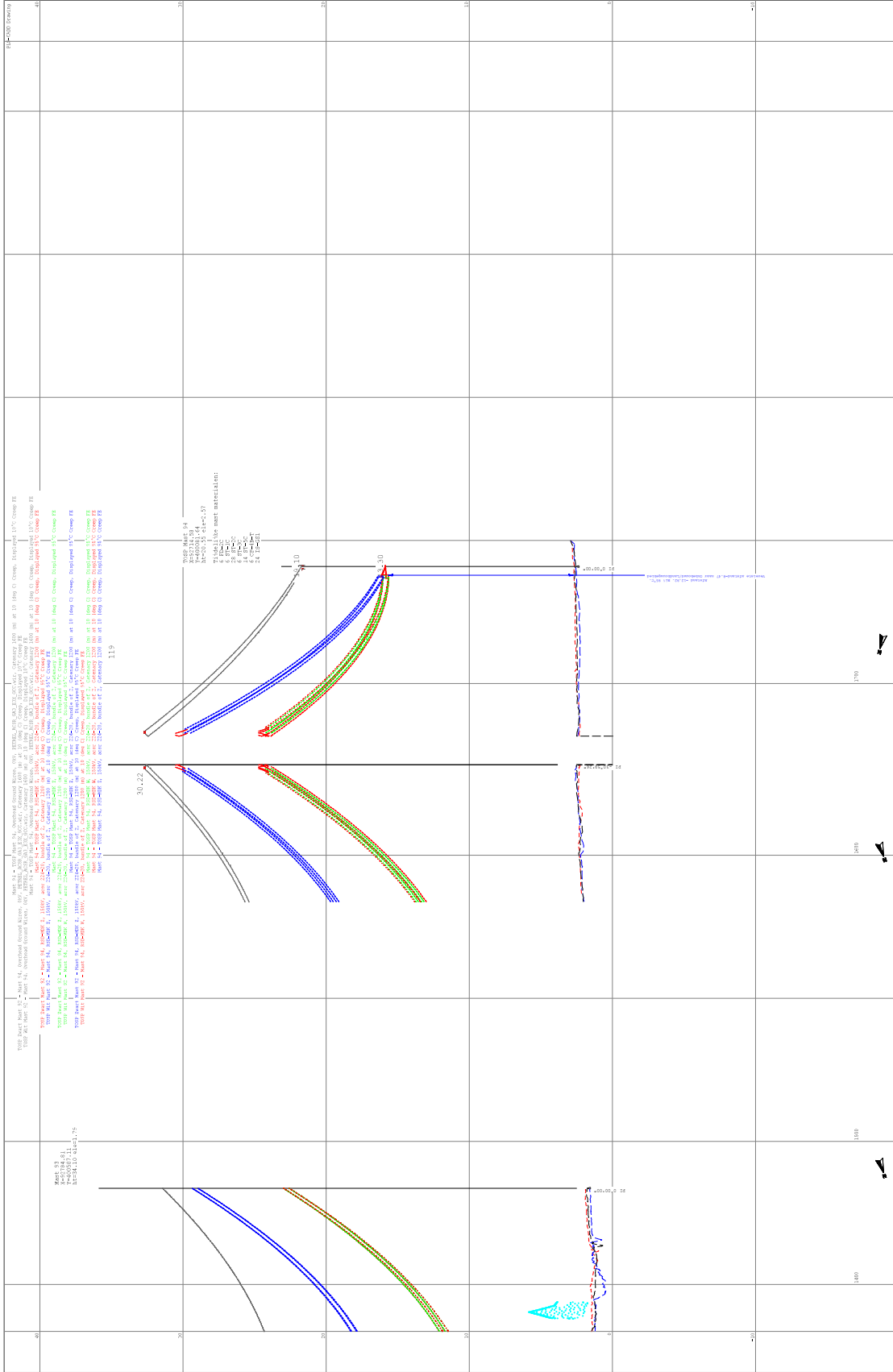
----- w FLIGHTS_12
----- w FLIGHTS_4
----- w FLIGHTS_6
----- w FLIGHTS_8

```

Afstanden naar streek en streekprovincie
De afstanden naar de streekprovincies zijn afgeleid uit de afstanden naar de provincies. De afstanden naar de streekprovincies zijn afgeleid uit de afstanden naar de provincies.

[illegible]

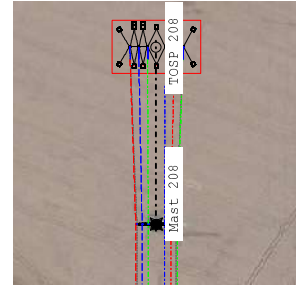
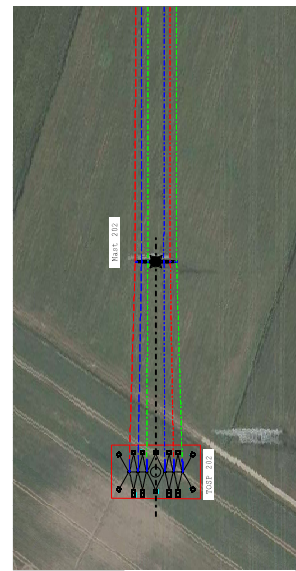
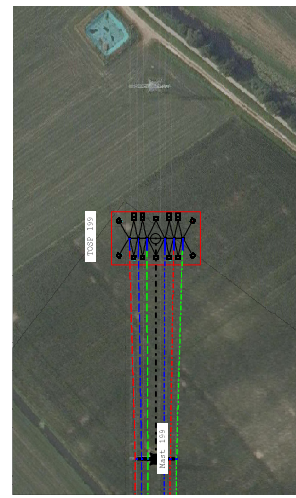




Legend:
- Cableway
- Cableway
- Cableway
- Cableway

Additional notes:
The drawing is a technical drawing of a cable-stayed bridge. It shows the bridge structure, including the deck, the piers, and the cables. The drawing is on a grid with a vertical scale from 0 to 100 and a horizontal scale from 0 to 100. The drawing is labeled '11-9' in the center.

Project information		Project information	
Project name	11-9	Project name	11-9
Project number	11-9	Project number	11-9
Project location	11-9	Project location	11-9
Project date	11-9	Project date	11-9
Project status	11-9	Project status	11-9
Project owner	11-9	Project owner	11-9
Project manager	11-9	Project manager	11-9
Project engineer	11-9	Project engineer	11-9
Project designer	11-9	Project designer	11-9
Project contractor	11-9	Project contractor	11-9
Project operator	11-9	Project operator	11-9
Project maintainer	11-9	Project maintainer	11-9
Project inspector	11-9	Project inspector	11-9
Project auditor	11-9	Project auditor	11-9
Project reviewer	11-9	Project reviewer	11-9
Project approver	11-9	Project approver	11-9
Project sign-off	11-9	Project sign-off	11-9
Project completion	11-9	Project completion	11-9
Project closure	11-9	Project closure	11-9

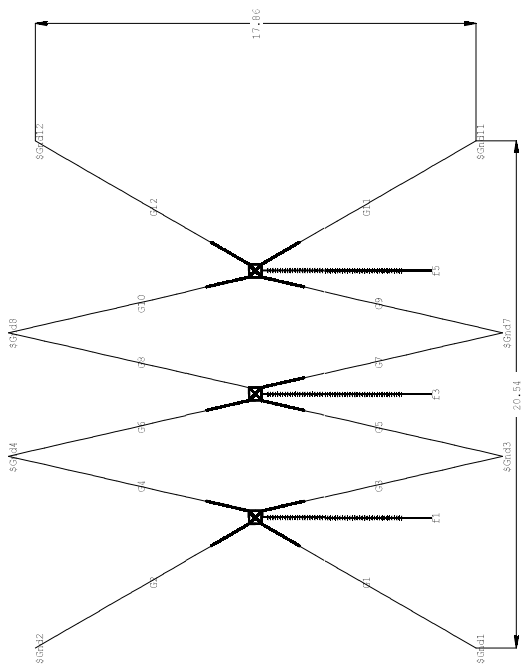


1. **Red** - **Redundant** (2)
 2. **Green** - **Eligible** (4)
 3. **Blue** - **Eligible** (2)
 4. **Black** - **Not** (1)

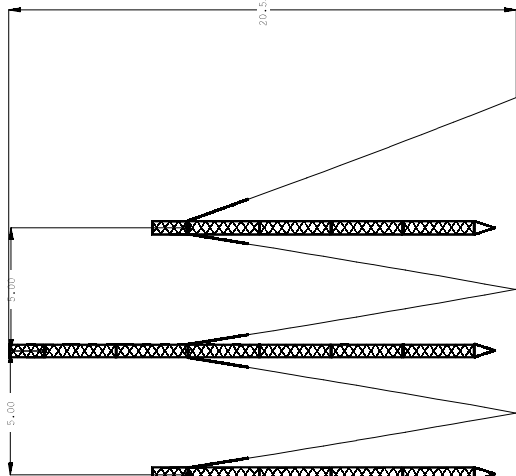
[illegible][illegible]

3D - Overzicht

 Tennet Energie, Gas und Wärme	Name wählend		RSC-MX150	
	Projekt name: S2071, S22, 679, 10, 1003337			
 DNV	Betreiber		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	Betreibername		DNV2050-Coast	
 DNV	Betreibername		DNV2050-Coast	
	B			



Bovenaanzicht



Vooraanzicht

Guy Connectivity					Guy Strain Insulator Connectivity				
Guy Label	Anchor Lead Length (m)	Azimuth (deg)	Slope (deg)	Reference Anchor	Guy Strain Label	Property Set to Guy	Attach to Guy	Distance From Guy Top (m)	
G1	10.00	120	53.06		G81	Strain 3m	G1	0.00	
G2	10.00	240	53.06		G82	Strain 3m	G2	0.00	
G3	9.98	45	53.1		G83	Strain 3m	G3	0.00	
G4	9.98	-45	53.1		G84	Strain 3m	G4	0.00	
G5	9.98	135	53.1	G3	G85	Strain 3m	G5	0.00	
G6	9.98	225	53.1	G4	G86	Strain 3m	G6	0.00	
G7	9.98	45	53.1		G87	Strain 3m	G7	0.00	
G8	9.98	-45	53.1		G88	Strain 3m	G8	0.00	
G9	9.98	135	53.1	G7	G89	Strain 3m	G9	0.00	
G10	9.98	225	53.1	G8	G910	Strain 3m	G10	0.00	
G11	10.00	60	53.06		G911	Strain 3m	G11	0.00	
G12	10.00	-60	53.06		G912	Strain 3m	G12	0.00	
Report Generated: 10:07:15 AM 4/4/2022									

Structure File Material List - (includes user entered and auto-generated parts)		
Stock Number	Item Description	Quantity
FD-2C	FD-2C Foundation	3
ST-1C	ST-1C Bottom section, complete	3
ST-2C	ST-2C Standard section, complete	14
ST-3C	ST-3C Small section, complete	3
ST-5C	ST-5C Attachment frame, complete	7
Report Generated: 3:05:00 PM 4/4/2022		

Opmerking:
- Hoofdc componenten worden getoond op de tekening.
- Voor verdere details voor het opbouwen van de mast zie, ERS Manual.



tenner
Engineering & Construction

Item: RSP-MEK150

Project Number: 1002, 479, 00, 1002007

Rev: 1

Rev: 2

Rev: 3

Rev: 4

Rev: 5

Rev: 6

Rev: 7

Rev: 8

Rev: 9

Rev: 10

Rev: 11

Rev: 12

Rev: 13

Rev: 14

Rev: 15

Rev: 16

Rev: 17

Rev: 18

Rev: 19

Rev: 20

Rev: 21

Rev: 22

Rev: 23

Rev: 24

Rev: 25

Rev: 26

Rev: 27

Rev: 28

Rev: 29

Rev: 30

Rev: 31

Rev: 32

Rev: 33

Rev: 34

Rev: 35

Rev: 36

Rev: 37

Rev: 38

Rev: 39

Rev: 40

Rev: 41

Rev: 42

Rev: 43

Rev: 44

Rev: 45

Rev: 46

Rev: 47

Rev: 48

Rev: 49

Rev: 50

Rev: 51

Rev: 52

Rev: 53

Rev: 54

Rev: 55

Rev: 56

Rev: 57

Rev: 58

Rev: 59

Rev: 60

Rev: 61

Rev: 62

Rev: 63

Rev: 64

Rev: 65

Rev: 66

Rev: 67

Rev: 68

Rev: 69

Rev: 70

Rev: 71

Rev: 72

Rev: 73

Rev: 74

Rev: 75

Rev: 76

Rev: 77

Rev: 78

Rev: 79

Rev: 80

Rev: 81

Rev: 82

Rev: 83

Rev: 84

Rev: 85

Rev: 86

Rev: 87

Rev: 88

Rev: 89

Rev: 90

Rev: 91

Rev: 92

Rev: 93

Rev: 94

Rev: 95

Rev: 96

Rev: 97

Rev: 98

Rev: 99

Rev: 100

Rev: 101

Rev: 102

Rev: 103

Rev: 104

Rev: 105

Rev: 106

Rev: 107

Rev: 108

Rev: 109

Rev: 110

Rev: 111

Rev: 112

Rev: 113

Rev: 114

Rev: 115

Rev: 116

Rev: 117

Rev: 118

Rev: 119

Rev: 120

Rev: 121

Rev: 122

Rev: 123

Rev: 124

Rev: 125

Rev: 126

Rev: 127

Rev: 128

Rev: 129

Rev: 130

Rev: 131

Rev: 132

Rev: 133

Rev: 134

Rev: 135

Rev: 136

Rev: 137

Rev: 138

Rev: 139

Rev: 140

Rev: 141

Rev: 142

Rev: 143

Rev: 144

Rev: 145

Rev: 146

Rev: 147

Rev: 148

Rev: 149

Rev: 150

Rev: 151

Rev: 152

Rev: 153

Rev: 154

Rev: 155

Rev: 156

Rev: 157

Rev: 158

Rev: 159

Rev: 160

Rev: 161

Rev: 162

Rev: 163

Rev: 164

Rev: 165

Rev: 166

Rev: 167

Rev: 168

Rev: 169

Rev: 170

Rev: 171

Rev: 172

Rev: 173

Rev: 174

Rev: 175

Rev: 176

Rev: 177

Rev: 178

Rev: 179

Rev: 180

Rev: 181

Rev: 182

Rev: 183

Rev: 184

Rev: 185

Rev: 186

Rev: 187

Rev: 188

Rev: 189

Rev: 190

Rev: 191

Rev: 192

Rev: 193

Rev: 194

Rev: 195

Rev: 196

Rev: 197

Rev: 198

Rev: 199

Rev: 200

Rev: 201

Rev: 202

Rev: 203

Rev: 204

Rev: 205

Rev: 206

Rev: 207

Rev: 208

Rev: 209

Rev: 210

Rev: 211

Rev: 212

Rev: 213

Rev: 214

Rev: 215

Rev: 216

Rev: 217

Rev: 218

Rev: 219

Rev: 220

Rev: 221

Rev: 222

Rev: 223

Rev: 224

Rev: 225

Rev: 226

Rev: 227

Rev: 228

Rev: 229

Rev: 230

Rev: 231

Rev: 232

Rev: 233

Rev: 234

Rev: 235

Rev: 236

Rev: 237

Rev: 238

Rev: 239

Rev: 240

Rev: 241

Rev: 242

Rev: 243

Rev: 244

Rev: 245

Rev: 246

Rev: 247

Rev: 248

Rev: 249

Rev: 250

Rev: 251

Rev: 252

Rev: 253

Rev: 254

Rev: 255

Rev: 256

Rev: 257

Rev: 258

Rev: 259

Rev: 260

Rev: 261

Rev: 262

Rev: 263

Rev: 264

Rev: 265

Rev: 266

Rev: 267

Rev: 268

Rev: 269

Rev: 270

Rev: 271

Rev: 272

Rev: 273

Rev: 274

Rev: 275

Rev: 276

Rev: 277

Rev: 278

Rev: 279

Rev: 280

Rev: 281

Rev: 282

Rev: 283

Rev: 284

Rev: 285

Rev: 286

Rev: 287

Rev: 288

Rev: 289

Rev: 290

Rev: 291

Rev: 292

Rev: 293

Rev: 294

Rev: 295

Rev: 296

Rev: 297

Rev: 298

Rev: 299

Rev: 300

Rev: 301

Rev: 302

Rev: 303

Rev: 304

Rev: 305

Rev: 306

Rev: 307

Rev: 308

Rev: 309

Rev: 310

Rev: 311

Rev: 312

Rev: 313

Rev: 314

Rev: 315

Rev: 316

Rev: 317

Rev: 318

Rev: 319

Rev: 320

Rev: 321

Rev: 322

Rev: 323

Rev: 324

Rev: 325

Rev: 326

Rev: 327

Rev: 328

Rev: 329

Rev: 330

Rev: 331

Rev: 332

Rev: 333

Rev: 334

Rev: 335

Rev: 336

Rev: 337

Rev: 338

Rev: 339

Rev: 340

Rev: 341

Rev: 342

Rev: 343

Rev: 344

Rev: 345

Rev: 346

Rev: 347

Rev: 348

Rev: 349

Rev: 350

Rev: 351

Rev: 352

Rev: 353

Rev: 354

Rev: 355

Rev: 356

Rev: 357

Rev: 358

Rev: 359

Rev: 360

Rev: 361

Rev: 362

Rev: 363

Rev: 364

Rev: 365

Rev: 366

Rev: 367

Rev: 368

Rev: 369

Rev: 370

Rev: 371

Rev: 372

Rev: 373

Rev: 374

Rev: 375

Rev: 376

Rev: 377

Rev: 378

Rev: 379

Rev: 380

Rev: 381

Rev: 382

Rev: 383

Rev: 384

Rev: 385

Rev: 386

Rev: 387

Rev: 388

Rev: 389

Rev: 390

Rev: 391

Rev: 392

Rev: 393

Rev: 394

Rev: 395

Rev: 396

Rev: 397

Rev: 398

Rev: 399

Rev: 400

Rev: 401

Rev: 402

Rev: 403

Rev: 404

Rev: 405

Rev: 406

Rev: 407

Rev: 408

Rev: 409

Rev: 410

Rev: 411

Rev: 412

Rev: 413

Rev: 414

Rev: 415

Rev: 416

Rev: 417

Rev: 418

Rev: 419

Rev: 420

Rev: 421

Rev: 422

Rev: 423

Rev: 424

Rev: 425

Rev: 426

Rev: 427

Rev: 428

Rev: 429

Rev: 430

Rev: 431

Rev: 432

Rev: 433

Rev: 434

Rev: 435

Rev: 436

Rev: 437

Rev: 438

Rev: 439

Rev: 440

Rev: 441

Rev: 442

Rev: 443

Rev: 444

Rev: 445

Rev: 446

Rev: 447

Rev: 448

Rev: 449

Rev: 450

Rev: 451

Rev: 452

Rev: 453

Rev: 454

Rev: 455

Rev: 456

Rev: 457

Rev: 458

Rev: 459

Rev: 460

Rev: 461

Rev: 462

Rev: 463

Rev: 464

Rev: 465

Rev: 466

Rev: 467

Rev: 468

Rev: 469

Rev: 470

Rev: 471

Rev: 472

Rev: 473

Rev: 474

Rev: 475

Rev: 476

Rev: 477

Rev: 478

Rev: 479

Rev: 480

Rev: 481

Rev: 482

Rev: 483

Rev: 484

Rev: 485

Rev: 486

Rev: 487

Rev: 488

Rev: 489

Rev: 490

Rev: 491

Rev: 492

Rev: 493

Rev: 494

Rev: 495

Rev: 496

Rev: 497

Rev: 498

Rev: 499

Rev: 500

Rev: 501

Rev: 502

Rev: 503

Rev: 504

Rev: 505

Rev: 506

Rev: 507

Rev: 508

Rev: 509

Rev: 510

Rev: 511

Rev: 512

Rev: 513

Rev: 514

Rev: 515

Rev: 516

Rev: 517

Rev: 518

Rev: 519

Rev: 520

Rev: 521

Rev: 522

Rev: 523

Rev: 524

Rev: 525

Rev: 526

Rev: 527

Rev: 528

Rev: 529

Rev: 530

Rev: 531

Rev: 532

Rev: 533

Rev: 534

Rev: 535

Rev: 536

Rev: 537

Rev: 538

Rev: 539

Rev: 540

Rev: 541

Rev: 542

Rev: 543

Rev: 544

Rev: 545

Rev: 546

Rev: 547

Rev: 548

Rev: 549

Rev: 550

Rev: 551

Rev: 552

Rev: 553

Rev: 554

Rev: 555

Rev: 556

Rev: 557

Rev: 558

Rev: 559

Rev: 560

Rev: 561

Rev: 562

Rev: 563

Rev: 564

Rev: 565

Rev: 566

Rev: 567

Rev: 568

Rev: 569

Rev: 570

Rev: 571

Rev: 572

Rev: 573

Rev: 574

Rev: 575

Rev: 576

Rev: 577

Rev: 578

Rev: 579

Rev: 580

Rev: 581

Rev: 582

Rev: 583

Rev: 584

Rev: 585

Rev: 586

Rev: 587

Rev: 588

Rev: 589

Rev: 590

Rev: 591

Rev: 592

Rev: 593

Rev: 594

Rev: 595

Rev: 596

Rev: 597

Rev: 598

Rev: 599

Rev: 600

Rev: 601

Rev: 602

Rev: 603

Rev: 604

Rev: 605

Rev: 606

Rev: 607

Rev: 608

Rev: 609

Rev: 610

Rev: 611

Rev: 612

Rev: 613

Rev: 614

Rev: 615

Rev: 616

Rev: 617

Rev: 618

Rev: 619

Rev: 620

Rev: 621

Rev: 622

Rev: 623

Rev: 624

Rev: 625

Rev: 626

Rev: 627

Rev: 628

Rev: 629

Rev: 630

Rev: 631

Rev: 632

Rev: 633

Rev: 634

Rev: 635

Rev: 636

Rev: 637

Rev: 638

Rev: 639

Rev: 640

Rev: 641

Rev: 642

Rev: 643

Rev: 644

Rev: 645

Rev: 646

Rev: 647

Rev: 648

Rev: 649

Rev: 650

Rev: 651

Rev: 652

Rev: 653

Rev: 654

Rev: 655

Rev: 656

Rev: 657

Rev: 658

Rev: 659

Rev: 660

Rev: 661

Rev: 662

Rev: 663

Rev: 664

Rev: 665

Rev: 666

Rev: 667

Rev: 668

Rev: 669

Rev: 670

Rev: 671

Rev: 672

Rev: 673

Rev: 674

Rev: 675

Rev: 676

Rev: 677

Rev: 678

Rev: 679

Rev: 680

Rev: 681

Rev: 682

Rev: 683

Rev: 684

Rev: 685

Rev: 686

Rev: 687

Rev: 688

Rev: 689

Rev: 690

Rev: 691

Rev: 692

Rev: 693

Rev: 694

Rev: 695

Rev: 696

Rev: 697

Rev: 698

Rev: 699

Rev: 700

Rev: 701

Rev: 702

Rev: 703

Rev: 704

Rev: 705

Rev: 706

Rev: 707

Rev: 708

Rev: 709

Rev: 710

Rev: 711

Rev: 712

Rev: 713

Rev: 714

Rev: 715

Rev: 716

Rev: 717

Rev: 718

Rev: 719

Rev: 720

Rev: 721

Rev: 722

Rev: 723

Rev: 724

Rev: 725

Rev: 726

Rev: 727

Rev: 728

Rev: 729

Rev: 730

Rev: 731

Rev: 732

Rev: 733

Rev: 734

Rev: 735

Rev: 736

Rev: 737

Rev: 738

Rev: 739

Rev: 740

Rev: 741

Rev: 742

Rev: 743

Rev: 744

Rev: 745

Rev: 746

Rev: 747

Rev: 748

Rev: 749

Rev: 750

Rev: 751

Rev: 752

Rev: 753

Rev: 754

Rev: 755

Rev: 756

Rev: 757

Rev: 758

Rev: 759

Rev: 760

Rev: 761

Rev: 762

Rev: 763

Rev: 764

Rev: 765

Rev: 766

Rev: 767

Rev: 768

Rev: 769

Rev: 770

Rev: 771

Rev: 772

Rev: 773

Rev: 774

Rev: 775

Rev: 776

Rev: 777

Rev: 778

Rev: 779

Rev: 780

Rev: 781

Rev: 782

Rev: 783

Rev: 784

Rev: 785

Rev: 786

Rev: 787

Rev: 788

Rev: 789

Rev: 790

Rev: 791

Rev: 792

Rev: 793

Rev: 794

Rev: 795

Rev: 796

Rev: 797

Rev: 798

Rev: 799

Rev: 800

Rev: 801

Rev: 802

Rev: 803

Rev: 804

Rev: 805

Rev: 806

Rev: 807

Rev: 808

Rev: 809

Rev: 810

Rev: 811

Rev: 812

Rev: 813

Rev: 814

Rev: 815

Rev: 816

Rev: 817

Rev: 818

Rev: 819

Rev: 820

Rev: 821

Rev: 822

Rev: 823

Rev: 824

Rev: 825

Rev: 826

Rev: 827

Rev: 828

Rev: 829

Rev: 830

Rev: 831

Rev: 832

Rev: 833

Rev: 834

Rev: 835

Rev: 836

Rev: 837

Rev: 838

Rev: 839

Rev: 840

Rev: 841

Rev: 842

Rev: 843

Rev: 844

Rev: 845

Rev: 846

Rev: 847

Rev: 848

Rev: 849

Rev: 850

Rev: 851

Rev: 852

Rev: 853

Rev: 854

Rev: 855

Rev: 856

Rev: 857

Rev: 858

Rev: 859

Rev: 860

Rev: 861

Rev: 862

Rev: 863

Rev: 864

Rev: 865

Rev: 866

Rev: 867

Rev: 868

Rev: 869

Rev: 870

Rev: 871

Rev: 872

Rev: 873

Rev: 874

Rev: 875

Rev: 876

Rev: 877

Rev: 878

Rev: 879

Rev: 880

Rev: 881

Rev: 882

Rev: 883

Rev: 884

Rev: 885

Rev: 886

Rev: 887

Rev: 888

Rev: 889

Rev: 890

Rev: 891

Rev: 892

Rev: 893

Rev: 894

Rev: 895

Rev: 896

Rev: 897

Rev: 898

Rev: 899

Rev: 900

Rev: 901

Rev: 902

Rev: 903

Rev: 904

Rev: 905

Rev: 906

Rev: 907

Rev: 908

Rev: 909

Rev: 910

Rev: 911

Rev: 912

Rev: 913

Rev: 914

Rev: 915

Rev: 916

Rev: 917

Rev: 918

Rev: 919

Rev: 920

Rev: 921

Rev: 922

Rev: 923

Rev: 924

Rev: 925

Rev: 926

Rev: 927

Rev: 928

Rev: 929

Rev: 930

Rev: 931

Rev: 932

Rev: 933

Rev: 934

Rev: 935

Rev: 936

Rev: 937

Rev: 938

Rev: 939

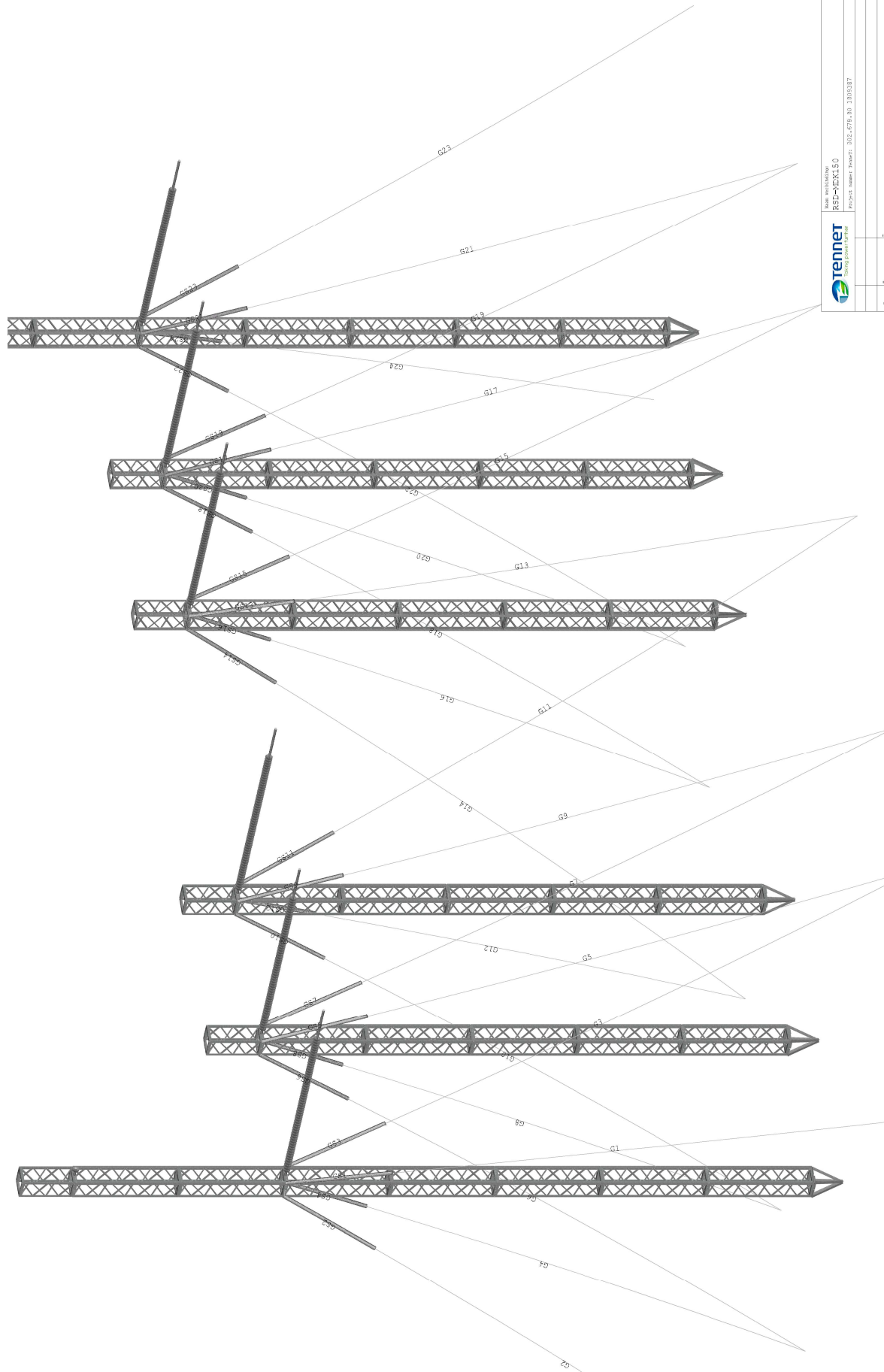
Rev: 940

Rev: 941

Rev: 942

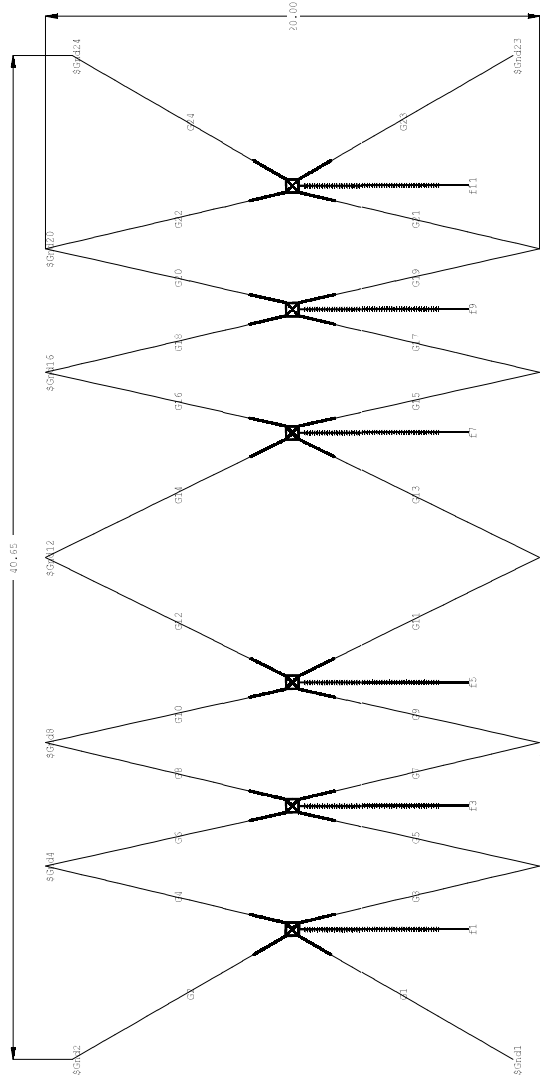
Rev: 943

Rev: 94



3D - Overzicht

[illegible]

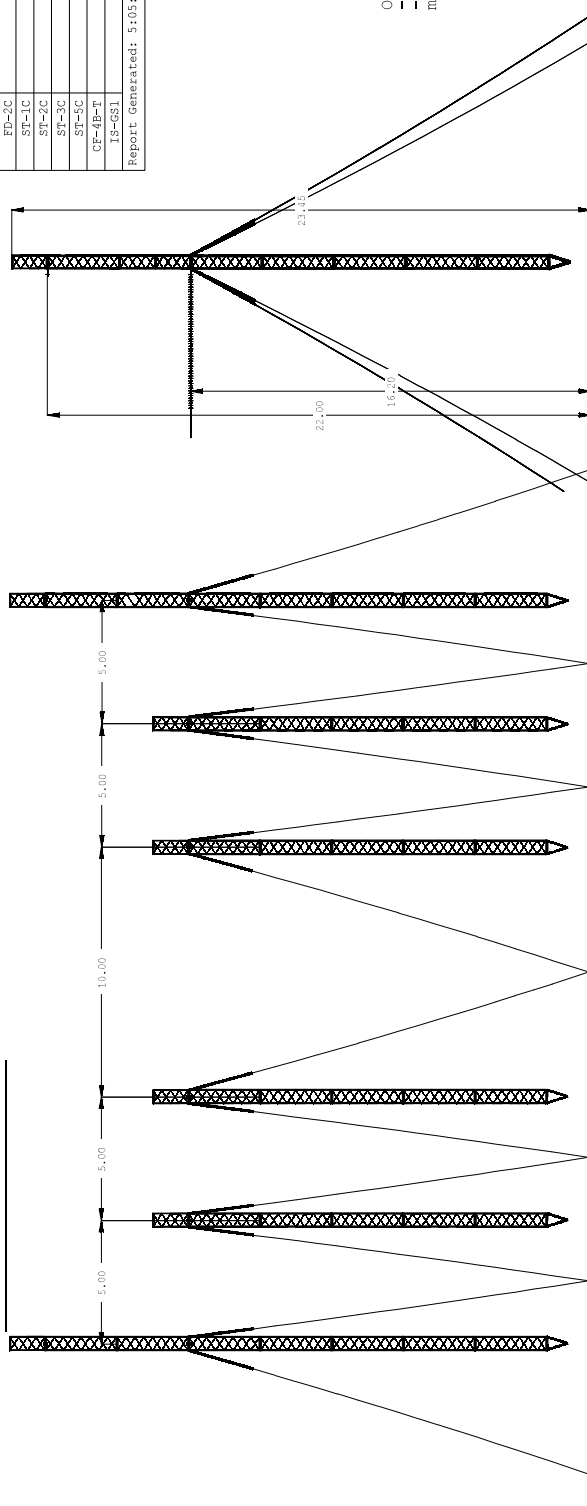


Guy Connectivity				Guy Strain					Insulator Connectivity	
Guy Label	Anchor Length (m)	Azimuth (deg)	Slope (deg)	Reference Anchor	Guy Strain Label	Property Set	Attach To Guy	Distance From Guy Top (m)		
G1	10.00	120	58.31		G81	Strain 3m	G1	0.00		
G2	10.00	240	58.31		G82	Strain 3m	G2	0.00		
G3	10.00	45	58.32		G83	Strain 3m	G3	0.00		
G4	10.00	-45	58.32		G84	Strain 3m	G4	0.00		
G5	9.97	135	58.39	G1	G85	Strain 3m	G5	0.00		
G6	9.97	225	58.39	G4	G86	Strain 3m	G6	0.00		
G7	10.00	45	58.32		G87	Strain 3m	G7	0.00		
G8	10.00	-45	58.32		G88	Strain 3m	G8	0.00		
G9	9.97	135	58.39	G7	G89	Strain 3m	G9	0.00		
G10	9.97	225	58.39	G8	G90	Strain 3m	G10	0.00		
G11	10.85	45	56.19		G91	Strain 3m	G11	0.00		
G12	10.85	-45	56.19		G92	Strain 3m	G12	0.00		
G13	10.85	135	56.2	G11	G93	Strain 3m	G13	0.00		
G14	10.85	225	56.2	G12	G94	Strain 3m	G14	0.00		
G15	9.97	45	58.39		G95	Strain 3m	G15	0.00		
G16	9.97	-45	58.39	G15	G96	Strain 3m	G16	0.00		
G17	10.00	135	58.32	G15	G97	Strain 3m	G17	0.00		
G18	10.00	225	58.32	G16	G98	Strain 3m	G18	0.00		
G19	9.97	45	58.39		G99	Strain 3m	G19	0.00		
G20	9.97	-45	58.39		G100	Strain 3m	G20	0.00		
G21	10.00	135	58.32	G19	G821	Strain 3m	G21	0.00		
G22	10.00	225	58.32	G20	G822	Strain 3m	G22	0.00		
G23	10.00	60	58.31		G823	Strain 3m	G23	0.00		
G24	10.00	-60	58.31		G824	Strain 3m	G24	0.00		
Report Generated: 10:48:39 AM 4/4/2022				Report Generated: 10:51:35 AM 4/4/2022						

Report Generated: 10:48:39 AM 4/4/2022

Stock Number	Item Description	Quantity
FD-2C	FD-2C Foundation	6
SP-1C	SP-1C Bottom section, complete	6
SP-2C	SP-2C Standard section, complete	34
SP-3C	SP-3C Small section, complete	6
SP-5C	SP-5C Attachment frame, complete	14
CF-4B-T	CF-4B-T Fittings 4-bundle tension, complete	6
IS-GS1	Guy strain insulator 1x3m, complete	24

Report Generated: 5:05:39 PM 4/4/2022



Opmerking:

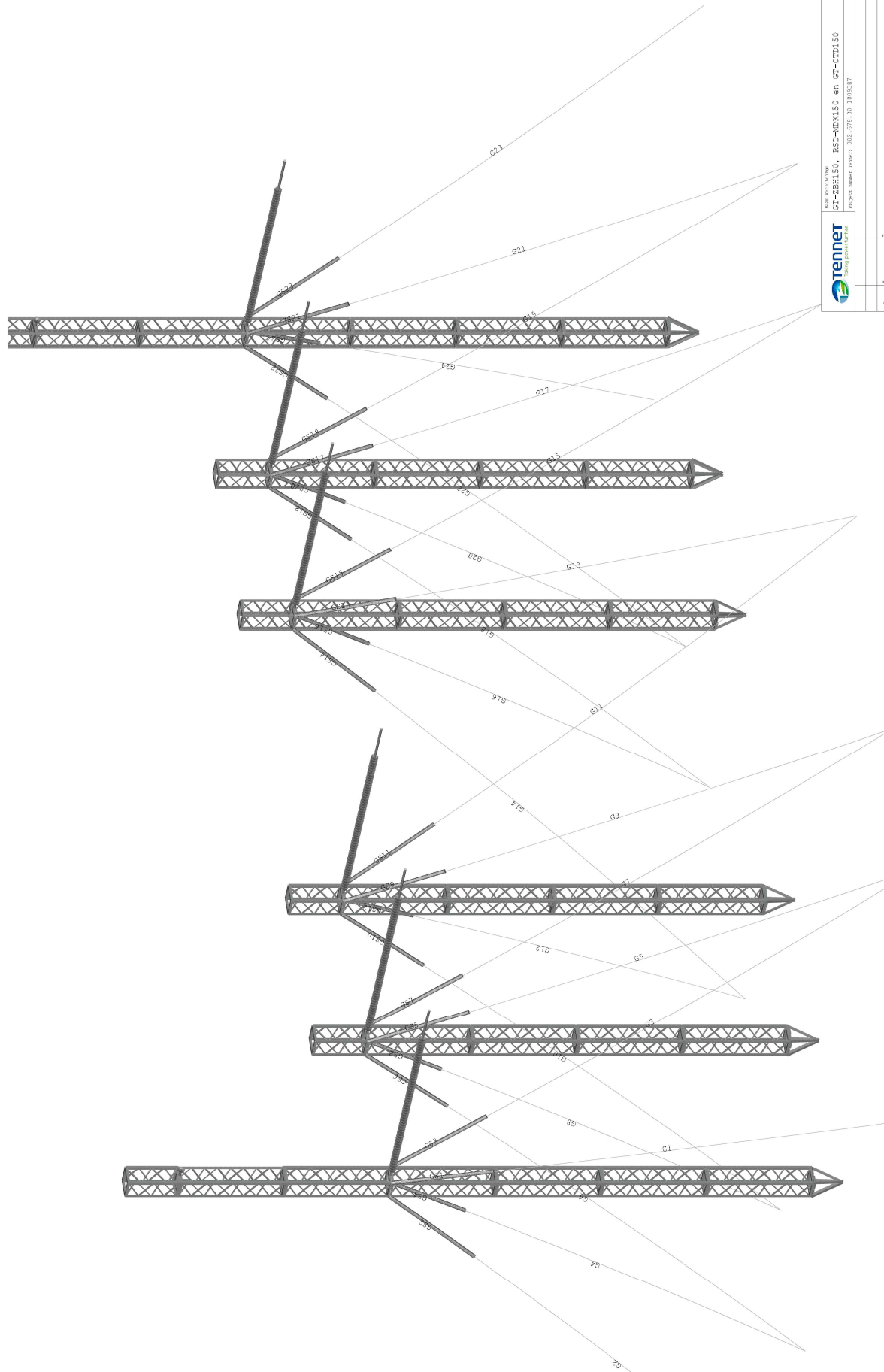
- Hoofddeelcomponenten worden getoond op de tekening.
- Voor verdere details voor het opbouwen van de mast zie, ERS Manual.

[illegible]

Bovenaanzicht

Vooraanzicht

Ziġaanzicht

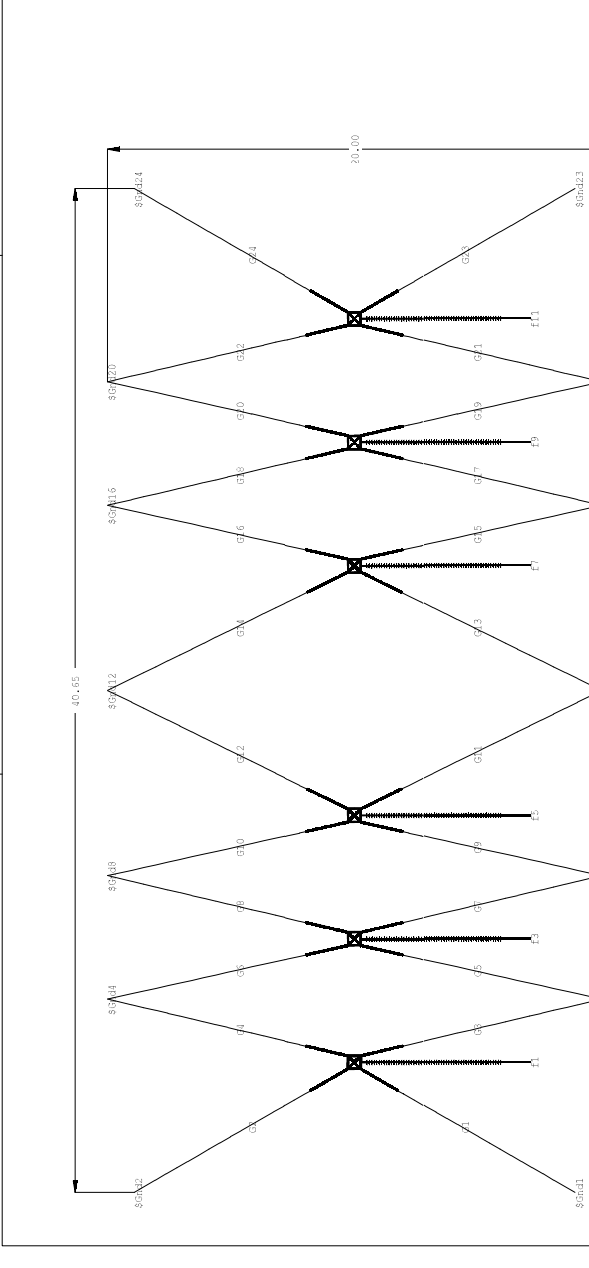


3D - Overzicht

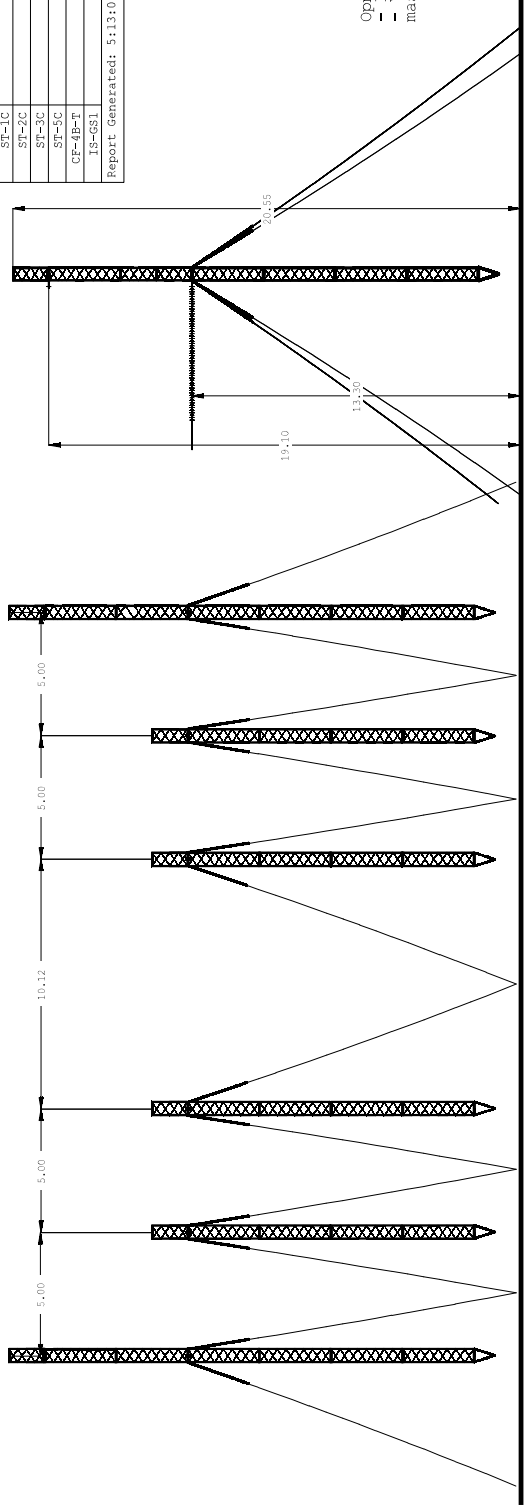
[illegible]

Guy Connectivity			Guy Strain Insulator Connectivity		
Guy Label	Anchor Lead Length (m)	Azimuth (deg)	Slope (deg)	Reference Anchor	Guy Strain Property Set To Guy
G1	10.00	120	53.06		GS1 Strain 3m
G2	10.00	240	53.06		GS2 Strain 3m
G3	10.00	45	53.07		GS3 Strain 3m
G4	10.00	-45	53.07		GS4 Strain 3m
G5	9.97	135	53.14	G3	GS5 Strain 3m
G6	9.97	225	53.14	G4	GS6 Strain 3m
G7	10.00	45	53.07		GS7 Strain 3m
G8	10.00	-45	53.07		GS8 Strain 3m
G9	9.97	135	53.14	G7	GS9 Strain 3m
G10	9.97	225	53.14	G8	GS10 Strain 3m
G11	10.85	45	50.8		GS11 Strain 3m
G12	10.85	-45	50.8		GS12 Strain 3m
G13	10.85	135	50.8	G11	GS13 Strain 3m
G14	10.85	225	50.8	G12	GS14 Strain 3m
G15	9.97	45	53.14		GS15 Strain 3m
G16	9.97	-45	53.14	G15	GS16 Strain 3m
G17	10.00	135	53.07	G16	GS17 Strain 3m
G18	10.00	225	53.07	G17	GS18 Strain 3m
G19	9.97	45	53.14		GS19 Strain 3m
G20	9.97	-45	53.14	G19	GS20 Strain 3m
G21	10.00	135	53.07	G20	GS21 Strain 3m
G22	10.00	225	53.07	G21	GS22 Strain 3m
G23	10.00	60	53.06		GS23 Strain 3m
G24	10.00	-60	53.06		GS24 Strain 3m

Report Generated: 2:06:05 PM 3/25/2022



Bovenaanzicht



Vooranzicht

Zijaanzicht

Structure File Material List - (includes user entered and auto-generated parts)		
Stock Number	Description	Quantity
FD-2C	FD-2C Foundation	6
ST-1C	ST-1C Bottom section, complete	6
ST-2C	ST-2C Standard section, complete	28
ST-3C	ST-3C Small section, complete	6
ST-5C	ST-5C Attachment frame, complete	14
CF-4B-T	CF-4B-T Fittings 4-bundle tension, complete	6
IS-GS1	Guy strain insulator 1x3m, complete	24

Report Generated: 5:13:08 PM 4/4/2022

Opmerking:
- Hoofdc componenten worden getoond op de tekening.
- Voor verdere details voor het opbouwen van de mast zie, ERS Manual.



tenner
Energy Asset Partner

Item website
GT-2BH150, RSD-MDK150 en GT-OTD150

Project number: 1002.079.00 1009307

Project name
BPSO-Cost

Revision
10124715-16-1001 DE 6 FASEN - 3

Project
1002.079.00 1009307

Revision
10124715-16-1001 DE 6 FASEN - 3

Project
1002.079.00 1009307

Revision
10124715-16-1001 DE 6 FASEN - 3

Project
1002.079.00 1009307

Revision
10124715-16-1001 DE 6 FASEN - 3

APPENDIX B

Belastingen tijdelijke opstijgpunten

Bijlage B.1 Mastbelastingen tijdelijke 150 kV lijnen

Alle berekende afdracht belastingen voor de tijdelijke constructies zijn separaat toegevoegd:

- 002.678.00 1000030 B1 DO - GT-OTD Mastbelastingen tijdelijk 150kV lijn TOSP 199, 202 en 208.pdf
- 002.678.00 1000032 B1 DO - GT-ZBH150 Mastbelastingen tijdelijk 150kV lijn TOSP mast 20,22,24,33.pdf
- 002.678.00 1000035 B1 DO - RSD - MDK150 Mastbelastingen tijdelijk 150kV lijn TOSP mast 92W, 92Z, 91, 84, 82.pdf

01. Leeswijzer en set labels
02. Zeegdata
03. Belastingen tijdelijke masten
04. Summary mastbelastingen

- Belastingen zijn inclusief partiele factoren zie ook leeswijzer

Omschrijving	Type	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Fasegeleider 150kV (composite)	Afspanning	3	6.85	0.4
Bliksemgeleider/ OPGW	Afspanning	0.1	0.3	0.01
Fasegeleider 150kV (braced)	Ophanging	1/0.25	3.30/3.39	1/0.5
Bliksemgeleider/ OPGW	Ophanging	0.1	0.3	0.01

0.0	18/02/22	First Issue	Tbu	Hme
ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D

Mastbelastingen tijdelijk 150 kV
lijn
Geertuidenberg - Oosteind

JOB No.	10298323	DATE	2/18/2022
DRAWN	-	CHKD	Tbu
DESIGN	RLo	APPD	Hme

[illegible]

01. Leeswijzer en set labels

LEESWIJZER BELASTINGSCOMBINATIES

De belastingen gevallen in de tabellen zijn een afgeleide van de tabellen gegeven in de NORM EN50341-3-15:2017. Tabel 4.13.a, 4.13.b en 4.13.c. Daar waar relevant zijn deze belastinggevallen opgenomen in de berekening.

- De windrichtingen zijn gerelateerd zijn aan Alignment of bisector en zijn afgestemd op de ahead en back span.
- De belastingen in de tabellen zijn gegeven in het zogenaamde "structure coordinate system".
- De posities van de geleiders zijn gelabeld met zogenaamde setnummers. De figuren geven de setnummers weer met de toevoeging "...1". Voor de belastingen is dit weggelaten, gezien deze geen extra informatie geven.

Bijvoorbeeld:

ULS 50yr 1a W ZII Non-Urban WRB, staat voor:
 ULS = Ultimate Limit State,
 50yr = Referentie periode 50 jaar
 1a W ZII Non-Urban = Belastinggevallen 1 met extreem wind Zone II in niet bebouwd gebied.
 WRB = Wind van Rechts, loodrecht op de alignment van de Back span (zie legenda voor overige aanblaashoeken)

- De toevoeging Br:

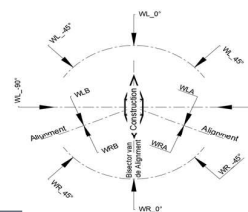
Br = Breuk, is bedoeld voor de simulatie van geleiderbreuk met verder een verwijzing naar de afspansets. Bijvoorbeeld SpLS Br. 1a W ZII Non-Urban WRB 1 2 3 7, afwezigheid van geleiders van de afspanningen ter plaatse van afspansets 1, 2, 3 en 7

- De toevoeging Ydl 0.9:

Ydl 0.9 = Gamma Deadload, is bedoeld voor de gunstige werking van eigengewicht van de constructie op de fundatie en als dusdanig ook (enkel) van belang voor de fundatie.

Legenda wind invalshoek:

WL [x]	Wind van Links onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WR [x]	Wind van Rechts onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WLB	Wind van Links loodrecht op de alignment van de Back span
WLA	Wind van Links loodrecht op de alignment van de Ahead span
WRB	Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Back span
WRA	Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Ahead span
GW	Geen Wind



Gehanteerde algemene parameters			
Status:	Nieuwbouw	Y _{ref} :	1.29
Windgebied:	Zone 3	Y _{cat} :	1.07
Basisswindsnelheid:	24 m/s	Richtingsfactor (C _{dir}):	1
Tereincategorie:	Non-Urban	IJsgedebied fasegeleider:	B
Betrouwbaarheidsklasse:	CC2	IJsgedebied bliksemtraal:	B
Referentieperiode:	15 jaar		

Factoren onder ULS 15yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{1k}	Q _{2k}
1a W ZII	10	1.20		1.29	
3 W + 1 ZII	-5	1.20		0.39	1.07
4 Cold ZII	-20	1.20		0.26	
5a Tard ZII	10	1.00	1.00		
6a C & M ZII	5	1.20	1.50	0.26	
6b Wght Lnsmo	5	1.20	1.50	0.26	
7 Permanent	10	1.35			
8 Special	10	1.00		0.00	

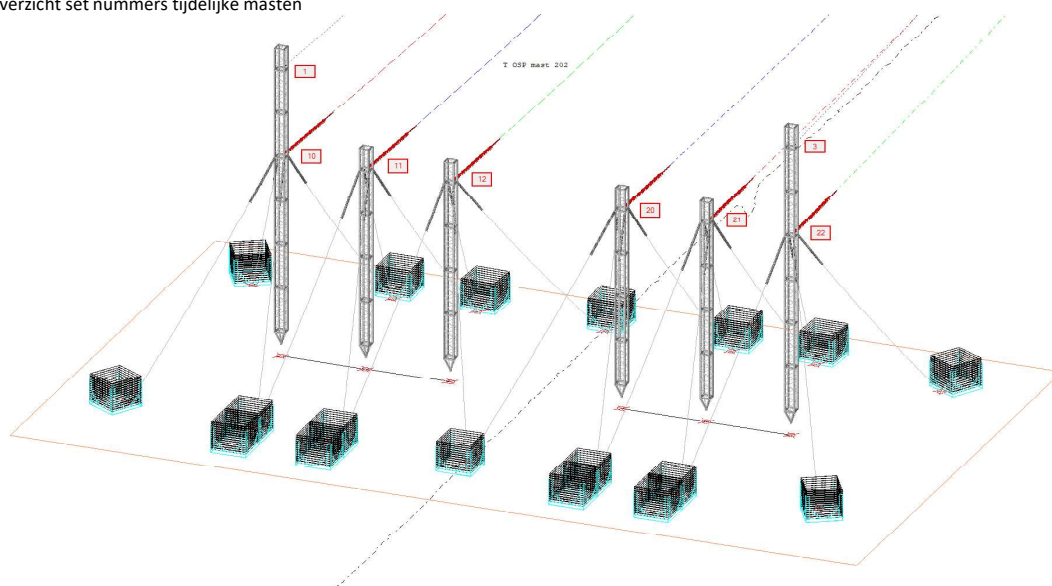
Factoren onder SpLS ⁽¹⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{1k}	Q _{2k}
SpLS-1a W ZII	10	1.20		0.78	
SpLS-3 W + 1 ZII	-5	1.20		0.36	0.34
SpLS-4 Cold ZII	-20	1.20		0.24	
SpLS-6a C & M ZII	5	1.20	1.20	0.24	
SpLS-6b Wght Lnsmon	5	1.20	1.20	0.24	-

Factoren onder SpLS ⁽²⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{1k}	Q _{2k}
SpLS-1a W ZII	10	1.00		0.86	
SpLS-3 W + 1 ZII	-5	1.00		0.26	0.71
SpLS-4 Cold ZII	-20	1.00		0.17	
SpLS-6a C & M ZII ⁽²⁾	5	1.00	1.00		
SpLS-7 Permanent	10	1.00			

Not 1: Er is voor de tijdelijke verbinding niet gerekend met breukbelastingen (SpLS) en belastingen onder Seismicity (SeLS). Installatiebelastingen zijn echter wel van toepassing. Voor het installeren van de geleiders dient indien nodig extra tuilen te worden meegenomen voor het verzekeren van de stabiliteit. Hiervoor is een apart hoofdstuk opgenomen.

Not 2: Tijdelijke installatie toestanden worden berekend op "6a C & M ZII" (SpLS), voor deze verbinding is de meest kritieke situatie verbinding net wanneer de noodmasten zijn opgericht en deze nog niet voorzien zijn van geleiders. Afhankelijk van het type mast dienen milieugerichte maatregelen te worden getroffen door eventueel toepassen van tijdelijke tuilen. Het huidige ontwerp wordt echter maar uitgevoerd met RA masten en is er geen noodzaak voor tijdelijke tuilen.

Overzicht set nummers tijdelijke masten



02. Zeeg data

sec_no	Van mast	Naar mast	Voltage [V]	Zeeg temperatuur [°C]	Kettinlijnpaarmeter [m]	Aantal geleiders per fase	Horizontale trek [N]	Horizontale pretension [N]	Geleider
4	T OSP mast 199	Mast 195	0	10	1750	1	6512	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
3	T OSP mast 208	T OSP mast 202	0	10	1750	1	6512	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
6	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
8	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
2	T OSP mast 199	Mast 195	0	10	1750	1	6512	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
1	T OSP mast 208	T OSP mast 202	0	10	1750	1	6512	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
5	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
7	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
9	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
10	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
11	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
12	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
13	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
14	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
15	T OSP mast 208	T OSP mast 202	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir
16	T OSP mast 199	Mast 195	150	10	1150	1	27071	0	bobolink_acsr.wir

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
T OSP mast 208	10°C	1	0	0	0	12	-264	6506
		3	0	0	0	12	264	6506
		10	0	0	0	-88	-890	27071
		11	0	0	0	13	-511	27072
		12	0	0	0	112	-134	27072
		20	0	0	0	112	135	27072
		21	0	0	0	13	511	27072
		22	0	0	0	-88	890	27071
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	-87	-890	10217
		3	0	0	0	-84	-63	10136
		10	0	0	0	-398	-3220	37376
		11	0	0	0	-274	-2684	37118
		12	0	0	0	-153	-2153	36847
		20	0	0	0	-164	-1776	36709
		21	0	0	0	-313	-1254	36606
		22	0	0	0	-461	-730	36519
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-12	-593	8207
		3	0	0	0	-7	106	8078
		10	0	0	0	-109	-2185	31994
		11	0	0	0	5	-1715	31875
		12	0	0	0	116	-1249	31749
		20	0	0	0	110	-918	31669
		21	0	0	0	-14	-457	31580
		22	0	0	0	-138	6	31500
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	6	-557	8238
		3	0	0	0	3	77	8304
		10	0	0	0	-174	-2193	34462
		11	0	0	0	-56	-1725	34339
		12	0	0	0	59	-1261	34208
		20	0	0	0	52	-930	34134
		21	0	0	0	-80	-468	34067
		22	0	0	0	-213	-4	34008
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	44	-288	7086
		3	0	0	0	44	288	7086
		10	0	0	0	34	-984	29748
		11	0	0	0	145	-566	29757
		12	0	0	0	254	-149	29767
		20	0	0	0	254	149	29767
		21	0	0	0	145	566	29757
		22	0	0	0	34	984	29748
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	40	-292	7220
		3	0	0	0	292	40	7220
		10	0	0	0	-139	-1087	33235
		11	0	0	0	-15	-624	33228
		12	0	0	0	107	-164	33219
		20	0	0	0	107	165	33219
		21	0	0	0	-15	625	33228
		22	0	0	0	-139	1087	33235
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-87	-890	10217
		3	0	0	0	-84	-63	10136
		10	0	0	0	-398	-3220	37376
		11	0	0	0	-274	-2684	37118
		12	0	0	0	-153	-2153	36847
		20	0	0	0	-164	-1776	36709
		21	0	0	0	-313	-1254	36606
		22	0	0	0	-461	-730	36519
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-87	-890	10217
		3	0	0	0	-84	-63	10136
		10	0	0	0	-398	-3220	37376
		11	0	0	0	-274	-2684	37118
		12		0	0	0	-153	-2153	36847
		20		0	0	0	-164	-1776	36709
		21		0	0	0	-313	-1254	36606
		22		0	0	0	-461	-730	36519
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-84	63	10136
		3	0	0	0	-87	890	10217
		10	0	0	0	-461	730	36519
		11	0	0	0	-313	1254	36605
		12	0	0	0	-164	1777	36708
		20	0	0	0	-153	2153	36846
		21	0	0	0	-274	2685	37117
		22	0	0	0	-398	3220	37375
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	3	-77	8304
		3	0	0	0	6	557	8238
		10	0	0	0	-213	5	34008
		11	0	0	0	-80	468	34067
		12	0	0	0	52	930	34133
		20	0	0	0	59	1261	34207
		21	0	0	0	-56	1726	34339
		22	0	0	0	-174	2193	34461
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-7	-105	8078
		3	0	0	0	-12	593	8207
		10	0	0	0	-138	-5	31499
		11	0	0	0	-14	457	31579
		12	0	0	0	111	918	31668

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		20	0	0	0	116	1249	31748
		21	0	0	0	5	1716	31874
		22	0	0	0	-109	2185	31993
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-84	63	10136
		3	0	0	0	-87	890	10217
		10	0	0	0	-461	730	36519
		11	0	0	0	-313	1254	36605
		12	0	0	0	-164	1777	36708
		20	0	0	0	-153	2153	36846
		21	0	0	0	-274	2685	37117
		22	0	0	0	-398	3220	37375
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-84	63	10136
		3	0	0	0	-87	890	10217
		10	0	0	0	-461	730	36519
		11	0	0	0	-313	1254	36605
		12	0	0	0	-164	1777	36708
		20	0	0	0	-153	2153	36846
		21	0	0	0	-274	2685	37117
		22	0	0	0	-398	3220	37375
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	236	-1044	14787
		3	0	0	0	239	154	14712
		10	0	0	0	-314	-2467	45455
		11	0	0	0	-153	-1832	45351
		12	0	0	0	3	-1200	45235
		20	0	0	0	-4	-749	45162
		21	0	0	0	-179	-121	45084
		22	0	0	0	-356	511	45011
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	253	-816	14161
		3	0	0	0	257	366	14073
		10	0	0	0	-255	-1984	44005
		11	0	0	0	-94	-1361	43959
		12	0	0	0	63	-741	43907
		20	0	0	0	59	-298	43868
		21	0	0	0	-107	320	43817
		22	0	0	0	-276	941	43767
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	270	-782	14203
		3	0	0	0	270	336	14213
		10	0	0	0	-262	-1964	44769
		11	0	0	0	-100	-1350	44722
		12	0	0	0	58	-739	44666
		20	0	0	0	54	-302	44629
		21	0	0	0	-114	307	44585
		22	0	0	0	-284	920	44541
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	271	-567	13937
		3	0	0	0	271	567	13937
		10	0	0	0	-221	-1424	43412
		11	0	0	0	-59	-818	43421
		12	0	0	0	101	-215	43426
		20	0	0	0	101	216	43426
		21	0	0	0	-59	819	43421
		22	0	0	0	-221	1425	43412
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	272	-566	13961
		3	0	0	0	272	566	13961
		10	0	0	0	-272	-1454	44467
		11	0	0	0	-106	-835	44471
		12	0	0	0	57	-220	44471
		20	0	0	0	57	220	44471
		21	0	0	0	-106	836	44471
		22	0	0	0	-272	1454	44467
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	236	-1044	14787
		3	0	0	0	239	154	14712
		10	0	0	0	-314	-2467	45455
		11	0	0	0	-153	-1832	45351
		12	0	0	0	3	-1200	45235
		20	0	0	0	-4	-749	45162
		21	0	0	0	-179	-121	45084
		22	0	0	0	-356	511	45011
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	236	-1044	14787
		3	0	0	0	239	154	14712
		10	0	0	0	-314	-2467	45455
		11	0	0	0	-153	-1832	45351
		12	0	0	0	3	-1200	45235
		20	0	0	0	-4	-749	45162
		21	0	0	0	-179	-121	45084
		22	0	0	0	-356	511	45011
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	239	-154	14712
		3	0	0	0	236	1044	14787
		10	0	0	0	-356	-511	45010
		11	0	0	0	-179	121	45083
		12	0	0	0	-4	750	45161
		20	0	0	0	3	1200	45234
		21	0	0	0	-153	1832	45350
		22	0	0	0	-314	2467	45454
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	270	-336	14213

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ _span_vert	loads_from_ahead_ _span_trans	loads_from_ahead_ _span_long
		3	0	0	0	270	782	14203
		10	0	0	0	-284	-920	44541
		11	0	0	0	-114	-307	44584
		12	0	0	0	54	303	44628
		20	0	0	0	58	739	44666
		21	0	0	0	-100	1350	44721
		22	0	0	0	-262	1965	44769
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	257	-366	14073
		3	0	0	0	253	816	14161
		10	0	0	0	-276	-941	43767
		11	0	0	0	-107	-320	43817
		12	0	0	0	59	299	43868
		20	0	0	0	63	741	43906
		21	0	0	0	-94	1361	43959
		22	0	0	0	-255	1984	44004
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	239	-154	14712
		3	0	0	0	236	1044	14787
		10	0	0	0	-356	-511	45010
		11	0	0	0	-179	121	45083
		12	0	0	0	-4	750	45161
		20	0	0	0	3	1200	45234
		21	0	0	0	-153	1832	45350
		22	0	0	0	-314	2467	45454
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	239	-154	14712
		3	0	0	0	236	1044	14787
		10	0	0	0	-356	-511	45010
		11	0	0	0	-179	121	45083
		12	0	0	0	-4	750	45161
		20	0	0	0	3	1200	45234
		21	0	0	0	-153	1832	45350
		22	0	0	0	-314	2467	45454
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-57	-482	9519
		3	0	0	0	-58	291	9532
		10	0	0	0	-429	-1670	38935
		11	0	0	0	-286	-1134	38893
		12	0	0	0	-147	-600	38839
		20	0	0	0	-151	-220	38799
		21	0	0	0	-298	313	38747
		22	0	0	0	-447	849	38694
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-53	-432	9376
		3	0	0	0	-53	335	9381
		10	0	0	0	-412	-1479	38411
		11	0	0	0	-269	-946	38396
		12	0	0	0	-129	-416	38371
		20	0	0	0	-131	-37	38350
		21	0	0	0	-275	492	38318
		22	0	0	0	-421	1025	38282
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-50	-426	9402
		3	0	0	0	-51	329	9414
		10	0	0	0	-428	-1480	38946
		11	0	0	0	-283	-946	38928
		12	0	0	0	-142	-416	38901
		20	0	0	0	-144	-38	38880
		21	0	0	0	-289	492	38851
		22	0	0	0	-438	1025	38818
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-49	-379	9333
		3	0	0	0	-49	379	9333
		10	0	0	0	-401	-1238	38173
		11	0	0	0	-257	-711	38185
		12	0	0	0	-117	-187	38191
		20	0	0	0	-117	187	38191
		21	0	0	0	-257	711	38185
		22	0	0	0	-401	1239	38173
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	-50	-379	9362
		3	0	0	0	-50	379	9362
		10	0	0	0	-439	-1260	38920
		11	0	0	0	-292	-723	38928
		12	0	0	0	-148	-190	38930
		20	0	0	0	-148	191	38930
		21	0	0	0	-292	724	38928
		22	0	0	0	-439	1260	38920
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-57	-482	9519
		3	0	0	0	-58	291	9532
		10	0	0	0	-429	-1670	38935
		11	0	0	0	-286	-1134	38893
		12	0	0	0	-147	-600	38839
		20	0	0	0	-151	-220	38799
		21	0	0	0	-298	313	38747
		22	0	0	0	-447	849	38694
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-57	-482	9519
		3	0	0	0	-58	291	9532
		10	0	0	0	-429	-1670	38935
		11	0	0	0	-286	-1134	38893
		12	0	0	0	-147	-600	38839
		20	0	0	0	-151	-220	38799

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		21	0	0	0	-298	313	38747
		22	0	0	0	-447	849	38694
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	-58	-291	9532
		3	0	0	0	-57	482	9519
		10	0	0	0	-447	-849	38694
		11	0	0	0	-298	-313	38747
		12	0	0	0	-151	220	38799
		20	0	0	0	-147	601	38839
		21	0	0	0	-286	1134	38892
		22	0	0	0	-429	1670	38935
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-51	-329	9414
		3	0	0	0	-50	426	9402
		10	0	0	0	-438	-1024	38818
		11	0	0	0	-289	-491	38851
		12	0	0	0	-144	38	38880
		20	0	0	0	-142	417	38901
		21	0	0	0	-283	947	38928
		22	0	0	0	-428	1480	38946
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-53	-335	9381
		3	0	0	0	-53	433	9376
		10	0	0	0	-421	-1024	38281
		11	0	0	0	-274	-492	38317
		12	0	0	0	-131	38	38350
		20	0	0	0	-129	416	38371
		21	0	0	0	-269	946	38395
		22	0	0	0	-412	1479	38411
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	-58	-291	9532
		3	0	0	0	-57	482	9519
		10	0	0	0	-447	-849	38694
		11	0	0	0	-298	-313	38747
		12	0	0	0	-151	220	38799
		20	0	0	0	-147	601	38839
		21	0	0	0	-286	1134	38892
		22	0	0	0	-429	1670	38935
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	-58	-291	9532
		3	0	0	0	-57	482	9519
		10	0	0	0	-447	-849	38694
		11	0	0	0	-298	-313	38747
		12	0	0	0	-151	220	38799
		20	0	0	0	-147	601	38839
		21	0	0	0	-286	1134	38892
		22	0	0	0	-429	1670	38935
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	66	-308	7602
		3	0	0	0	66	308	7602
		10	0	0	0	-16	-1139	34622
		11	0	0	0	113	-655	34625
		12	0	0	0	240	-172	34626
		20	0	0	0	240	173	34626
		21	0	0	0	113	655	34625
		22	0	0	0	-16	1139	34622
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	12	-264	6506
		3	0	0	0	12	264	6506
		10	0	0	0	-88	-890	27071
		11	0	0	0	13	-511	27072
		12	0	0	0	112	-134	27072
		20	0	0	0	112	135	27072
		21	0	0	0	13	511	27072
		22	0	0	0	-88	890	27071
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	-6	-344	6940
		3	0	0	0	-6	219	6940
		10	0	0	0	-140	-1184	28179
		11	0	0	0	-36	-791	28152
		12	0	0	0	64	-400	28120
		20	0	0	0	63	-121	28099
		21	0	0	0	-42	269	28072
		22	0	0	0	-149	661	28046
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	-3	-312	6849
		3	0	0	0	-3	248	6848
		10	0	0	0	-130	-1064	27877
		11	0	0	0	-27	-672	27864
		12	0	0	0	74	-283	27849
		20	0	0	0	73	-5	27837
		21	0	0	0	-30	384	27821
		22	0	0	0	-135	774	27805
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	-2	-308	6867
		3	0	0	0	-2	244	6870
		10	0	0	0	-140	-1064	28215
		11	0	0	0	-36	-673	28201
		12	0	0	0	66	-283	28184
		20	0	0	0	65	-5	28173
		21	0	0	0	-39	383	28159
		22	0	0	0	-145	774	28145
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	-1	-277	6821
		3	0	0	0	-1	277	6821

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		10	0	0	0	-124	-910	27740
		11	0	0	0	-20	-523	27743
		12	0	0	0	82	-138	27744
		20	0	0	0	82	138	27744
		21	0	0	0	-20	523	27743
		22	0	0	0	-124	911	27740
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	-2	-277	6841
		3	0	0	0	-2	277	6841
		10	0	0	0	-147	-924	28211
		11	0	0	0	-42	-531	28211
		12	0	0	0	62	-140	28210
		20	0	0	0	62	140	28210
		21	0	0	0	-42	531	28211
		22	0	0	0	-147	924	28211
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	-6	-344	6940
		3	0	0	0	-6	219	6940
		10	0	0	0	-140	-1184	28179
		11	0	0	0	-36	-791	28152
		12	0	0	0	64	-400	28120
		20	0	0	0	63	-121	28099
		21	0	0	0	-42	269	28072
		22	0	0	0	-149	661	28046
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	-6	-344	6940
		3	0	0	0	-6	219	6940
		10	0	0	0	-140	-1184	28179
		11	0	0	0	-36	-791	28152
		12	0	0	0	64	-400	28120
		20	0	0	0	63	-121	28099
		21	0	0	0	-42	269	28072
		22	0	0	0	-149	661	28046
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	-6	-219	6940
		3	0	0	0	-6	344	6940
		10	0	0	0	-149	-661	28046
		11	0	0	0	-42	-269	28072
		12	0	0	0	63	121	28098
		20	0	0	0	64	400	28120
		21	0	0	0	-36	792	28151
		22	0	0	0	-140	1185	28179
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	-2	-244	6870
		3	0	0	0	-2	308	6867
		10	0	0	0	-145	-774	28145
		11	0	0	0	-39	-383	28159
		12	0	0	0	65	6	28172
		20	0	0	0	66	284	28184
		21	0	0	0	-36	673	28201
		22	0	0	0	-140	1064	28215
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-3	-248	6848
		3	0	0	0	-3	312	6849
		10	0	0	0	-135	-774	27805
		11	0	0	0	-30	-383	27821
		12	0	0	0	73	5	27837
		20	0	0	0	74	283	27849
		21	0	0	0	-27	673	27864
		22	0	0	0	-130	1064	27876
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	-6	-219	6940
		3	0	0	0	-6	344	6940
		10	0	0	0	-149	-661	28046
		11	0	0	0	-42	-269	28072
		12	0	0	0	63	121	28098
		20	0	0	0	64	400	28120
		21	0	0	0	-36	792	28151
		22	0	0	0	-140	1185	28179
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	-6	-219	6940
		3	0	0	0	-6	344	6940
		10	0	0	0	-149	-661	28046
		11	0	0	0	-42	-269	28072
		12	0	0	0	63	121	28098
		20	0	0	0	64	400	28120
		21	0	0	0	-36	792	28151
		22	0	0	0	-140	1185	28179
T OSP mast 202	10°C	1	89	-223	6510	0	0	0
		3	89	223	6510	0	0	0
		10	350	-763	27074	0	0	0
		11	435	-439	27074	0	0	0
		12	518	-116	27073	0	0	0
		20	518	115	27073	0	0	0
		21	435	439	27074	0	0	0
		22	350	763	27075	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	14	204	10415	0	0	0
		3	13	919	10452	0	0	0
		10	106	1107	36563	0	0	0
		11	229	1553	36645	0	0	0
		12	353	1999	36742	0	0	0
		20	361	2323	36878	0	0	0
		21	257	2783	37149	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ _span_vert	loads_from_ahead_ _span_trans	loads_from_ahead_ _span_long
		22	151	3248	37411	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	95	14	8423	0	0	0
		3	98	550	8325	0	0	0
		10	331	267	34038	0	0	0
		11	442	660	34092	0	0	0
		12	552	1052	34155	0	0	0
		20	557	1335	34227	0	0	0
		21	460	1733	34359	0	0	0
		22	361	2133	34484	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	85	-14	8160	0	0	0
		3	80	587	8293	0	0	0
		10	384	245	31486	0	0	0
		11	488	642	31566	0	0	0
		12	592	1038	31654	0	0	0
		20	596	1325	31734	0	0	0
		21	502	1729	31860	0	0	0
		22	405	2137	31983	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	129	-246	7228	0	0	0
		3	129	247	7228	0	0	0
		10	392	-933	33256	0	0	0
		11	496	-537	33247	0	0	0
		12	598	-142	33237	0	0	0
		20	598	141	33237	0	0	0
		21	496	536	33247	0	0	0
		22	392	932	33256	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	131	-244	7102	0	0	0
		3	131	244	7102	0	0	0
		10	540	-844	29716	0	0	0
		11	632	-485	29724	0	0	0
		12	723	-128	29733	0	0	0
		20	723	127	29733	0	0	0
		21	632	485	29724	0	0	0
		22	539	843	29717	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	14	204	10415	0	0	0
		3	13	919	10452	0	0	0
		10	106	1107	36563	0	0	0
		11	229	1553	36645	0	0	0
		12	353	1999	36742	0	0	0
		20	361	2323	36878	0	0	0
		21	257	2783	37149	0	0	0
		22	151	3248	37411	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	14	204	10415	0	0	0
		3	13	919	10452	0	0	0
		10	106	1107	36563	0	0	0
		11	229	1553	36645	0	0	0
		12	353	1999	36742	0	0	0
		20	361	2323	36878	0	0	0
		21	257	2783	37149	0	0	0
		22	151	3248	37411	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	13	-919	10451	0	0	0
		3	14	-204	10415	0	0	0
		10	150	-3249	37410	0	0	0
		11	256	-2784	37147	0	0	0
		12	360	-2323	36877	0	0	0
		20	352	-1999	36741	0	0	0
		21	229	-1554	36644	0	0	0
		22	105	-1107	36563	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	80	-587	8294	0	0	0
		3	85	14	8160	0	0	0
		10	405	-2137	31983	0	0	0
		11	501	-1730	31860	0	0	0
		12	596	-1325	31733	0	0	0
		20	592	-1039	31654	0	0	0
		21	488	-642	31566	0	0	0
		22	384	-245	31486	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	98	-550	8324	0	0	0
		3	95	-14	8423	0	0	0
		10	361	-2134	34483	0	0	0
		11	460	-1733	34358	0	0	0
		12	557	-1335	34226	0	0	0
		20	552	-1052	34154	0	0	0
		21	441	-660	34091	0	0	0
		22	331	-267	34037	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	13	-919	10451	0	0	0
		3	14	-204	10415	0	0	0
		10	150	-3249	37410	0	0	0
		11	256	-2784	37147	0	0	0
		12	360	-2323	36877	0	0	0
		20	352	-1999	36741	0	0	0
		21	229	-1554	36644	0	0	0
		22	105	-1107	36563	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	13	-919	10451	0	0	0
		3	14	-204	10415	0	0	0
		10	150	-3249	37410	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		11	256	-2784	37147	0	0	0
		12	360	-2323	36877	0	0	0
		20	352	-1999	36741	0	0	0
		21	229	-1554	36644	0	0	0
		22	105	-1107	36563	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	455	4	15215	0	0	0
		3	454	1049	15261	0	0	0
		10	373	-184	45022	0	0	0
		11	520	356	45093	0	0	0
		12	666	894	45170	0	0	0
		20	672	1281	45242	0	0	0
		21	541	1826	45360	0	0	0
		22	406	2373	45469	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	486	-219	14618	0	0	0
		3	487	746	14590	0	0	0
		10	440	-654	44551	0	0	0
		11	581	-131	44591	0	0	0
		12	721	390	44633	0	0	0
		20	724	764	44670	0	0	0
		21	592	1288	44728	0	0	0
		22	457	1814	44779	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	473	-249	14462	0	0	0
		3	470	780	14540	0	0	0
		10	441	-679	43763	0	0	0
		11	581	-146	43811	0	0	0
		12	721	385	43862	0	0	0
		20	723	766	43901	0	0	0
		21	591	1301	43955	0	0	0
		22	456	1838	44004	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	488	-489	14314	0	0	0
		3	488	490	14313	0	0	0
		10	448	-1248	44476	0	0	0
		11	586	-718	44476	0	0	0
		12	723	-189	44475	0	0	0
		20	723	189	44475	0	0	0
		21	586	717	44476	0	0	0
		22	447	1247	44476	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	487	-490	14292	0	0	0
		3	487	491	14292	0	0	0
		10	490	-1222	43405	0	0	0
		11	626	-703	43411	0	0	0
		12	760	-185	43415	0	0	0
		20	759	185	43415	0	0	0
		21	626	702	43411	0	0	0
		22	490	1222	43405	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	455	4	15215	0	0	0
		3	454	1049	15261	0	0	0
		10	373	-184	45022	0	0	0
		11	520	356	45093	0	0	0
		12	666	894	45170	0	0	0
		20	672	1281	45242	0	0	0
		21	541	1826	45360	0	0	0
		22	406	2373	45469	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	455	4	15215	0	0	0
		3	454	1049	15261	0	0	0
		10	373	-184	45022	0	0	0
		11	520	356	45093	0	0	0
		12	666	894	45170	0	0	0
		20	672	1281	45242	0	0	0
		21	541	1826	45360	0	0	0
		22	406	2373	45469	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	454	-1049	15261	0	0	0
		3	455	-4	15215	0	0	0
		10	406	-2374	45468	0	0	0
		11	540	-1827	45359	0	0	0
		12	672	-1282	45241	0	0	0
		20	666	-895	45169	0	0	0
		21	520	-357	45092	0	0	0
		22	372	183	45022	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	470	-780	14540	0	0	0
		3	473	249	14462	0	0	0
		10	456	-1839	44003	0	0	0
		11	591	-1302	43954	0	0	0
		12	723	-767	43900	0	0	0
		20	720	-386	43861	0	0	0
		21	581	146	43811	0	0	0
		22	440	678	43763	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	487	-746	14590	0	0	0
		3	486	219	14618	0	0	0
		10	457	-1815	44778	0	0	0
		11	592	-1289	44727	0	0	0
		12	724	-765	44670	0	0	0
		20	721	-391	44633	0	0	0
		21	581	131	44591	0	0	0
		22	439	653	44551	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA		1	454	-1049	15261	0	0	0
		3	455	-4	15215	0	0	0
		10	406	-2374	45468	0	0	0
		11	540	-1827	45359	0	0	0
		12	672	-1282	45241	0	0	0
		20	666	-895	45169	0	0	0
		21	520	-357	45092	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB		22	372	183	45022	0	0	0
		1	454	-1049	15261	0	0	0
		3	455	-4	15215	0	0	0
		10	406	-2374	45468	0	0	0
		11	540	-1827	45359	0	0	0
		12	672	-1282	45241	0	0	0
		20	666	-895	45169	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0		21	520	-357	45092	0	0	0
		22	372	183	45022	0	0	0
		1	46	-213	9538	0	0	0
		3	47	439	9525	0	0	0
		10	130	-630	38760	0	0	0
		11	255	-171	38811	0	0	0
		12	378	287	38863	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45		20	381	615	38903	0	0	0
		21	264	1074	38958	0	0	0
		22	145	1536	39004	0	0	0
		1	53	-261	9415	0	0	0
		3	53	375	9403	0	0	0
		10	140	-827	38887	0	0	0
		11	264	-370	38918	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45		12	385	84	38946	0	0	0
		20	387	410	38967	0	0	0
		21	269	866	38996	0	0	0
		22	148	1323	39017	0	0	0
		1	50	-267	9376	0	0	0
		3	50	382	9374	0	0	0
		10	152	-829	38341	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90		11	274	-372	38376	0	0	0
		12	395	84	38408	0	0	0
		20	396	410	38429	0	0	0
		21	279	866	38455	0	0	0
		22	159	1325	38473	0	0	0
		1	53	-320	9358	0	0	0
		3	53	320	9358	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90		10	138	-1084	38991	0	0	0
		11	261	-623	38997	0	0	0
		12	381	-164	38998	0	0	0
		20	381	163	38998	0	0	0
		21	261	622	38997	0	0	0
		22	138	1083	38991	0	0	0
		1	53	-319	9330	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90		3	53	319	9330	0	0	0
		10	170	-1065	38231	0	0	0
		11	290	-612	38240	0	0	0
		12	408	-162	38245	0	0	0
		20	408	161	38245	0	0	0
		21	290	611	38240	0	0	0
		22	170	1064	38231	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA		1	46	-213	9538	0	0	0
		3	47	439	9525	0	0	0
		10	130	-630	38760	0	0	0
		11	255	-171	38811	0	0	0
		12	378	287	38863	0	0	0
		20	381	615	38903	0	0	0
		21	264	1074	38958	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB		22	145	1536	39004	0	0	0
		1	46	-213	9538	0	0	0
		3	47	439	9525	0	0	0
		10	130	-630	38760	0	0	0
		11	255	-171	38811	0	0	0
		12	378	287	38863	0	0	0
		20	381	615	38903	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0		21	264	1074	38958	0	0	0
		22	145	1536	39004	0	0	0
		1	47	-439	9525	0	0	0
		3	46	213	9538	0	0	0
		10	145	-1537	39004	0	0	0
		11	264	-1075	38958	0	0	0
		12	381	-616	38902	0	0	0
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45		20	378	-288	38862	0	0	0
		21	255	170	38811	0	0	0
		22	130	630	38759	0	0	0
		1	50	-382	9374	0	0	0
		3	50	267	9377	0	0	0
		10	159	-1326	38473	0	0	0
		11	279	-867	38454	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_head_ _span_vert	loads_from_head_ _span_trans	loads_from_head_ _span_long
		12	396	-411	38429	0	0	0
		20	395	-84	38407	0	0	0
		21	274	371	38375	0	0	0
		22	152	829	38341	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	53	-375	9403	0	0	0
		3	53	261	9415	0	0	0
		10	148	-1324	39016	0	0	0
		11	269	-866	38996	0	0	0
		12	387	-411	38967	0	0	0
		20	385	-85	38946	0	0	0
		21	264	369	38918	0	0	0
		22	140	826	38887	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	47	-439	9525	0	0	0
		3	46	213	9538	0	0	0
		10	145	-1537	39004	0	0	0
		11	264	-1075	38958	0	0	0
		12	381	-616	38902	0	0	0
		20	378	-288	38862	0	0	0
		21	255	170	38811	0	0	0
		22	130	630	38759	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	47	-439	9525	0	0	0
		3	46	213	9538	0	0	0
		10	145	-1537	39004	0	0	0
		11	264	-1075	38958	0	0	0
		12	381	-616	38902	0	0	0
		20	378	-288	38862	0	0	0
		21	255	170	38811	0	0	0
		22	130	630	38759	0	0	0
	ULS 15yr 7 Permanent	1	162	-261	7623	0	0	0
		3	162	261	7623	0	0	0
		10	561	-977	34605	0	0	0
		11	669	-562	34605	0	0	0
		12	775	-148	34605	0	0	0
		20	775	148	34605	0	0	0
		21	668	561	34605	0	0	0
		22	561	976	34605	0	0	0
	ULS 15yr 8 Special	1	89	-223	6510	0	0	0
		3	89	223	6510	0	0	0
		10	350	-763	27074	0	0	0
		11	435	-439	27074	0	0	0
		12	518	-116	27073	0	0	0
		20	518	115	27073	0	0	0
		21	435	439	27074	0	0	0
		22	350	763	27075	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	74	-164	6949	0	0	0
		3	74	312	6947	0	0	0
		10	298	-503	28061	0	0	0
		11	388	-167	28085	0	0	0
		12	476	167	28111	0	0	0
		20	477	407	28133	0	0	0
		21	392	743	28165	0	0	0
		22	306	1081	28195	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	78	-195	6876	0	0	0
		3	78	270	6872	0	0	0
		10	303	-629	28161	0	0	0
		11	391	-295	28174	0	0	0
		12	479	38	28187	0	0	0
		20	479	277	28198	0	0	0
		21	394	611	28216	0	0	0
		22	307	946	28232	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	76	-199	6848	0	0	0
		3	76	274	6850	0	0	0
		10	310	-631	27816	0	0	0
		11	398	-296	27830	0	0	0
		12	484	38	27846	0	0	0
		20	485	277	27858	0	0	0
		21	400	611	27873	0	0	0
		22	314	948	27888	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	78	-234	6841	0	0	0
		3	78	234	6841	0	0	0
		10	300	-794	28229	0	0	0
		11	389	-456	28228	0	0	0
		12	475	-120	28226	0	0	0
		20	475	120	28226	0	0	0
		21	389	456	28228	0	0	0
		22	300	793	28229	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	78	-234	6823	0	0	0
		3	78	234	6823	0	0	0
		10	320	-781	27749	0	0	0
		11	407	-449	27750	0	0	0
		12	492	-119	27751	0	0	0
		20	492	118	27751	0	0	0
		21	407	449	27751	0	0	0
		22	320	781	27749	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	74	-164	6949	0	0	0
		3	74	312	6947	0	0	0
		10	298	-503	28061	0	0	0
		11	388	-167	28085	0	0	0
		12	476	167	28111	0	0	0
		20	477	407	28133	0	0	0
		21	392	743	28165	0	0	0
		22	306	1081	28195	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	74	-164	6949	0	0	0
		3	74	312	6947	0	0	0
		10	298	-503	28061	0	0	0
		11	388	-167	28085	0	0	0
		12	476	167	28111	0	0	0
		20	477	407	28133	0	0	0
		21	392	743	28165	0	0	0
		22	306	1081	28195	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	74	-312	6947	0	0	0
		3	74	164	6949	0	0	0
		10	306	-1081	28194	0	0	0
		11	392	-744	28165	0	0	0
		12	477	-408	28133	0	0	0
		20	476	-168	28111	0	0	0
		21	387	167	28085	0	0	0
		22	298	503	28061	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	76	-274	6850	0	0	0
		3	76	199	6848	0	0	0
		10	314	-948	27888	0	0	0
		11	400	-612	27873	0	0	0
		12	485	-277	27857	0	0	0
		20	484	-38	27846	0	0	0
		21	398	296	27830	0	0	0
		22	310	631	27816	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	78	-270	6872	0	0	0
		3	78	195	6876	0	0	0
		10	307	-947	28232	0	0	0
		11	394	-611	28216	0	0	0
		12	479	-277	28198	0	0	0
		20	479	-39	28187	0	0	0
		21	391	295	28174	0	0	0
		22	303	629	28162	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	74	-312	6947	0	0	0
		3	74	164	6949	0	0	0
		10	306	-1081	28194	0	0	0
		11	392	-744	28165	0	0	0
		12	477	-408	28133	0	0	0
		20	476	-168	28111	0	0	0
		21	387	167	28085	0	0	0
		22	298	503	28061	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	74	-312	6947	0	0	0
		3	74	164	6949	0	0	0
		10	306	-1081	28194	0	0	0
		11	392	-744	28165	0	0	0
		12	477	-408	28133	0	0	0
		20	476	-168	28111	0	0	0
		21	387	167	28085	0	0	0
		22	298	503	28061	0	0	0
T OSP mast 199	10°C	1	0	0	0	118	-212	6510
		3	0	0	0	118	212	6510
		10	0	0	0	505	-727	27071
		11	0	0	0	585	-418	27071
		12	0	0	0	664	-110	27071
		20	0	0	0	664	111	27071
		21	0	0	0	585	419	27071
		22	0	0	0	505	728	27070
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	54	-930	10483
		3	0	0	0	54	-246	10465
		10	0	0	0	345	-3259	37592
		11	0	0	0	446	-2814	37339
		12	0	0	0	546	-2371	37064
		20	0	0	0	537	-2061	36963
		21	0	0	0	417	-1634	36881
		22	0	0	0	298	-1206	36827
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	116	-587	8312
		3	0	0	0	120	-11	8178
		10	0	0	0	575	-2133	32337
		11	0	0	0	668	-1740	32216
		12	0	0	0	759	-1349	32084
		20	0	0	0	754	-1072	32019
		21	0	0	0	654	-689	31935
		22	0	0	0	553	-307	31865
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	0	0	0	134	-550	8323
		3	0	0	0	131	-40	8435
		10	0	0	0	565	-2106	34162
		11	0	0	0	657	-1728	34052
		12	0	0	0	748	-1352	33925

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ _span_vert	loads_from_ahead_ _span_trans	loads_from_ahead_ _span_long
		20	0	0	0	742	-1085	33880
		21	0	0	0	638	-716	33826
		22	0	0	0	533	-345	33788
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	164	-232	7090
		3	0	0	0	164	232	7090
		10	0	0	0	699	-814	30138
		11	0	0	0	788	-468	30145
		12	0	0	0	877	-123	30152
		20	0	0	0	877	124	30151
		21	0	0	0	789	469	30143
		22	0	0	0	699	815	30135
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	0	0	0	162	-234	7210
		3	0	0	0	162	234	7211
		10	0	0	0	601	-875	32728
		11	0	0	0	698	-503	32725
		12	0	0	0	793	-132	32720
		20	0	0	0	793	133	32726
		21	0	0	0	697	504	32736
		22	0	0	0	600	877	32744
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	54	-930	10483
		3	0	0	0	54	-246	10465
		10	0	0	0	345	-3259	37592
		11	0	0	0	446	-2814	37339
		12	0	0	0	546	-2371	37064
		20	0	0	0	537	-2061	36963
		21	0	0	0	417	-1634	36881
		22	0	0	0	298	-1206	36827
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	54	-930	10483
		3	0	0	0	54	-246	10465
		10	0	0	0	345	-3259	37592
		11	0	0	0	446	-2814	37339
		12	0	0	0	546	-2371	37064
		20	0	0	0	537	-2061	36963
		21	0	0	0	417	-1634	36881
		22	0	0	0	298	-1206	36827
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	54	246	10465
		3	0	0	0	54	930	10482
		10	0	0	0	298	1207	36821
		11	0	0	0	417	1635	36881
		12	0	0	0	536	2062	36968
		20	0	0	0	545	2372	37074
		21	0	0	0	446	2815	37348
		22	0	0	0	345	3261	37598
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	131	40	8435
		3	0	0	0	134	550	8322
		10	0	0	0	533	346	33776
		11	0	0	0	638	716	33820
		12	0	0	0	742	1086	33880
		20	0	0	0	748	1353	33934
		21	0	0	0	657	1729	34063
		22	0	0	0	564	2107	34174
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	0	0	0	120	11	8179
		3	0	0	0	116	587	8313
		10	0	0	0	552	307	31867
		11	0	0	0	653	690	31938
		12	0	0	0	754	1073	32024
		20	0	0	0	758	1349	32089
		21	0	0	0	667	1740	32218
		22	0	0	0	575	2134	32337
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	54	246	10465
		3	0	0	0	54	930	10482
		10	0	0	0	298	1207	36821
		11	0	0	0	417	1635	36881
		12	0	0	0	536	2062	36968
		20	0	0	0	545	2372	37074
		21	0	0	0	446	2815	37348
		22	0	0	0	345	3261	37598
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	54	246	10465
		3	0	0	0	54	930	10482
		10	0	0	0	298	1207	36821
		11	0	0	0	417	1635	36881
		12	0	0	0	536	2062	36968
		20	0	0	0	545	2372	37074
		21	0	0	0	446	2815	37348
		22	0	0	0	345	3261	37598
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	539	-1050	15296
		3	0	0	0	539	-53	15264
		10	0	0	0	661	-2345	45484
		11	0	0	0	789	-1823	45381
		12	0	0	0	914	-1302	45262
		20	0	0	0	908	-933	45209
		21	0	0	0	768	-420	45138
		22	0	0	0	627	95	45080
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	554	-770	14557

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		3	0	0	0	556	214	14487
		10	0	0	0	705	-1798	44078
		11	0	0	0	833	-1284	44033
		12	0	0	0	959	-773	43978
		20	0	0	0	957	-408	43948
		21	0	0	0	823	99	43899
		22	0	0	0	689	609	43856
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	570	-736	14601
		3	0	0	0	569	183	14635
		10	0	0	0	715	-1767	44649
		11	0	0	0	843	-1267	44604
		12	0	0	0	969	-769	44549
		20	0	0	0	966	-414	44524
		21	0	0	0	832	81	44484
		22	0	0	0	698	578	44449
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	570	-467	14298
		3	0	0	0	570	468	14299
		10	0	0	0	736	-1167	43515
		11	0	0	0	865	-671	43521
		12	0	0	0	993	-176	43525
		20	0	0	0	993	177	43524
		21	0	0	0	865	672	43520
		22	0	0	0	736	1168	43514
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	571	-466	14320
		3	0	0	0	571	467	14320
		10	0	0	0	708	-1184	44295
		11	0	0	0	839	-681	44297
		12	0	0	0	969	-179	44297
		20	0	0	0	969	180	44299
		21	0	0	0	839	682	44301
		22	0	0	0	708	1186	44299
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	539	-1050	15296
		3	0	0	0	539	-53	15264
		10	0	0	0	661	-2345	45484
		11	0	0	0	789	-1823	45381
		12	0	0	0	914	-1302	45262
		20	0	0	0	908	-933	45209
		21	0	0	0	768	-420	45138
		22	0	0	0	627	95	45080
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	539	-1050	15296
		3	0	0	0	539	-53	15264
		10	0	0	0	661	-2345	45484
		11	0	0	0	789	-1823	45381
		12	0	0	0	914	-1302	45262
		20	0	0	0	908	-933	45209
		21	0	0	0	768	-420	45138
		22	0	0	0	627	95	45080
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	539	53	15264
		3	0	0	0	539	1051	15295
		10	0	0	0	627	-94	45078
		11	0	0	0	768	421	45139
		12	0	0	0	908	934	45213
		20	0	0	0	914	1304	45268
		21	0	0	0	789	1824	45386
		22	0	0	0	661	2346	45486
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	569	-183	14634
		3	0	0	0	570	736	14601
		10	0	0	0	697	-577	44446
		11	0	0	0	832	-80	44482
		12	0	0	0	965	415	44525
		20	0	0	0	969	770	44553
		21	0	0	0	843	1268	44608
		22	0	0	0	715	1769	44653
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	556	-214	14487
		3	0	0	0	554	770	14557
		10	0	0	0	688	-607	43857
		11	0	0	0	823	-98	43900
		12	0	0	0	956	409	43950
		20	0	0	0	959	774	43980
		21	0	0	0	833	1285	44034
		22	0	0	0	705	1799	44079
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	539	53	15264
		3	0	0	0	539	1051	15295
		10	0	0	0	627	-94	45078
		11	0	0	0	768	421	45139
		12	0	0	0	908	934	45213
		20	0	0	0	914	1304	45268
		21	0	0	0	789	1824	45386
		22	0	0	0	661	2346	45486
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	539	53	15264
		3	0	0	0	539	1051	15295
		10	0	0	0	627	-94	45078
		11	0	0	0	768	421	45139
		12	0	0	0	908	934	45213
		20	0	0	0	914	1304	45268

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ _span_vert	loads_from_ahead_ _span_trans	loads_from_ahead_ _span_long
		21	0	0	0	789	1824	45386
		22	0	0	0	661	2346	45486
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	85	-430	9567
		3	0	0	0	84	194	9577
		10	0	0	0	344	-1500	39160
		11	0	0	0	458	-1058	39111
		12	0	0	0	570	-618	39047
		20	0	0	0	568	-304	38997
		21	0	0	0	450	134	38937
		22	0	0	0	331	573	38882
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	88	-371	9414
		3	0	0	0	88	251	9415
		10	0	0	0	354	-1287	38700
		11	0	0	0	469	-846	38676
		12	0	0	0	582	-408	38642
		20	0	0	0	581	-95	38605
		21	0	0	0	466	341	38563
		22	0	0	0	349	779	38523
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	91	-364	9440
		3	0	0	0	90	244	9450
		10	0	0	0	350	-1280	39085
		11	0	0	0	466	-843	39061
		12	0	0	0	579	-407	39025
		20	0	0	0	578	-97	38990
		21	0	0	0	462	337	38952
		22	0	0	0	345	772	38914
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	91	-306	9368
		3	0	0	0	91	306	9367
		10	0	0	0	363	-1021	38494
		11	0	0	0	478	-587	38496
		12	0	0	0	592	-154	38492
		20	0	0	0	593	155	38470
		21	0	0	0	480	587	38455
		22	0	0	0	365	1021	38436
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	91	-306	9394
		3	0	0	0	91	306	9394
		10	0	0	0	342	-1034	39027
		11	0	0	0	459	-594	39027
		12	0	0	0	574	-156	39020
		20	0	0	0	575	157	39001
		21	0	0	0	461	594	38989
		22	0	0	0	345	1033	38973
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	85	-430	9567
		3	0	0	0	84	194	9577
		10	0	0	0	344	-1500	39160
		11	0	0	0	458	-1058	39111
		12	0	0	0	570	-618	39047
		20	0	0	0	568	-304	38997
		21	0	0	0	450	134	38937
		22	0	0	0	331	573	38882
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	85	-430	9567
		3	0	0	0	84	194	9577
		10	0	0	0	344	-1500	39160
		11	0	0	0	458	-1058	39111
		12	0	0	0	570	-618	39047
		20	0	0	0	568	-304	38997
		21	0	0	0	450	134	38937
		22	0	0	0	331	573	38882
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	84	-194	9578
		3	0	0	0	85	431	9566
		10	0	0	0	328	-573	38938
		11	0	0	0	448	-133	38978
		12	0	0	0	567	305	39021
		20	0	0	0	571	619	39029
		21	0	0	0	460	1058	39074
		22	0	0	0	346	1500	39104
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	90	-244	9451
		3	0	0	0	91	364	9439
		10	0	0	0	342	-773	38969
		11	0	0	0	461	-336	38991
		12	0	0	0	577	98	39012
		20	0	0	0	579	408	39006
		21	0	0	0	467	843	39023
		22	0	0	0	353	1280	39031
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	0	0	0	88	-251	9416
		3	0	0	0	88	371	9414
		10	0	0	0	346	-780	38580
		11	0	0	0	464	-341	38604
		12	0	0	0	580	96	38628
		20	0	0	0	582	409	38622
		21	0	0	0	471	847	38637
		22	0	0	0	357	1286	38643
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	84	-194	9578
		3	0	0	0	85	431	9566

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		10	0	0	0	328	-573	38938
		11	0	0	0	448	-133	38978
		12	0	0	0	567	305	39021
		20	0	0	0	571	619	39029
		21	0	0	0	460	1058	39074
		22	0	0	0	346	1500	39104
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	84	-194	9578
		3	0	0	0	85	431	9566
		10	0	0	0	328	-573	38938
		11	0	0	0	448	-133	38978
		12	0	0	0	567	305	39021
		20	0	0	0	571	619	39029
		21	0	0	0	460	1058	39074
		22	0	0	0	346	1500	39104
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	198	-248	7599
		3	0	0	0	198	248	7599
		10	0	0	0	765	-929	34546
		11	0	0	0	867	-534	34548
		12	0	0	0	968	-140	34551
		20	0	0	0	968	141	34555
		21	0	0	0	867	535	34557
		22	0	0	0	765	930	34557
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	118	-212	6510
		3	0	0	0	118	212	6510
		10	0	0	0	505	-727	27071
		11	0	0	0	585	-418	27071
		12	0	0	0	664	-110	27071
		20	0	0	0	664	111	27071
		21	0	0	0	585	419	27071
		22	0	0	0	505	728	27070
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	104	-304	6959
		3	0	0	0	103	150	6960
		10	0	0	0	463	-1052	28216
		11	0	0	0	545	-729	28189
		12	0	0	0	626	-408	28156
		20	0	0	0	624	-180	28137
		21	0	0	0	540	140	28110
		22	0	0	0	455	460	28086
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	106	-265	6862
		3	0	0	0	106	187	6859
		10	0	0	0	468	-916	27952
		11	0	0	0	550	-595	27939
		12	0	0	0	632	-275	27922
		20	0	0	0	631	-46	27910
		21	0	0	0	548	273	27893
		22	0	0	0	464	593	27878
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	0	0	0	107	-261	6880
		3	0	0	0	107	183	6884
		10	0	0	0	466	-912	28203
		11	0	0	0	548	-593	28189
		12	0	0	0	630	-274	28172
		20	0	0	0	629	-47	28161
		21	0	0	0	546	270	28146
		22	0	0	0	462	588	28133
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	108	-223	6832
		3	0	0	0	108	223	6832
		10	0	0	0	473	-746	27835
		11	0	0	0	556	-429	27836
		12	0	0	0	638	-113	27836
		20	0	0	0	638	113	27832
		21	0	0	0	557	430	27829
		22	0	0	0	474	747	27826
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	107	-223	6850
		3	0	0	0	107	223	6850
		10	0	0	0	460	-755	28181
		11	0	0	0	544	-434	28181
		12	0	0	0	627	-114	28179
		20	0	0	0	627	115	28176
		21	0	0	0	544	434	28176
		22	0	0	0	461	755	28174
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	104	-304	6959
		3	0	0	0	103	150	6960
		10	0	0	0	463	-1052	28216
		11	0	0	0	545	-729	28189
		12	0	0	0	626	-408	28156
		20	0	0	0	624	-180	28137
		21	0	0	0	540	140	28110
		22	0	0	0	455	460	28086
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	104	-304	6959
		3	0	0	0	103	150	6960
		10	0	0	0	463	-1052	28216
		11	0	0	0	545	-729	28189
		12	0	0	0	626	-408	28156
		20	0	0	0	624	-180	28137
		21	0	0	0	540	140	28110

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahead_ _span_vert	loads_from_ahead_ _span_trans	loads_from_ahead_ _span_long
		22	0	0	0	455	460	28086
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	103	-149	6961
		3	0	0	0	104	304	6959
		10	0	0	0	455	-459	28095
		11	0	0	0	540	-139	28116
		12	0	0	0	624	180	28141
		20	0	0	0	626	409	28154
		21	0	0	0	545	730	28183
		22	0	0	0	463	1052	28207
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	107	-183	6884
		3	0	0	0	107	261	6880
		10	0	0	0	461	-588	28140
		11	0	0	0	546	-269	28151
		12	0	0	0	629	48	28164
		20	0	0	0	630	275	28170
		21	0	0	0	549	593	28185
		22	0	0	0	466	913	28196
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	106	-187	6859
		3	0	0	0	106	265	6861
		10	0	0	0	464	-592	27887
		11	0	0	0	548	-272	27900
		12	0	0	0	631	47	27914
		20	0	0	0	632	276	27920
		21	0	0	0	551	596	27933
		22	0	0	0	468	917	27943
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	103	-149	6961
		3	0	0	0	104	304	6959
		10	0	0	0	455	-459	28095
		11	0	0	0	540	-139	28116
		12	0	0	0	624	180	28141
		20	0	0	0	626	409	28154
		21	0	0	0	545	730	28183
		22	0	0	0	463	1052	28207
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	103	-149	6961
		3	0	0	0	104	304	6959
		10	0	0	0	455	-459	28095
		11	0	0	0	540	-139	28116
		12	0	0	0	624	180	28141
		20	0	0	0	626	409	28154
		21	0	0	0	545	730	28183
		22	0	0	0	463	1052	28207

Mastnummer	Mass of mast
T ODP mast 208	45455
T ODP mast 202	45489
T ODP mast 199	45455

26. Summary		Maximal opstalende belasting (N)			
Mastnummer	Type	Colomnt	Verticaal (N)	Doorsnedebelasting (N)	In Rysrichting (N)
T ODP mast 208	de 6 Beem		-204	-2467	45455 ULS 15gr 3 90 + 220 90LS
T ODP mast 202	de 6 Beem		0	2393	45489 ULS 15gr 3 90 + 220 90LS
T ODP mast 199	de 6 Beem		881	2345	45455 ULS 15gr 3 90 + 220 90LS

01. Leeswijzer en set labels
02. Zeegdata
03. Belastingen tijdelijke masten
04. Summary mastbelastingen

- Belastingen zijn inclusief partiele factoren zie ook leeswijzer

Omschrijving	Type	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Fasegeleider 150kV (composite)	Afspanning	3	6.85	0.4
Bliksemgeleider/ OPGW	Afspanning	0.1	0.3	0.01
Fasegeleider 150kV (braced)	Ophanging	1/0.25	3.30/3.39	1/0.5
Bliksemgeleider/ OPGW	Ophanging	0.1	0.3	0.01

[illegible]

01. Leeswijzer en set labels

LEESWIJZER BELASTINGSCOMBINATIES

De belastingen gevallen in de tabellen zijn een afgeleide van de tabellen gegeven in de NORM EN50341-3-15:2017. Tabel 4.13.a, 4.13.b en 4.13.c. Daar waar relevant zijn deze belastinggevallen opgenomen in de berekening.

- De windrichtingen zijn gerelateerd zijn aan Alignment of bisector en zijn afgestemd op de ahead en back span.
- De belastingen in de tabellen zijn gegeven in het zogenaamde "structure coordinate system".
- De posities van de geleiders zijn gelabeld met zogenaamde setnummers. De figuren geven de setnummers weer met de toevoeging "...1". Voor de belastingen is dit weggelaten, gezien deze geen extra informatie geven.

Bijvoorbeeld:

ULS 50yr 1a W ZII Non-Urban WRB, staat voor:

ULS = Ultimate Limit State,
50yr = Referentie periode 50 jaar
1a W ZII Non-Urban = Belastinggevallen 1 met extreem wind Zone II in niet bebouwd gebied.
WRB = Wind van Rechts, loodrecht op de alignment van de Back span (zie legenda voor overige aanblaashoeken)

- De toevoeging Br:

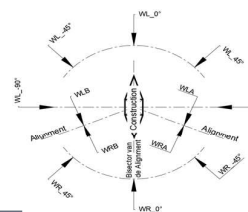
Br = Breuk, is bedoeld voor de simulatie van geleiderbreuk met verder een verwijzing naar de afspansets. Bijvoorbeeld SpLS Br. 1a W ZII Non-Urban WRB 1 2 3 7, afwezigheid van geleiders van de afspanningen ter plaatse van afspansets 1, 2, 3 en 7

- De toevoeging Ydl 0.9:

Ydl 0.9 = Gamma Deadload, is bedoeld voor de gunstige werking van eigengewicht van de constructie op de fundatie en als dusdanig ook (enkel) van belang voor de fundatie.

Legenda wind invalshoek:

WL [x]	Wind van Links onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WR [x]	Wind van Rechts onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WLB	Wind van Links loodrecht op de alignment van de Back span
WLA	Wind van Links loodrecht op de alignment van de Ahead span
WRB	Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Back span
WRA	Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Ahead span
GW	Geen Wind



Gehanteerde algemene parameters			
Status:	Nieuwbouw	Y _{ref} :	1.29
Windgebied:	Zone 3	Y _{cat} :	1.07
Basisswindsnelheid:	24 m/s	Richtingsfactor (C _{dir}):	1
Tereincategorie:	Non-Urban	IJsgedebied fasegeleider:	B
Betrouwbaarheidsklasse:	CC2	IJsgedebied bliksemtraal:	B
Referentieperiode:	15 jaar		

Factoren onder ULS 15yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{ref}	Q _{cat}
1a W ZII	10	1.20		1.29	
3 W + 1 ZII	-5	1.20		0.39	1.07
4 Cold ZII	-20	1.20		0.26	
5a T _{grad} ZII	10	1.00	1.00		
6a C & M ZII	5	1.20	1.50	0.26	
6b W _{ght} L _{nsmo}	5	1.20	1.50	0.26	
7 Permanent	10	1.35			
8 Special	10	1.00		0.00	

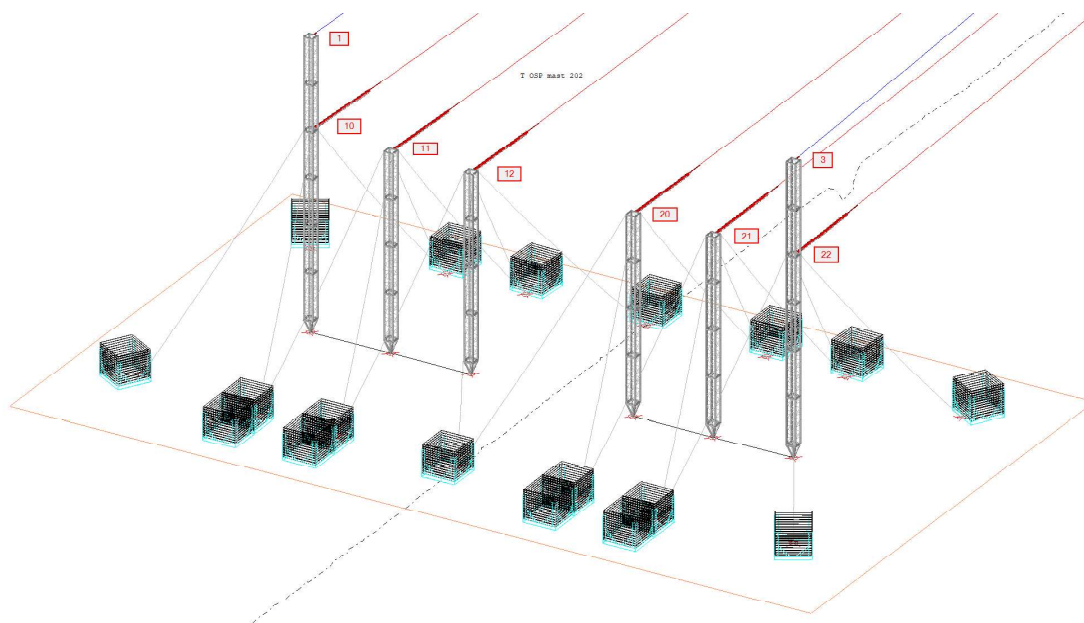
Factoren onder SpLS ⁽¹⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{ref}	Q _{cat}
SpLS-1a W ZII	10	1.20		0.78	
SpLS-3 W + 1 ZII	-5	1.20		0.36	0.34
SpLS-4 Cold ZII	-20	1.20		0.24	
SpLS-6a C & M ZII	5	1.20	1.20	0.24	
SpLS-6b W _{ght} L _{nsmo}	5	1.20	1.20	0.24	-

Factoren onder SpLS ⁽²⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	G _k	Q _k	Q _{ref}	Q _{cat}
SpLS-1a W ZII	10	1.00		0.86	
SpLS-3 W + 1 ZII	-5	1.00		0.26	0.71
SpLS-4 Cold ZII	-20	1.00		0.17	
SpLS-6a C & M ZII ⁽²⁾	5	1.00	1.00		
SpLS-7 Permanent	10	1.00			

Not 1: Er is voor de tijdelijke verbinding niet gerekend met breukbelastingen (SpLS) en belastingen onder Seismicity (SeLS). Installatiebelastingen zijn echter wel van toepassing. Voor het installeren van de geleiders dient indien nodig extra tuilen te worden meegenomen voor het verzekeren van de stabiliteit. Hiervoor is een apart hoofdstuk opgenomen.

Not 2: Tijdelijke installatie toestanden worden berekend op "6a C & M ZII" (SpLS), voor deze verbinding is de meest kritieke situatie verbinding net wanneer de noodmasten zijn opgericht en deze nog niet voorzien zijn van geleiders. Afhankelijk van het type mast dienen milieugerichte maatregelen te worden getroffen door eventueel toepassen van tijdelijke tuilen. Het huidige ontwerp wordt echter maar uitgevoerd met RA masten en is er geen noodzaak voor tijdelijke tuilen.

Overzicht set nummers tijdelijke masten



02. Zeeg data

sec_no	Van mast	Naar mast	Voltage [V]	Zeeg temperatuur [°C]	Kettinglijparameter [m]	Aantal geleiders per fase	Horizontale trek [N]	Horizontale pretension [N]	Geleider
	4 T OSP 24	Mast 24	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	3 T OSP Mast 20	Mast 13	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	6 Mast 36	T OSP mast 33	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	8 Mast 36	T OSP mast 33	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	2 T OSP 24	Mast 24	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	1 T OSP Mast 20	Mast 13	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	5 Mast 24	T OSP 22	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	7 Mast 24	T OSP 22	0	10	1500	1	5582	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
	9 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	10 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	11 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	12 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	13 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	14 T OSP Mast 20	Mast 13	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20
	15 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	16 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	17 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	18 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	19 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	20 Mast 36	T OSP mast 33	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
	21 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	22 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	23 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	24 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	25 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	26 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	27 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	28 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	29 T OSP 24	Mast 24	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	30 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	31 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir
	32 Mast 24	T OSP 22	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls.wir

Verlengingen geleiders tijdelijke maatregelen

Van mast	Positie in tijdelijke mast	Naar mast	Positie in overgangs mast	Kettinglijparameter bij 10° C [m] (initieel)	Ketting verlenging [m]
TM 16	Bliksemdraad	16AN	Bliksemdraad	1195.1	3
TM 16	Boven	16AN	Boven	1045.1	2.5
TM 16	Midden	16AN	Onder binnen	961.6	2.5
TM 16	Onder	16AN	Onder buiten	1093.2	2.5
TM 68	Bliksemdraad	69N	Bliksemdraad	1210	2.5
TM 68	Boven	69N	Boven	1043.9	2
TM 68	Midden	69N	Onder binnen	1881	2
TM 68	Onder	69N	Onder buiten	1185.1	2
TM 78	Bliksemdraad	78N	Bliksemdraad	1501.2	1.5
TM 78	Boven	78N	Boven	871.9	1.5
TM 78	Midden	78N	Onder binnen	651	1.5
TM 78	Onder	78N	Onder buiten	1566	1.5

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_span_vert	loads_from_back_span_trans	loads_from_back_span_long	loads_from_ahea_d_span_vert	loads_from_ahea_d_span_trans	loads_from_ahea_d_span_long
T OSP Mast 20	10°C	1	0	0	0	-1005	-709	5537
		3	0	0	0	-1005	709	5537
		10	0	0	0	-2372	-1807	18153
		11	0	0	0	-2370	-1631	18169
		12	0	0	0	-4467	-485	18236
		20	0	0	0	-4467	486	18236
		21	0	0	0	-2370	1631	18169
		22	0	0	0	-2372	1807	18153
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	-2006	-1618	10323
		3	0	0	0	-1977	1004	10156
		10	0	0	0	-4594	-4975	32610
		11	0	0	0	-4603	-4667	32610
		12	0	0	0	-8634	-2029	33667
		20	0	0	0	-8658	-236	33746
		21	0	0	0	-4767	1176	31829
		22	0	0	0	-4772	1492	31757
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-1464	-1173	7678
		3	0	0	0	-1437	848	7574
		10	0	0	0	-3151	-3372	23531
		11	0	0	0	-3152	-3139	23529
		12	0	0	0	-5441	-1268	21835
		20	0	0	0	-5447	-70	21871
		21	0	0	0	-3197	1195	23026
		22	0	0	0	-3199	1427	22980
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-1431	-1121	7805
		3	0	0	0	-1430	811	7820
		10	0	0	0	-3523	-3520	26439
		11	0	0	0	-3524	-3275	26446
		12	0	0	0	-7241	-1424	28997
		20	0	0	0	-7250	86	29046
		21	0	0	0	-3608	1318	26059
		22	0	0	0	-3613	1567	26016
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	-1135	-809	6254
		3	0	0	0	-1135	809	6254
		10	0	0	0	-2462	-1947	19380
		11	0	0	0	-2460	-1757	19397
		12	0	0	0	-4013	-454	16892
		20	0	0	0	-4013	454	16892
		21	0	0	0	-2460	1758	19397
		22	0	0	0	-2462	1947	19380
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	-1151	-818	6464
		3	0	0	0	-1151	819	6464
		10	0	0	0	-3126	-2319	23585
		11	0	0	0	-3123	-2094	23606
		12	0	0	0	-6618	-703	26589
		20	0	0	0	-6618	704	26589
		21	0	0	0	-3123	2094	23606
		22	0	0	0	-3126	2320	23585
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-2006	-1618	10323
		3	0	0	0	-1977	1004	10156
		10	0	0	0	-4594	-4975	32610
		11	0	0	0	-4603	-4667	32610
		12	0	0	0	-8634	-2029	33667
		20	0	0	0	-8658	-236	33746
		21	0	0	0	-4767	1176	31829
		22	0	0	0	-4772	1492	31757
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-2006	-1618	10323
		3	0	0	0	-1977	1004	10156
		10	0	0	0	-4594	-4975	32610
		11	0	0	0	-4603	-4667	32610
		12		0	0	0	-8634	-2029	33667
		20		0	0	0	-8658	-236	33746
		21		0	0	0	-4767	1176	31829
		22		0	0	0	-4772	1492	31757
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-1977	-1004	10156
		3	0	0	0	-2006	1618	10323
		10	0	0	0	-4772	-1492	31757
		11	0	0	0	-4767	-1176	31829
		12	0	0	0	-8658	236	33746
		20	0	0	0	-8634	2030	33667
		21	0	0	0	-4603	4667	32609
		22	0	0	0	-4594	4975	32610
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-1430	-811	7820
		3	0	0	0	-1431	1121	7805
		10	0	0	0	-3613	-1567	26016
		11	0	0	0	-3608	-1318	26059
		12	0	0	0	-7250	-86	29046
		20	0	0	0	-7241	1425	28997
		21	0	0	0	-3524	3276	26446
		22	0	0	0	-3523	3520	26439
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-1437	-848	7574
		3	0	0	0	-1464	1173	7678
		10	0	0	0	-3199	-1427	22980
		11	0	0	0	-3197	-1195	23026
		12	0	0	0	-5447	70	21871
		20	0	0	0	-5441	1268	21834

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		21	0	0	0	-3152	3139	23529
		22	0	0	0	-3151	3372	23531
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-1977	-1004	10156
		3	0	0	0	-2006	1618	10323
		10	0	0	0	-4772	-1492	31757
		11	0	0	0	-4767	-1176	31829
		12	0	0	0	-8658	236	33746
		20	0	0	0	-8634	2030	33667
		21	0	0	0	-4603	4667	32609
		22	0	0	0	-4594	4975	32610
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-1977	-1004	10156
		3	0	0	0	-2006	1618	10323
		10	0	0	0	-4772	-1492	31757
		11	0	0	0	-4767	-1176	31829
		12	0	0	0	-8658	236	33746
		20	0	0	0	-8634	2030	33667
		21	0	0	0	-4603	4667	32609
		22	0	0	0	-4594	4975	32610
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	-2922	-2301	15846
		3	0	0	0	-2879	1729	15628
		10	0	0	0	-6371	-5556	46382
		11	0	0	0	-6372	-5115	46406
		12	0	0	0	-11789	-1863	46650
		20	0	0	0	-11804	622	46703
		21	0	0	0	-6483	3132	45950
		22	0	0	0	-6492	3579	45883
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	-2795	-2110	15115
		3	0	0	0	-2765	1811	14993
		10	0	0	0	-6004	-4894	43757
		11	0	0	0	-6001	-4471	43787
		12	0	0	0	-10895	-1509	43178
		20	0	0	0	-10900	816	43206
		21	0	0	0	-6049	3404	43538
		22	0	0	0	-6054	3829	43484
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	-2754	-2054	15189
		3	0	0	0	-2734	1761	15118
		10	0	0	0	-6079	-4882	44642
		11	0	0	0	-6076	-4460	44674
		12	0	0	0	-11345	-1540	45298
		20	0	0	0	-11350	847	45329
		21	0	0	0	-6129	3395	44449
		22	0	0	0	-6136	3819	44396
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	-2717	-1907	14834
		3	0	0	0	-2717	1908	14834
		10	0	0	0	-5852	-4233	42736
		11	0	0	0	-5847	-3821	42777
		12	0	0	0	-10520	-1120	41957
		20	0	0	0	-10520	1121	41957
		21	0	0	0	-5847	3821	42777
		22	0	0	0	-5852	4233	42736
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	-2704	-1900	14904
		3	0	0	0	-2704	1900	14904
		10	0	0	0	-6029	-4329	43957
		11	0	0	0	-6024	-3908	43999
		12	0	0	0	-11251	-1190	44843
		20	0	0	0	-11251	1191	44843
		21	0	0	0	-6024	3909	43998
		22	0	0	0	-6029	4330	43957
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	-2922	-2301	15846
		3	0	0	0	-2879	1729	15628
		10	0	0	0	-6371	-5556	46382
		11	0	0	0	-6372	-5115	46406
		12	0	0	0	-11789	-1863	46650
		20	0	0	0	-11804	622	46703
		21	0	0	0	-6483	3132	45950
		22	0	0	0	-6492	3579	45883
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	-2922	-2301	15846
		3	0	0	0	-2879	1729	15628
		10	0	0	0	-6371	-5556	46382
		11	0	0	0	-6372	-5115	46406
		12	0	0	0	-11789	-1863	46650
		20	0	0	0	-11804	622	46703
		21	0	0	0	-6483	3132	45950
		22	0	0	0	-6492	3579	45883
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	-2879	-1729	15628
		3	0	0	0	-2922	2301	15846
		10	0	0	0	-6492	-3578	45883
		11	0	0	0	-6483	-3131	45950
		12	0	0	0	-11804	-621	46703
		20	0	0	0	-11789	1864	46650
		21	0	0	0	-6372	5116	46406
		22	0	0	0	-6371	5556	46382
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	-2734	-1761	15118
		3	0	0	0	-2754	2054	15189
		10	0	0	0	-6136	-3818	44396

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		11	0	0	0	-6129	-3394	44449
		12	0	0	0	-11350	-846	45329
		20	0	0	0	-11345	1541	45298
		21	0	0	0	-6076	4460	44674
		22	0	0	0	-6079	4882	44642
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	-2765	-1810	14993
		3	0	0	0	-2795	2110	15115
		10	0	0	0	-6054	-3829	43484
		11	0	0	0	-6048	-3404	43538
		12	0	0	0	-10900	-815	43206
		20	0	0	0	-10895	1509	43178
		21	0	0	0	-6001	4472	43787
		22	0	0	0	-6004	4895	43756
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	-2879	-1729	15628
		3	0	0	0	-2922	2301	15846
		10	0	0	0	-6492	-3578	45883
		11	0	0	0	-6483	-3131	45950
		12	0	0	0	-11804	-621	46703
		20	0	0	0	-11789	1864	46650
		21	0	0	0	-6372	5116	46406
		22	0	0	0	-6371	5556	46382
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	-2879	-1729	15628
		3	0	0	0	-2922	2301	15846
		10	0	0	0	-6492	-3578	45883
		11	0	0	0	-6483	-3131	45950
		12	0	0	0	-11804	-621	46703
		20	0	0	0	-11789	1864	46650
		21	0	0	0	-6372	5116	46406
		22	0	0	0	-6371	5556	46382
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-1439	-1047	7716
		3	0	0	0	-1442	929	7723
		10	0	0	0	-3223	-2732	24226
		11	0	0	0	-3221	-2501	24240
		12	0	0	0	-6060	-878	24405
		20	0	0	0	-6065	422	24421
		21	0	0	0	-3253	1808	24072
		22	0	0	0	-3257	2041	24042
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-1398	-998	7496
		3	0	0	0	-1398	935	7499
		10	0	0	0	-3109	-2521	23406
		11	0	0	0	-3107	-2295	23423
		12	0	0	0	-5721	-754	23116
		20	0	0	0	-5723	485	23125
		21	0	0	0	-3121	1901	23330
		22	0	0	0	-3124	2127	23304
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-1395	-989	7536
		3	0	0	0	-1396	927	7545
		10	0	0	0	-3197	-2555	24057
		11	0	0	0	-3195	-2326	24074
		12	0	0	0	-6105	-787	24634
		20	0	0	0	-6107	518	24643
		21	0	0	0	-3210	1931	23986
		22	0	0	0	-3214	2161	23960
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-1380	-952	7426
		3	0	0	0	-1380	952	7426
		10	0	0	0	-3062	-2285	23074
		11	0	0	0	-3059	-2062	23095
		12	0	0	0	-5580	-604	22646
		20	0	0	0	-5580	604	22646
		21	0	0	0	-3059	2063	23095
		22	0	0	0	-3062	2285	23074
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	-1384	-954	7471
		3	0	0	0	-1384	954	7471
		10	0	0	0	-3206	-2365	23981
		11	0	0	0	-3203	-2134	24002
		12	0	0	0	-6148	-658	24756
		20	0	0	0	-6148	659	24756
		21	0	0	0	-3203	2135	24002
		22	0	0	0	-3206	2365	23981
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-1439	-1047	7716
		3	0	0	0	-1442	929	7723
		10	0	0	0	-3223	-2732	24226
		11	0	0	0	-3221	-2501	24240
		12	0	0	0	-6060	-878	24405
		20	0	0	0	-6065	422	24421
		21	0	0	0	-3253	1808	24072
		22	0	0	0	-3257	2041	24042
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-1439	-1047	7716
		3	0	0	0	-1442	929	7723
		10	0	0	0	-3223	-2732	24226
		11	0	0	0	-3221	-2501	24240
		12	0	0	0	-6060	-878	24405
		20	0	0	0	-6065	422	24421
		21	0	0	0	-3253	1808	24072
		22	0	0	0	-3257	2041	24042

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_span_vert	loads_from_back_span_trans	loads_from_back_span_long	loads_from_ahead_span_vert	loads_from_ahead_span_trans	loads_from_ahead_span_long
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0		1	0	0	0	-1442	-929	7723
		3	0	0	0	-1439	1047	7716
		10	0	0	0	-3257	-2041	24042
		11	0	0	0	-3253	-1808	24072
		12	0	0	0	-6065	-422	24421
		20	0	0	0	-6060	878	24405
		21	0	0	0	-3221	2501	24239
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45		22	0	0	0	-3223	2733	24225
		1	0	0	0	-1396	-927	7545
		3	0	0	0	-1395	989	7536
		10	0	0	0	-3214	-2161	23960
		11	0	0	0	-3210	-1931	23986
		12	0	0	0	-6107	-518	24643
		20	0	0	0	-6105	788	24634
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45		21	0	0	0	-3195	2326	24074
		22	0	0	0	-3197	2555	24056
ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45		1	0	0	0	-1398	-935	7499
		3	0	0	0	-1398	998	7496
		10	0	0	0	-3124	-2127	23304
		11	0	0	0	-3121	-1900	23330
		12	0	0	0	-5723	-484	23125
		20	0	0	0	-5721	754	23116
		21	0	0	0	-3107	2295	23423
ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA		22	0	0	0	-3109	2521	23406
		1	0	0	0	-1442	-929	7723
		3	0	0	0	-1439	1047	7716
		10	0	0	0	-3257	-2041	24042
		11	0	0	0	-3253	-1808	24072
		12	0	0	0	-6065	-422	24421
		20	0	0	0	-6060	878	24405
ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB		21	0	0	0	-3221	2501	24239
		22	0	0	0	-3223	2733	24225
ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB		1	0	0	0	-1442	-929	7723
		3	0	0	0	-1439	1047	7716
		10	0	0	0	-3257	-2041	24042
		11	0	0	0	-3253	-1808	24072
		12	0	0	0	-6065	-422	24421
		20	0	0	0	-6060	878	24405
		21	0	0	0	-3221	2501	24239
ULS 15yr 7 Permanent		22	0	0	0	-3223	2733	24225
		1	0	0	0	-1239	-888	6938
		3	0	0	0	-1239	888	6938
		10	0	0	0	-3086	-2365	23832
		11	0	0	0	-3083	-2135	23854
		12	0	0	0	-5822	-636	23904
		20	0	0	0	-5822	637	23904
ULS 15yr 8 Special		21	0	0	0	-3083	2135	23854
		22	0	0	0	-3086	2365	23832
ULS 15yr 8 Special		1	0	0	0	-1005	-709	5537
		3	0	0	0	-1005	709	5537
		10	0	0	0	-2372	-1807	18153
		11	0	0	0	-2370	-1631	18169
		12	0	0	0	-4467	-485	18236
		20	0	0	0	-4467	486	18236
		21	0	0	0	-2370	1631	18169
SeLS 6a C & M ZIII WL_0		22	0	0	0	-2372	1807	18153
		1	0	0	0	-1069	-786	5835
		3	0	0	0	-1070	707	5831
		10	0	0	0	-2463	-2087	18801
		11	0	0	0	-2462	-1906	18812
		12	0	0	0	-4649	-652	18888
		20	0	0	0	-4652	354	18898
SeLS 6a C & M ZIII WL_45		21	0	0	0	-2478	1461	18699
		22	0	0	0	-2480	1642	18677
SeLS 6a C & M ZIII WL_45		1	0	0	0	-1048	-756	5713
		3	0	0	0	-1047	715	5711
		10	0	0	0	-2401	-1958	18342
		11	0	0	0	-2399	-1780	18354
		12	0	0	0	-4457	-574	18152
		20	0	0	0	-4458	398	18158
		21	0	0	0	-2406	1526	18292
SeLS 6a C & M ZIII WL_-45		22	0	0	0	-2408	1704	18273
		1	0	0	0	-1045	-751	5740
		3	0	0	0	-1045	710	5741
		10	0	0	0	-2455	-1979	18748
		11	0	0	0	-2453	-1799	18761
		12	0	0	0	-4692	-594	19087
		20	0	0	0	-4694	418	19093
SeLS 6a C & M ZIII WL_90		21	0	0	0	-2461	1545	18701
		22	0	0	0	-2463	1725	18682
		1	0	0	0	-1037	-727	5675
		3	0	0	0	-1037	727	5675
		10	0	0	0	-2374	-1808	18151
		11	0	0	0	-2372	-1632	18167
		12	0	0	0	-4376	-476	17883
		20	0	0	0	-4376	477	17883

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_span_vert	loads_from_back_span_trans	loads_from_back_span_long	loads_from_ahea_d_span_vert	loads_from_ahea_d_span_trans	loads_from_ahea_d_span_long
T OSP 24		21	0	0	0	-2372	1632	18167
		22	0	0	0	-2374	1808	18151
		1	0	0	0	-1039	-729	5704
		3	0	0	0	-1039	729	5704
		10	0	0	0	-2463	-1858	18717
		11	0	0	0	-2461	-1677	18733
		12	0	0	0	-4725	-510	19183
		20	0	0	0	-4725	510	19183
		21	0	0	0	-2461	1678	18733
		22	0	0	0	-2463	1858	18717
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	-1069	-786	5835
		3	0	0	0	-1070	707	5831
		10	0	0	0	-2463	-2087	18801
		11	0	0	0	-2462	-1906	18812
		12	0	0	0	-4649	-652	18888
		20	0	0	0	-4652	354	18898
		21	0	0	0	-2478	1461	18699
		22	0	0	0	-2480	1642	18677
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	-1069	-786	5835
		3	0	0	0	-1070	707	5831
		10	0	0	0	-2463	-2087	18801
		11	0	0	0	-2462	-1906	18812
		12	0	0	0	-4649	-652	18888
		20	0	0	0	-4652	354	18898
		21	0	0	0	-2478	1461	18699
		22	0	0	0	-2480	1642	18677
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	-1069	-786	5835
		3	0	0	0	-1070	707	5831
		10	0	0	0	-2463	-2087	18801
		11	0	0	0	-2462	-1906	18812
		12	0	0	0	-4649	-652	18888
		20	0	0	0	-4652	354	18898
		21	0	0	0	-2478	1461	18699
		22	0	0	0	-2480	1642	18677
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	-1070	-707	5831
		3	0	0	0	-1069	786	5835
		10	0	0	0	-2480	-1642	18677
		11	0	0	0	-2478	-1460	18699
		12	0	0	0	-4652	-354	18898
		20	0	0	0	-4649	652	18888
		21	0	0	0	-2462	1906	18812
		22	0	0	0	-2463	2087	18801
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1045	-710	5741
		3	0	0	0	-1045	751	5740
		10	0	0	0	-2463	-1725	18682
		11	0	0	0	-2461	-1544	18701
		12	0	0	0	-4694	-418	19093
		20	0	0	0	-4692	594	19087
		21	0	0	0	-2453	1799	18761
		22	0	0	0	-2455	1979	18748
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1047	-715	5711
		3	0	0	0	-1048	756	5713
		10	0	0	0	-2408	-1704	18273
		11	0	0	0	-2406	-1526	18292
		12	0	0	0	-4458	-397	18158
		20	0	0	0	-4457	574	18152
		21	0	0	0	-2399	1780	18354
		22	0	0	0	-2401	1958	18342
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	-1070	-707	5831
		3	0	0	0	-1069	786	5835
		10		0	0	0	-2480	-1642	18677
		11		0	0	0	-2478	-1460	18699
		12		0	0	0	-4652	-354	18898
		20		0	0	0	-4649	652	18888
		21		0	0	0	-2462	1906	18812
		22		0	0	0	-2463	2087	18801
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	-1070	-707	5831
		3	0	0	0	-1069	786	5835
		10	0	0	0	-2480	-1642	18677
		11	0	0	0	-2478	-1460	18699
		12	0	0	0	-4652	-354	18898
		20	0	0	0	-4649	652	18888
		21	0	0	0	-2462	1906	18812
		22	0	0	0	-2463	2087	18801
	10°C	1	0	0	0	55	-210	5576
		3	0	0	0	55	210	5576
		10	0	0	0	561	-655	18242
		11	0	0	0	557	-602	18244
		12	0	0	0	-66	-82	18244
		20	0	0	0	-66	82	18244
		21	0	0	0	557	603	18244
		22	0	0	0	561	656	18242
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	-217	-1277	11026
		3	0	0	0	-220	-445	11076
		10	0	0	0	36	-4046	34147
		11	0	0	0	30	-3942	34144
		12	0	0	0	-1259	-3152	35567
		20	0	0	0	-1260	-2832	35580
		21	0	0	0	24	-1683	34258
		22	0	0	0	30	-1588	34271
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-56	-773	8122
		3	0	0	0	-27	-113	7707
		10	0	0	0	418	-2510	25535

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		11	0	0	0	415	-2424	25487
		12	0	0	0	-487	-1720	25312
		20	0	0	0	-473	-1471	25161
		21	0	0	0	469	-618	24512
		22	0	0	0	477	-544	24474
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	0	0	0	5	-705	8035
		3	0	0	0	-22	-148	8476
		10	0	0	0	547	-2341	25495
		11	0	0	0	539	-2273	25537
		12	0	0	0	-404	-1707	26947
		20	0	0	0	-416	-1487	27102
		21	0	0	0	488	-706	26593
		22	0	0	0	492	-637	26644
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	93	-236	6209
		3	0	0	0	93	236	6209
		10	0	0	0	720	-752	20780
		11	0	0	0	715	-691	20782
		12	0	0	0	8	-93	20625
		20	0	0	0	8	94	20625
		21	0	0	0	715	691	20782
		22	0	0	0	720	752	20781
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	0	0	0	96	-235	6297
		3	0	0	0	96	235	6297
		10	0	0	0	724	-752	21087
		11	0	0	0	719	-691	21086
		12	0	0	0	-2	-94	21240
		20	0	0	0	-2	94	21240
		21	0	0	0	719	691	21086
		22	0	0	0	724	752	21087
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-217	-1277	11026
		3	0	0	0	-220	-445	11076
		10	0	0	0	36	-4046	34147
		11	0	0	0	30	-3942	34144
		12	0	0	0	-1259	-3152	35567
		20	0	0	0	-1260	-2832	35580
		21	0	0	0	24	-1683	34258
		22	0	0	0	30	-1588	34271
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-217	-1277	11026
		3	0	0	0	-220	-445	11076
		10	0	0	0	36	-4046	34147
		11	0	0	0	30	-3942	34144
		12	0	0	0	-1259	-3152	35567
		20	0	0	0	-1260	-2832	35580
		21	0	0	0	24	-1683	34258
		22	0	0	0	30	-1588	34271
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-220	445	11076
		3	0	0	0	-217	1277	11026
		10	0	0	0	30	1588	34271
		11	0	0	0	24	1684	34258
		12	0	0	0	-1260	2832	35580
		20	0	0	0	-1259	3152	35567
		21	0	0	0	30	3943	34144
		22	0	0	0	36	4047	34147
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-22	148	8476
		3	0	0	0	5	706	8035
		10	0	0	0	492	637	26644
		11	0	0	0	488	707	26592
		12	0	0	0	-416	1487	27102
		20	0	0	0	-404	1707	26947
		21	0	0	0	539	2273	25537
		22	0	0	0	547	2341	25495
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	0	0	0	-27	113	7707
		3	0	0	0	-56	773	8122
		10	0	0	0	477	544	24474
		11	0	0	0	469	619	24512
		12	0	0	0	-473	1471	25161
		20	0	0	0	-487	1721	25312
		21	0	0	0	415	2425	25488
		22	0	0	0	418	2510	25536
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-220	445	11076
		3	0	0	0	-217	1277	11026
		10	0	0	0	30	1588	34271
		11	0	0	0	24	1684	34258
		12	0	0	0	-1260	2832	35580
		20	0	0	0	-1259	3152	35567
		21	0	0	0	30	3943	34144
		22	0	0	0	36	4047	34147
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-220	445	11076
		3	0	0	0	-217	1277	11026
		10	0	0	0	30	1588	34271
		11	0	0	0	24	1684	34258
		12	0	0	0	-1260	2832	35580
		20	0	0	0	-1259	3152	35567
		21	0	0	0	30	3943	34144
		22	0	0	0	36	4047	34147

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	366	-1404	15709
		3	0	0	0	364	-220	15749
		10	0	0	0	1208	-3355	43213
		11	0	0	0	1198	-3225	43203
		12	0	0	0	-322	-2119	43735
		20	0	0	0	-322	-1726	43740
		21	0	0	0	1194	-370	43268
		22	0	0	0	1204	-247	43284
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	415	-986	14539
		3	0	0	0	423	165	14446
		10	0	0	0	1313	-2439	40289
		11	0	0	0	1303	-2315	40268
		12	0	0	0	-82	-1181	40025
		20	0	0	0	-78	-806	39992
		21	0	0	0	1317	447	40065
		22	0	0	0	1327	567	40068
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	454	-934	14751
		3	0	0	0	447	122	14898
		10	0	0	0	1376	-2338	40796
		11	0	0	0	1366	-2223	40797
		12	0	0	0	-38	-1171	41349
		20	0	0	0	-41	-816	41395
		21	0	0	0	1353	372	41100
		22	0	0	0	1362	486	41125
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	460	-537	14215
		3	0	0	0	460	537	14215
		10	0	0	0	1393	-1423	39509
		11	0	0	0	1384	-1308	39500
		12	0	0	0	36	-177	39406
		20	0	0	0	36	178	39406
		21	0	0	0	1384	1308	39500
		22	0	0	0	1393	1424	39509
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	464	-535	14268
		3	0	0	0	464	535	14268
		10	0	0	0	1399	-1420	39636
		11	0	0	0	1389	-1305	39625
		12	0	0	0	41	-177	39690
		20	0	0	0	41	178	39690
		21	0	0	0	1389	1305	39625
		22	0	0	0	1399	1420	39637
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	366	-1404	15709
		3	0	0	0	364	-220	15749
		10	0	0	0	1208	-3355	43213
		11	0	0	0	1198	-3225	43203
		12	0	0	0	-322	-2119	43735
		20	0	0	0	-322	-1726	43740
		21	0	0	0	1194	-370	43268
		22	0	0	0	1204	-247	43284
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	366	-1404	15709
		3	0	0	0	364	-220	15749
		10	0	0	0	1208	-3355	43213
		11	0	0	0	1198	-3225	43203
		12	0	0	0	-322	-2119	43735
		20	0	0	0	-322	-1726	43740
		21	0	0	0	1194	-370	43268
		22	0	0	0	1204	-247	43284
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	364	220	15749
		3	0	0	0	366	1405	15709
		10	0	0	0	1204	247	43283
		11	0	0	0	1194	370	43267
		12	0	0	0	-322	1727	43740
		20	0	0	0	-322	2119	43735
		21	0	0	0	1198	3226	43203
		22	0	0	0	1208	3355	43214
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	447	-121	14898
		3	0	0	0	454	934	14751
		10	0	0	0	1362	-485	41125
		11	0	0	0	1353	-372	41100
		12	0	0	0	-41	816	41395
		20	0	0	0	-38	1172	41349
		21	0	0	0	1366	2223	40798
		22	0	0	0	1376	2339	40796
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	423	-165	14446
		3	0	0	0	415	987	14539
		10	0	0	0	1327	-567	40068
		11	0	0	0	1317	-447	40065
		12	0	0	0	-78	806	39992
		20	0	0	0	-82	1182	40025
		21	0	0	0	1303	2315	40268
		22	0	0	0	1313	2440	40290
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	364	220	15749
		3	0	0	0	366	1405	15709
		10	0	0	0	1204	247	43283
		11	0	0	0	1194	370	43267
		12	0	0	0	-322	1727	43740
		20	0	0	0	-322	2119	43735

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_span_vert	loads_from_back_span_trans	loads_from_back_span_long	loads_from_ahead_span_vert	loads_from_ahead_span_trans	loads_from_ahead_span_long
		21	0	0	0	1198	3226	43203
		22	0	0	0	1208	3355	43214
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	364	220	15749
		3	0	0	0	366	1405	15709
		10	0	0	0	1204	247	43283
		11	0	0	0	1194	370	43267
		12	0	0	0	-322	1727	43740
		20	0	0	0	-322	2119	43735
		21	0	0	0	1198	3226	43203
		22	0	0	0	1208	3355	43214
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-45	-490	8393
		3	0	0	0	-45	143	8399
		10	0	0	0	396	-1546	27216
		11	0	0	0	389	-1466	27233
		12	0	0	0	-553	-726	27380
		20	0	0	0	-553	-480	27381
		21	0	0	0	389	333	27246
		22	0	0	0	395	410	27230
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-32	-399	8105
		3	0	0	0	-30	223	8085
		10	0	0	0	422	-1272	26457
		11	0	0	0	416	-1193	26472
		12	0	0	0	-490	-442	26387
		20	0	0	0	-489	-201	26380
		21	0	0	0	419	585	26427
		22	0	0	0	425	662	26409
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-26	-389	8181
		3	0	0	0	-27	215	8214
		10	0	0	0	435	-1246	26694
		11	0	0	0	429	-1170	26714
		12	0	0	0	-489	-440	26903
		20	0	0	0	-490	-203	26914
		21	0	0	0	426	565	26787
		22	0	0	0	432	641	26773
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-23	-303	8049
		3	0	0	0	-23	304	8049
		10	0	0	0	440	-947	26324
		11	0	0	0	434	-871	26341
		12	0	0	0	-466	-118	26321
		20	0	0	0	-466	119	26321
		21	0	0	0	434	871	26341
		22	0	0	0	440	947	26324
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	-23	-303	8065
		3	0	0	0	-23	303	8065
		10	0	0	0	441	-947	26385
		11	0	0	0	434	-871	26402
		12	0	0	0	-468	-118	26447
		20	0	0	0	-468	119	26447
		21	0	0	0	434	871	26402
		22	0	0	0	441	947	26385
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-45	-490	8393
		3	0	0	0	-45	143	8399
		10	0	0	0	396	-1546	27216
		11	0	0	0	389	-1466	27233
		12	0	0	0	-553	-726	27380
		20	0	0	0	-553	-480	27381
		21	0	0	0	389	333	27246
		22	0	0	0	395	410	27230
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-45	-490	8393
		3	0	0	0	-45	143	8399
		10	0	0	0	396	-1546	27216
		11	0	0	0	389	-1466	27233
		12	0	0	0	-553	-726	27380
		20	0	0	0	-553	-480	27381
		21	0	0	0	389	333	27246
		22	0	0	0	395	410	27230
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	-45	-142	8399
		3	0	0	0	-45	490	8393
		10	0	0	0	395	-410	27230
		11	0	0	0	389	-332	27246
		12	0	0	0	-553	480	27381
		20	0	0	0	-553	726	27380
		21	0	0	0	389	1467	27233
		22	0	0	0	396	1546	27216
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-27	-215	8214
		3	0	0	0	-26	389	8181
		10	0	0	0	432	-641	26773
		11	0	0	0	426	-565	26787
		12	0	0	0	-490	203	26914
		20	0	0	0	-489	440	26903
		21	0	0	0	429	1170	26714
		22	0	0	0	435	1246	26694
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	0	0	0	-30	-223	8085
		3	0	0	0	-32	399	8105
		10	0	0	0	425	-662	26409

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		11	0	0	0	419	-585	26427
		12	0	0	0	-489	201	26380
		20	0	0	0	-490	443	26387
		21	0	0	0	416	1193	26472
		22	0	0	0	422	1272	26457
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	-45	-142	8399
		3	0	0	0	-45	490	8393
		10	0	0	0	395	-410	27230
		11	0	0	0	389	-332	27246
		12	0	0	0	-553	480	27381
		20	0	0	0	-553	726	27380
		21	0	0	0	389	1467	27233
		22	0	0	0	396	1546	27216
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	-45	-142	8399
		3	0	0	0	-45	490	8393
		10	0	0	0	395	-410	27230
		11	0	0	0	389	-332	27246
		12	0	0	0	-553	480	27381
		20	0	0	0	-553	726	27380
		21	0	0	0	389	1467	27233
		22	0	0	0	396	1546	27216
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	126	-254	6737
		3	0	0	0	126	254	6737
		10	0	0	0	847	-822	22869
		11	0	0	0	841	-755	22868
		12	0	0	0	61	-103	22865
		20	0	0	0	61	103	22865
		21	0	0	0	841	755	22868
		22	0	0	0	847	822	22870
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	55	-210	5576
		3	0	0	0	55	210	5576
		10	0	0	0	561	-655	18242
		11	0	0	0	557	-602	18244
		12	0	0	0	-66	-82	18244
		20	0	0	0	-66	82	18244
		21	0	0	0	557	603	18244
		22	0	0	0	561	656	18242
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	25	-341	6034
		3	0	0	0	25	114	6037
		10	0	0	0	502	-1068	19390
		11	0	0	0	497	-1011	19395
		12	0	0	0	-171	-481	19470
		20	0	0	0	-171	-307	19470
		21	0	0	0	497	270	19403
		22	0	0	0	501	326	19399
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	33	-282	5851
		3	0	0	0	34	167	5839
		10	0	0	0	515	-891	18965
		11	0	0	0	511	-835	18968
		12	0	0	0	-137	-297	18903
		20	0	0	0	-137	-124	18900
		21	0	0	0	512	437	18947
		22	0	0	0	517	493	18942
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	0	0	0	37	-276	5913
		3	0	0	0	36	162	5933
		10	0	0	0	523	-875	19136
		11	0	0	0	518	-820	19142
		12	0	0	0	-138	-295	19255
		20	0	0	0	-138	-125	19261
		21	0	0	0	517	425	19182
		22	0	0	0	521	479	19180
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	38	-220	5824
		3	0	0	0	38	220	5824
		10	0	0	0	525	-680	18913
		11	0	0	0	521	-625	18918
		12	0	0	0	-125	-85	18898
		20	0	0	0	-125	85	18898
		21	0	0	0	521	625	18918
		22	0	0	0	525	680	18913
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	39	-219	5837
		3	0	0	0	39	219	5837
		10	0	0	0	525	-680	18957
		11	0	0	0	521	-625	18962
		12	0	0	0	-127	-85	18986
		20	0	0	0	-127	85	18986
		21	0	0	0	521	626	18962
		22	0	0	0	525	680	18957
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	25	-341	6034
		3	0	0	0	25	114	6037
		10	0	0	0	502	-1068	19390
		11	0	0	0	497	-1011	19395
		12	0	0	0	-171	-481	19470
		20	0	0	0	-171	-307	19470
		21	0	0	0	497	270	19403
		22	0	0	0	501	326	19399

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	25	-341	6034
		3	0	0	0	25	114	6037
		10	0	0	0	502	-1068	19390
		11	0	0	0	497	-1011	19395
		12	0	0	0	-171	-481	19470
		20	0	0	0	-171	-307	19470
		21	0	0	0	497	270	19403
		22	0	0	0	501	326	19399
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	25	-114	6037
		3	0	0	0	25	341	6034
		10	0	0	0	501	-325	19399
		11	0	0	0	497	-270	19403
		12	0	0	0	-171	307	19470
		20	0	0	0	-171	482	19470
		21	0	0	0	497	1011	19395
		22	0	0	0	502	1068	19390
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	36	-162	5933
		3	0	0	0	37	276	5913
		10	0	0	0	521	-479	19180
		11	0	0	0	517	-425	19182
		12	0	0	0	-138	125	19261
		20	0	0	0	-138	295	19255
		21	0	0	0	518	820	19142
		22	0	0	0	523	875	19136
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	34	-167	5839
		3	0	0	0	33	282	5851
		10	0	0	0	517	-493	18942
		11	0	0	0	512	-437	18947
		12	0	0	0	-137	124	18900
		20	0	0	0	-137	297	18903
		21	0	0	0	511	835	18968
		22	0	0	0	515	891	18965
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	25	-114	6037
		3	0	0	0	25	341	6034
		10	0	0	0	501	-325	19399
		11	0	0	0	497	-270	19403
		12	0	0	0	-171	307	19470
		20	0	0	0	-171	482	19470
		21	0	0	0	497	1011	19395
		22	0	0	0	502	1068	19390
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	25	-114	6037
		3	0	0	0	25	341	6034
		10	0	0	0	501	-325	19399
		11	0	0	0	497	-270	19403
		12	0	0	0	-171	307	19470
		20	0	0	0	-171	482	19470
		21	0	0	0	497	1011	19395
		22	0	0	0	502	1068	19390
T OSP 22	10°C	1	-517	-401	5570	0	0	0
		3	-558	414	5569	0	0	0
		10	-1139	-1373	18172	0	0	0
		11	-1174	-1261	18179	0	0	0
		12	-2273	-294	18251	0	0	0
		20	-1278	-163	18216	0	0	0
		21	-1315	-32	18218	0	0	0
		22	-2322	2092	18131	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	-1124	-197	10163	0	0	0
		3	-1164	1255	9963	0	0	0
		10	-2743	-394	34608	0	0	0
		11	-2798	-206	34611	0	0	0
		12	-4791	1375	33595	0	0	0
		20	-2935	1753	34523	0	0	0
		21	-2994	1974	34494	0	0	0
		22	-4869	5753	33405	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	-888	-323	8811	0	0	0
		3	-893	852	8404	0	0	0
		10	-2282	-967	31214	0	0	0
		11	-2335	-800	31222	0	0	0
		12	-4369	571	31968	0	0	0
		20	-2480	909	31146	0	0	0
		21	-2537	1108	31135	0	0	0
		22	-4495	4589	31968	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	-680	-257	6855	0	0	0
		3	-772	828	7092	0	0	0
		10	-1438	-646	22221	0	0	0
		11	-1480	-510	22234	0	0	0
		12	-2536	716	20116	0	0	0
		20	-1609	873	22326	0	0	0
		21	-1653	1033	22324	0	0	0
		22	-2593	3531	19947	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	-562	-453	6367	0	0	0
		3	-605	465	6339	0	0	0
		10	-1450	-1695	22806	0	0	0
		11	-1495	-1556	22815	0	0	0
		12	-3189	-395	24784	0	0	0
		20	-1627	-196	22855	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		21	-1674	-33	22859	0	0	0
		22	-3270	2824	24767	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WL_90		1	-555	-449	6145	0	0	0
		3	-594	460	6102	0	0	0
		10	-1203	-1556	20126	0	0	0
		11	-1242	-1430	20132	0	0	0
		12	-2165	-301	18483	0	0	0
		20	-1354	-198	20161	0	0	0
		21	-1396	-51	20161	0	0	0
		22	-2212	2143	18285	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WLA		1	-1124	-197	10163	0	0	0
		3	-1164	1255	9963	0	0	0
		10	-2743	-394	34608	0	0	0
		11	-2798	-206	34611	0	0	0
		12	-4791	1375	33595	0	0	0
		20	-2935	1753	34523	0	0	0
		21	-2994	1974	34494	0	0	0
		22	-4869	5753	33405	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WLB		1	-1124	-197	10163	0	0	0
		3	-1164	1255	9963	0	0	0
		10	-2743	-394	34608	0	0	0
		11	-2798	-206	34611	0	0	0
		12	-4791	1375	33595	0	0	0
		20	-2935	1753	34523	0	0	0
		21	-2994	1974	34494	0	0	0
		22	-4869	5753	33405	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_0		1	-1077	-1243	9822	0	0	0
		3	-1121	205	9667	0	0	0
		10	-2832	-4567	32207	0	0	0
		11	-2889	-4347	32201	0	0	0
		12	-5278	-2571	35674	0	0	0
		20	-3044	-2312	32135	0	0	0
		21	-3104	-2060	32127	0	0	0
		22	-5388	2042	35139	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_45		1	-881	-902	8192	0	0	0
		3	-860	346	7706	0	0	0
		10	-2309	-3435	27587	0	0	0
		11	-2358	-3242	27582	0	0	0
		12	-4142	-1594	28792	0	0	0
		20	-2479	-1431	27454	0	0	0
		21	-2531	-1212	27446	0	0	0
		22	-4175	2278	28184	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45		1	-656	-753	7168	0	0	0
		3	-751	257	7495	0	0	0
		10	-1538	-2785	23332	0	0	0
		11	-1583	-2640	23337	0	0	0
		12	-3344	-1467	26071	0	0	0
		20	-1715	-1274	23400	0	0	0
		21	-1762	-1105	23404	0	0	0
		22	-3463	1754	26085	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WRA		1	-1077	-1243	9822	0	0	0
		3	-1121	205	9667	0	0	0
		10	-2832	-4567	32207	0	0	0
		11	-2889	-4347	32201	0	0	0
		12	-5278	-2571	35674	0	0	0
		20	-3044	-2312	32135	0	0	0
		21	-3104	-2060	32127	0	0	0
		22	-5388	2042	35139	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WRB		1	-1077	-1243	9822	0	0	0
		3	-1121	205	9667	0	0	0
		10	-2832	-4567	32207	0	0	0
		11	-2889	-4347	32201	0	0	0
		12	-5278	-2571	35674	0	0	0
		20	-3044	-2312	32135	0	0	0
		21	-3104	-2060	32127	0	0	0
		22	-5388	2042	35139	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0		1	-1183	-523	14219	0	0	0
		3	-1258	1521	13965	0	0	0
		10	-3260	-2240	46887	0	0	0
		11	-3349	-1967	46902	0	0	0
		12	-6125	425	46340	0	0	0
		20	-3605	789	46932	0	0	0
		21	-3699	1110	46928	0	0	0
		22	-6262	6491	46187	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45		1	-1081	-702	13787	0	0	0
		3	-1140	1208	13405	0	0	0
		10	-3089	-2662	45745	0	0	0
		11	-3178	-2397	45761	0	0	0
		12	-5942	-99	45841	0	0	0
		20	-3437	254	45792	0	0	0
		21	-3531	567	45794	0	0	0
		22	-6115	5799	45824	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45		1	-1052	-722	13079	0	0	0
		3	-1142	1243	12934	0	0	0
		10	-2940	-2703	43151	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		11	-3026	-2438	43165	0	0	0
		12	-5546	-78	42539	0	0	0
		20	-3276	197	43213	0	0	0
		21	-3366	507	43214	0	0	0
		22	-5686	5635	42389	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	-1011	-939	13111	0	0	0
		3	-1082	952	12871	0	0	0
		10	-2924	-3282	43346	0	0	0
		11	-3011	-3017	43359	0	0	0
		12	-5707	-706	44154	0	0	0
		20	-3264	-412	43405	0	0	0
		21	-3354	-101	43409	0	0	0
		22	-5869	5076	44169	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	-1012	-939	12956	0	0	0
		3	-1081	951	12707	0	0	0
		10	-2872	-3262	42512	0	0	0
		11	-2957	-2999	42524	0	0	0
		12	-5442	-682	42285	0	0	0
		20	-3201	-422	42564	0	0	0
		21	-3290	-116	42566	0	0	0
		22	-5598	4900	42223	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	-1183	-523	14219	0	0	0
		3	-1258	1521	13965	0	0	0
		10	-3260	-2240	46887	0	0	0
		11	-3349	-1967	46902	0	0	0
		12	-6125	425	46340	0	0	0
		20	-3605	789	46932	0	0	0
		21	-3699	1110	46928	0	0	0
		22	-6262	6491	46187	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	-1183	-523	14219	0	0	0
		3	-1258	1521	13965	0	0	0
		10	-3260	-2240	46887	0	0	0
		11	-3349	-1967	46902	0	0	0
		12	-6125	425	46340	0	0	0
		20	-3605	789	46932	0	0	0
		21	-3699	1110	46928	0	0	0
		22	-6262	6491	46187	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	-1149	-1508	13978	0	0	0
		3	-1220	538	13701	0	0	0
		10	-3307	-4756	45278	0	0	0
		11	-3396	-4462	45285	0	0	0
		12	-6297	-1934	47250	0	0	0
		20	-3652	-1666	45291	0	0	0
		21	-3745	-1326	45292	0	0	0
		22	-6496	4237	47076	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	-1072	-1240	13178	0	0	0
		3	-1117	742	12799	0	0	0
		10	-3181	-4164	43979	0	0	0
		11	-3268	-3877	43987	0	0	0
		12	-5991	-1363	45009	0	0	0
		20	-3511	-1120	43976	0	0	0
		21	-3602	-789	43977	0	0	0
		22	-6146	4646	44825	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	-1027	-1183	13372	0	0	0
		3	-1115	707	13270	0	0	0
		10	-2922	-3878	43245	0	0	0
		11	-3008	-3611	43258	0	0	0
		12	-5715	-1320	44524	0	0	0
		20	-3258	-1033	43313	0	0	0
		21	-3349	-722	43319	0	0	0
		22	-5902	4411	44637	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	-1149	-1508	13978	0	0	0
		3	-1220	538	13701	0	0	0
		10	-3307	-4756	45278	0	0	0
		11	-3396	-4462	45285	0	0	0
		12	-6297	-1934	47250	0	0	0
		20	-3652	-1666	45291	0	0	0
		21	-3745	-1326	45292	0	0	0
		22	-6496	4237	47076	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	-1149	-1508	13978	0	0	0
		3	-1220	538	13701	0	0	0
		10	-3307	-4756	45278	0	0	0
		11	-3396	-4462	45285	0	0	0
		12	-6297	-1934	47250	0	0	0
		20	-3652	-1666	45291	0	0	0
		21	-3745	-1326	45292	0	0	0
		22	-6496	4237	47076	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	-844	-485	8224	0	0	0
		3	-915	722	8307	0	0	0
		10	-1673	-1446	24661	0	0	0
		11	-1719	-1299	24670	0	0	0
		12	-3194	-6	24553	0	0	0
		20	-1856	169	24695	0	0	0
		21	-1904	342	24690	0	0	0
		22	-3270	3212	24480	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	-824	-524	8146	0	0	0
		3	-895	658	8222	0	0	0
		10	-1644	-1594	24502	0	0	0
		11	-1691	-1448	24511	0	0	0
		12	-3208	-177	24784	0	0	0
		20	-1829	-1	24536	0	0	0
		21	-1878	171	24532	0	0	0
		22	-3296	3042	24747	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	-813	-526	7965	0	0	0
		3	-887	661	8069	0	0	0
		10	-1589	-1596	23637	0	0	0
		11	-1634	-1451	23644	0	0	0
		12	-3022	-165	23429	0	0	0
		20	-1768	-15	23673	0	0	0
		21	-1815	155	23669	0	0	0
		22	-3095	2943	23332	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	-809	-575	7996	0	0	0
		3	-881	601	8098	0	0	0
		10	-1618	-1822	23960	0	0	0
		11	-1664	-1674	23967	0	0	0
		12	-3199	-393	24623	0	0	0
		20	-1800	-231	23993	0	0	0
		21	-1847	-59	23990	0	0	0
		22	-3282	2830	24571	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	-808	-575	7959	0	0	0
		3	-880	601	8059	0	0	0
		10	-1567	-1793	23414	0	0	0
		11	-1612	-1648	23421	0	0	0
		12	-2989	-374	23336	0	0	0
		20	-1744	-231	23446	0	0	0
		21	-1791	-62	23442	0	0	0
		22	-3066	2690	23245	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	-844	-485	8224	0	0	0
		3	-915	722	8307	0	0	0
		10	-1673	-1446	24661	0	0	0
		11	-1719	-1299	24670	0	0	0
		12	-3194	-6	24553	0	0	0
		20	-1856	169	24695	0	0	0
		21	-1904	342	24690	0	0	0
		22	-3270	3212	24480	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	-844	-485	8224	0	0	0
		3	-915	722	8307	0	0	0
		10	-1673	-1446	24661	0	0	0
		11	-1719	-1299	24670	0	0	0
		12	-3194	-6	24553	0	0	0
		20	-1856	169	24695	0	0	0
		21	-1904	342	24690	0	0	0
		22	-3270	3212	24480	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	-849	-703	8254	0	0	0
		3	-921	517	8344	0	0	0
		10	-1683	-2272	24119	0	0	0
		11	-1730	-2119	24123	0	0	0
		12	-3279	-788	24998	0	0	0
		20	-1864	-643	24135	0	0	0
		21	-1912	-465	24131	0	0	0
		22	-3366	2478	24874	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	-832	-646	8087	0	0	0
		3	-901	562	8166	0	0	0
		10	-1644	-2084	23726	0	0	0
		11	-1690	-1933	23730	0	0	0
		12	-3153	-607	24146	0	0	0
		20	-1821	-469	23741	0	0	0
		21	-1868	-294	23737	0	0	0
		22	-3227	2583	24011	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	-812	-628	8053	0	0	0
		3	-887	548	8178	0	0	0
		10	-1611	-2027	23856	0	0	0
		11	-1656	-1880	23862	0	0	0
		12	-3190	-605	24662	0	0	0
		20	-1791	-447	23888	0	0	0
		21	-1839	-276	23885	0	0	0
		22	-3278	2591	24613	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	-849	-703	8254	0	0	0
		3	-921	517	8344	0	0	0
		10	-1683	-2272	24119	0	0	0
		11	-1730	-2119	24123	0	0	0
		12	-3279	-788	24998	0	0	0
		20	-1864	-643	24135	0	0	0
		21	-1912	-465	24131	0	0	0
		22	-3366	2478	24874	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	-849	-703	8254	0	0	0
		3	-921	517	8344	0	0	0
		10	-1683	-2272	24119	0	0	0
		11	-1730	-2119	24123	0	0	0
		12	-3279	-788	24998	0	0	0
		20	-1864	-643	24135	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		21	-1912	-465	24131	0	0	0
		22	-3366	2478	24874	0	0	0
ULS 15yr 7 Permanent		1	-579	-483	6699	0	0	0
		3	-621	494	6642	0	0	0
		10	-1444	-1800	23741	0	0	0
		11	-1491	-1654	23749	0	0	0
		12	-2926	-384	23866	0	0	0
		20	-1627	-220	23787	0	0	0
		21	-1676	-49	23788	0	0	0
		22	-2999	2743	23764	0	0	0
ULS 15yr 8 Special		1	-517	-401	5570	0	0	0
		3	-558	414	5569	0	0	0
		10	-1139	-1373	18172	0	0	0
		11	-1174	-1261	18179	0	0	0
		12	-2273	-294	18251	0	0	0
		20	-1278	-163	18216	0	0	0
		21	-1315	-32	18218	0	0	0
		22	-2322	2092	18131	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WL_0		1	-575	-360	5970	0	0	0
		3	-620	513	5985	0	0	0
		10	-1216	-1155	19007	0	0	0
		11	-1253	-1041	19015	0	0	0
		12	-2377	-50	18843	0	0	0
		20	-1360	95	19057	0	0	0
		21	-1398	229	19057	0	0	0
		22	-2424	2412	18719	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WL_45		1	-564	-386	5928	0	0	0
		3	-609	472	5936	0	0	0
		10	-1203	-1255	18945	0	0	0
		11	-1239	-1141	18953	0	0	0
		12	-2394	-163	19038	0	0	0
		20	-1347	-16	18993	0	0	0
		21	-1385	117	18994	0	0	0
		22	-2449	2306	18938	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WL_-45		1	-556	-387	5808	0	0	0
		3	-603	473	5830	0	0	0
		10	-1172	-1260	18437	0	0	0
		11	-1208	-1146	18445	0	0	0
		12	-2284	-156	18217	0	0	0
		20	-1314	-27	18484	0	0	0
		21	-1351	106	18484	0	0	0
		22	-2330	2249	18080	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WL_90		1	-554	-419	5832	0	0	0
		3	-599	435	5853	0	0	0
		10	-1192	-1408	18659	0	0	0
		11	-1228	-1293	18666	0	0	0
		12	-2401	-305	19004	0	0	0
		20	-1335	-168	18702	0	0	0
		21	-1373	-33	18703	0	0	0
		22	-2454	2177	18900	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WL_-90		1	-553	-419	5803	0	0	0
		3	-598	434	5822	0	0	0
		10	-1159	-1389	18303	0	0	0
		11	-1195	-1276	18310	0	0	0
		12	-2265	-293	18167	0	0	0
		20	-1298	-168	18345	0	0	0
		21	-1336	-36	18345	0	0	0
		22	-2313	2086	18038	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WLA		1	-575	-360	5970	0	0	0
		3	-620	513	5985	0	0	0
		10	-1216	-1155	19007	0	0	0
		11	-1253	-1041	19015	0	0	0
		12	-2377	-50	18843	0	0	0
		20	-1360	95	19057	0	0	0
		21	-1398	229	19057	0	0	0
		22	-2424	2412	18719	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WLB		1	-575	-360	5970	0	0	0
		3	-620	513	5985	0	0	0
		10	-1216	-1155	19007	0	0	0
		11	-1253	-1041	19015	0	0	0
		12	-2377	-50	18843	0	0	0
		20	-1360	95	19057	0	0	0
		21	-1398	229	19057	0	0	0
		22	-2424	2412	18719	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WR_0		1	-575	-500	5967	0	0	0
		3	-620	377	5982	0	0	0
		10	-1220	-1693	18660	0	0	0
		11	-1256	-1575	18665	0	0	0
		12	-2432	-561	19133	0	0	0
		20	-1362	-435	18689	0	0	0
		21	-1400	-298	18689	0	0	0
		22	-2488	1938	19005	0	0	0
SeLS 6a C & M ZIII WR_45		1	-565	-464	5864	0	0	0
		3	-608	407	5871	0	0	0
		10	-1200	-1573	18443	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
T OSP mast 33		11	-1236	-1456	18449	0	0	0
		12	-2358	-443	18621	0	0	0
		20	-1339	-323	18473	0	0	0
		21	-1376	-187	18473	0	0	0
		22	-2405	2010	18478	0	0	0
		1	-555	-454	5864	0	0	0
		3	-602	399	5900	0	0	0
		10	-1186	-1541	18584	0	0	0
		11	-1222	-1426	18590	0	0	0
		12	-2393	-443	19020	0	0	0
		20	-1327	-309	18624	0	0	0
		21	-1365	-175	18625	0	0	0
		22	-2449	2021	18925	0	0	0
		1	-575	-500	5967	0	0	0
		3	-620	377	5982	0	0	0
		10	-1220	-1693	18660	0	0	0
		11	-1256	-1575	18665	0	0	0
		12	-2432	-561	19133	0	0	0
		20	-1362	-435	18689	0	0	0
		21	-1400	-298	18689	0	0	0
		22	-2488	1938	19005	0	0	0
		1	-575	-500	5967	0	0	0
		3	-620	377	5982	0	0	0
		10	-1220	-1693	18660	0	0	0
		11	-1256	-1575	18665	0	0	0
		12	-2432	-561	19133	0	0	0
		20	-1362	-435	18689	0	0	0
		21	-1400	-298	18689	0	0	0
		22	-2488	1938	19005	0	0	0
		1	-108	-276	5575	0	0	0
		3	-108	286	5575	0	0	0
		10	121	-741	18223	0	0	0
		11	121	-667	18225	0	0	0
		12	-708	-174	18251	0	0	0
		20	-708	208	18251	0	0	0
		21	121	699	18224	0	0	0
		22	121	772	18222	0	0	0
		1	-484	174	10879	0	0	0
		3	-487	1275	10938	0	0	0
		10	-743	1374	33071	0	0	0
		11	-742	1511	33111	0	0	0
		12	-2266	2159	34953	0	0	0
		20	-2252	2885	34870	0	0	0
		21	-705	4084	33800	0	0	0
		22	-702	4224	33836	0	0	0
		1	-230	-12	8233	0	0	0
		3	-216	740	8060	0	0	0
		10	-132	489	26179	0	0	0
		11	-131	588	26197	0	0	0
		12	-1451	1090	28544	0	0	0
		20	-1446	1644	28492	0	0	0
		21	-102	2433	26469	0	0	0
		22	-100	2533	26483	0	0	0
		1	-251	-60	7795	0	0	0
		3	-270	807	8005	0	0	0
		10	-106	405	23860	0	0	0
		11	-106	510	23888	0	0	0
		12	-1097	1098	23160	0	0	0
		20	-1097	1624	23145	0	0	0
		21	-100	2491	24380	0	0	0
		22	-100	2599	24404	0	0	0
		1	-105	-317	6474	0	0	0
		3	-105	329	6473	0	0	0
		10	85	-925	23001	0	0	0
		11	85	-833	23004	0	0	0
		12	-1185	-238	25263	0	0	0
		20	-1185	285	25263	0	0	0
		21	85	874	23003	0	0	0
		22	85	966	23000	0	0	0
		1	-102	-315	6301	0	0	0
		3	-102	327	6300	0	0	0
		10	252	-822	20016	0	0	0
		11	253	-740	20019	0	0	0
		12	-455	-174	18011	0	0	0
		20	-455	207	18011	0	0	0
		21	252	774	20018	0	0	0
		22	252	856	20015	0	0	0
		1	-484	174	10879	0	0	0
		3	-487	1275	10938	0	0	0
		10	-743	1374	33071	0	0	0
		11	-742	1511	33111	0	0	0
		12	-2266	2159	34953	0	0	0
		20	-2252	2885	34870	0	0	0
		21	-705	4084	33800	0	0	0
		22	-702	4224	33836	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
ULS 15yr 1a W ZIII WLB		1	-484	174	10879	0	0	0
		3	-487	1275	10938	0	0	0
		10	-743	1374	33071	0	0	0
		11	-742	1511	33111	0	0	0
		12	-2266	2159	34953	0	0	0
		20	-2252	2885	34870	0	0	0
		21	-705	4084	33800	0	0	0
		22	-702	4224	33836	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_0		1	-487	-1255	10938	0	0	0
		3	-484	-154	10877	0	0	0
		10	-704	-4164	33823	0	0	0
		11	-706	-4024	33788	0	0	0
		12	-2254	-2821	34885	0	0	0
		20	-2268	-2095	34969	0	0	0
		21	-743	-1453	33098	0	0	0
		22	-744	-1316	33058	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_45		1	-271	-793	8013	0	0	0
		3	-252	74	7801	0	0	0
		10	-102	-2559	24423	0	0	0
		11	-103	-2451	24399	0	0	0
		12	-1101	-1582	23181	0	0	0
		20	-1101	-1056	23196	0	0	0
		21	-109	-469	23904	0	0	0
		22	-109	-364	23876	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45		1	-216	-725	8053	0	0	0
		3	-229	26	8226	0	0	0
		10	-99	-2484	26452	0	0	0
		11	-101	-2385	26439	0	0	0
		12	-1444	-1590	28473	0	0	0
		20	-1448	-1037	28526	0	0	0
		21	-130	-542	26166	0	0	0
		22	-131	-443	26148	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WRA		1	-487	-1255	10938	0	0	0
		3	-484	-154	10877	0	0	0
		10	-704	-4164	33823	0	0	0
		11	-706	-4024	33788	0	0	0
		12	-2254	-2821	34885	0	0	0
		20	-2268	-2095	34969	0	0	0
		21	-743	-1453	33098	0	0	0
		22	-744	-1316	33058	0	0	0
ULS 15yr 1a W ZIII WRB		1	-487	-1255	10938	0	0	0
		3	-484	-154	10877	0	0	0
		10	-704	-4164	33823	0	0	0
		11	-706	-4024	33788	0	0	0
		12	-2254	-2821	34885	0	0	0
		20	-2268	-2095	34969	0	0	0
		21	-743	-1453	33098	0	0	0
		22	-744	-1316	33058	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0		1	-196	-127	16088	0	0	0
		3	-201	1500	16167	0	0	0
		10	-132	-149	46234	0	0	0
		11	-129	38	46262	0	0	0
		12	-2219	1118	46912	0	0	0
		20	-2213	2098	46860	0	0	0
		21	-90	3528	46661	0	0	0
		22	-88	3717	46676	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45		1	-107	-391	15378	0	0	0
		3	-105	1092	15336	0	0	0
		10	75	-840	44362	0	0	0
		11	77	-667	44378	0	0	0
		12	-1936	401	45028	0	0	0
		20	-1934	1312	44995	0	0	0
		21	97	2553	44556	0	0	0
		22	97	2727	44559	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45		1	-138	-443	15088	0	0	0
		3	-149	1151	15201	0	0	0
		10	36	-929	43629	0	0	0
		11	37	-747	43647	0	0	0
		12	-1913	387	43337	0	0	0
		20	-1912	1322	43314	0	0	0
		21	52	2632	43880	0	0	0
		22	53	2815	43886	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90		1	-94	-737	14955	0	0	0
		3	-94	764	14953	0	0	0
		10	107	-1766	43721	0	0	0
		11	107	-1590	43727	0	0	0
		12	-1919	-420	44281	0	0	0
		20	-1918	502	44281	0	0	0
		21	107	1665	43724	0	0	0
		22	106	1841	43717	0	0	0
ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90		1	-100	-741	14895	0	0	0
		3	-100	768	14892	0	0	0
		10	148	-1741	42842	0	0	0
		11	149	-1567	42848	0	0	0
		12	-1722	-403	42129	0	0	0
		20	-1722	481	42129	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		21	149	1641	42845	0	0	0
		22	148	1814	42839	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	-196	-127	16088	0	0	0
		3	-201	1500	16167	0	0	0
		10	-132	-149	46234	0	0	0
		11	-129	38	46262	0	0	0
		12	-2219	1118	46912	0	0	0
		20	-2213	2098	46860	0	0	0
		21	-90	3528	46661	0	0	0
		22	-88	3717	46676	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	-196	-127	16088	0	0	0
		3	-201	1500	16167	0	0	0
		10	-132	-149	46234	0	0	0
		11	-129	38	46262	0	0	0
		12	-2219	1118	46912	0	0	0
		20	-2213	2098	46860	0	0	0
		21	-90	3528	46661	0	0	0
		22	-88	3717	46676	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	-201	-1470	16168	0	0	0
		3	-196	157	16085	0	0	0
		10	-89	-3636	46671	0	0	0
		11	-91	-3448	46655	0	0	0
		12	-2213	-2011	46867	0	0	0
		20	-2219	-1031	46920	0	0	0
		21	-131	42	46251	0	0	0
		22	-133	229	46223	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	-150	-1123	15204	0	0	0
		3	-138	470	15086	0	0	0
		10	52	-2741	43892	0	0	0
		11	52	-2558	43885	0	0	0
		12	-1913	-1242	43325	0	0	0
		20	-1914	-307	43348	0	0	0
		21	36	821	43646	0	0	0
		22	35	1003	43627	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	-105	-1063	15336	0	0	0
		3	-106	419	15375	0	0	0
		10	97	-2650	44552	0	0	0
		11	97	-2476	44548	0	0	0
		12	-1934	-1229	44992	0	0	0
		20	-1936	-318	45026	0	0	0
		21	76	744	44366	0	0	0
		22	75	917	44350	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	-201	-1470	16168	0	0	0
		3	-196	157	16085	0	0	0
		10	-89	-3636	46671	0	0	0
		11	-91	-3448	46655	0	0	0
		12	-2213	-2011	46867	0	0	0
		20	-2219	-1031	46920	0	0	0
		21	-131	42	46251	0	0	0
		22	-133	229	46223	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	-201	-1470	16168	0	0	0
		3	-196	157	16085	0	0	0
		10	-89	-3636	46671	0	0	0
		11	-91	-3448	46655	0	0	0
		12	-2213	-2011	46867	0	0	0
		20	-2219	-1031	46920	0	0	0
		21	-131	42	46251	0	0	0
		22	-133	229	46223	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	-230	-246	7888	0	0	0
		3	-228	548	7875	0	0	0
		10	-28	-431	24349	0	0	0
		11	-27	-333	24362	0	0	0
		12	-1146	264	24670	0	0	0
		20	-1145	780	24655	0	0	0
		21	-16	1493	24519	0	0	0
		22	-15	1592	24523	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	-206	-300	7677	0	0	0
		3	-205	459	7659	0	0	0
		10	11	-659	24101	0	0	0
		11	12	-563	24110	0	0	0
		12	-1119	40	24624	0	0	0
		20	-1118	546	24615	0	0	0
		21	17	1208	24188	0	0	0
		22	17	1304	24187	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	-212	-310	7609	0	0	0
		3	-212	470	7610	0	0	0
		10	16	-674	23633	0	0	0
		11	17	-578	23642	0	0	0
		12	-1043	42	23498	0	0	0
		20	-1042	541	23491	0	0	0
		21	21	1220	23731	0	0	0
		22	21	1318	23731	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	-202	-374	7572	0	0	0
		3	-202	388	7572	0	0	0
		10	12	-971	24043	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
		11	12	-874	24048	0	0	0
		12	-1135	-234	24612	0	0	0
		20	-1135	280	24612	0	0	0
		21	12	916	24046	0	0	0
		22	12	1012	24041	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	-201	-373	7536	0	0	0
		3	-201	387	7535	0	0	0
		10	47	-950	23425	0	0	0
		11	47	-855	23429	0	0	0
		12	-982	-221	23093	0	0	0
		20	-982	263	23093	0	0	0
		21	47	895	23428	0	0	0
		22	47	989	23423	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	-230	-246	7888	0	0	0
		3	-228	548	7875	0	0	0
		10	-28	-431	24349	0	0	0
		11	-27	-333	24362	0	0	0
		12	-1146	264	24670	0	0	0
		20	-1145	780	24655	0	0	0
		21	-16	1493	24519	0	0	0
		22	-15	1592	24523	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	-230	-246	7888	0	0	0
		3	-228	548	7875	0	0	0
		10	-28	-431	24349	0	0	0
		11	-27	-333	24362	0	0	0
		12	-1146	264	24670	0	0	0
		20	-1145	780	24655	0	0	0
		21	-16	1493	24519	0	0	0
		22	-15	1592	24523	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	-228	-533	7875	0	0	0
		3	-230	261	7888	0	0	0
		10	-15	-1550	24522	0	0	0
		11	-16	-1451	24518	0	0	0
		12	-1145	-734	24658	0	0	0
		20	-1147	-219	24673	0	0	0
		21	-28	375	24358	0	0	0
		22	-29	473	24344	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	-213	-456	7611	0	0	0
		3	-212	324	7610	0	0	0
		10	21	-1277	23732	0	0	0
		11	21	-1180	23732	0	0	0
		12	-1043	-498	23494	0	0	0
		20	-1043	2	23501	0	0	0
		21	16	618	23640	0	0	0
		22	16	714	23631	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	-205	-445	7659	0	0	0
		3	-206	314	7677	0	0	0
		10	17	-1262	24186	0	0	0
		11	17	-1166	24186	0	0	0
		12	-1118	-500	24615	0	0	0
		20	-1119	6	24624	0	0	0
		21	11	605	24106	0	0	0
		22	11	700	24097	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	-228	-533	7875	0	0	0
		3	-230	261	7888	0	0	0
		10	-15	-1550	24522	0	0	0
		11	-16	-1451	24518	0	0	0
		12	-1145	-734	24658	0	0	0
		20	-1147	-219	24673	0	0	0
		21	-28	375	24358	0	0	0
		22	-29	473	24344	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	-228	-533	7875	0	0	0
		3	-230	261	7888	0	0	0
		10	-15	-1550	24522	0	0	0
		11	-16	-1451	24518	0	0	0
		12	-1145	-734	24658	0	0	0
		20	-1147	-219	24673	0	0	0
		21	-28	375	24358	0	0	0
		22	-29	473	24344	0	0	0
	ULS 15yr 7 Permanent	1	-98	-344	6960	0	0	0
		3	-98	357	6959	0	0	0
		10	211	-969	23868	0	0	0
		11	212	-873	23871	0	0	0
		12	-869	-227	23867	0	0	0
		20	-869	271	23867	0	0	0
		21	212	914	23870	0	0	0
		22	211	1010	23867	0	0	0
	ULS 15yr 8 Special	1	-108	-276	5575	0	0	0
		3	-108	286	5575	0	0	0
		10	121	-741	18223	0	0	0
		11	121	-667	18225	0	0	0
		12	-708	-174	18251	0	0	0
		20	-708	208	18251	0	0	0
		21	121	699	18224	0	0	0
		22	121	772	18222	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea_ d_span_vert	loads_from_ahea_ d_span_trans	loads_from_ahea_ d_span_long
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	-136	-199	5915	0	0	0
		3	-136	397	5914	0	0	0
		10	73	-407	18824	0	0	0
		11	74	-331	18832	0	0	0
		12	-788	146	18985	0	0	0
		20	-787	542	18976	0	0	0
		21	80	1086	18928	0	0	0
		22	80	1162	18931	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	-123	-235	5807	0	0	0
		3	-123	341	5800	0	0	0
		10	93	-557	18736	0	0	0
		11	93	-482	18742	0	0	0
		12	-778	-2	19035	0	0	0
		20	-778	390	19029	0	0	0
		21	96	904	18790	0	0	0
		22	96	979	18790	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	-127	-242	5762	0	0	0
		3	-128	348	5766	0	0	0
		10	96	-567	18435	0	0	0
		11	96	-491	18440	0	0	0
		12	-730	-1	18315	0	0	0
		20	-730	387	18311	0	0	0
		21	98	913	18494	0	0	0
		22	98	988	18495	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	-122	-284	5751	0	0	0
		3	-122	295	5750	0	0	0
		10	91	-760	18723	0	0	0
		11	91	-684	18726	0	0	0
		12	-792	-181	19054	0	0	0
		20	-792	216	19054	0	0	0
		21	91	716	18725	0	0	0
		22	91	792	18722	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	-121	-284	5727	0	0	0
		3	-121	294	5726	0	0	0
		10	113	-746	18325	0	0	0
		11	114	-672	18328	0	0	0
		12	-694	-173	18086	0	0	0
		20	-694	206	18086	0	0	0
		21	113	703	18327	0	0	0
		22	113	777	18324	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	-136	-199	5915	0	0	0
		3	-136	397	5914	0	0	0
		10	73	-407	18824	0	0	0
		11	74	-331	18832	0	0	0
		12	-788	146	18985	0	0	0
		20	-787	542	18976	0	0	0
		21	80	1086	18928	0	0	0
		22	80	1162	18931	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	-136	-199	5915	0	0	0
		3	-136	397	5914	0	0	0
		10	73	-407	18824	0	0	0
		11	74	-331	18832	0	0	0
		12	-788	146	18985	0	0	0
		20	-787	542	18976	0	0	0
		21	80	1086	18928	0	0	0
		22	80	1162	18931	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	-136	-387	5915	0	0	0
		3	-136	209	5914	0	0	0
		10	80	-1130	18930	0	0	0
		11	80	-1053	18927	0	0	0
		12	-787	-507	18978	0	0	0
		20	-788	-111	18987	0	0	0
		21	73	363	18829	0	0	0
		22	73	439	18821	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	-128	-337	5767	0	0	0
		3	-127	253	5762	0	0	0
		10	98	-957	18496	0	0	0
		11	98	-881	18495	0	0	0
		12	-730	-354	18313	0	0	0
		20	-731	35	18317	0	0	0
		21	96	523	18439	0	0	0
		22	95	599	18434	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	-123	-330	5801	0	0	0
		3	-123	246	5807	0	0	0
		10	96	-947	18789	0	0	0
		11	96	-872	18789	0	0	0
		12	-778	-355	19030	0	0	0
		20	-778	37	19036	0	0	0
		21	93	515	18739	0	0	0
		22	92	589	18734	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	-136	-387	5915	0	0	0
		3	-136	209	5914	0	0	0
		10	80	-1130	18930	0	0	0
		11	80	-1053	18927	0	0	0
		12	-787	-507	18978	0	0	0
		20	-788	-111	18987	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_ span_vert	loads_from_back_ span_trans	loads_from_back_ span_long	loads_from_ahea d_span_vert	loads_from_ahea d_span_trans	loads_from_ahea d_span_long
		21	73	363	18829	0	0	0
		22	73	439	18821	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	-136	-387	5915	0	0	0
		3	-136	209	5914	0	0	0
		10	80	-1130	18930	0	0	0
		11	80	-1053	18927	0	0	0
		12	-787	-507	18978	0	0	0
		20	-788	-111	18987	0	0	0
		21	73	363	18829	0	0	0
		22	73	439	18821	0	0	0

04. Summary

		Maximaal optredende belasting (N)			
Mastnummer	Type	Verticaal [N]	Dwarsbelasting [N]	In lijnrichting [N]	Maatgevende load case
T OSP Mast 20	de 6 fasen - 3	-11804	622	46703	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
T OSP 24	de 6 fasen - 3	-322	-1726	43740	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
T OSP 22	de 6 fasen - 3	0	-1934	47250	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
T OSP mast 33	de 6 fasen - 3	0	-1031	46920	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB

01. Leeswijzer en set labels

LEESWIJZER BELASTINGSCOMBINATIES

De belastingen gevallen in de tabellen zijn een afgeleide van de tabellen gegeven in de NORM EN50341-3-15:2017. Tabel 4.13.a, 4.13.b en 4.13.c. Daar waar relevant zijn deze belastinggevallen opgenomen in de berekening.

- De windrichtingen zijn gerelateerd zijn aan Alignment of bisector en zijn afgestemd op de ahead en back span.
- De belastingen in de tabellen zijn gegeven in het zogenaamde "structure coordinate system".
- De posities van de geleiders zijn gelabeld met zogenaamde setnummers. De figuren geven de setnummers weer met de toevoeging "...1". Voor de belastingen is dit weggelaten, gezien deze geen extra informatie geven.

Bijvoorbeeld:

ULS 50yr 1a W ZII Non-Urban WRB, staat voor:
 ULS = Ultimate Limit State,
 50yr = Referentie periode 50 jaar
 1a W ZII Non-Urban = Belastinggevallen 1 met extreem wind Zone II in niet bebouwd gebied.
 WRB = Wind van Rechts, loodrecht op de alignment van de Back span (zie legenda voor overige aanblaashoeken)

- De toevoeging Br:

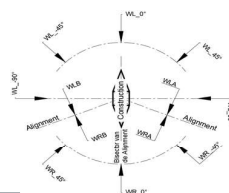
Br = Breuk, is bedoeld voor de simulatie van geleiderbreuk met verder een verwijzing naar de afspansets. Bijvoorbeeld SplS Br. 1a W ZII Non-Urban WRB 1 2 3 7, afwezigheid van geleiders van de afspanningen ter plaatse van afspansets 1, 2, 3 en 7

- De toevoeging Ydl 0.9:

Ydl 0.9 = Gamma Deadload, is bedoeld voor de gunstige werking van eigengewicht van de constructie op de fundatie en als dusdanig ook (enkel) van belang voor de fundatie.

Legenda wind invalshoek:

WL [x]	= Wind van Links onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WR [x]	= Wind van Rechts onder een hoek [x] ten opzichte van de Bisector
WLB	= Wind van Links loodrecht op de alignment van de Back span
WLA	= Wind van Links loodrecht op de alignment van de Ahead span
WRB	= Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Back span
WRA	= Wind van Rechts loodrecht op de alignment van de Ahead span
GW	= Geen Wind



Gehanteerde algemene parameters			
Status:	Nieuwbouw	Y _{acc} :	1.29
Windgebied:	Zone 3	Y _{al} :	1.07
Basissnelheid:	24 m/s	Richtingsfactor (G _{dir}):	1
Terraincategorie:	Non-Urban	Usg gebied fasegeleider:	B
Betrouwbaarheidsklasse:	CC2	Usg gebied bliksemdraad:	B
Referentieperiode:	15 jaar		

Factoren onder ULS 15yr		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	S ₀	S ₁	Q ₀	Q ₁
1a W ZII	10	1.20		1.29	
3 W + I ZII	-5	1.20		0.39	1.07
4 Cold ZII	-20	1.20		0.26	
5a Tmp ZII	10	1.00	1.00		
6a C & M ZII	5	1.20	1.50	0.26	
6b Wght Lsenn	5	1.20	1.50	0.26	
7 Permanent	10	1.35			
8 Special	10	1.00		0.00	

Factoren onder SplS ¹⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	S ₀	S ₁	Q ₀	Q ₁
SplS 1a W ZII	10	1.20		0.78	
SplS 3 W + I ZII	-5	1.20		0.36	0.34
SplS 4 Cold ZII	-20	1.20		0.24	
SplS 5a C & M ZII	5	1.20	1.20	0.24	
SplS 6b Wght Lsenn	5	1.20	1.20	0.24	

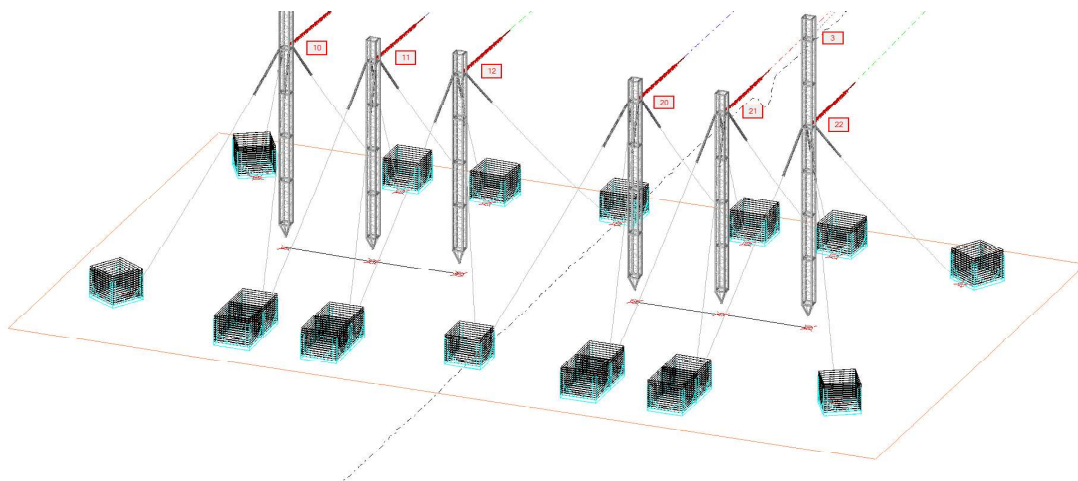
Factoren onder SelS ²⁾		Partiele factor			
Omschrijving	Temperatuur	S ₀	S ₁	Q ₀	Q ₁
SelS 1a W ZII	10	1.20		0.26	
SelS 3 W + I ZII	-5	1.00		0.26	0.74
SelS 4 Cold ZII	-20	1.00		0.12	
SelS 5a C & M ZII ³⁾	5	1.00	1.00	0.17	
SelS 7 Permanent	10	1.00			

Noot 1: Er is voor de tijdelijke verbinding niet gerekend met breukbelastingen (SplQ) en belastingen onder Geveerbaarheid (SelQ). Installatiebelastingen zijn echter wel van toepassing. Voor het installeren van de geleiders dient indien nodig extra luiden te worden meegenomen voor het verzekeren van de stabiliteit. Hiervoor is een apart hoofdstuk opgenomen.

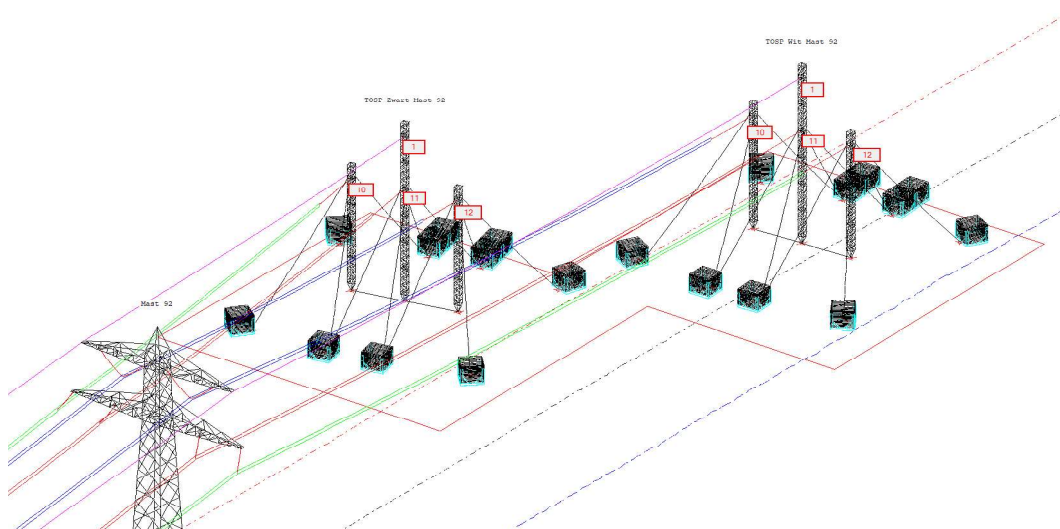
Noot 2: Tijdelijke installatie toestanden worden berekend op "6a C & M ZII" (SelS), voor deze verbinding is de meest kritieke situatie verbinding net wanneer de noodmasten zijn opgericht en deze nog niet voorzien zijn van geleiders. Afhankelijk van het type mast dienen milieugerichte mastregelingen te worden getroffen door eventueel toepassen van tijdelijke tuilen. Het huidige ontwerp wordt allen maar uitgevoerd met RA masten en is er geen noodzaak voor tijdelijke tuilen.

Overzicht set nummers tijdelijke masten





TOSP masten 82, 84, 91



TOSP Zwart mast 92

TOSP Wit mast 92

02. Zeeg data

sec_no	Van mast	Naar mast	Voltage [V]	Zeeg temperatuur [°C]	Kettijlparameter [m]	Aantal geleiders per fase	Horizontale trek [N]	Horizontale pretension [N]	Geleider
4	Mast 97	OSP 2	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
3	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
6	Mast 97	OSP 2	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
8	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
2	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
1	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
5	Mast 97	OSP 2	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
7	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
9	Mast 97	Mast 99	150	10	1200	2	9118	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
10	Mast 97	OSP 1	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
11	Mast 97	OSP 1	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
12	Mast 97	OSP 1	150	10	50	2	380	0	acsr 244-20e pls - ZW380.wir
13	Mast 97	Mast 99	0	10	1600	1	5933	0	acsr 52-31 - ZW380.wir
14	Mast 97	Mast 99	0	10	1600	1	5933	0	acsr 52-31 - ZW380.wir
15	Mast 94	TOSP Mast 94	0	10	1600	1	5954	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
16	TOSP Zwart Mast 92	Mast 94	0	10	1600	1	5954	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
17	TOSP Wit Mast 92	Mast 94	0	10	1600	1	5954	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
18	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	0	10	2000	1	7443	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
19	Mast 82	TOSP Mast 82	0	10	2000	1	7443	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
20	Mast 78	Mast 82	0	10	1573	1	5855	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
21	Mast 94	TOSP Mast 94	0	10	1600	1	5954	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
22	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	0	10	2000	1	7443	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
23	Mast 82	TOSP Mast 82	0	10	2000	1	7443	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
24	Mast 78	Mast 82	0	10	1596	1	5939	0	PETREL_ACSR_GA3_E3X_GCC.wir
25	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
26	TOSP Zwart Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
27	TOSP Wit Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
28	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
29	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
30	Mast 78	Mast 82	150	10	1408	2	10694	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
31	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
32	TOSP Zwart Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
33	TOSP Wit Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
34	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
35	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
36	Mast 78	Mast 82	150	10	1404	2	10664	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
37	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
38	TOSP Zwart Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
39	TOSP Wit Mast 92	Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
40	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
41	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
42	Mast 78	Mast 82	150	10	1414	2	10741	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
43	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
44	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
45	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
46	Mast 78	Mast 82	150	10	1412	2	10728	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
47	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
48	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
49	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
50	Mast 78	Mast 82	150	10	1424	2	10819	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
51	Mast 94	TOSP Mast 94	150	10	1200	2	9118	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
52	TOSP Mast 84	TOSP Mast 91	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
53	Mast 82	TOSP Mast 82	150	10	1350	2	10257	0	acsr 224-20 (sep 48-7)
54	Mast 78	Mast 82	150	10	1431	2	10876	0	acsr 224-20 (sep 48-7)

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
TOSP Mast 82	10°C	1	85	2171	6084	0	0	0
		3	116	2518	5987	0	0	0
		10	804	6265	17247	0	0	0
		11	815	6258	17259	0	0	0
		12	218	6713	17116	0	0	0
		20	252	6637	17170	0	0	0
		21	881	7073	17006	0	0	0
		22	897	7058	17030	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	-126	4978	11227	0	0	0
		3	-34	5162	10210	0	0	0
		10	569	13538	29731	0	0	0
		11	582	13551	29785	0	0	0
		12	-556	14893	30463	0	0	0
		20	-513	14827	30654	0	0	0
		21	669	15111	29418	0	0	0
		22	690	15126	29507	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	49	3556	8568	0	0	0
		3	119	3678	7796	0	0	0
		10	885	10057	23303	0	0	0
		11	898	10063	23338	0	0	0
		12	85	10865	23528	0	0	0
		20	122	10823	23693	0	0	0
		21	999	10916	22509	0	0	0
		22	1018	10920	22570	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	20	3425	8253	0	0	0
		3	69	3838	7992	0	0	0
		10	830	9539	22562	0	0	0
		11	843	9539	22586	0	0	0
		12	-32	10462	22818	0	0	0
		20	13	10358	22871	0	0	0
		21	897	11029	22853	0	0	0
		22	917	11021	22893	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	137	2402	6716	0	0	0
		3	170	2792	6635	0	0	0
		10	1004	7368	19810	0	0	0
		11	1016	7363	19830	0	0	0
		12	330	7935	19803	0	0	0
		20	369	7851	19874	0	0	0
		21	1094	8314	19592	0	0	0
		22	1112	8300	19626	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	134	2376	6671	0	0	0
		3	168	2767	6585	0	0	0
		10	1002	6938	19576	0	0	0
		11	1014	6933	19598	0	0	0
		12	336	7411	19323	0	0	0
		20	374	7334	19410	0	0	0
		21	1089	7877	19340	0	0	0
		22	1108	7865	19379	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	-126	4978	11227	0	0	0
		3	-34	5162	10210	0	0	0
		10	569	13538	29731	0	0	0
		11	582	13551	29785	0	0	0
		12	-556	14893	30463	0	0	0
		20	-513	14827	30654	0	0	0
		21	669	15111	29418	0	0	0
		22	690	15126	29507	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	-126	4978	11227	0	0	0
		3	-34	5162	10210	0	0	0
		10	569	13538	29731	0	0	0
		11	582	13551	29785	0	0	0
		12		-556	14893	30463	0	0	0
		20		-513	14827	30654	0	0	0
		21		669	15111	29418	0	0	0
		22		690	15126	29507	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	-126	3252	11835	0	0	0
		3	-37	3677	10809	0	0	0
		10	569	8589	31185	0	0	0
		11	582	8578	31245	0	0	0
		12	-562	9646	32103	0	0	0
		20	-517	9510	32306	0	0	0
		21	663	10052	31083	0	0	0
		22	684	10027	31184	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	16	2582	8631	0	0	0
		3	93	2894	7833	0	0	0
		10	829	6875	23304	0	0	0
		11	841	6867	23347	0	0	0
		12	21	7370	22957	0	0	0
		20	56	7285	23147	0	0	0
		21	942	7830	22560	0	0	0
		22	961	7815	22631	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	53	2661	8802	0	0	0
		3	96	3114	8540	0	0	0
		10	886	7378	24015	0	0	0
		11	899	7366	24040	0	0	0
		12	37	8293	25005	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		20	84	8165	25052	0	0	0
		21	956	8641	24448	0	0	0
		22	976	8615	24489	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	-126	3252	11835	0	0	0
		3	-37	3677	10809	0	0	0
		10	569	8589	31185	0	0	0
		11	582	8578	31245	0	0	0
		12	-562	9646	32103	0	0	0
		20	-517	9510	32306	0	0	0
		21	663	10052	31083	0	0	0
		22	684	10027	31184	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	-126	3252	11835	0	0	0
		3	-37	3677	10809	0	0	0
		10	569	8589	31185	0	0	0
		11	582	8578	31245	0	0	0
		12	-562	9646	32103	0	0	0
		20	-517	9510	32306	0	0	0
		21	663	10052	31083	0	0	0
		22	684	10027	31184	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	413	5863	14229	0	0	0
		3	640	7052	14925	0	0	0
		10	1825	15806	38961	0	0	0
		11	1849	15816	39033	0	0	0
		12	459	17101	39034	0	0	0
		20	534	16995	39274	0	0	0
		21	2005	17826	38664	0	0	0
		22	2042	17833	38782	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	484	5182	13400	0	0	0
		3	693	6390	14355	0	0	0
		10	1921	14527	37527	0	0	0
		11	1945	14532	37594	0	0	0
		12	647	15655	37558	0	0	0
		20	721	15550	37787	0	0	0
		21	2102	16319	37148	0	0	0
		22	2140	16319	37258	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	460	5079	13146	0	0	0
		3	664	6414	14238	0	0	0
		10	1883	14278	37051	0	0	0
		11	1907	14281	37117	0	0	0
		12	593	15352	36767	0	0	0
		20	667	15228	36976	0	0	0
		21	2054	16281	36885	0	0	0
		22	2091	16276	36992	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	495	4641	12999	0	0	0
		3	695	5953	14160	0	0	0
		10	1931	13446	36872	0	0	0
		11	1955	13445	36937	0	0	0
		12	682	14463	36750	0	0	0
		20	756	14337	36960	0	0	0
		21	2108	15286	36639	0	0	0
		22	2146	15276	36745	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	493	4628	12973	0	0	0
		3	692	5942	14128	0	0	0
		10	1928	13318	36808	0	0	0
		11	1952	13318	36873	0	0	0
		12	677	14294	36569	0	0	0
		20	751	14170	36784	0	0	0
		21	2103	15156	36558	0	0	0
		22	2141	15147	36665	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	413	5863	14229	0	0	0
		3	640	7052	14925	0	0	0
		10	1825	15806	38961	0	0	0
		11	1849	15816	39033	0	0	0
		12	459	17101	39034	0	0	0
		20	534	16995	39274	0	0	0
		21	2005	17826	38664	0	0	0
		22	2042	17833	38782	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	413	5863	14229	0	0	0
		3	640	7052	14925	0	0	0
		10	1825	15806	38961	0	0	0
		11	1849	15816	39033	0	0	0
		12	459	17101	39034	0	0	0
		20	534	16995	39274	0	0	0
		21	2005	17826	38664	0	0	0
		22	2042	17833	38782	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	414	4470	14726	0	0	0
		3	637	5726	15460	0	0	0
		10	1825	12851	39931	0	0	0
		11	1849	12844	40008	0	0	0
		12	456	13942	40114	0	0	0
		20	532	13790	40365	0	0	0
		21	2001	14792	39763	0	0	0
		22	2039	14772	39890	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	459	4387	13414	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		3	669	5705	14406	0	0	0
		10	1883	12741	37541	0	0	0
		11	1907	12737	37611	0	0	0
		12	604	13657	37176	0	0	0
		20	676	13521	37416	0	0	0
		21	2063	14605	37208	0	0	0
		22	2101	14591	37324	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	485	4476	13628	0	0	0
		3	688	5771	14737	0	0	0
		10	1921	12987	38008	0	0	0
		11	1945	12983	38074	0	0	0
		12	636	14076	38265	0	0	0
		20	712	13935	38468	0	0	0
		21	2093	14846	37957	0	0	0
		22	2131	14830	38066	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	414	4470	14726	0	0	0
		3	637	5726	15460	0	0	0
		10	1825	12851	39931	0	0	0
		11	1849	12844	40008	0	0	0
		12	456	13942	40114	0	0	0
		20	532	13790	40365	0	0	0
		21	2001	14792	39763	0	0	0
		22	2039	14772	39890	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	414	4470	14726	0	0	0
		3	637	5726	15460	0	0	0
		10	1825	12851	39931	0	0	0
		11	1849	12844	40008	0	0	0
		12	456	13942	40114	0	0	0
		20	532	13790	40365	0	0	0
		21	2001	14792	39763	0	0	0
		22	2039	14772	39890	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	4	3430	9062	0	0	0
		3	53	3863	8771	0	0	0
		10	776	9693	25167	0	0	0
		11	791	9677	25159	0	0	0
		12	-92	10395	24991	0	0	0
		20	-42	10267	25008	0	0	0
		21	882	10817	24616	0	0	0
		22	905	10784	24613	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	20	3273	8890	0	0	0
		3	65	3715	8644	0	0	0
		10	801	9345	24844	0	0	0
		11	815	9328	24835	0	0	0
		12	-46	10012	24685	0	0	0
		20	4	9883	24698	0	0	0
		21	908	10407	24270	0	0	0
		22	930	10371	24264	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	14	3243	8816	0	0	0
		3	59	3714	8603	0	0	0
		10	792	9224	24649	0	0	0
		11	806	9206	24639	0	0	0
		12	-54	9853	24343	0	0	0
		20	-5	9719	24352	0	0	0
		21	895	10343	24129	0	0	0
		22	918	10306	24122	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	22	3143	8803	0	0	0
		3	65	3615	8596	0	0	0
		10	803	8995	24667	0	0	0
		11	818	8975	24657	0	0	0
		12	-36	9623	24448	0	0	0
		20	14	9488	24456	0	0	0
		21	909	10070	24131	0	0	0
		22	931	10031	24124	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	21	3138	8796	0	0	0
		3	65	3611	8587	0	0	0
		10	803	8909	24622	0	0	0
		11	818	8890	24612	0	0	0
		12	-34	9517	24351	0	0	0
		20	15	9383	24362	0	0	0
		21	908	9982	24082	0	0	0
		22	930	9944	24075	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	4	3430	9062	0	0	0
		3	53	3863	8771	0	0	0
		10	776	9693	25167	0	0	0
		11	791	9677	25159	0	0	0
		12	-92	10395	24991	0	0	0
		20	-42	10267	25008	0	0	0
		21	882	10817	24616	0	0	0
		22	905	10784	24613	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	4	3430	9062	0	0	0
		3	53	3863	8771	0	0	0
		10	776	9693	25167	0	0	0
		11	791	9677	25159	0	0	0
		12	-92	10395	24991	0	0	0
		20	-42	10267	25008	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		21	882	10817	24616	0	0	0
		22	905	10784	24613	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	4	3082	9185	0	0	0
		3	52	3563	8889	0	0	0
		10	776	8696	25460	0	0	0
		11	791	8675	25454	0	0	0
		12	-93	9335	25313	0	0	0
		20	-43	9193	25333	0	0	0
		21	881	9795	24944	0	0	0
		22	904	9753	24943	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	14	3069	8882	0	0	0
		3	60	3553	8640	0	0	0
		10	792	8686	24796	0	0	0
		11	806	8666	24788	0	0	0
		12	-51	9269	24473	0	0	0
		20	-2	9132	24490	0	0	0
		21	898	9767	24237	0	0	0
		22	920	9728	24233	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	20	3096	8948	0	0	0
		3	63	3575	8729	0	0	0
		10	801	8806	24990	0	0	0
		11	815	8786	24980	0	0	0
		12	-49	9458	24891	0	0	0
		20	2	9319	24898	0	0	0
		21	905	9883	24502	0	0	0
		22	927	9843	24496	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	4	3082	9185	0	0	0
		3	52	3563	8889	0	0	0
		10	776	8696	25460	0	0	0
		11	791	8675	25454	0	0	0
		12	-93	9335	25313	0	0	0
		20	-43	9193	25333	0	0	0
		21	881	9795	24944	0	0	0
		22	904	9753	24943	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	4	3082	9185	0	0	0
		3	52	3563	8889	0	0	0
		10	776	8696	25460	0	0	0
		11	791	8675	25454	0	0	0
		12	-93	9335	25313	0	0	0
		20	-43	9193	25333	0	0	0
		21	881	9795	24944	0	0	0
		22	904	9753	24943	0	0	0
	ULS 15yr 7 Permanent	1	174	2545	7132	0	0	0
		3	210	2968	7057	0	0	0
		10	1155	7793	21454	0	0	0
		11	1168	7789	21481	0	0	0
		12	425	8363	21323	0	0	0
		20	467	8280	21421	0	0	0
		21	1252	8833	21238	0	0	0
		22	1273	8821	21284	0	0	0
	ULS 15yr 8 Special	1	85	2171	6084	0	0	0
		3	116	2518	5987	0	0	0
		10	804	6265	17247	0	0	0
		11	815	6258	17259	0	0	0
		12	218	6713	17116	0	0	0
		20	252	6637	17170	0	0	0
		21	881	7073	17006	0	0	0
		22	897	7058	17030	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	61	2430	6510	0	0	0
		3	93	2803	6392	0	0	0
		10	765	6949	18136	0	0	0
		11	775	6942	18145	0	0	0
		12	141	7458	18026	0	0	0
		20	176	7379	18075	0	0	0
		21	844	7801	17846	0	0	0
		22	861	7786	17866	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	68	2354	6443	0	0	0
		3	100	2709	6317	0	0	0
		10	778	6746	17994	0	0	0
		11	789	6738	18002	0	0	0
		12	165	7238	17905	0	0	0
		20	201	7159	17953	0	0	0
		21	857	7563	17694	0	0	0
		22	874	7547	17712	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	65	2334	6393	0	0	0
		3	97	2704	6281	0	0	0
		10	772	6665	17860	0	0	0
		11	783	6657	17869	0	0	0
		12	160	7129	17668	0	0	0
		20	196	7048	17714	0	0	0
		21	850	7516	17588	0	0	0
		22	867	7499	17606	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	69	2284	6399	0	0	0
		3	101	2643	6284	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
TOSP Mast 84		10	779	6526	17902	0	0	0
		11	789	6517	17910	0	0	0
		12	170	6993	17774	0	0	0
		20	205	6911	17819	0	0	0
		21	857	7352	17624	0	0	0
		22	874	7333	17642	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	68	2281	6394	0	0	0
		3	100	2639	6277	0	0	0
		10	779	6467	17867	0	0	0
		11	789	6459	17876	0	0	0
		12	171	6922	17705	0	0	0
		20	207	6840	17752	0	0	0
		21	857	7292	17586	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	22	874	7274	17605	0	0	0
		1	61	2430	6510	0	0	0
		3	93	2803	6392	0	0	0
		10	765	6949	18136	0	0	0
		11	775	6942	18145	0	0	0
		12	141	7458	18026	0	0	0
		20	176	7379	18075	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	21	844	7801	17846	0	0	0
		22	861	7786	17866	0	0	0
		1	61	2430	6510	0	0	0
		3	93	2803	6392	0	0	0
		10	765	6949	18136	0	0	0
		11	775	6942	18145	0	0	0
		12	141	7458	18026	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	20	176	7379	18075	0	0	0
		21	844	7801	17846	0	0	0
		22	861	7786	17866	0	0	0
		1	61	2240	6577	0	0	0
		3	92	2606	6469	0	0	0
		10	765	6297	18328	0	0	0
		11	775	6287	18338	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	12	141	6764	18235	0	0	0
		20	176	6677	18287	0	0	0
		21	843	7132	18060	0	0	0
		22	860	7112	18081	0	0	0
		1	65	2239	6428	0	0	0
		3	97	2599	6306	0	0	0
		10	772	6313	17956	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	11	783	6304	17966	0	0	0
		12	162	6750	17759	0	0	0
		20	197	6665	17809	0	0	0
		21	851	7143	17668	0	0	0
		22	868	7124	17687	0	0	0
		1	68	2258	6474	0	0	0
		3	99	2617	6372	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	10	778	6393	18089	0	0	0
		11	789	6384	18097	0	0	0
		12	164	6874	18035	0	0	0
		20	199	6788	18079	0	0	0
		21	856	7217	17837	0	0	0
		22	873	7198	17855	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	61	2240	6577	0	0	0
		3	92	2606	6469	0	0	0
		10	765	6297	18328	0	0	0
		11	775	6287	18338	0	0	0
		12	141	6764	18235	0	0	0
		20	176	6677	18287	0	0	0
		21		843	7132	18060	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	22	860	7112	18081	0	0	0
		1	0	0	0	-168	151	7442
		3	0	0	0	-163	870	7392
		10	0	0	0	214	502	20513
		11	0	0	0	213	581	20512
		12	0	0	0	-681	1208	20494
		20	0	0	0	-678	1619	20471
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	21	0	0	0	196	2038	20410
		22	0	0	0	194	2116	20402
		1	0	0	0	-444	1016	12281
		3	0	0	0	-400	2020	11718
		10	0	0	0	-416	3521	34469
		11	0	0	0	-413	3659	34525
		12	0	0	0	-1815	4372	34876
		20	0	0	0	-1798	5063	34766
		21	0	0	0	-338	6211	35278

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		22	0	0	0	-333	6346	35296
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-236	570	9774
		3	0	0	0	-210	1356	9362
		10	0	0	0	29	2123	29170
		11	0	0	0	31	2229	29198
		12	0	0	0	-1405	3014	31609
		20	0	0	0	-1397	3610	31536
		21	0	0	0	58	4178	29422
		22	0	0	0	58	4282	29418
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	0	0	0	-271	596	9512
		3	0	0	0	-260	1511	9427
		10	0	0	0	121	2104	25470
		11	0	0	0	122	2212	25505
		12	0	0	0	-795	2743	23353
		20	0	0	0	-791	3250	23318
		21	0	0	0	141	4210	25966
		22	0	0	0	141	4317	25979
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	-151	167	8292
		3	0	0	0	-142	957	8221
		10	0	0	0	159	644	26606
		11	0	0	0	158	745	26604
		12	0	0	0	-1307	1752	29922
		20	0	0	0	-1301	2346	29896
		21	0	0	0	136	2602	26428
		22	0	0	0	134	2702	26414
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	0	0	0	-148	166	8136
		3	0	0	0	-143	958	8053
		10	0	0	0	411	535	21594
		11	0	0	0	410	618	21594
		12	0	0	0	-281	1122	18814
		20	0	0	0	-278	1505	18787
		21	0	0	0	390	2177	21508
		22	0	0	0	389	2261	21501
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-444	1016	12281
		3	0	0	0	-400	2020	11718
		10	0	0	0	-416	3521	34469
		11	0	0	0	-413	3659	34525
		12	0	0	0	-1815	4372	34876
		20	0	0	0	-1798	5063	34766
		21	0	0	0	-338	6211	35278
		22	0	0	0	-333	6346	35296
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-444	1016	12281
		3	0	0	0	-400	2020	11718
		10	0	0	0	-416	3521	34469
		11	0	0	0	-413	3659	34525
		12	0	0	0	-1815	4372	34876
		20	0	0	0	-1798	5063	34766
		21	0	0	0	-338	6211	35278
		22	0	0	0	-333	6346	35296
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-444	-517	12280
		3	0	0	0	-390	719	11545
		10	0	0	0	-443	-1771	33748
		11	0	0	0	-445	-1636	33702
		12	0	0	0	-1917	-281	35273
		20	0	0	0	-1929	418	35263
		21	0	0	0	-468	825	32965
		22	0	0	0	-469	956	32933
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-263	-181	9403
		3	0	0	0	-219	794	8909
		10	0	0	0	109	-747	25007
		11	0	0	0	108	-643	24976
		12	0	0	0	-796	223	23380
		20	0	0	0	-793	723	23347
		21	0	0	0	94	1270	24450
		22	0	0	0	93	1372	24426
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	0	0	0	-242	-202	9875
		3	0	0	0	-237	751	9785
		10	0	0	0	1	-767	28787
		11	0	0	0	-1	-661	28762
		12	0	0	0	-1437	509	31929
		20	0	0	0	-1442	1109	31955
		21	0	0	0	-40	1285	28345
		22	0	0	0	-42	1390	28328
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-444	-517	12280
		3	0	0	0	-390	719	11545
		10	0	0	0	-443	-1771	33748
		11	0	0	0	-445	-1636	33702
		12	0	0	0	-1917	-281	35273
		20	0	0	0	-1929	418	35263
		21	0	0	0	-468	825	32965
		22	0	0	0	-469	956	32933
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-444	-517	12280
		3	0	0	0	-390	719	11545
		10	0	0	0	-443	-1771	33748

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		11	0	0	0	-445	-1636	33702
		12	0	0	0	-1917	-281	35273
		20	0	0	0	-1929	418	35263
		21	0	0	0	-468	825	32965
		22	0	0	0	-469	956	32933
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	-141	948	16353
		3	0	0	0	-16	2549	16816
		10	0	0	0	291	2800	49632
		11	0	0	0	294	2990	49658
		12	0	0	0	-1830	4282	49389
		20	0	0	0	-1816	5270	49297
		21	0	0	0	311	6497	49779
		22	0	0	0	311	6685	49767
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	-66	615	15620
		3	0	0	0	47	2130	16192
		10	0	0	0	403	1980	48487
		11	0	0	0	403	2161	48497
		12	0	0	0	-1721	3528	48859
		20	0	0	0	-1712	4484	48791
		21	0	0	0	385	5496	48389
		22	0	0	0	382	5676	48370
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	-95	635	15395
		3	0	0	0	11	2254	16123
		10	0	0	0	401	2012	47298
		11	0	0	0	402	2197	47310
		12	0	0	0	-1599	3522	46314
		20	0	0	0	-1589	4476	46247
		21	0	0	0	387	5629	47261
		22	0	0	0	385	5815	47246
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	-55	308	15211
		3	0	0	0	54	1866	15926
		10	0	0	0	401	1166	47918
		11	0	0	0	400	1349	47914
		12	0	0	0	-1740	2858	48600
		20	0	0	0	-1731	3830	48557
		21	0	0	0	361	4722	47617
		22	0	0	0	358	4903	47594
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	-59	309	15165
		3	0	0	0	48	1876	15853
		10	0	0	0	468	1138	46511
		11	0	0	0	466	1316	46507
		12	0	0	0	-1463	2688	45420
		20	0	0	0	-1456	3603	45374
		21	0	0	0	424	4618	46232
		22	0	0	0	422	4796	46210
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	-141	948	16353
		3	0	0	0	-16	2549	16816
		10	0	0	0	291	2800	49632
		11	0	0	0	294	2990	49658
		12	0	0	0	-1830	4282	49389
		20	0	0	0	-1816	5270	49297
		21	0	0	0	311	6497	49779
		22	0	0	0	311	6685	49767
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	-141	948	16353
		3	0	0	0	-16	2549	16816
		10	0	0	0	291	2800	49632
		11	0	0	0	294	2990	49658
		12	0	0	0	-1830	4282	49389
		20	0	0	0	-1816	5270	49297
		21	0	0	0	311	6497	49779
		22	0	0	0	311	6685	49767
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	-139	-285	16325
		3	0	0	0	-9	1399	16712
		10	0	0	0	252	-363	49227
		11	0	0	0	248	-173	49196
		12	0	0	0	-1858	1559	49656
		20	0	0	0	-1855	2558	49652
		21	0	0	0	183	3348	48564
		22	0	0	0	179	3538	48531
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	-89	14	15336
		3	0	0	0	32	1648	15894
		10	0	0	0	382	359	47073
		11	0	0	0	380	544	47054
		12	0	0	0	-1603	2092	46423
		20	0	0	0	-1596	3047	46391
		21	0	0	0	329	3969	46576
		22	0	0	0	326	4153	46547
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	-68	-4	15652
		3	0	0	0	41	1568	16337
		10	0	0	0	381	327	48285
		11	0	0	0	379	508	48267
		12	0	0	0	-1732	2102	49032
		20	0	0	0	-1726	3061	49022
		21	0	0	0	319	3851	47809
		22	0	0	0	316	4031	47782

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	-139	-285	16325
		3	0	0	0	-9	1399	16712
		10	0	0	0	252	-363	49227
		11	0	0	0	248	-173	49196
		12	0	0	0	-1858	1559	49656
		20	0	0	0	-1855	2558	49652
		21	0	0	0	183	3348	48564
		22	0	0	0	179	3538	48531
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	-139	-285	16325
		3	0	0	0	-9	1399	16712
		10	0	0	0	252	-363	49227
		11	0	0	0	248	-173	49196
		12	0	0	0	-1858	1559	49656
		20	0	0	0	-1855	2558	49652
		21	0	0	0	183	3348	48564
		22	0	0	0	179	3538	48531
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-315	368	10506
		3	0	0	0	-307	1355	10424
		10	0	0	0	84	1224	27940
		11	0	0	0	84	1330	27951
		12	0	0	0	-1139	2114	27950
		20	0	0	0	-1133	2674	27911
		21	0	0	0	73	3287	27913
		22	0	0	0	72	3392	27902
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-300	285	10370
		3	0	0	0	-296	1266	10321
		10	0	0	0	98	962	27892
		11	0	0	0	97	1067	27896
		12	0	0	0	-1167	1908	28425
		20	0	0	0	-1163	2472	28393
		21	0	0	0	75	2995	27769
		22	0	0	0	73	3100	27756
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-304	290	10281
		3	0	0	0	-300	1287	10250
		10	0	0	0	123	961	27059
		11	0	0	0	122	1065	27063
		12	0	0	0	-1026	1843	26573
		20	0	0	0	-1021	2383	26540
		21	0	0	0	102	2992	26962
		22	0	0	0	101	3096	26950
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-298	208	10282
		3	0	0	0	-295	1206	10266
		10	0	0	0	89	673	27830
		11	0	0	0	88	778	27827
		12	0	0	0	-1199	1685	28611
		20	0	0	0	-1194	2258	28585
		21	0	0	0	59	2728	27615
		22	0	0	0	57	2833	27600
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	-297	208	10250
		3	0	0	0	-295	1206	10232
		10	0	0	0	145	649	26730
		11	0	0	0	144	751	26728
		12	0	0	0	-968	1543	26123
		20	0	0	0	-964	2069	26097
		21	0	0	0	115	2635	26537
		22	0	0	0	114	2737	26523
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-315	368	10506
		3	0	0	0	-307	1355	10424
		10	0	0	0	84	1224	27940
		11	0	0	0	84	1330	27951
		12	0	0	0	-1139	2114	27950
		20	0	0	0	-1133	2674	27911
		21	0	0	0	73	3287	27913
		22	0	0	0	72	3392	27902
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-315	368	10506
		3	0	0	0	-307	1355	10424
		10	0	0	0	84	1224	27940
		11	0	0	0	84	1330	27951
		12	0	0	0	-1139	2114	27950
		20	0	0	0	-1133	2674	27911
		21	0	0	0	73	3287	27913
		22	0	0	0	72	3392	27902
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	-316	59	10523
		3	0	0	0	-312	1104	10480
		10	0	0	0	70	132	27745
		11	0	0	0	68	238	27730
		12	0	0	0	-1148	1188	28029
		20	0	0	0	-1146	1750	28014
		21	0	0	0	29	2201	27378
		22	0	0	0	27	2307	27359
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-304	134	10286
		3	0	0	0	-300	1157	10266
		10	0	0	0	116	369	26952
		11	0	0	0	114	473	26942

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	0	0	0	-1028	1338	26608
		20	0	0	0	-1024	1878	26587
		21	0	0	0	82	2399	26664
		22	0	0	0	80	2503	26647
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	0	0	0	-301	129	10384
		3	0	0	0	-299	1140	10374
		10	0	0	0	90	370	27789
		11	0	0	0	89	474	27779
		12	0	0	0	-1171	1404	28473
		20	0	0	0	-1168	1968	28456
		21	0	0	0	52	2405	27492
		22	0	0	0	50	2509	27475
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	-316	59	10523
		3	0	0	0	-312	1104	10480
		10	0	0	0	70	132	27745
		11	0	0	0	68	238	27730
		12	0	0	0	-1148	1188	28029
		20	0	0	0	-1146	1750	28014
		21	0	0	0	29	2201	27378
		22	0	0	0	27	2307	27359
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	-316	59	10523
		3	0	0	0	-312	1104	10480
		10	0	0	0	70	132	27745
		11	0	0	0	68	238	27730
		12	0	0	0	-1148	1188	28029
		20	0	0	0	-1146	1750	28014
		21	0	0	0	29	2201	27378
		22	0	0	0	27	2307	27359
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	-133	177	8747
		3	0	0	0	-124	1018	8652
		10	0	0	0	351	650	26561
		11	0	0	0	350	751	26560
		12	0	0	0	-802	1562	26490
		20	0	0	0	-797	2093	26462
		21	0	0	0	327	2633	26414
		22	0	0	0	326	2735	26402
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	-168	151	7442
		3	0	0	0	-163	870	7392
		10	0	0	0	214	502	20513
		11	0	0	0	213	581	20512
		12	0	0	0	-681	1208	20494
		20	0	0	0	-678	1619	20471
		21	0	0	0	196	2038	20410
		22	0	0	0	194	2116	20402
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	-199	244	7873
		3	0	0	0	-194	1005	7823
		10	0	0	0	175	871	21293
		11	0	0	0	175	952	21300
		12	0	0	0	-754	1557	21250
		20	0	0	0	-749	1983	21218
		21	0	0	0	165	2461	21294
		22	0	0	0	164	2542	21288
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	-191	200	7810
		3	0	0	0	-187	947	7762
		10	0	0	0	180	705	21315
		11	0	0	0	179	785	21319
		12	0	0	0	-776	1425	21591
		20	0	0	0	-772	1853	21564
		21	0	0	0	164	2278	21256
		22	0	0	0	163	2359	21249
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	0	0	0	-193	202	7748
		3	0	0	0	-189	960	7708
		10	0	0	0	195	704	20791
		11	0	0	0	195	784	20795
		12	0	0	0	-690	1386	20451
		20	0	0	0	-686	1801	20423
		21	0	0	0	181	2277	20747
		22	0	0	0	179	2358	20740
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	-190	157	7758
		3	0	0	0	-186	907	7720
		10	0	0	0	173	520	21292
		11	0	0	0	173	601	21291
		12	0	0	0	-796	1279	21714
		20	0	0	0	-792	1713	21691
		21	0	0	0	154	2107	21173
		22	0	0	0	153	2188	21164
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	-189	157	7737
		3	0	0	0	-186	907	7696
		10	0	0	0	208	505	20609
		11	0	0	0	207	584	20609
		12	0	0	0	-656	1193	20198
		20	0	0	0	-653	1598	20175
		21	0	0	0	189	2049	20504
		22	0	0	0	188	2128	20496

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
TOSP Mast 94	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	-199	244	7873
		3	0	0	0	-194	1005	7823
		10	0	0	0	175	871	21293
		11	0	0	0	175	952	21300
		12	0	0	0	-754	1557	21250
		20	0	0	0	-749	1983	21218
		21	0	0	0	165	2461	21294
		22	0	0	0	164	2542	21288
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	-199	244	7873
		3	0	0	0	-194	1005	7823
		10	0	0	0	175	871	21293
		11	0	0	0	175	952	21300
		12	0	0	0	-754	1557	21250
		20	0	0	0	-749	1983	21218
		21	0	0	0	165	2461	21294
		22	0	0	0	164	2542	21288
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	-199	75	7876
		3	0	0	0	-195	838	7838
		10	0	0	0	167	171	21179
		11	0	0	0	166	252	21170
		12	0	0	0	-760	952	21300
		20	0	0	0	-758	1379	21285
		21	0	0	0	142	1759	20961
		22	0	0	0	141	1840	20949
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	-193	116	7748
		3	0	0	0	-188	873	7707
		10	0	0	0	191	325	20729
		11	0	0	0	191	405	20724
		12	0	0	0	-692	1056	20474
		20	0	0	0	-688	1471	20453
		21	0	0	0	170	1894	20563
		22	0	0	0	169	1974	20553
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-192	114	7814
		3	0	0	0	-188	863	7784
		10	0	0	0	176	325	21255
		11	0	0	0	175	405	21250
		12	0	0	0	-778	1095	21621
		20	0	0	0	-775	1523	21604
		21	0	0	0	153	1896	21083
		22	0	0	0	151	1977	21073
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	-199	75	7876
		3	0	0	0	-195	838	7838
		10	0	0	0	167	171	21179
		11	0	0	0	166	252	21170
		12	0	0	0	-760	952	21300
		20	0	0	0	-758	1379	21285
		21	0	0	0	142	1759	20961
		22	0	0	0	141	1840	20949
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	-199	75	7876
		3	0	0	0	-195	838	7838
		10	0	0	0	167	171	21179
		11	0	0	0	166	252	21170
		12	0	0	0	-760	952	21300
		20	0	0	0	-758	1379	21285
		21	0	0	0	142	1759	20961
		22	0	0	0	141	1840	20949
	10°C	1	-229	189	5950	0	0	0
		3	-248	856	5891	0	0	0
		10	-222	682	18227	0	0	0
		11	-248	746	18225	0	0	0
		12		-1132	1481	18184	0	0	0
		20		-1182	1735	18161	0	0	0
		21		-270	2480	18071	0	0	0
		22		-284	2531	18065	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	-561	-309	10225	0	0	0
		3	-502	825	9199	0	0	0
		10	-800	-787	28992	0	0	0
		11	-830	-669	28896	0	0	0
		12	-2333	460	29629	0	0	0
		20	-2388	886	29423	0	0	0
		21	-841	2074	28386	0	0	0
		22	-857	2156	28318	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	-333	-54	7464	0	0	0
		3	-284	791	6717	0	0	0
		10	-337	-129	22068	0	0	0
		11	-363	-41	21992	0	0	0
		12	-1403	811	21445	0	0	0
		20	-1437	1122	21226	0	0	0
		21	-321	2068	20987	0	0	0
		22	-335	2128	20939	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	-350	-89	8268	0	0	0
		3	-372	835	8136	0	0	0
		10	-402	-209	24395	0	0	0
		11	-435	-118	24386	0	0	0
		12	-1731	846	25620	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		20	-1809	1207	25678	0	0	0
		21	-532	2210	25154	0	0	0
		22	-551	2283	25146	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	-208	205	6356	0	0	0
		3	-228	924	6254	0	0	0
		10	-140	761	19933	0	0	0
		11	-168	831	19902	0	0	0
		12	-1113	1623	19547	0	0	0
		20	-1163	1895	19465	0	0	0
		21	-192	2739	19631	0	0	0
		22	-207	2793	19608	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	-208	203	6482	0	0	0
		3	-228	920	6441	0	0	0
		10	-163	755	20586	0	0	0
		11	-192	826	20573	0	0	0
		12	-1209	1666	20847	0	0	0
		20	-1267	1953	20830	0	0	0
		21	-217	2769	20498	0	0	0
		22	-233	2825	20487	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	-561	-309	10225	0	0	0
		3	-502	825	9199	0	0	0
		10	-800	-787	28992	0	0	0
		11	-830	-669	28896	0	0	0
		12	-2333	460	29629	0	0	0
		20	-2388	886	29423	0	0	0
		21	-841	2074	28386	0	0	0
		22	-857	2156	28318	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	-561	-309	10225	0	0	0
		3	-502	825	9199	0	0	0
		10	-800	-787	28992	0	0	0
		11	-830	-669	28896	0	0	0
		12	-2333	460	29629	0	0	0
		20	-2388	886	29423	0	0	0
		21	-841	2074	28386	0	0	0
		22	-857	2156	28318	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	-558	958	10205	0	0	0
		3	-493	1836	9120	0	0	0
		10	-794	2955	28972	0	0	0
		11	-825	3035	28874	0	0	0
		12	-2327	4365	29636	0	0	0
		20	-2382	4735	29432	0	0	0
		21	-827	5702	28261	0	0	0
		22	-843	5763	28193	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	-311	540	7831	0	0	0
		3	-275	1209	7051	0	0	0
		10	-326	1829	23320	0	0	0
		11	-354	1896	23252	0	0	0
		12	-1491	2856	23566	0	0	0
		20	-1535	3140	23371	0	0	0
		21	-323	3866	22233	0	0	0
		22	-338	3917	22190	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	-376	603	7912	0	0	0
		3	-392	1476	7775	0	0	0
		10	-423	1986	23172	0	0	0
		11	-454	2063	23156	0	0	0
		12	-1692	3164	23668	0	0	0
		20	-1768	3509	23725	0	0	0
		21	-556	4521	23894	0	0	0
		22	-575	4585	23883	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	-558	958	10205	0	0	0
		3	-493	1836	9120	0	0	0
		10	-794	2955	28972	0	0	0
		11	-825	3035	28874	0	0	0
		12	-2327	4365	29636	0	0	0
		20	-2382	4735	29432	0	0	0
		21	-827	5702	28261	0	0	0
		22	-843	5763	28193	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	-558	958	10205	0	0	0
		3	-493	1836	9120	0	0	0
		10	-794	2955	28972	0	0	0
		11	-825	3035	28874	0	0	0
		12	-2327	4365	29636	0	0	0
		20	-2382	4735	29432	0	0	0
		21	-827	5702	28261	0	0	0
		22	-843	5763	28193	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	-324	-97	12980	0	0	0
		3	-296	1485	13338	0	0	0
		10	-357	343	37897	0	0	0
		11	-407	484	37766	0	0	0
		12	-2262	1957	37892	0	0	0
		20	-2349	2487	37654	0	0	0
		21	-444	4077	37293	0	0	0
		22	-471	4178	37208	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	-247	146	11910	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		3	-233	1655	12502	0	0	0
		10	-246	828	35945	0	0	0
		11	-295	958	35823	0	0	0
		12	-2017	2384	35463	0	0	0
		20	-2100	2882	35244	0	0	0
		21	-322	4424	35310	0	0	0
		22	-349	4519	35233	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	-243	111	12377	0	0	0
		3	-247	1595	13092	0	0	0
		10	-247	758	36924	0	0	0
		11	-298	888	36817	0	0	0
		12	-2109	2329	37220	0	0	0
		20	-2204	2835	37061	0	0	0
		21	-356	4331	36682	0	0	0
		22	-384	4428	36614	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	-216	377	11776	0	0	0
		3	-219	1825	12466	0	0	0
		10	-205	1345	35766	0	0	0
		11	-255	1468	35651	0	0	0
		12	-1974	2902	35420	0	0	0
		20	-2061	3384	35214	0	0	0
		21	-296	4859	35208	0	0	0
		22	-324	4950	35134	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	-214	374	11853	0	0	0
		3	-215	1815	12589	0	0	0
		10	-206	1338	35970	0	0	0
		11	-256	1461	35861	0	0	0
		12	-1995	2907	35924	0	0	0
		20	-2085	3393	35748	0	0	0
		21	-295	4850	35529	0	0	0
		22	-323	4941	35460	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	-324	-97	12980	0	0	0
		3	-296	1485	13338	0	0	0
		10	-357	343	37897	0	0	0
		11	-407	484	37766	0	0	0
		12	-2262	1957	37892	0	0	0
		20	-2349	2487	37654	0	0	0
		21	-444	4077	37293	0	0	0
		22	-471	4178	37208	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	-324	-97	12980	0	0	0
		3	-296	1485	13338	0	0	0
		10	-357	343	37897	0	0	0
		11	-407	484	37766	0	0	0
		12	-2262	1957	37892	0	0	0
		20	-2349	2487	37654	0	0	0
		21	-444	4077	37293	0	0	0
		22	-471	4178	37208	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	-322	922	12977	0	0	0
		3	-290	2385	13300	0	0	0
		10	-355	2493	37901	0	0	0
		11	-405	2609	37770	0	0	0
		12	-2266	4219	37960	0	0	0
		20	-2354	4713	37732	0	0	0
		21	-438	6156	37256	0	0	0
		22	-465	6244	37172	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	-232	621	12244	0	0	0
		3	-221	2015	12762	0	0	0
		10	-230	1889	36668	0	0	0
		11	-280	2005	36546	0	0	0
		12	-2054	3492	36703	0	0	0
		20	-2141	3968	36477	0	0	0
		21	-310	5358	35959	0	0	0
		22	-337	5446	35882	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	-258	664	12020	0	0	0
		3	-260	2155	12719	0	0	0
		10	-263	1975	36148	0	0	0
		11	-313	2095	36036	0	0	0
		12	-2077	3622	35874	0	0	0
		20	-2169	4115	35704	0	0	0
		21	-371	5621	35827	0	0	0
		22	-399	5712	35757	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	-322	922	12977	0	0	0
		3	-290	2385	13300	0	0	0
		10	-355	2493	37901	0	0	0
		11	-405	2609	37770	0	0	0
		12	-2266	4219	37960	0	0	0
		20	-2354	4713	37732	0	0	0
		21	-438	6156	37256	0	0	0
		22	-465	6244	37172	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	-322	922	12977	0	0	0
		3	-290	2385	13300	0	0	0
		10	-355	2493	37901	0	0	0
		11	-405	2609	37770	0	0	0
		12	-2266	4219	37960	0	0	0
		20	-2354	4713	37732	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		21	-438	6156	37256	0	0	0
		22	-465	6244	37172	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	-477	169	9322	0	0	0
		3	-500	1232	9189	0	0	0
		10	-763	690	28514	0	0	0
		11	-804	796	28567	0	0	0
		12	-2203	1935	28601	0	0	0
		20	-2286	2347	28636	0	0	0
		21	-837	3524	28353	0	0	0
		22	-860	3610	28371	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	-464	231	9120	0	0	0
		3	-490	1277	9044	0	0	0
		10	-735	855	28007	0	0	0
		11	-777	959	28064	0	0	0
		12	-2140	2088	27957	0	0	0
		20	-2222	2492	28002	0	0	0
		21	-807	3659	27850	0	0	0
		22	-830	3743	27872	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	-462	222	9224	0	0	0
		3	-492	1260	9157	0	0	0
		10	-739	835	28349	0	0	0
		11	-781	938	28409	0	0	0
		12	-2176	2075	28552	0	0	0
		20	-2261	2481	28608	0	0	0
		21	-819	3631	28278	0	0	0
		22	-842	3716	28302	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	-458	290	9108	0	0	0
		3	-488	1317	9042	0	0	0
		10	-726	1050	27988	0	0	0
		11	-767	1152	28047	0	0	0
		12	-2132	2285	27982	0	0	0
		20	-2215	2684	28028	0	0	0
		21	-801	3830	27841	0	0	0
		22	-824	3913	27863	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	-457	289	9125	0	0	0
		3	-487	1314	9068	0	0	0
		10	-730	1048	28102	0	0	0
		11	-771	1150	28163	0	0	0
		12	-2148	2291	28215	0	0	0
		20	-2232	2693	28272	0	0	0
		21	-805	3833	27993	0	0	0
		22	-828	3917	28018	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	-477	169	9322	0	0	0
		3	-500	1232	9189	0	0	0
		10	-763	690	28514	0	0	0
		11	-804	796	28567	0	0	0
		12	-2203	1935	28601	0	0	0
		20	-2286	2347	28636	0	0	0
		21	-837	3524	28353	0	0	0
		22	-860	3610	28371	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	-477	169	9322	0	0	0
		3	-500	1232	9189	0	0	0
		10	-763	690	28514	0	0	0
		11	-804	796	28567	0	0	0
		12	-2203	1935	28601	0	0	0
		20	-2286	2347	28636	0	0	0
		21	-837	3524	28353	0	0	0
		22	-860	3610	28371	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	-477	424	9321	0	0	0
		3	-499	1437	9182	0	0	0
		10	-763	1444	28522	0	0	0
		11	-804	1544	28575	0	0	0
		12	-2207	2725	28641	0	0	0
		20	-2290	3127	28681	0	0	0
		21	-836	4260	28360	0	0	0
		22	-859	4342	28379	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	-460	351	9200	0	0	0
		3	-487	1359	9099	0	0	0
		10	-735	1251	28289	0	0	0
		11	-777	1351	28346	0	0	0
		12	-2164	2504	28432	0	0	0
		20	-2247	2902	28473	0	0	0
		21	-808	4022	28109	0	0	0
		22	-831	4104	28131	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	-466	361	9137	0	0	0
		3	-495	1388	9074	0	0	0
		10	-740	1275	28053	0	0	0
		11	-781	1376	28112	0	0	0
		12	-2155	2533	28049	0	0	0
		20	-2239	2935	28105	0	0	0
		21	-819	4089	27963	0	0	0
		22	-842	4171	27987	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	-477	424	9321	0	0	0
		3	-499	1437	9182	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		10	-763	1444	28522	0	0	0
		11	-804	1544	28575	0	0	0
		12	-2207	2725	28641	0	0	0
		20	-2290	3127	28681	0	0	0
		21	-836	4260	28360	0	0	0
		22	-859	4342	28379	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	-477	424	9321	0	0	0
		3	-499	1437	9182	0	0	0
		10	-763	1444	28522	0	0	0
		11	-804	1544	28575	0	0	0
		12	-2207	2725	28641	0	0	0
		20	-2290	3127	28681	0	0	0
		21	-836	4260	28360	0	0	0
		22	-859	4342	28379	0	0	0
	ULS 15yr 7 Permanent	1	-192	215	6762	0	0	0
		3	-212	970	6675	0	0	0
		10	-94	813	21724	0	0	0
		11	-124	888	21688	0	0	0
		12	-1175	1762	21640	0	0	0
		20	-1231	2060	21567	0	0	0
		21	-149	2948	21478	0	0	0
		22	-165	3006	21451	0	0	0
	ULS 15yr 8 Special	1	-229	189	5950	0	0	0
		3	-248	856	5891	0	0	0
		10	-222	682	18227	0	0	0
		11	-248	746	18225	0	0	0
		12	-1132	1481	18184	0	0	0
		20	-1182	1735	18161	0	0	0
		21	-270	2480	18071	0	0	0
		22	-284	2531	18065	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	-277	135	6461	0	0	0
		3	-296	862	6398	0	0	0
		10	-315	482	19482	0	0	0
		11	-343	554	19488	0	0	0
		12	-1292	1328	19473	0	0	0
		20	-1345	1605	19456	0	0	0
		21	-365	2411	19317	0	0	0
		22	-380	2468	19314	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	-269	170	6349	0	0	0
		3	-289	889	6289	0	0	0
		10	-299	591	19170	0	0	0
		11	-327	661	19177	0	0	0
		12	-1253	1429	19068	0	0	0
		20	-1306	1700	19055	0	0	0
		21	-347	2502	19009	0	0	0
		22	-363	2557	19008	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	-270	165	6423	0	0	0
		3	-291	882	6384	0	0	0
		10	-303	579	19418	0	0	0
		11	-331	648	19428	0	0	0
		12	-1281	1424	19496	0	0	0
		20	-1336	1698	19491	0	0	0
		21	-356	2486	19307	0	0	0
		22	-371	2542	19306	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	-267	202	6352	0	0	0
		3	-287	916	6292	0	0	0
		10	-294	719	19172	0	0	0
		11	-322	788	19180	0	0	0
		12	-1250	1559	19102	0	0	0
		20	-1303	1828	19088	0	0	0
		21	-344	2616	19013	0	0	0
		22	-360	2670	19011	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	-267	202	6365	0	0	0
		3	-287	915	6316	0	0	0
		10	-298	719	19267	0	0	0
		11	-326	787	19277	0	0	0
		12	-1264	1566	19286	0	0	0
		20	-1319	1837	19281	0	0	0
		21	-348	2621	19136	0	0	0
		22	-364	2675	19136	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	-277	135	6461	0	0	0
		3	-296	862	6398	0	0	0
		10	-315	482	19482	0	0	0
		11	-343	554	19488	0	0	0
		12	-1292	1328	19473	0	0	0
		20	-1345	1605	19456	0	0	0
		21	-365	2411	19317	0	0	0
		22	-380	2468	19314	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	-277	135	6461	0	0	0
		3	-296	862	6398	0	0	0
		10	-315	482	19482	0	0	0
		11	-343	554	19488	0	0	0
		12	-1292	1328	19473	0	0	0
		20	-1345	1605	19456	0	0	0
		21	-365	2411	19317	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
TOSP Zwart Mast 92	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	22	-380	2468	19314	0	0	0
		1	-276	275	6463	0	0	0
		3	-296	997	6399	0	0	0
		10	-316	976	19490	0	0	0
		11	-343	1042	19497	0	0	0
		12	-1296	1846	19509	0	0	0
		20	-1350	2116	19497	0	0	0
		21	-365	2893	19331	0	0	0
		22	-381	2947	19328	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	-269	236	6411	0	0	0
		3	-288	946	6342	0	0	0
		10	-301	851	19384	0	0	0
		11	-329	918	19392	0	0	0
		12	-1274	1705	19428	0	0	0
		20	-1328	1974	19415	0	0	0
		21	-350	2744	19211	0	0	0
		22	-366	2798	19209	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	-270	241	6358	0	0	0
		3	-292	963	6312	0	0	0
		10	-301	866	19195	0	0	0
		11	-329	933	19204	0	0	0
		12	-1261	1720	19120	0	0	0
		20	-1315	1989	19113	0	0	0
		21	-354	2782	19072	0	0	0
		22	-369	2836	19071	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	-276	275	6463	0	0	0
		3	-296	997	6399	0	0	0
		10	-316	976	19490	0	0	0
		11	-343	1042	19497	0	0	0
		12	-1296	1846	19509	0	0	0
		20	-1350	2116	19497	0	0	0
		21	-365	2893	19331	0	0	0
		22	-381	2947	19328	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	-276	275	6463	0	0	0
		3	-296	997	6399	0	0	0
		10	-316	976	19490	0	0	0
		11	-343	1042	19497	0	0	0
		12	-1296	1846	19509	0	0	0
		20	-1350	2116	19497	0	0	0
		21	-365	2893	19331	0	0	0
		22	-381	2947	19328	0	0	0
	10°C	1	0	0	0	-778	-23	5954
		10	0	0	0	-1719	658	18206
		11	0	0	0	-1671	466	18211
		12	0	0	0	-3305	-263	18251
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	-1405	298	10032
		10	0	0	0	-3290	2592	32650
		11	0	0	0	-3213	2278	32672
		12	0	0	0	-6275	693	32652
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-1025	82	7854
		10	0	0	0	-2480	1521	26001
		11	0	0	0	-2413	1262	26002
		12	0	0	0	-5055	98	27267
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	0	0	0	-1093	218	7947
		10	0	0	0	-2328	1957	24432
		11	0	0	0	-2268	1708	24444
		12	0	0	0	-4195	575	22646
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	-855	-46	6759
		10	0	0	0	-2164	663	22697
		11	0	0	0	-2105	425	22701
		12		0	0	0	-4548	-492	24780
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	0	0	0	-852	-4	6571
		10	0	0	0	-1863	876	20232
		11	0	0	0	-1809	659	20240
		12	0	0	0	-3232	-128	18372
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-1405	298	10032
		10	0	0	0	-3290	2592	32650
		11	0	0	0	-3213	2278	32672
		12	0	0	0	-6275	693	32652
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-1405	298	10032
		10	0	0	0	-3290	2592	32650
		11	0	0	0	-3213	2278	32672
		12	0	0	0	-6275	693	32652
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-1349	-371	9541
		10	0	0	0	-3485	-312	30101
		11	0	0	0	-3412	-652	30135
		12	0	0	0	-6465	-1679	32948
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-1018	-140	7481
		10	0	0	0	-2353	238	22777
		11	0	0	0	-2296	-16	22796

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	0	0	0	-4237	-824	22756
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1052	-278	7998
		10	0	0	0	-2561	-165	24727
		11	0	0	0	-2498	-433	24745
		12	0	0	0	-5117	-1305	27465
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-1349	-371	9541
		10	0	0	0	-3485	-312	30101
		11	0	0	0	-3412	-652	30135
		12	0	0	0	-6465	-1679	32948
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-1349	-371	9541
		10	0	0	0	-3485	-312	30101
		11	0	0	0	-3412	-652	30135
		12	0	0	0	-6465	-1679	32948
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	-1776	215	13811
		10	0	0	0	-4621	2374	46225
		11	0	0	0	-4498	1903	46231
		12	0	0	0	-8643	-47	45989
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	-1678	38	13302
		10	0	0	0	-4437	1845	44443
		11	0	0	0	-4317	1385	44447
		12	0	0	0	-8346	-406	44766
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	-1717	146	13282
		10	0	0	0	-4408	2095	43922
		11	0	0	0	-4290	1636	43930
		12	0	0	0	-8132	-160	43318
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	-1649	-64	13066
		10	0	0	0	-4401	1463	43579
		11	0	0	0	-4284	1004	43586
		12	0	0	0	-8283	-694	44365
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	-1656	-33	12972
		10	0	0	0	-4326	1561	42835
		11	0	0	0	-4211	1107	42844
		12	0	0	0	-7921	-553	42437
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	-1776	215	13811
		10	0	0	0	-4621	2374	46225
		11	0	0	0	-4498	1903	46231
		12	0	0	0	-8643	-47	45989
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	-1776	215	13811
		10	0	0	0	-4621	2374	46225
		11	0	0	0	-4498	1903	46231
		12	0	0	0	-8643	-47	45989
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	-1722	-316	13373
		10	0	0	0	-4740	821	44757
		11	0	0	0	-4621	333	44775
		12	0	0	0	-8730	-1279	46164
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1663	-135	12950
		10	0	0	0	-4450	1221	43123
		11	0	0	0	-4335	757	43137
		12	0	0	0	-8159	-861	43416
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1667	-245	13230
		10	0	0	0	-4488	979	43712
		11	0	0	0	-4371	512	43723
		12	0	0	0	-8377	-1108	44883
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	-1722	-316	13373
		10	0	0	0	-4740	821	44757
		11	0	0	0	-4621	333	44775
		12	0	0	0	-8730	-1279	46164
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	-1722	-316	13373
		10	0	0	0	-4740	821	44757
		11	0	0	0	-4621	333	44775
		12	0	0	0	-8730	-1279	46164
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-1176	35	8604
		10	0	0	0	-2357	1135	24324
		11	0	0	0	-2295	883	24340
		12	0	0	0	-4486	-113	24325
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-1150	-9	8463
		10	0	0	0	-2327	958	23957
		11	0	0	0	-2265	708	23972
		12	0	0	0	-4478	-249	24327
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-1155	18	8430
		10	0	0	0	-2290	1043	23603
		11	0	0	0	-2230	795	23620
		12	0	0	0	-4299	-152	23374
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-1144	-36	8415
		10	0	0	0	-2324	802	23732
		11	0	0	0	-2263	552	23749

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	0	0	0	-4492	-376	24356
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-1144	-27	8378
		10	0	0	0	-2263	846	23231
		11	0	0	0	-2203	600	23249
		12	0	0	0	-4223	-302	23049
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-1176	35	8604
		10	0	0	0	-2357	1135	24324
		11	0	0	0	-2295	883	24340
		12	0	0	0	-4486	-113	24325
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-1176	35	8604
		10	0	0	0	-2357	1135	24324
		11	0	0	0	-2295	883	24340
		12	0	0	0	-4486	-113	24325
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	-1183	-100	8615
		10	0	0	0	-2383	553	23744
		11	0	0	0	-2322	297	23765
		12	0	0	0	-4514	-584	24378
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-1155	-54	8431
		10	0	0	0	-2298	700	23282
		11	0	0	0	-2239	451	23301
		12	0	0	0	-4309	-434	23405
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	0	0	0	-1155	-82	8489
		10	0	0	0	-2337	617	23654
		11	0	0	0	-2277	365	23672
		12	0	0	0	-4488	-530	24363
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	-1183	-100	8615
		10	0	0	0	-2383	553	23744
		11	0	0	0	-2322	297	23765
		12	0	0	0	-4514	-584	24378
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	-1183	-100	8615
		10	0	0	0	-2383	553	23744
		11	0	0	0	-2322	297	23765
		12	0	0	0	-4514	-584	24378
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	-901	-27	7145
		10	0	0	0	-2223	851	23831
		11	0	0	0	-2160	599	23838
		12	0	0	0	-4294	-344	23911
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	-778	-23	5954
		10	0	0	0	-1719	658	18206
		11	0	0	0	-1671	466	18211
		12	0	0	0	-3305	-263	18251
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	-839	13	6326
		10	0	0	0	-1788	866	18945
		11	0	0	0	-1739	669	18950
		12	0	0	0	-3432	-117	18854
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	-824	-11	6246
		10	0	0	0	-1776	753	18767
		11	0	0	0	-1727	556	18773
		12	0	0	0	-3443	-207	18926
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	0	0	0	-826	4	6223
		10	0	0	0	-1752	808	18535
		11	0	0	0	-1704	613	18541
		12	0	0	0	-3327	-144	18307
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	-820	-26	6214
		10	0	0	0	-1777	652	18641
		11	0	0	0	-1728	455	18648
		12	0	0	0	-3457	-291	18969
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	-819	-21	6190
		10	0	0	0	-1737	680	18315
		11	0	0	0	-1689	486	18322
		12	0	0	0	-3283	-243	18120
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	-839	13	6326
		10	0	0	0	-1788	866	18945
		11	0	0	0	-1739	669	18950
		12	0	0	0	-3432	-117	18854
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	-839	13	6326
		10	0	0	0	-1788	866	18945
		11	0	0	0	-1739	669	18950
		12	0	0	0	-3432	-117	18854
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	-839	-61	6309
		10	0	0	0	-1801	486	18565
		11	0	0	0	-1753	287	18575
		12	0	0	0	-3451	-426	18889
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	-825	-36	6213
		10	0	0	0	-1756	584	18326
		11	0	0	0	-1708	388	18335

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
TOSP Wit Mast 92		12	0	0	0	-3333	-328	18327
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-825	-51	6247
		10	0	0	0	-1781	530	18567
		11	0	0	0	-1733	333	18575
		12	0	0	0	-3449	-392	18949
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	-839	-61	6309
		10	0	0	0	-1801	486	18565
		11	0	0	0	-1753	287	18575
		12	0	0	0	-3451	-426	18889
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	-839	-61	6309
		10	0	0	0	-1801	486	18565
		11	0	0	0	-1753	287	18575
		12	0	0	0	-3451	-426	18889
	10°C	1	0	0	0	-436	282	5947
		10	0	0	0	-1967	988	18225
		11	0	0	0	-731	88	18237
		12	0	0	0	-723	-21	18236
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	0	0	0	-891	981	10255
		10	0	0	0	-4000	3328	32396
		11	0	0	0	-1848	2184	32186
		12	0	0	0	-1841	1994	32119
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	0	0	0	-590	582	7934
		10	0	0	0	-3086	2226	27049
		11	0	0	0	-1171	1152	25745
		12	0	0	0	-1162	1007	25707
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	0	0	0	-655	682	7997
		10	0	0	0	-2569	2254	22633
		11	0	0	0	-1117	1303	24024
		12	0	0	0	-1109	1154	23988
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	0	0	0	-467	312	6747
		10	0	0	0	-2757	1289	24625
		11	0	0	0	-942	73	22733
		12	0	0	0	-933	-62	22731
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	0	0	0	-465	320	6578
		10	0	0	0	-1848	1045	18424
		11	0	0	0	-740	131	20273
		12	0	0	0	-731	8	20271
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	0	0	0	-891	981	10255
		10	0	0	0	-4000	3328	32396
		11	0	0	0	-1848	2184	32186
		12	0	0	0	-1841	1994	32119
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	0	0	0	-891	981	10255
		10	0	0	0	-4000	3328	32396
		11	0	0	0	-1848	2184	32186
		12	0	0	0	-1841	1994	32119
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	0	0	0	-873	-16	10043
		10	0	0	0	-4117	182	32803
		11	0	0	0	-1912	-1797	31004
		12	0	0	0	-1900	-1994	31062
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	0	0	0	-607	156	7611
		10	0	0	0	-2578	468	22701
		11	0	0	0	-1132	-882	23308
		12	0	0	0	-1123	-1033	23338
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	0	0	0	-617	86	8173
		10	0	0	0	-3132	451	27356
		11	0	0	0	-1211	-1047	25179
		12	0	0	0	-1201	-1196	25213
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	0	0	0	-873	-16	10043
		10	0	0	0	-4117	182	32803
		11	0	0	0	-1912	-1797	31004
		12	0	0	0	-1900	-1994	31062
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	0	0	0	-873	-16	10043
		10	0	0	0	-4117	182	32803
		11	0	0	0	-1912	-1797	31004
		12	0	0	0	-1900	-1994	31062
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	0	0	0	-941	1055	13889
		10	0	0	0	-5251	3357	45673
		11	0	0	0	-2166	1341	45922
		12	0	0	0	-2149	1071	45884
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	0	0	0	-853	795	13314
		10	0	0	0	-5013	2806	44477
		11	0	0	0	-1999	751	44329
		12	0	0	0	-1981	493	44307
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	0	0	0	-887	868	13208
		10	0	0	0	-4912	2897	43078
		11	0	0	0	-2011	845	43772

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	0	0	0	-1994	582	43750
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	0	0	0	-835	613	13036
		10	0	0	0	-4986	2369	44087
		11	0	0	0	-1982	184	43651
		12	0	0	0	-1964	-76	43646
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	0	0	0	-839	622	12951
		10	0	0	0	-4740	2312	42232
		11	0	0	0	-1930	206	42920
		12	0	0	0	-1911	-50	42916
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	0	0	0	-941	1055	13889
		10	0	0	0	-5251	3357	45673
		11	0	0	0	-2166	1341	45922
		12	0	0	0	-2149	1071	45884
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	0	0	0	-941	1055	13889
		10	0	0	0	-5251	3357	45673
		11	0	0	0	-2166	1341	45922
		12	0	0	0	-2149	1071	45884
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	0	0	0	-924	257	13701
		10	0	0	0	-5302	1608	45909
		11	0	0	0	-2223	-908	45278
		12	0	0	0	-2202	-1184	45307
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	0	0	0	-859	455	12990
		10	0	0	0	-4924	1947	43182
		11	0	0	0	-2035	-349	43425
		12	0	0	0	-2016	-615	43436
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	0	0	0	-857	395	13361
		10	0	0	0	-5032	1859	44632
		11	0	0	0	-2027	-443	44010
		12	0	0	0	-2007	-704	44023
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	0	0	0	-924	257	13701
		10	0	0	0	-5302	1608	45909
		11	0	0	0	-2223	-908	45278
		12	0	0	0	-2202	-1184	45307
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	0	0	0	-924	257	13701
		10	0	0	0	-5302	1608	45909
		11	0	0	0	-2223	-908	45278
		12	0	0	0	-2202	-1184	45307
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	0	0	0	-696	508	8596
		10	0	0	0	-2743	1637	24333
		11	0	0	0	-1085	510	24361
		12	0	0	0	-1076	366	24350
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	0	0	0	-674	443	8449
		10	0	0	0	-2728	1474	24335
		11	0	0	0	-1054	314	24063
		12	0	0	0	-1045	172	24059
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	0	0	0	-680	460	8407
		10	0	0	0	-2618	1477	23407
		11	0	0	0	-1040	345	23694
		12	0	0	0	-1031	203	23690
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	0	0	0	-671	397	8392
		10	0	0	0	-2743	1313	24361
		11	0	0	0	-1056	100	23914
		12	0	0	0	-1047	-43	23917
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	0	0	0	-670	399	8359
		10	0	0	0	-2557	1262	23095
		11	0	0	0	-1015	111	23414
		12	0	0	0	-1006	-28	23417
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	0	0	0	-696	508	8596
		10	0	0	0	-2743	1637	24333
		11	0	0	0	-1085	510	24361
		12	0	0	0	-1076	366	24350
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	0	0	0	-696	508	8596
		10	0	0	0	-2743	1637	24333
		11	0	0	0	-1085	510	24361
		12	0	0	0	-1076	366	24350
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	0	0	0	-701	310	8624
		10	0	0	0	-2760	1007	24405
		11	0	0	0	-1101	-289	24097
		12	0	0	0	-1091	-435	24115
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	0	0	0	-680	358	8412
		10	0	0	0	-2623	1119	23441
		11	0	0	0	-1046	-100	23550
		12	0	0	0	-1037	-242	23561
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	0	0	0	-677	342	8482
		10	0	0	0	-2735	1116	24380
		11	0	0	0	-1062	-132	23926

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	0	0	0	-1052	-274	23938
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	0	0	0	-701	310	8624
		10	0	0	0	-2760	1007	24405
		11	0	0	0	-1101	-289	24097
		12	0	0	0	-1091	-435	24115
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	0	0	0	-701	310	8624
		10	0	0	0	-2760	1007	24405
		11	0	0	0	-1101	-289	24097
		12	0	0	0	-1091	-435	24115
	ULS 15yr 7 Permanent	1	0	0	0	-484	340	7152
		10	0	0	0	-2528	1292	23834
		11	0	0	0	-917	113	23875
		12	0	0	0	-907	-30	23872
	ULS 15yr 8 Special	1	0	0	0	-436	282	5947
		10	0	0	0	-1967	988	18225
		11	0	0	0	-731	88	18237
		12	0	0	0	-723	-21	18236
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	0	0	0	-479	354	6315
		10	0	0	0	-2061	1228	18830
		11	0	0	0	-781	348	18892
		12	0	0	0	-774	236	18882
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	0	0	0	-467	319	6237
		10	0	0	0	-2062	1125	18901
		11	0	0	0	-767	223	18764
		12	0	0	0	-760	111	18758
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	0	0	0	-470	328	6209
		10	0	0	0	-1991	1128	18297
		11	0	0	0	-758	243	18522
		12	0	0	0	-750	132	18517
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	0	0	0	-465	294	6203
		10	0	0	0	-2076	1021	18942
		11	0	0	0	-770	85	18691
		12	0	0	0	-763	-27	18690
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	0	0	0	-464	294	6181
		10	0	0	0	-1955	989	18119
		11	0	0	0	-744	93	18364
		12	0	0	0	-736	-18	18364
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	0	0	0	-479	354	6315
		10	0	0	0	-2061	1228	18830
		11	0	0	0	-781	348	18892
		12	0	0	0	-774	236	18882
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	0	0	0	-479	354	6315
		10	0	0	0	-2061	1228	18830
		11	0	0	0	-781	348	18892
		12	0	0	0	-774	236	18882
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	0	0	0	-480	245	6312
		10	0	0	0	-2072	816	18876
		11	0	0	0	-789	-166	18729
		12	0	0	0	-782	-279	18737
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	0	0	0	-469	272	6204
		10	0	0	0	-1994	893	18319
		11	0	0	0	-761	-43	18433
		12	0	0	0	-754	-155	18437
	SeLS 6a C & M ZIII WR_-45	1	0	0	0	-468	263	6244
		10	0	0	0	-2066	891	18929
		11	0	0	0	-771	-64	18679
		12	0	0	0	-763	-176	18683
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	0	0	0	-480	245	6312
		10	0	0	0	-2072	816	18876
		11	0	0	0	-789	-166	18729
		12	0	0	0	-782	-279	18737
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	0	0	0	-480	245	6312
		10	0	0	0	-2072	816	18876
		11	0	0	0	-789	-166	18729
		12	0	0	0	-782	-279	18737
TOSP Mast 91	10°C	1	-597	-1622	7264	0	0	0
		3	-619	-473	7428	0	0	0
		10	-966	-3942	20113	0	0	0
		11	-965	-3818	20137	0	0	0
		12	-2343	-3244	20273	0	0	0
		20	-2363	-2589	20372	0	0	0
		21	-931	-1500	20474	0	0	0
		22	-929	-1373	20481	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_0	1	-994	-2942	11058	0	0	0
		3	-1013	-1110	11184	0	0	0
		10	-1951	-8545	34359	0	0	0
		11	-1951	-8346	34404	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		12	-4402	-7029	34409	0	0	0
		20	-4440	-5921	34612	0	0	0
		21	-2013	-4545	34619	0	0	0
		22	-2018	-4332	34590	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_45	1	-808	-2411	9216	0	0	0
		3	-800	-814	9193	0	0	0
		10	-1258	-6269	25671	0	0	0
		11	-1257	-6108	25697	0	0	0
		12	-2750	-4780	23354	0	0	0
		20	-2776	-3990	23503	0	0	0
		21	-1255	-3067	25823	0	0	0
		22	-1256	-2901	25805	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-45	1	-721	-2147	8941	0	0	0
		3	-763	-770	9266	0	0	0
		10	-1458	-6408	28623	0	0	0
		11	-1455	-6243	28655	0	0	0
		12	-3771	-5651	30875	0	0	0
		20	-3797	-4682	31025	0	0	0
		21	-1435	-3140	28938	0	0	0
		22	-1436	-2970	28928	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_90	1	-626	-1778	7847	0	0	0
		3	-651	-519	8093	0	0	0
		10	-922	-4257	21456	0	0	0
		11	-921	-4123	21483	0	0	0
		12	-1983	-3059	18890	0	0	0
		20	-2001	-2441	18999	0	0	0
		21	-883	-1614	21834	0	0	0
		22	-881	-1478	21841	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WL_-90	1	-622	-1769	8039	0	0	0
		3	-656	-522	8239	0	0	0
		10	-1308	-4999	25827	0	0	0
		11	-1306	-4842	25859	0	0	0
		12	-3545	-4638	29207	0	0	0
		20	-3571	-3702	29324	0	0	0
		21	-1263	-1907	26325	0	0	0
		22	-1261	-1747	26336	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLA	1	-994	-2942	11058	0	0	0
		3	-1013	-1110	11184	0	0	0
		10	-1951	-8545	34359	0	0	0
		11	-1951	-8346	34404	0	0	0
		12	-4402	-7029	34409	0	0	0
		20	-4440	-5921	34612	0	0	0
		21	-2013	-4545	34619	0	0	0
		22	-2018	-4332	34590	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WLB	1	-994	-2942	11058	0	0	0
		3	-1013	-1110	11184	0	0	0
		10	-1951	-8545	34359	0	0	0
		11	-1951	-8346	34404	0	0	0
		12	-4402	-7029	34409	0	0	0
		20	-4440	-5921	34612	0	0	0
		21	-2013	-4545	34619	0	0	0
		22	-2018	-4332	34590	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_0	1	-966	-1941	10808	0	0	0
		3	-994	-305	11012	0	0	0
		10	-2179	-4607	32354	0	0	0
		11	-2180	-4404	32413	0	0	0
		12	-4574	-4040	35071	0	0	0
		20	-4573	-2917	35175	0	0	0
		21	-2147	-551	33525	0	0	0
		22	-2143	-338	33580	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_45	1	-770	-1756	9445	0	0	0
		3	-767	-366	9316	0	0	0
		10	-1566	-4214	27642	0	0	0
		11	-1565	-4048	27680	0	0	0
		12	-3830	-3956	31306	0	0	0
		20	-3843	-2979	31376	0	0	0
		21	-1514	-924	28390	0	0	0
		22	-1509	-753	28422	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WR_-45	1	-727	-1774	8619	0	0	0
		3	-779	-396	9036	0	0	0
		10	-1323	-3988	24356	0	0	0
		11	-1323	-3832	24398	0	0	0
		12	-2773	-3057	23580	0	0	0
		20	-2794	-2269	23691	0	0	0
		21	-1303	-866	25154	0	0	0
		22	-1301	-702	25188	0	0	0
	ULS 15yr 1a W ZIII WRA	1	-966	-1941	10808	0	0	0
		3	-994	-305	11012	0	0	0
		10	-2179	-4607	32354	0	0	0
		11	-2180	-4404	32413	0	0	0
		12	-4574	-4040	35071	0	0	0
		20	-4573	-2917	35175	0	0	0
		21	-2147	-551	33525	0	0	0
		22	-2143	-338	33580	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
	ULS 15yr 1a W ZIII WRB	1	-966	-1941	10808	0	0	0
		3	-994	-305	11012	0	0	0
		10	-2179	-4607	32354	0	0	0
		11	-2180	-4404	32413	0	0	0
		12	-4574	-4040	35071	0	0	0
		20	-4573	-2917	35175	0	0	0
		21	-2147	-551	33525	0	0	0
		22	-2143	-338	33580	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_0	1	-1058	-3667	14725	0	0	0
		3	-1071	-1339	15512	0	0	0
		10	-2564	-10621	49270	0	0	0
		11	-2560	-10324	49332	0	0	0
		12	-5951	-8731	49252	0	0	0
		20	-6001	-7140	49504	0	0	0
		21	-2517	-4757	50013	0	0	0
		22	-2517	-4452	50013	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_45	1	-1026	-3461	14226	0	0	0
		3	-1032	-1156	14999	0	0	0
		10	-2431	-9854	46964	0	0	0
		11	-2428	-9563	47024	0	0	0
		12	-5566	-8004	46395	0	0	0
		20	-5611	-6479	46629	0	0	0
		21	-2365	-4124	47766	0	0	0
		22	-2363	-3827	47775	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-45	1	-977	-3288	14192	0	0	0
		3	-1007	-1121	15137	0	0	0
		10	-2467	-9753	47874	0	0	0
		11	-2463	-9466	47934	0	0	0
		12	-5803	-8136	48620	0	0	0
		20	-5846	-6582	48840	0	0	0
		21	-2390	-4084	48695	0	0	0
		22	-2387	-3791	48704	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_90	1	-971	-3126	13899	0	0	0
		3	-999	-951	14863	0	0	0
		10	-2379	-9008	45959	0	0	0
		11	-2375	-8725	46020	0	0	0
		12	-5382	-7306	45487	0	0	0
		20	-5421	-5826	45691	0	0	0
		21	-2293	-3424	46872	0	0	0
		22	-2288	-3136	46891	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WL_-90	1	-962	-3108	14009	0	0	0
		3	-995	-949	14923	0	0	0
		10	-2475	-9187	47208	0	0	0
		11	-2472	-8899	47271	0	0	0
		12	-5805	-7735	48480	0	0	0
		20	-5849	-6171	48680	0	0	0
		21	-2393	-3500	48147	0	0	0
		22	-2389	-3206	48167	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLA	1	-1058	-3667	14725	0	0	0
		3	-1071	-1339	15512	0	0	0
		10	-2564	-10621	49270	0	0	0
		11	-2560	-10324	49332	0	0	0
		12	-5951	-8731	49252	0	0	0
		20	-6001	-7140	49504	0	0	0
		21	-2517	-4757	50013	0	0	0
		22	-2517	-4452	50013	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB	1	-1058	-3667	14725	0	0	0
		3	-1071	-1339	15512	0	0	0
		10	-2564	-10621	49270	0	0	0
		11	-2560	-10324	49332	0	0	0
		12	-5951	-8731	49252	0	0	0
		20	-6001	-7140	49504	0	0	0
		21	-2517	-4757	50013	0	0	0
		22	-2517	-4452	50013	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_0	1	-1031	-2859	14491	0	0	0
		3	-1059	-633	15407	0	0	0
		10	-2711	-8439	48204	0	0	0
		11	-2708	-8140	48276	0	0	0
		12	-6025	-7103	49689	0	0	0
		20	-6060	-5490	49856	0	0	0
		21	-2616	-2519	49437	0	0	0
		22	-2609	-2212	49480	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_45	1	-985	-2920	14339	0	0	0
		3	-1005	-766	15144	0	0	0
		10	-2535	-8576	47353	0	0	0
		11	-2531	-8289	47417	0	0	0
		12	-5829	-7245	48879	0	0	0
		20	-5866	-5684	49047	0	0	0
		21	-2439	-2893	48407	0	0	0
		22	-2433	-2599	48438	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WR_-45	1	-978	-2987	13897	0	0	0
		3	-1018	-794	14900	0	0	0
		10	-2492	-8658	46376	0	0	0
		11	-2489	-8369	46442	0	0	0
		12	-5584	-7106	46610	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		20	-5625	-5576	46801	0	0	0
		21	-2410	-2931	47453	0	0	0
		22	-2405	-2634	47485	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRA	1	-1031	-2859	14491	0	0	0
		3	-1059	-633	15407	0	0	0
		10	-2711	-8439	48204	0	0	0
		11	-2708	-8140	48276	0	0	0
		12	-6025	-7103	49689	0	0	0
		20	-6060	-5490	49856	0	0	0
		21	-2616	-2519	49437	0	0	0
		22	-2609	-2212	49480	0	0	0
	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB	1	-1031	-2859	14491	0	0	0
		3	-1059	-633	15407	0	0	0
		10	-2711	-8439	48204	0	0	0
		11	-2708	-8140	48276	0	0	0
		12	-6025	-7103	49689	0	0	0
		20	-6060	-5490	49856	0	0	0
		21	-2616	-2519	49437	0	0	0
		22	-2609	-2212	49480	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_0	1	-906	-2397	10311	0	0	0
		3	-928	-747	10468	0	0	0
		10	-1421	-5668	27248	0	0	0
		11	-1419	-5502	27282	0	0	0
		12	-3295	-4693	27395	0	0	0
		20	-3320	-3807	27524	0	0	0
		21	-1372	-2408	27685	0	0	0
		22	-1371	-2239	27686	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_45	1	-896	-2343	10173	0	0	0
		3	-915	-703	10317	0	0	0
		10	-1369	-5393	26401	0	0	0
		11	-1366	-5231	26434	0	0	0
		12	-3116	-4396	26141	0	0	0
		20	-3140	-3542	26265	0	0	0
		21	-1317	-2190	26866	0	0	0
		22	-1315	-2024	26871	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-45	1	-889	-2309	10205	0	0	0
		3	-910	-696	10351	0	0	0
		10	-1419	-5441	27085	0	0	0
		11	-1417	-5276	27118	0	0	0
		12	-3342	-4591	27781	0	0	0
		20	-3365	-3697	27902	0	0	0
		21	-1362	-2207	27564	0	0	0
		22	-1360	-2040	27571	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_90	1	-888	-2269	10138	0	0	0
		3	-906	-655	10278	0	0	0
		10	-1347	-5082	26007	0	0	0
		11	-1345	-4922	26040	0	0	0
		12	-3036	-4124	25710	0	0	0
		20	-3058	-3289	25824	0	0	0
		21	-1292	-1930	26521	0	0	0
		22	-1289	-1768	26531	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WL_-90	1	-887	-2267	10175	0	0	0
		3	-907	-656	10307	0	0	0
		10	-1432	-5244	26956	0	0	0
		11	-1430	-5079	26991	0	0	0
		12	-3380	-4472	27976	0	0	0
		20	-3404	-3567	28092	0	0	0
		21	-1375	-1994	27495	0	0	0
		22	-1372	-1826	27506	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLA	1	-906	-2397	10311	0	0	0
		3	-928	-747	10468	0	0	0
		10	-1421	-5668	27248	0	0	0
		11	-1419	-5502	27282	0	0	0
		12	-3295	-4693	27395	0	0	0
		20	-3320	-3807	27524	0	0	0
		21	-1372	-2408	27685	0	0	0
		22	-1371	-2239	27686	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WLB	1	-906	-2397	10311	0	0	0
		3	-928	-747	10468	0	0	0
		10	-1421	-5668	27248	0	0	0
		11	-1419	-5502	27282	0	0	0
		12	-3295	-4693	27395	0	0	0
		20	-3320	-3807	27524	0	0	0
		21	-1372	-2408	27685	0	0	0
		22	-1371	-2239	27686	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_0	1	-912	-2218	10358	0	0	0
		3	-930	-588	10486	0	0	0
		10	-1463	-4872	26791	0	0	0
		11	-1461	-4706	26828	0	0	0
		12	-3319	-4099	27526	0	0	0
		20	-3339	-3206	27631	0	0	0
		21	-1405	-1602	27438	0	0	0
		22	-1401	-1433	27459	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_45	1	-893	-2219	10259	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		3	-911	-615	10366	0	0	0
		10	-1439	-4990	26844	0	0	0
		11	-1436	-4825	26879	0	0	0
		12	-3350	-4249	27857	0	0	0
		20	-3372	-3353	27963	0	0	0
		21	-1379	-1756	27434	0	0	0
		22	-1375	-1589	27450	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WR_-45	1	-896	-2244	10185	0	0	0
		3	-915	-622	10325	0	0	0
		10	-1386	-4939	26146	0	0	0
		11	-1384	-4777	26182	0	0	0
		12	-3123	-4053	26208	0	0	0
		20	-3145	-3198	26319	0	0	0
		21	-1333	-1740	26729	0	0	0
		22	-1329	-1574	26745	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRA	1	-912	-2218	10358	0	0	0
		3	-930	-588	10486	0	0	0
		10	-1463	-4872	26791	0	0	0
		11	-1461	-4706	26828	0	0	0
		12	-3319	-4099	27526	0	0	0
		20	-3339	-3206	27631	0	0	0
		21	-1405	-1602	27438	0	0	0
		22	-1401	-1433	27459	0	0	0
	ULS 15yr 4 Cold ZIII WRB	1	-912	-2218	10358	0	0	0
		3	-930	-588	10486	0	0	0
		10	-1463	-4872	26791	0	0	0
		11	-1461	-4706	26828	0	0	0
		12	-3319	-4099	27526	0	0	0
		20	-3339	-3206	27631	0	0	0
		21	-1405	-1602	27438	0	0	0
		22	-1401	-1433	27459	0	0	0
	ULS 15yr 7 Permanent	1	-638	-1875	8395	0	0	0
		3	-674	-552	8666	0	0	0
		10	-1208	-5109	26108	0	0	0
		11	-1206	-4949	26141	0	0	0
		12	-2991	-4213	26323	0	0	0
		20	-3015	-3362	26445	0	0	0
		21	-1163	-1944	26599	0	0	0
		22	-1160	-1781	26609	0	0	0
	ULS 15yr 8 Special	1	-597	-1622	7264	0	0	0
		3	-619	-473	7428	0	0	0
		10	-966	-3942	20113	0	0	0
		11	-965	-3818	20137	0	0	0
		12	-2343	-3244	20273	0	0	0
		20	-2363	-2589	20372	0	0	0
		21	-931	-1500	20474	0	0	0
		22	-929	-1373	20481	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_0	1	-648	-1770	7694	0	0	0
		3	-670	-553	7854	0	0	0
		10	-1019	-4329	20921	0	0	0
		11	-1017	-4201	20945	0	0	0
		12	-2451	-3555	20960	0	0	0
		20	-2472	-2879	21068	0	0	0
		21	-986	-1808	21232	0	0	0
		22	-985	-1678	21233	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_45	1	-641	-1738	7608	0	0	0
		3	-662	-524	7760	0	0	0
		10	-990	-4163	20436	0	0	0
		11	-988	-4037	20460	0	0	0
		12	-2350	-3376	20237	0	0	0
		20	-2370	-2718	20342	0	0	0
		21	-956	-1673	20767	0	0	0
		22	-954	-1544	20771	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-45	1	-638	-1721	7632	0	0	0
		3	-659	-520	7785	0	0	0
		10	-1021	-4190	20863	0	0	0
		11	-1019	-4063	20887	0	0	0
		12	-2488	-3494	21248	0	0	0
		20	-2508	-2811	21351	0	0	0
		21	-983	-1683	21205	0	0	0
		22	-982	-1553	21209	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_90	1	-637	-1696	7585	0	0	0
		3	-656	-493	7735	0	0	0
		10	-978	-3965	20204	0	0	0
		11	-976	-3840	20229	0	0	0
		12	-2304	-3205	19993	0	0	0
		20	-2322	-2557	20090	0	0	0
		21	-941	-1507	20569	0	0	0
		22	-939	-1380	20576	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WL_-90	1	-636	-1696	7610	0	0	0
		3	-657	-494	7756	0	0	0
		10	-1030	-4065	20796	0	0	0
		11	-1028	-3938	20821	0	0	0
		12	-2516	-3418	21388	0	0	0
		20	-2535	-2728	21486	0	0	0

03. Belastingen

Mastnummer	Belastingsgeval	set nummer	loads_from_back_sp an_vert	loads_from_back_sp an_trans	loads_from_back_sp an_long	loads_from_ahead_ span_vert	loads_from_ahead_ span_trans	loads_from_ahead_ span_long
		21	-993	-1547	21177	0	0	0
		22	-991	-1417	21184	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLA	1	-648	-1770	7694	0	0	0
		3	-670	-553	7854	0	0	0
		10	-1019	-4329	20921	0	0	0
		11	-1017	-4201	20945	0	0	0
		12	-2451	-3555	20960	0	0	0
		20	-2472	-2879	21068	0	0	0
		21	-986	-1808	21232	0	0	0
		22	-985	-1678	21233	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WLB	1	-648	-1770	7694	0	0	0
		3	-670	-553	7854	0	0	0
		10	-1019	-4329	20921	0	0	0
		11	-1017	-4201	20945	0	0	0
		12	-2451	-3555	20960	0	0	0
		20	-2472	-2879	21068	0	0	0
		21	-986	-1808	21232	0	0	0
		22	-985	-1678	21233	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_0	1	-649	-1667	7701	0	0	0
		3	-670	-448	7857	0	0	0
		10	-1042	-3810	20625	0	0	0
		11	-1040	-3682	20652	0	0	0
		12	-2467	-3166	21044	0	0	0
		20	-2485	-2486	21136	0	0	0
		21	-1003	-1290	21076	0	0	0
		22	-1001	-1160	21090	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	-639	-1669	7650	0	0	0
		3	-659	-466	7790	0	0	0
		10	-1031	-3896	20707	0	0	0
		11	-1030	-3769	20733	0	0	0
		12	-2494	-3271	21301	0	0	0
		20	-2512	-2587	21392	0	0	0
		21	-992	-1393	21122	0	0	0
		22	-990	-1264	21132	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WR_45	1	-640	-1682	7607	0	0	0
		3	-661	-471	7760	0	0	0
		10	-1000	-3867	20273	0	0	0
		11	-998	-3741	20298	0	0	0
		12	-2355	-3152	20281	0	0	0
		20	-2374	-2493	20377	0	0	0
		21	-964	-1383	20682	0	0	0
		22	-962	-1255	20692	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRA	1	-649	-1667	7701	0	0	0
		3	-670	-448	7857	0	0	0
		10	-1042	-3810	20625	0	0	0
		11	-1040	-3682	20652	0	0	0
		12	-2467	-3166	21044	0	0	0
		20	-2485	-2486	21136	0	0	0
		21	-1003	-1290	21076	0	0	0
		22	-1001	-1160	21090	0	0	0
	SeLS 6a C & M ZIII WRB	1	-649	-1667	7701	0	0	0
		3	-670	-448	7857	0	0	0
		10	-1042	-3810	20625	0	0	0
		11	-1040	-3682	20652	0	0	0
		12	-2467	-3166	21044	0	0	0
		20	-2485	-2486	21136	0	0	0
		21	-1003	-1290	21076	0	0	0
		22	-1001	-1160	21090	0	0	0

04. Summary

		Maximaal optredende belasting (N)			
Mastnummer	Type	Verticaal [N]	Dwarsbelasting [N]	In lijnrichting [N]	Maatgevende load case
TOSP Mast 82	de 6 fasen - 2	0	13790	40365	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
TOSP Mast 84	de 6 fasen- 3	311	6497	49779	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Mast 94	de 6 fasen- 3	0	4219	37960	ULS 15yr 3 W + I ZIII WRB
TOSP Zwart Mast 92	de 3 fasen- 3	-4498	1903	46231	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Wit Mast 92	de 3 fasen- 3	-2166	1341	45922	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB
TOSP Mast 91	de 6 fasen- 3	0	-4757	50013	ULS 15yr 3 W + I ZIII WLB



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.

Permanente 150kV Opstijgpunten

B.16 Mastrapportage hoekmast

Permanente 150kV Opstijgpunten

B.16 Mastrapportage hoekmast

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapport combi-hoekmast HA+0/ci (combi-inlus)

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00.0928561

Rapport nr.: 21-0824, Rev. 1

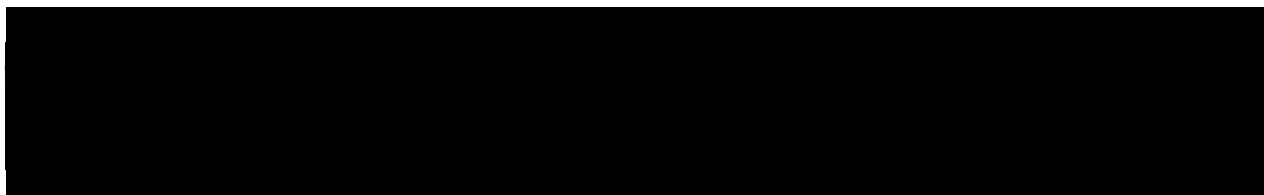
Datum: 2021-07-22

DATUM:	20-09-2021
STATUS TENNET:	DEFINITIEF
REVISIE TENNET:	1.0





Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapport combi-hoekmast HA+0/ci (combi-inlus)	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.,	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[REDACTED]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	2021-07-22	
Project nr.:	10124719	
Organisatie unit:	TDT	Tel: 026 356 9111
Meridian doc.nr.:	002.678.00.0928561	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-0824, Rev. 1	



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

DNV Distributie:

Trefwoorden:

- ☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-07-01	Eerste uitgave	[REDACTED]		
1	2021-07-22	RFA-commentaar verwerkt			

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	2
2.1	Normen	2
2.2	TenneT-specificaties	2
2.3	Eisenverificatie	2
2.4	Ontwerprapporten	2
2.5	Materialen	2
2.6	Software	3
3	MASTONTWERP	4
3.1	Masttekeningen	4
3.2	Aflopers	4
3.3	Veerconstructie verticale aflopers	4
3.4	Mastbeeld	5
3.5	Uitgangspunten berekening	6
3.6	Mastenlijst	6
3.7	Geleiderbelastingen	6
3.8	Reacties op de fundering	7
3.9	Modellering	7
3.10	Overige controles	7
3.11	Mastgewicht	7
4	TOETSING	8
4.1	Resultaat PLS-TOWER	8
4.2	Toetsing overige onderdelen	9
Appendix A	Geleiderbelastingen	
Appendix B	Resultaten PLS	
Appendix C	Knikverkorters	
Appendix D	Blokdeuvels	
Appendix E	Liggers	
Appendix F	Sterkte-coördinatie	
Appendix G	Galloping	

1 INLEIDING

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

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van de combi-hoekmast HA+0/ci (ci: combi-inlus), een masttype geschikt voor twee circuits 380kV en twee circuits 150kV. De toetsing bestaat uit controle van:

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

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

Bij uitwerking UO-fase moet er ook rekening mee gehouden worden dat de uithouders aan de traversen van dit masttype ook in een gespiegelde variant voorkomen.

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

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de normen volgens Tabel 1.

Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen

Norm	Titel
NEN-EN 50341-1:2013	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Common"
NEN-EN 50341-2-15:2019	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS"
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019nl	"Grondslagen van het ontwerp"
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C1:2020	"Deel 1-4: Windbelasting op constructies"
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020	"Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl	"Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-3-1:2007/NB:2011 nl	"Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten"
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"

2.2 TenneT-specificaties

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

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

Nummer	Onderwerp
PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
sPVE.05.001	sPvE Lijnen
SPE.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

2.3 Eisenverificatie

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

2.4 Ontwerprapporten

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

2.5 Materialen

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

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

Voor de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

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

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

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 4.

Tabel 4 Toegepaste software

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

3 MASTONTWERP

3.1 Masttekeningen

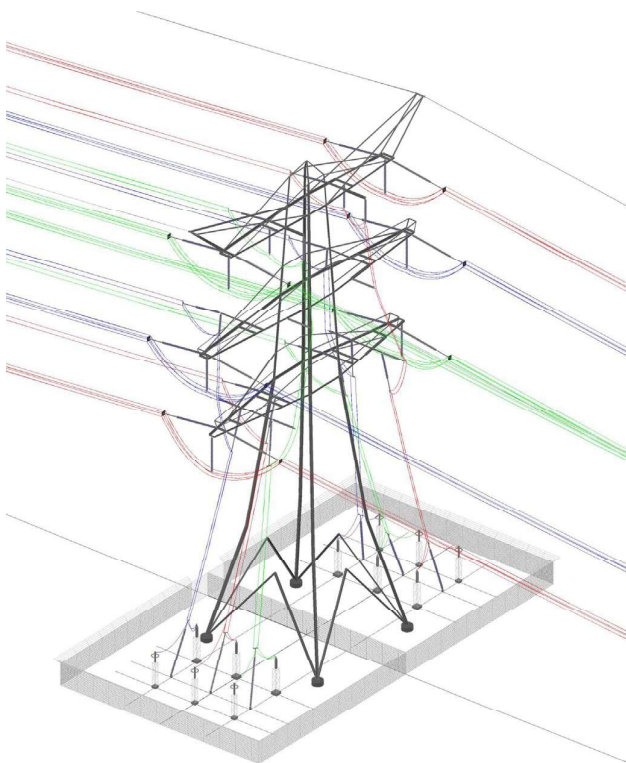
In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, voor volledige tekeningen van de masttypen wordt verwezen naar onderstaande tekeningen:

- Mastbeeldentekening Bijzondere masten, Meridiannummer 002.678.00 0890101
- Overzichtstekening HA+0/ci, Meridiannummer 002.678.00 0927490

3.2 Aflopers

Masttype HA+0/ci is een combi-hoekmast voor twee circuits 380 kV en twee circuits 150kV. De geleiders van de 150kV circuits gaan bij deze mast in verticale richting naar een grondopstelling voor de overgang naar de kabelverbinding in het tracé.

Om de verticale afloop te faciliteren zijn alle traversen voorzien van uitkragende liggers om voldoende spanningsafstand te creëren, hierbij gaat de afloper van de boventraverse achter de midden- en ondertraverse langs. De geleider van de middentraverse van het lijnveld wordt afgespannen op de uitkragende liggers en de afloper gaat voor de traversen langs. Alleen aan de boventraverse zijn post-isolatoren voor de bretelle opgehangen. Aan de midden- en ondertraverse zijn extra horizontale post-isolatoren opgehangen.



Figuur 1 Principeontwerp HA+0/ci

3.3 Veerconstructie verticale aflopers

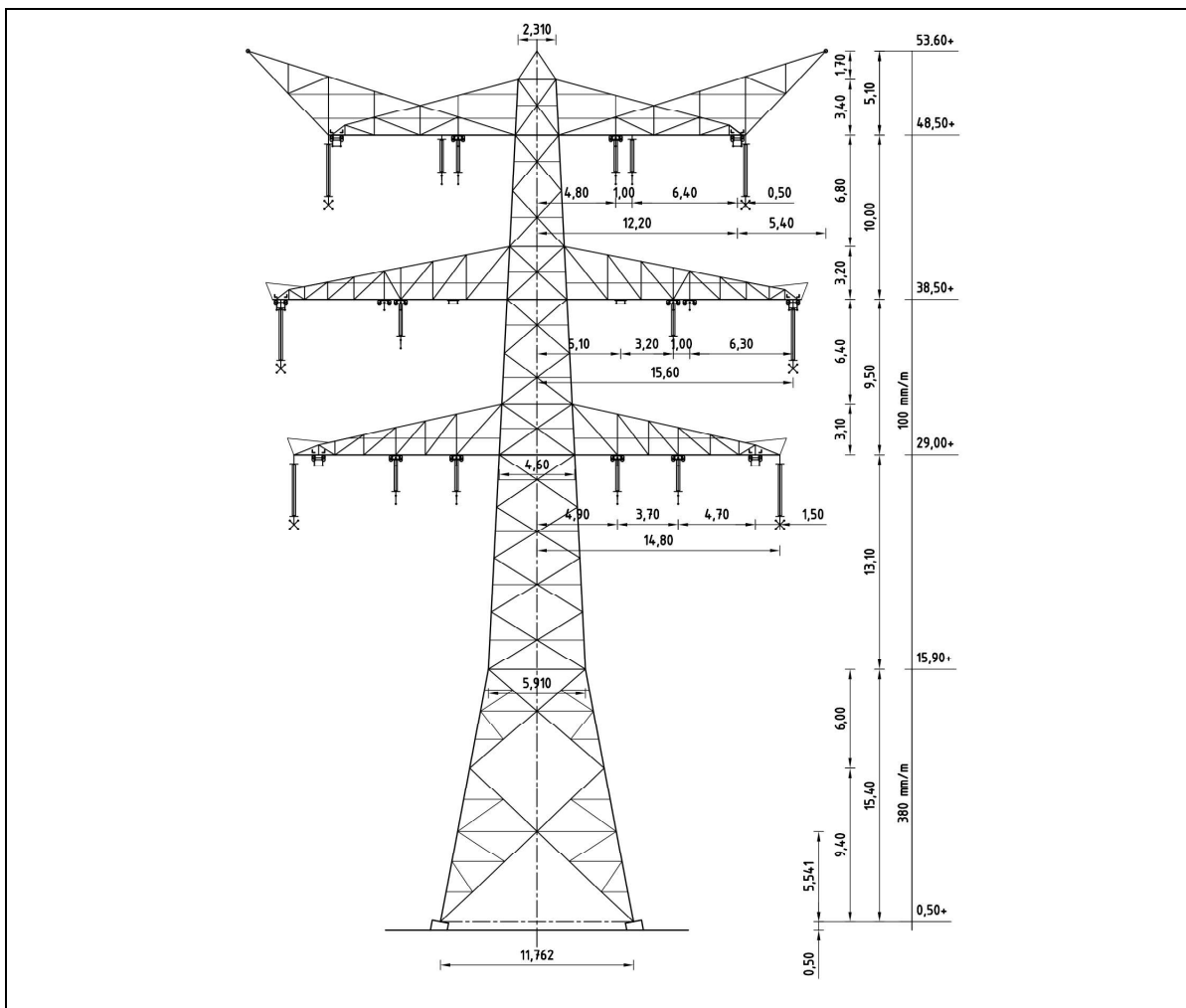
De verticale geleiders dienen met een veerconstructie te worden afgespannen naar de grond. Deze veer is benodigd vanwege verschillen in temperatuursuizetting van geleider en mast en om vervormingen van de mastconstructie op te vangen. Het uitgangspunt voor de veerconstructie is:

- maximaal 50 mm veerweg na het aanbrengen van de voorspankracht. De maximale verplaatsing is een belangrijke eis om te grote verplaatsingen van de geleider onder windbelasting te voorkomen.
- voorspanning 5 kN
- veerstijfheid in de orde van 200 kN/m (zie hieronder)
- belasting in uiterste grenstoestand 25 kN

In de berekening is een hogere fictieve veerstijfheid gehanteerd van 1000 kN/m. Dit is een conservatief uitgangspunt waarbij een verplaatsing van 50 mm wordt gevonden (zie Appendix A). In werkelijkheid zal de stijfheid van de veer lager zijn, echter als de verplaatsing 50 mm bedraagt, zal de veer niet meer kunnen vervormen en zal de geleiderstijfheid de trekkracht bepalen. Om niet te gunstige waarden voor de trekkracht te vinden is er gerekend met een fictieve stijfheid waarbij de verplaatsing maximaal 50 mm is. De waarde voor de werkelijke veerstijfheid moet zodanig zijn dat onder reguliere windbelastingen geen klapperen van de veer optreedt. Bij de waarde van 200 kN/m is er bij 50 mm verplaatsing een krachtstoename van 10 kN mogelijk, een verdubbeling ten opzichte van de voorspankracht.

3.4 Mastbeeld

In Figuur 2 is het schematische mastbeeld opgenomen.



Figuur 2 Mastbeeld masttype HA+0/ci

3.5 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 5 zijn van toepassing.

Tabel 5 Uitgangspunten

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

3.6 Mastenlijst

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

In Tabel 6 zijn alle masten in het tracé van het type HA+0/ci 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/ci

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
1051	HA+0_ci	180,0	392,6	402,8	2,3	0,3	2,0
1066	HA+0_ci	180,0	309,0	288,7	-3,5	1,4	-4,9
1098	HA+0_ci	180,0	369,0	358,3	-2,1	0,0	-2,0
1099	HA+0_ci	174,0	375,1	372,0	-1,0	2,0	-3,0
1147	HA+0_ci	178,4	352,8	262,6	-17,1	0,6	-17,8
1153	HA+0_ci	180,0	380,2	302,9	-16,2	-17,2	1,0
1167	HA+0_ci	180,0	386,4	357,6	-6,0	-6,1	0,1
1168	HA+0_ci	180,0	385,8	369,6	-3,4	-0,1	-3,3
1204	HA+0_ci	177,8	334,7	343,1	1,5	0,9	0,7

3.7 Geleiderbelastingen

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

De geleiderkrachten van de verticale geleiders zijn berekend met een spreadsheet voor aflopers. Hierin is de invloed van de veerstijfheid meegenomen van de bevestiging.

De kortsluitkrachten tussen de aflopers zijn separaat berekend, zie Appendix A. Deze zijn in de geleiderbelastingen opgenomen als extra load cases.

Voor de verticale geleiders die tussen de traversen lopen is een verticale belasting van 5 kN op het uiteinde van de isolatoren aangenomen. Deze belasting is voldoende groot om alle belastingeffecten op deze geleiders af te dekken, deze geleiders worden via post-isolatoren begeleid, niet met afspankettingen met bijbehorende grotere trekkrachten.

3.8 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van PLS TOWER. Dit is in afwijking op andere masttypes uit de reeks, vanwege de verticale geleiders. Zie Appendix A.

3.9 Modellerings

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.

3.10 Overige controles

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

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

3.11 Mastgewicht

Het totale mastgewicht per masttype is met de uitgangspunten van paragraaf 3.9 bepaald op:

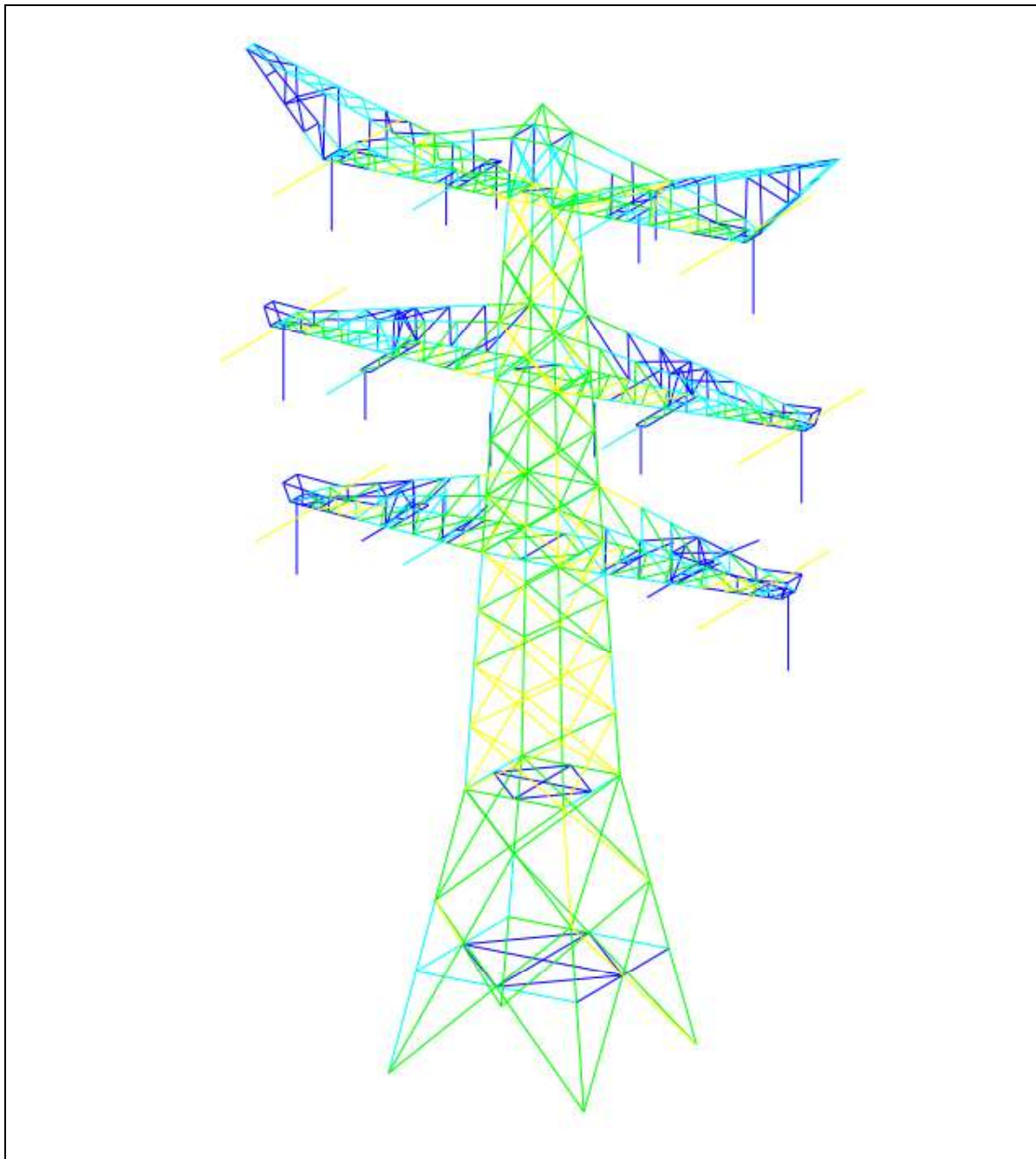
- Masttype HA+0/ci 105,8 ton

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is per masttype weergegeven in Figuur 3. De belastingen zijn inclusief bouwphase, afspannen, belasting op aflopers en kortsluitbelasting.

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



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HA+0/ci

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 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoen	Appendix E
Sterkte-coördinatie	Voldoet	Appendix F
Galloping	Voldoet	Appendix G

APPENDIX A

Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype HA+0/ci
- Masttype HA+0/ci bouwfase
- Masttype HA+0/ci aflopers
- short circuit loads
- Reacties fundering PLS-TOWER

Voor afspannen loadcase, zie rapportage "21-0773 DNV Rapport TenneT -ZW-Oost - Mastrapport combi-hoekmasten (HA_c)" meridiannummer 002.678.00 0928551.



Inhoud

- Uitgangspunten p. 2
- Mastconstructie p. 6
- Tussenresultaten p. 8
- Belastingen initiëel p. 10
- Belastingen na aanpassing p. 15

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
IJsggebied	B

Masttype	Hoekmast
Masthoogte	53,1 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1800 m

Wind span	400 m
EDS Weight span	481 m
Min. Weight span	93 m
Max. Weight span	575 m

[illegible]

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

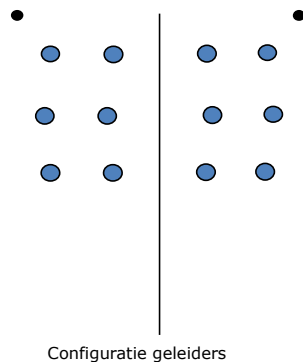
Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0
----------------------------	------------------------------

Algemeen

Benaming HA+0_ci
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 4
Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 50 jaar
Betrouwbaarheidsniveau 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	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	Niet aanwezig	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	Niet aanwezig	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemendraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemendraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

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

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemendraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,10
Bliksemendraad 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	Aangrippunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48,0 m	48,0 m	-12,2 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38,0 m	38,0 m	-15,6 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28,5 m	28,5 m	-13,3 m
Circuit 2	40	380ct2f1	48,0 m	48,0 m	12,2 m
Circuit 2	41	380ct2f2	38,0 m	38,0 m	15,6 m
Circuit 2	42	380ct2f3	28,5 m	28,5 m	13,3 m
Circuit 3	20	150ct3f1	48,0 m	48,0 m	-4,8 m
Circuit 3	21	150ct3f2	38,0 m	38,0 m	-8,3 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28,5 m	28,5 m	-4,9 m
Circuit 4	30	150ct4f1	48,0 m	48,0 m	4,8 m
Circuit 4	31	150ct4f2	38,0 m	38,0 m	8,3 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28,5 m	28,5 m	4,9 m
Bliksemendraad 1	1	bl1	53,1 m	53,1 m	-17,6 m
Bliksemendraad 2	3	bl2	53,1 m	53,1 m	17,6 m

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

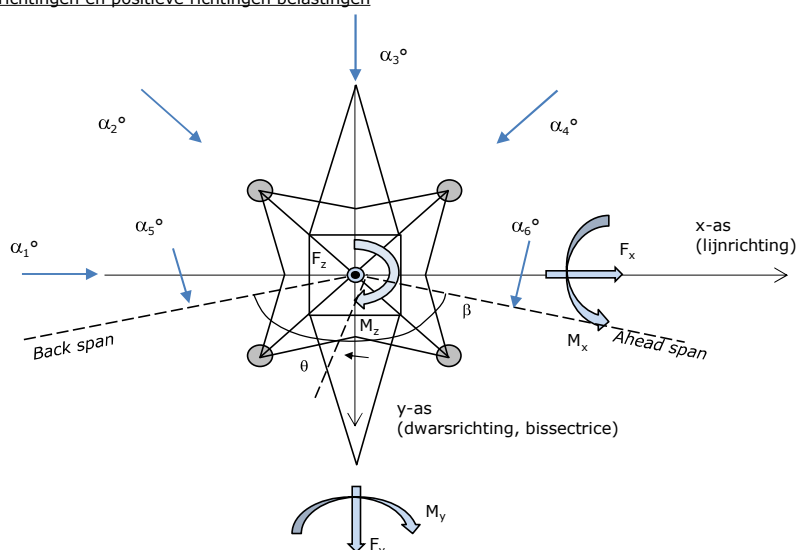
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$		400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens: Geleiderbelastingen	α_2	45 °	
	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	80 °	
	α_6	100 °	

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

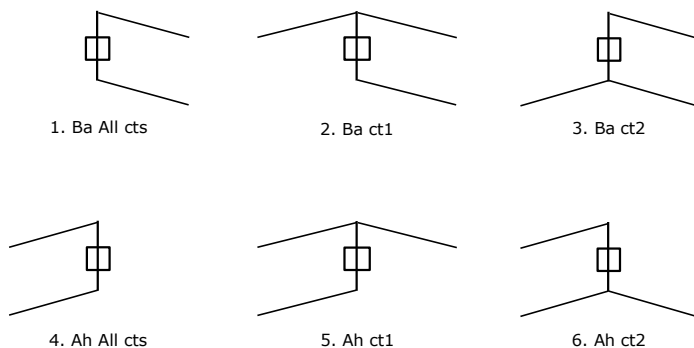
Geleiderafval

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

Belastingsituaties SPLS

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

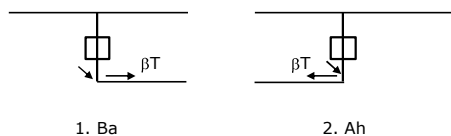
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.

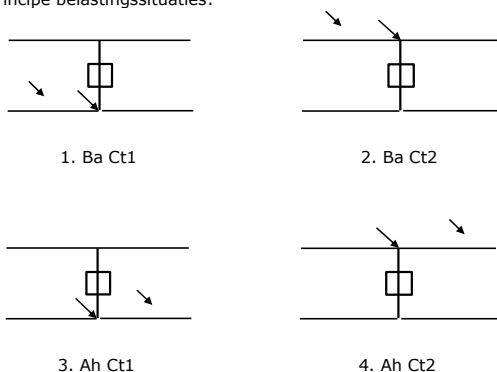
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

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

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

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

Principe belastingssituaties:



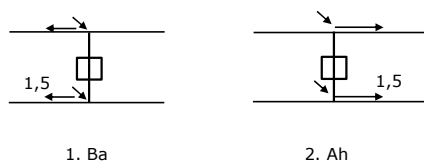
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

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

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Aleen van toepassing op hoek- en eindmasten

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA+0_ci	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53,1 m	
Gewicht mast	1034,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>		
Pootsprei	x-ri.	y-ri.
	11,76	11,76 m
Helling van de randstijl	0,190	0,190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (<i>Masthoogte < 60 m</i>)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,26	0,23	2,80
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,09	0,35	2,38
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,39	0,34	2,41
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,13	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	12,50		3,10		19,38	5,57	0,29	2,58
Middentraverse	38,00	14,10		3,20		22,56	6,99	0,31	2,50
Boventraverse	48,00	16,25		4,80		39,00	8,11	0,21	2,90

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,26	0,23	2,80
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,09	0,35	2,38
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,39	0,34	2,41
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,13	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	12,50		3,10		19,38	5,57	0,29	2,58
Middentraverse	38,00	14,10		3,20		22,56	6,99	0,31	2,50
Boventraverse	48,00	16,25		4,80		39,00	8,11	0,21	2,90

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	15,4	1,5
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	34,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0,70	61,5	52,2	0,0	-52,2	7,7	473,3	401,6	0,0	-401,6
Eerste tussenstuk	0,86	26,8	22,8	0,0	-22,8	18,8	504,6	428,2	0,0	-428,2
Tweede tussenstuk	0,94	23,6	20,0	0,0	-20,0	25,4	598,7	508,0	0,0	-508,0
Bovenstuk 1	1,02	30,6	26,0	0,0	-26,0	33,3	1018,5	864,2	0,0	-864,2
Bovenstuk 2	1,10	35,3	29,9	0,0	-29,9	44,7	1575,8	1337,1	0,0	-1337,1
Topstuk	1,15	1,2	1,0	0,0	-1,0	52,3	60,7	51,5	0,0	-51,5
Ondertraverse	0,98	28,3	16,8	0,0	-16,8	29,5	834,9	495,9	0,0	-495,9
Middentraverse	1,06	37,2	22,1	0,0	-22,1	39,1	1451,5	862,2	0,0	-862,2
Boventraverse	1,13	53,2	31,6	0,0	-31,6	49,6	2640,6	1568,4	0,0	-1568,4
Totaal		297,6	222,3	0,0	-222,3		9158,7	6517,2	0,0	-6517,2

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	52,2	61,5	52,2	7,7	0,0	401,6	473,3	401,6
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	22,8	26,8	22,8	18,8	0,0	428,2	504,6	428,2
Tweede tussenstuk	0,94	0,0	20,0	23,6	20,0	25,4	0,0	508,0	598,7	508,0
Bovenstuk 1	1,02	0,0	26,0	30,6	26,0	33,3	0,0	864,2	1018,5	864,2
Bovenstuk 2	1,10	0,0	29,9	35,3	29,9	44,7	0,0	1337,1	1575,8	1337,1
Topstuk	1,15	0,0	1,0	1,2	1,0	52,3	0,0	51,5	60,7	51,5
Ondertraverse	0,98	0,0	16,8	11,3	16,8	29,5	0,0	495,9	334,0	495,9
Middentraverse	1,06	0,0	22,1	14,9	22,1	39,1	0,0	862,2	580,6	862,2
Boventraverse	1,13	0,0	31,6	21,3	31,6	49,6	0,0	1568,4	1056,2	1568,4
Totaal		0,0	222,3	226,4	222,3		0,0	6517,2	6202,4	6517,2

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	1034	0	0	0
Windrichting 0°	305	0	0	0	9411	0
Windrichting 45°	227	227	0	6695	6695	0
Windrichting 90°	0	234	0	6454	0	0
Windrichting 135°	-227	227	0	6695	-6695	0

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	Niet aanwezig					
Circuit 4	Niet aanwezig					
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3		B	4+0,2d		
Circuit 4	2	3		B	4+0,2d		
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
380ct2f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct2f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct2f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
150ct3f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct3f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct3f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
150ct4f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct4f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct4f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci
Number: 1099

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	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct1f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct1f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
380ct2f1	50,1	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct2f2	40,1	1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct2f3	30,6	0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
150ct3f1	50,1	1,14	0,62	0,68							
150ct3f2	40,1	1,07	0,60	0,66							
150ct3f3	30,6	0,99	0,58	0,64							
150ct4f1	50,1	1,14	0,62	0,68							
150ct4f2	40,1	1,07	0,60	0,66							
150ct4f3	30,6	0,99	0,58	0,64							
bl1	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,24	19,1	21,0	63,1	55,2	60,6
bl2	55,2	1,17	0,62	0,69	1,18	22,13	19,0	20,9	63,0	55,1	60,5

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte 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	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct1f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct1f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
380ct2f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct2f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct2f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
150ct3f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct3f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct3f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
150ct4f1	44,1	1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct4f2	34,1	1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct4f3	24,6	0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
bl1	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,24	18,4	20,2	63,1	52,8	58,0
bl2	49,2	1,13	0,62	0,68	1,19	22,13	18,3	20,1	63,0	52,7	57,9

NB: belastingen w_y gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci
Mast: 1099

Geleiderbelastingen

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ_G G_k		γ_Q Q_{pk} Q_{wk} Q_{ik}			A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G_k		Q_{pk} Q_{wk} Q_{ik}			A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

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

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci
Mast: 1099

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

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

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-65,7	65,2	16,7	16,4	11,1	11,0
380ct1f1	-264,6	262,4	73,5	71,6	39,8	39,7
380ct1f2	-260,9	258,4	70,2	67,8	39,7	39,6
380ct1f3	-256,9	254,1	66,2	63,1	39,6	39,5
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
380ct2f1	-264,6	262,4	73,5	71,6	39,8	39,7
380ct2f2	-260,9	258,4	70,2	67,8	39,7	39,6
380ct2f3	-256,9	254,1	66,2	63,1	39,6	39,5
150ct3f1	0,0	131,2	0,0	36,3	0,0	21,3
150ct3f2	0,0	129,2	0,0	34,4	0,0	21,3
150ct3f3	0,0	127,0	0,0	32,1	0,0	21,3
150ct4f1	0,0	131,2	0,0	36,3	0,0	21,3
150ct4f2	0,0	129,2	0,0	34,4	0,0	21,3
150ct4f3	0,0	127,0	0,0	32,1	0,0	21,3
bl2	-64,8	64,3	16,5	16,2	11,0	10,9
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481,1	498,0	481,0
380ct1f1	481,1	496,4	481,0
380ct1f2	481,0	496,2	481,0
380ct1f3	481,0	495,8	481,0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481,1	496,4	481,0
380ct2f2	481,0	496,2	481,0
380ct2f3	481,0	495,8	481,0
150ct3f1	240,5	248,2	240,5
150ct3f2	240,5	248,0	240,5
150ct3f3	240,5	247,8	240,5
150ct4f1	240,5	248,2	240,5
150ct4f2	240,5	248,0	240,5
150ct4f3	240,5	247,8	240,5
bl2	481,1	498,3	481,0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	575,0	464,1
380ct1f1	529,0	480,4
380ct1f2	524,0	479,3
380ct1f3	518,0	478,0
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	529,0	480,4
380ct2f2	524,0	479,3
380ct2f3	518,0	478,0
150ct3f1	264,9	240,3
150ct3f2	262,2	239,6
150ct3f3	258,8	238,9
150ct4f1	264,9	240,3
150ct4f2	262,2	239,6
150ct4f3	258,8	238,9
bl2	577,5	463,7
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

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

Voor alle geleiders

	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	575,0 m
Min. weight span	93,3 m

1,437 -
0,233 -

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci
Mast: 1099

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	38,7	32,7	11,1	-67,6	67,1
380ct1f1	205,8	141,9	39,8	-271,5	269,2
380ct1f2	201,9	135,0	39,7	-267,5	264,9
380ct1f3	197,6	126,6	39,6	-263,3	260,2
Post-isolato	4,2	4,2	6,8	0,0	
Post-isolato	4,6	4,6	6,8	0,0	
Post-isolato	4,9	4,9	6,8	0,0	
380ct2f1	205,8	141,9	39,8	-271,5	269,2
380ct2f2	201,9	135,0	39,7	-267,5	264,9
380ct2f3	197,6	126,6	39,6	-263,3	260,2
150ct3f1	131,2	36,3	21,3	0,0	134,6
150ct3f2	129,2	34,4	21,3	0,0	132,4
150ct3f3	127,0	32,1	21,3	0,0	130,1
150ct4f1	131,2	36,3	21,3	0,0	134,6
150ct4f2	129,2	34,4	21,3	0,0	132,4
150ct4f3	127,0	32,1	21,3	0,0	130,1
bl2	38,2	32,3	11,0	-66,7	66,1
Post-isolato	4,2	4,2	6,8	0,0	
Post-isolato	4,6	4,6	6,8	0,0	
Post-isolato	4,9	4,9	6,8	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17,0	3,0	2,4	-17,2	17,2
380ct1f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
380ct2f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
150ct3f1	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct3f2	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct3f3	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct4f1	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct4f2	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct4f3	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
bl2	16,5	2,9	2,3	-16,8	16,8
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
150ct3f1	0,0	0,0
150ct3f2	0,0	0,0
150ct3f3	0,0	0,0
150ct4f1	0,0	0,0
150ct4f2	0,0	0,0
150ct4f3	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci
Mast: 1099

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		647	1089	451	42727	24940	0
ULS 1a_0,9_0		479	408	293	15784	18309	0
ULS 1a_0,9_0,9_90		603	1053	177	41395	23289	0
ULS 3_0		732	678	671	26485	27928	0
SLS 7		388	354	351	13681	14810	0

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

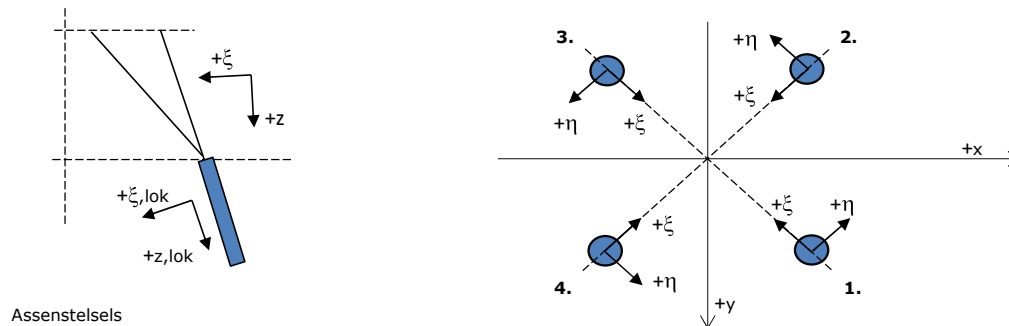
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	647	1439	1692	52408	24940	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	603	1404	1107	51077	23289	0
SLS 7	388	354	1385	13681	14810	0

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	647	1439	1184	52409	24940	0
SPLS 3_90 Ba All Cts	1856	480	1566	17742	72199	-9
SPLS 3_100 Ah Ct1	-338	549	1607	21791	-13258	10638
SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	1851	485	1176	17928	72189	-9

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

Oplegreacties op fundering per randstijl



Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	704	845	4222	-100	-1095	40	4372
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	427	-611	2797	131	-734	17	2896
3	ULS 8 Ba	-305	-440	2010	-95	-527	13	2081
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-515	614	3068	70	-798	26	3176

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	-145	-298	-1295	108	313	-35	-1341
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-380	479	-2423	-70	608	-44	-2509
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	561	701	-3537	99	892	-58	-3662
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	283	-469	-2111	-131	532	-36	-2186

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	416	-127	741	384	-205	-6	767
2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	-21	-518	1352	381	-351	12	1400
3	SPLS 3_90 Ba Ct2	223	675	-2521	320	635	-42	-2610
4	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	-116	548	1804	306	-470	15	1868

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	386	825	3302	-310	-856	31	3419
2	SPLS 3_100 Ah Ct2	55	397	-976	-320	241	-21	-1010
3	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	252	-271	45	-370	-14	-2	46
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-184	-370	-573	-392	131	-23	-594

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci
Mast: 1099

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-145	-298	-1295	108	313	-35	-1341
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-380	479	-2423	-70	608	-44	-2509
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	561	701	-3537	99	892	-58	-3662
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	283	-469	-2111	-131	532	-36	-2186

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	291	292	1557	-1	-412	6	1613
2	SLS 7	48	-115	394	48	-115	-10	408
3	SLS 7	146	148	-865	1	208	-25	-896
4	SLS 7	-97	29	298	-48	-89	-9	309

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_100 Ba All Cts	704	845	4222	-100	-1095	40	4372
Max. trek	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	561	701	-3537	99	892	-58	-3662
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	416	-127	741	384	-205	-6	767
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-184	-370	-573	-392	131	-23	-594
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	561	701	-3537	99	892	-58	-3662

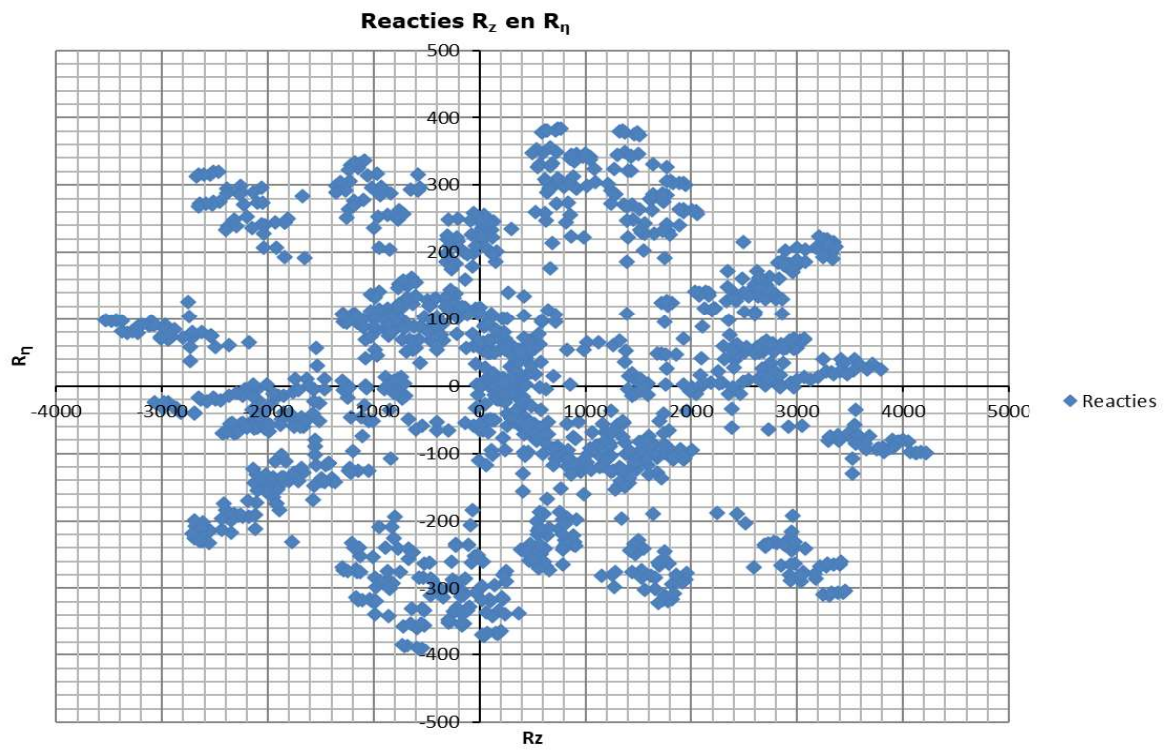
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-142	-296	-1284	109	310	-35	-1330
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-380	479	-2423	-70	608	-44	-2509
3	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	257	699	-2677	313	675	-44	-2772
4	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	228	-21	-767	147	176	-29	-794

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_100 Ba Ct2	772	477	3365	209	-883	22	3484
2	SPLS 3_100 Ba Ct2	12	-541	1506	374	-391	13	1559
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-277	-430	1928	-108	-500	18	1997
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-515	614	3068	70	-798	26	3176

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HA+0_ci
 Mast: 1099





Inhoud

- Uitgangspunten p. 2
- Mastconstructie p. 6
- Tussenresultaten p. 8
- Belastingen initiëel p. 10
- Belastingen na aanpassing p. 15

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	53,1 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1800 m

Wind span	400 m
EDS Weight span	481 m
Min. Weight span	129 m
Max. Weight span	556 m

Client:



Title:

Berekening masttype HA+0_ci (bouwfase)

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

Document name:

RLL-TLB380 HA+0 ci (bouwphase) 1099 Report.pdf

Project number:

Project client number:

[illegible]

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwfase)
Number: 1099

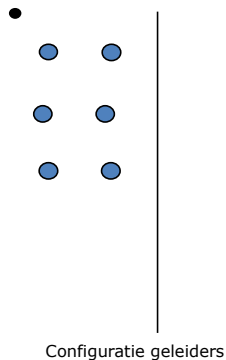
Geleiderbelastingen	Auteur: TBR Versie: v12.0
----------------------------	------------------------------

Algemeen

Benaming HA+0_ci (bouwfase)
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 2
Configuratie 2-circuit-verticaal
Aantal bliksemgeleiders 1

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 15 jaar
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
Windgebied III
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
Terreincategorie II
Reductiefactor C_{dir} 1,00
IJsgebied fasegeleider B
IJsgebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

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

Geleiders Ahead

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

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
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	Aangrippunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	48,0 m	48,0 m	-12,2 m
Circuit 1	11	380ct1f2	38,0 m	38,0 m	-15,6 m
Circuit 1	12	380ct1f3	28,5 m	28,5 m	-13,3 m
Circuit 2	20	150ct2f1	48,0 m	48,0 m	-4,8 m
Circuit 2	21	150ct2f2	38,0 m	38,0 m	-8,3 m
Circuit 2	22	150ct2f3	28,5 m	28,5 m	-4,9 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	53,1 m	53,1 m	-17,6 m

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwfase)
Number: 1099

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	18,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

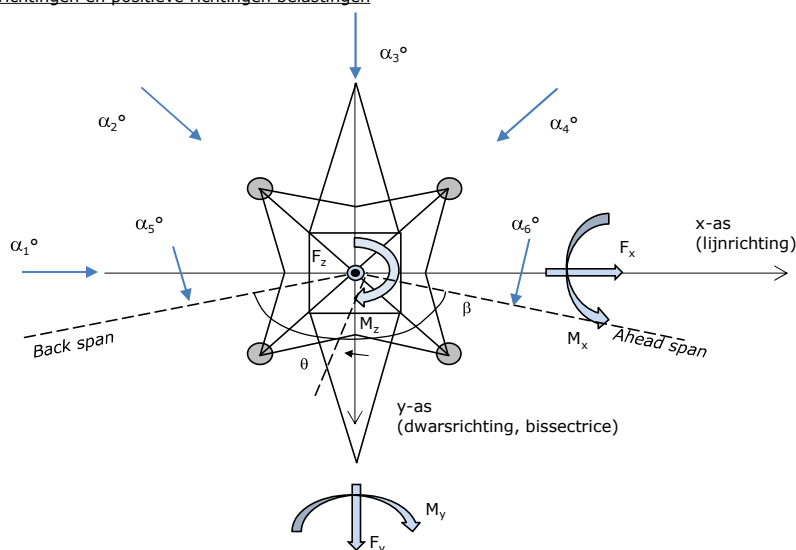
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	150ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	150ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	150ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemendraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$		400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
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: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwfase)
Number: 1099

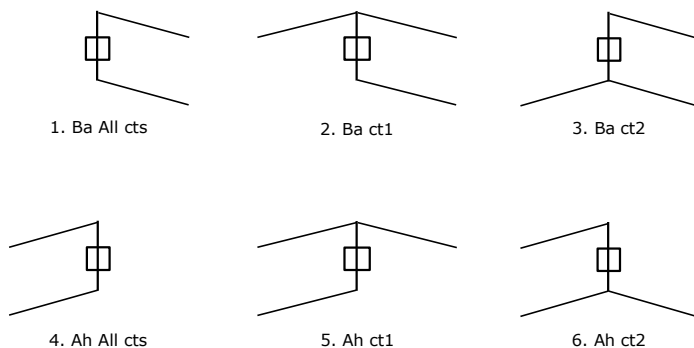
Geleiderafval

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

Belastingsituaties SPLS

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

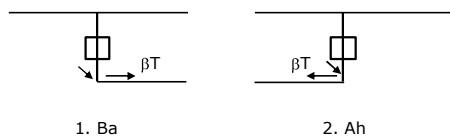
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwphase)
Number: 1099

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.

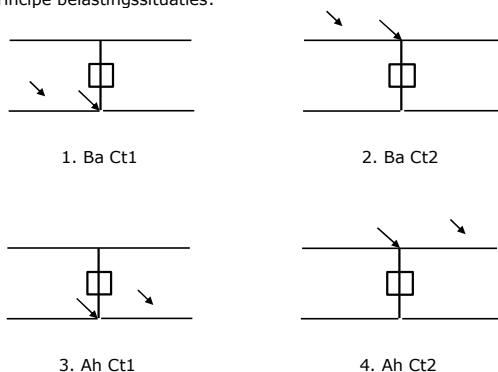
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

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

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

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

Principe belastingssituaties:



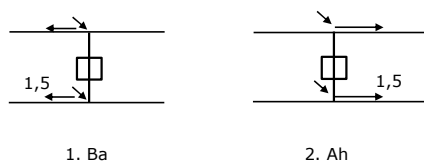
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

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

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Aleen van toepassing op hoek- en eindmasten

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwfase)
Number: 1099

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA+0_ci (bouwfase)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	53,1 m	
Gewicht mast	1034,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>		
	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	11,76	11,76 m
Helling van de randstijl	0,190	0,190 -
Factor spatkracht	1.1	1.1

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (Masthoogte < 60 m)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,26	0,23	2,80
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,09	0,35	2,38
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,39	0,34	2,41
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,13	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	12,50		3,10		19,38	5,57	0,29	2,58
Middentraverse	38,00	14,10		3,20		22,56	6,99	0,31	2,50
Boventraverse	48,00	16,25		4,80		39,00	8,11	0,21	2,90

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	15,40	11,76	5,91	15,40	0,190	136,07	31,26	0,23	2,80
Eerste tussenstuk	22,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,09	0,35	2,38
Tweede tussenstuk	28,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,39	0,34	2,41
Bovenstuk 1	38,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	51,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,13	0,33	2,43
Topstuk	53,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	28,50	12,50		3,10		19,38	5,57	0,29	2,58
Middentraverse	38,00	14,10		3,20		22,56	6,99	0,31	2,50
Boventraverse	48,00	16,25		4,80		39,00	8,11	0,21	2,90

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwfase)
Number: 1099

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	15,4	1,5
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	34,7	1,5

Belastingen mastsectie langsrichting (x-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{x1} [kN]	F _{x2} [kN]	F _{x3} [kN]	F _{x4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{y1} [kNm]	M _{y2} [kNm]	M _{y3} [kNm]	M _{y4} [kNm]
Broekstuk	0,70	61,5	52,2	0,0	-52,2	7,7	473,3	401,6	0,0	-401,6
Eerste tussenstuk	0,86	26,8	22,8	0,0	-22,8	18,8	504,6	428,2	0,0	-428,2
Tweede tussenstuk	0,94	23,6	20,0	0,0	-20,0	25,4	598,7	508,0	0,0	-508,0
Bovenstuk 1	1,02	30,6	26,0	0,0	-26,0	33,3	1018,5	864,2	0,0	-864,2
Bovenstuk 2	1,10	35,3	29,9	0,0	-29,9	44,7	1575,8	1337,1	0,0	-1337,1
Topstuk	1,15	1,2	1,0	0,0	-1,0	52,3	60,7	51,5	0,0	-51,5
Ondertraverse	0,98	28,3	16,8	0,0	-16,8	29,5	834,9	495,9	0,0	-495,9
Middentraverse	1,06	37,2	22,1	0,0	-22,1	39,1	1451,5	862,2	0,0	-862,2
Boventraverse	1,13	53,2	31,6	0,0	-31,6	49,6	2640,6	1568,4	0,0	-1568,4
Totaal		297,6	222,3	0,0	-222,3		9158,7	6517,2	0,0	-6517,2

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	52,2	61,5	52,2	7,7	0,0	401,6	473,3	401,6
Eerste tussenstuk	0,86	0,0	22,8	26,8	22,8	18,8	0,0	428,2	504,6	428,2
Tweede tussenstuk	0,94	0,0	20,0	23,6	20,0	25,4	0,0	508,0	598,7	508,0
Bovenstuk 1	1,02	0,0	26,0	30,6	26,0	33,3	0,0	864,2	1018,5	864,2
Bovenstuk 2	1,10	0,0	29,9	35,3	29,9	44,7	0,0	1337,1	1575,8	1337,1
Topstuk	1,15	0,0	1,0	1,2	1,0	52,3	0,0	51,5	60,7	51,5
Ondertraverse	0,98	0,0	16,8	11,3	16,8	29,5	0,0	495,9	334,0	495,9
Middentraverse	1,06	0,0	22,1	14,9	22,1	39,1	0,0	862,2	580,6	862,2
Boventraverse	1,13	0,0	31,6	21,3	31,6	49,6	0,0	1568,4	1056,2	1568,4
Totaal		0,0	222,3	226,4	222,3		0,0	6517,2	6202,4	6517,2

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	1034	0	0	0
Windrichting 0°	305	0	0	0	9411	0
Windrichting 45°	227	227	0	6695	6695	0
Windrichting 90°	0	234	0	6454	0	0
Windrichting 135°	-227	227	0	6695	-6695	0

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwphase)
Number: 1099

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	Niet aanwezig					
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	2	3		B	4+0,2d		
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]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	48,50	1,13	1,2	1,49
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	38,50	1,06	1,2	1,40
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	29,00	0,98	1,2	1,29
150ct2f1	2,00	1	2	3,5	0,8	48,50	1,13	1,2	1,08
150ct2f2	2,00	1	2	3,5	0,8	38,50	1,06	1,2	1,02
150ct2f3	2,00	1	2	3,5	0,8	29,00	0,98	1,2	0,94
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	53,60	1,16	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+0_ci (bouwphase)
Number: 1099

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]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	50,1		1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	89,8	98,8	51,8	174,5	191,9
380ct1f2	40,1		1,07	0,60	0,66	0,98	33,37	84,0	92,4	51,8	159,9	175,9
380ct1f3	30,6		0,99	0,58	0,64	1,00	33,37	77,1	84,9	51,8	143,2	157,6
150ct2f1	50,1		1,14	0,62	0,68							
150ct2f2	40,1		1,07	0,60	0,66							
150ct2f3	30,6		0,99	0,58	0,64							
bl1	55,2		1,17	0,62	0,69	1,18	22,24	19,1	21,0	63,1	55,2	60,6

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]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	44,1		1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	86,5	95,1	51,8	166,0	182,6
380ct1f2	34,1		1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	79,9	87,9	51,8	149,7	164,8
380ct1f3	24,6		0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	71,7	78,9	51,8	130,4	143,6
150ct2f1	44,1		1,10	0,61	0,67	0,97	33,37	43,2	47,6	51,8	83,0	91,3
150ct2f2	34,1		1,02	0,59	0,65	0,99	33,37	39,9	43,9	51,8	74,9	82,4
150ct2f3	24,6		0,93	0,56	0,62	1,02	33,37	35,8	39,5	51,8	65,2	71,8
bl1	49,2		1,13	0,62	0,68	1,19	22,24	18,4	20,2	63,1	52,8	58,0

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci (bouwfase)
Mast: 1099

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ_Q			γ_A
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,25	0,00
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,25	0,00
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,25	0,00
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,38	1,07
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,38	1,07
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,25	0,00
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,25	0,00
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,25	0,00
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,25	0,00
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ_G G_k		γ_Q		
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G_k		Q_{pk}		
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,87	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,26	0,71
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,17	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,17	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0

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

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci (bouwphase)
Mast: 1099

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	-53,8	53,3	13,7	13,5	8,2	8,2
380ct1f1	-238,8	237,0	64,7	63,1	35,6	35,6
380ct1f2	-235,7	233,6	61,9	59,9	35,5	35,5
380ct1f3	-232,4	230,0	58,6	56,1	35,4	35,4
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
150ct2f1	0,0	118,5	0,0	31,9	0,0	21,3
150ct2f2	0,0	116,8	0,0	30,4	0,0	21,3
150ct2f3	0,0	115,1	0,0	28,4	0,0	21,3

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481,1	496,6	481,0
380ct1f1	481,0	495,9	481,0
380ct1f2	481,0	495,7	481,0
380ct1f3	481,0	495,4	481,0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
150ct2f1	240,5	247,9	240,5
150ct2f2	240,5	247,8	240,5
150ct2f3	240,5	247,7	240,5

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	555,8	471,7
380ct1f1	517,4	482,5
380ct1f2	513,3	481,3
380ct1f3	508,5	480,1
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
150ct2f1	259,0	241,3
150ct2f2	256,8	240,7
150ct2f3	254,1	240,0

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

Voor alle geleiders

		Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	555,8 m	1,390 -
Min. weight span	129,2 m	0,323 -

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci (bouwphase)
Mast: 1099

Maximale waarden back+ahead span Maximale waarden trekkracht geleider

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	38,7	26,9	8,2	-55,3	54,8
380ct1f1	205,8	125,1	35,6	-244,9	242,9
380ct1f2	201,9	119,4	35,5	-241,5	239,3
380ct1f3	197,6	112,5	35,4	-237,9	235,4
Post-isolato	3,5	3,5	6,8	0,0	
Post-isolato	3,8	3,8	6,8	0,0	
Post-isolato	4,1	4,1	6,8	0,0	
150ct2f1	118,5	31,9	21,3	0,0	121,5
150ct2f2	116,8	30,4	21,3	0,0	119,7
150ct2f3	115,1	28,4	21,3	0,0	117,7

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17,0	3,0	2,4	-17,2	17,2
380ct1f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
150ct2f1	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct2f2	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7
150ct2f3	64,7	11,4	10,8	0,0	65,7

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
150ct2f1	0,0	0,0
150ct2f2	0,0	0,0
150ct2f3	0,0	0,0

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci (bouwfase)
Mast: 1099

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		299	480	222	16594	11503	-1664
ULS 1a_0,9_0		237	204	146	6492	9059	-1198
ULS 1a_0,9_0,9_90		273	460	93	17304	10540	-1493
ULS 3_0		332	306	299	8690	12687	-1928
SLS 7		194	177	175	5094	7405	-1164

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

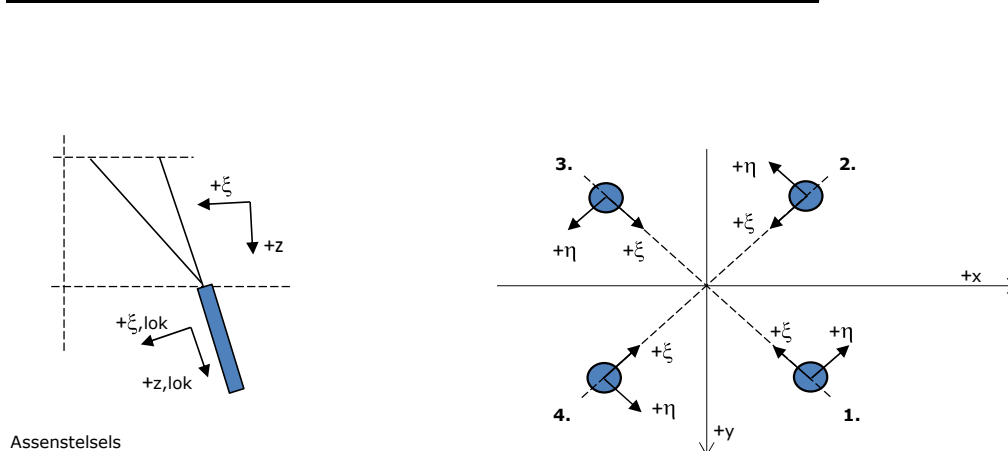
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	299	773	1463	24682	11503	-1664
ULS 1a_0,9_0,9_90	273	752	1024	25392	10540	-1493
SLS 7	194	177	1209	5094	7405	-1164

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	299	773	1062	25716	11503	-1664
SPLS 3_90 Ba All Cts	928	282	1404	8640	36113	-10573
SPLS 3_100 Ba All Cts	918	285	1404	8755	35899	-10647
SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	928	282	1053	8980	36113	-10573

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

Oplegreacties op fundering per randstijl



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	157	689	2253	-376	-599	7	2333
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	471	-154	1684	-224	-442	11	1744
3	ULS 8 Ba	-381	-68	1242	221	-318	16	1286
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-144	519	1725	265	-468	-5	1787

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	-297	-623	285	135	-33	-645
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-351	69	-1156	199	297	-13	-1197
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	482	112	-1654	-262	419	-25	-1712
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-59	-424	-1058	-341	259	-26	-1095

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	151	-302	-493	320	107	-26	-511
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-360	33	-1111	231	278	-21	-1151
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-360	-44	1110	223	-286	13	1150
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-97	539	1681	312	-450	2	1741

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	154	690	2249	-379	-597	7	2329
2	SPLS 3_100 Ba All Cts	451	-95	1505	-252	-386	18	1558
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	482	109	-1650	-264	418	-26	-1708
4	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-133	-419	-876	-390	202	-33	-907

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+0_ci (bouwfase)
Mast: 1099

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	ULS 8 Ba	106	-297	-623	285	135	-33	-645
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-360	37	-1118	229	281	-20	-1158
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	482	109	-1650	-264	418	-26	-1708
4	ULS 8 Ah	-88	-420	-1012	-359	235	-37	-1048

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	132	198	834	-47	-233	-9	863
2	SLS 7	91	-60	401	-22	-107	1	415
3	SLS 7	55	22	-229	-23	55	-7	-237
4	SLS 7	-85	17	204	-48	-72	-17	211

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_90 Ba All Cts	157	689	2253	-376	-599	7	2333
Max. trek	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	482	112	-1654	-262	419	-25	-1712
Max. pos. torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	151	-302	-493	320	107	-26	-511
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-133	-419	-876	-390	202	-33	-907
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	482	109	-1650	-264	418	-26	-1708

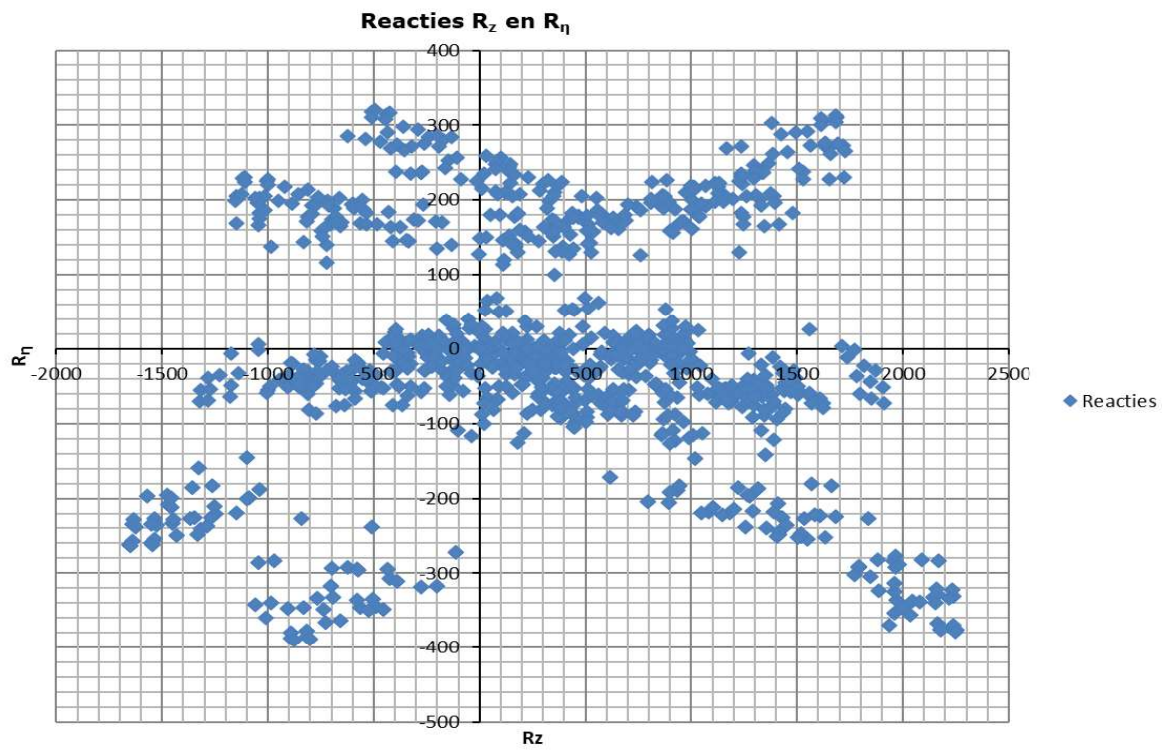
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	140	-300	-511	311	113	-24	-529
2	SPLS 1a_0,9_100 Ah All Cts	-351	69	-1156	199	297	-13	-1197
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	202	129	-906	-51	234	-10	-938
4	SLS 1a_0	-14	-56	-157	-50	30	-12	-163

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_100 Ba Ct2	250	337	1502	-61	-415	-12	1555
2	SLS 1a_0	157	-138	762	-14	-209	-4	789
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-360	-53	1128	217	-292	11	1168
4	SPLS 1a_100 Ah All Cts	-144	519	1725	265	-468	-5	1787

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HA+0_ci (bouwfase)
 Mast: 1099



Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

Auteur: TBR
Versie: v2.1

Geleiderbelastingen afloper

Algemeen

Benaming HA+0/ci
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 4
Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 50 jaar
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
Windgebied III
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
Terreincategorie II
Reductiefactor c_{dir} 1,00
IJsgebied fasegeleider B
IJsgebied bliksemgeleider 0

Geleiders

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter
Circuit 1	380 kV	Niet aanwezig	0	B	0 %	0 %
Circuit 2	380 kV	Niet aanwezig	0	B	0 %	0 %
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %
Bliksemdraad 1		Niet aanwezig	0	0	0 %	0 %
Bliksemdraad 2		Niet aanwezig	0	0	0 %	0 %

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	0	0,00	0,00	0,00
Circuit 2	0	0,00	0,00	0,00
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemdraad 1	0	0,00	0,00	0,00
Bliksemdraad 2	0	0,00	0,00	0,00

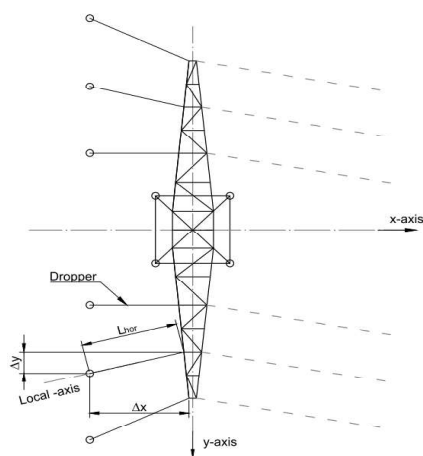
I. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

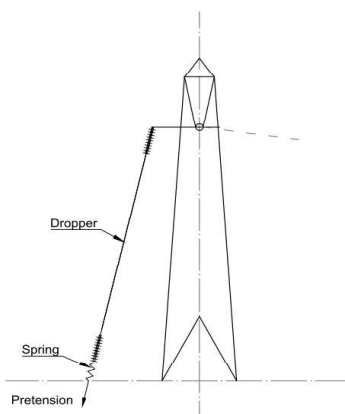
Circuits	Nummer	Aanduiding	Ophanghoogte	Aangrijppunt
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 m	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 m	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 m	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	28,5 m	28,5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	28,5 m	28,5 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28,5 m	28,5 m
Circuit 4	30	150ct4f1	28,5 m	28,5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	28,5 m	28,5 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28,5 m	28,5 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 m	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 m	0,0 m

Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

Principe hoekmast met aflopers



Top view tower



Side view tower

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

Circuits	Nummer	Aanduiding	Hoogteverschil	Richtingsverandering		Lokaal Δx	Lengte overspanning
			Δh	Δy	Δx	Lhor	L
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	28,5 m	-10,1	0,0	10,1	30,2 m
Circuit 3	21	150ct3f2	28,5 m	-6,4	3,7	7,4	29,4 m
Circuit 3	22	150ct3f3	28,5 m	-6,4	-2,5	-6,9	29,3 m
Circuit 4	30	150ct4f1	28,5 m	10,1	0,0	10,1	30,2 m
Circuit 4	31	150ct4f2	28,5 m	6,4	3,7	7,4	29,4 m
Circuit 4	32	150ct4f3	28,5 m	6,4	-2,5	-6,9	29,3 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m

Voorspanning en veerstijfheid

Circuits	Nummer	Aanduiding	Voorspanning	Veerstijfheid	Effectieve rekstijfheid
			F_{pr}	k	EA_{fict}
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 3	20	150ct3f1	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Circuit 3	21	150ct3f2	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Circuit 3	22	150ct3f3	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Circuit 4	30	150ct4f1	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Circuit 4	31	150ct4f2	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Circuit 4	32	150ct4f3	5,0 kN	1000 kN/m	16423 kN/m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m

De effectieve rekstijfheid is bepaald met de invloed van de veerstijfheid

Deze is berekend door de optelling van de reciproke waarden van de veerstijfheid van geleider en veer.

Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

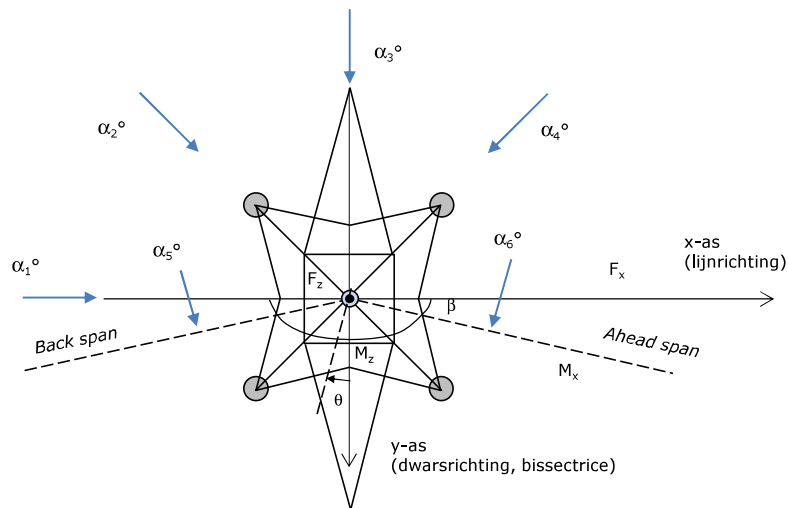
Lijn- en mastgegevens

Deze invoer is opgenomen voor beschouwde windrichtingen en komt overeen met invoer geleiderbelastingen voor de mast

Lijnhoek	β	160 °
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °
Geleiderbelastingen	α_3	90 °
	α_4	135 °
	α_5	80 °
	α_6	100 °

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	6
Overig	6

Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

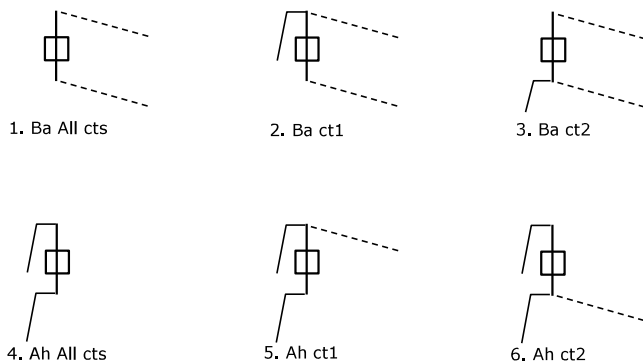
Geleiderafval

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

Belastingssituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.
Geleiderbelastingen naar volgende mast geen onderdeel van deze berekening.

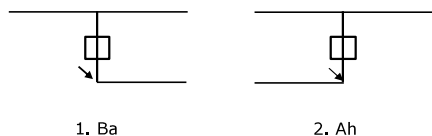
Principe belastingssituaties:



Belastingssituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

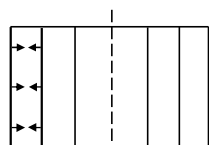
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie met 20% wind is geschikt voor controle stijgpunt in combinatie met kortsluitbelastingen.

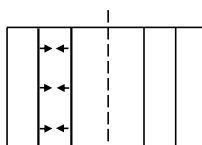
	Fase	Bliksem
Lijnwagen (nvt.)	0,0 kN	0,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Belastingsituaties 8. Kortsluiting

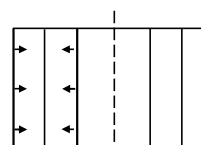
Principe belastingssituaties:



1. 10-11



2. 11-12



3. 10-12

Kortsluitkrachten

(Zie separate berekening)

Geleider	Kortsluitkracht [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]
0	380ct1f1	0,0		
0	380ct1f2	0,0		
0	380ct1f3	0,0		
0	380ct2f1	0,0		
0	380ct2f2	0,0		
0	380ct2f3	0,0		
20	150ct3f1	24,0	0,0	-8,0
21	150ct3f2	24,3	3,1	-5,3
22	150ct3f3	24,3	-2,1	-5,3
30	150ct4f1	24,0	0,0	8,0
31	150ct4f2	24,3	3,1	5,3
32	150ct4f3	24,3	-2,1	5,3
1	bl1			
3	bl2			

Belastingcombinaties kortsluiting

Belastingcombinatie

ULS 8 Kortsluiting 20-21
ULS 8 Kortsluiting 20-22
ULS 8 Kortsluiting 21-22
ULS 8 Kortsluiting 30-31
ULS 8 Kortsluiting 30-32
ULS 8 Kortsluiting 31-32

Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	Niet aanwezig					
Circuit 2	Niet aanwezig					
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	Niet aanwezig					
Bliksemdraad 2	Niet aanwezig					

Verticale belasting

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,IJS}$ [N/m]	$w_{z,IJS,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	0	0	0	B	4+0,2d		
Circuit 2	0	0	0	B	4+0,2d		
Circuit 3	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	0	0	0	0			
Bliksemdraad 2	0	0	0	0			

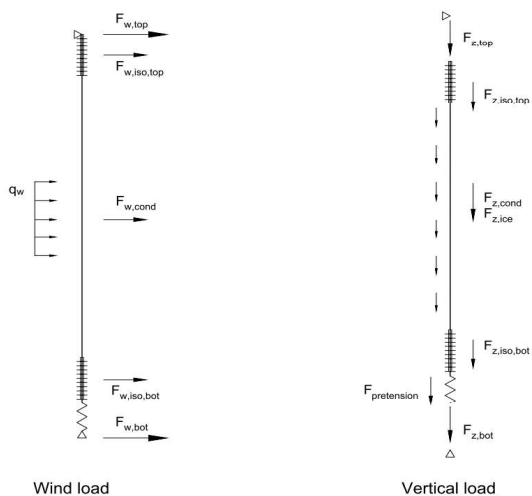
Schema voor berekenen horizontale en verticale belasting

Horizontale belasting wordt bepaald voor de wind tegen de geleider en isolatoren boven en onder.

De horizontale component als gevolg van de scheefstand van de afloper wordt per belastingscombinatie apart bepaald

De verticale krachten gelden alleen voor de EDS-conditie zonder externe belastingen en temperatuursverandering

De berekeningen zijn weergegeven op het volgende blad.



Project: RLL-TLB
Tower: HA+0/ci
Number: 1099

Isolatoren										
Geleider	Boven						Onder			
	G_{isolator} [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Vormfactor [-]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	$F_{\text{h,iso}}$ [kN]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	$F_{\text{h,iso}}$ [kN]
380ct1f1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct1f2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct1f3	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f3	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
150ct3f1	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
150ct3f2	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
150ct3f3	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
150ct4f1	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
150ct4f2	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
150ct4f3	2,00	3,5	0,8	1,2	27,25	0,96	0,92	2,25	0,49	0,47
bl1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
bl2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	

Horizontale belasting											
Geleider	hoogte		G_c [-]	C_c [-]	d_{toeslag} [mm]	w_y [N/m]	$D_{\text{ijs,toeslag}}$ [mm]	$w_{y,\text{ijs}}$ [N/m]	$F_{w,\text{geleider}}$ [kN]	$F_{w,\text{boven}}$ [kN]	$F_{w,\text{onder}}$ [kN]
	wind [m]	Stuwdruk [kN/m ²]									
380ct1f1	0,5	0,49	1,00								
380ct1f2	0,5	0,49	1,00								
380ct1f3	0,5	0,49	1,00								
380ct2f1	0,5	0,49	1,00								
380ct2f2	0,5	0,49	1,00								
380ct2f3	0,5	0,49	1,00								
150ct3f1	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
150ct3f2	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
150ct3f3	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
150ct4f1	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
150ct4f2	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
150ct4f3	14,8	0,80	1,00	1,07	33,05	56,5	51,3	98,3	0,61	1,5	1,1
bl1	0,5	0,49	1,00								
bl2	0,5	0,49	1,00								

Verticale belasting

Formules: $F_{z,\text{top}} = F_{z,\text{iso,top}} + F_{z,\text{cond}} + F_{z,\text{iso,bot}} + F_{\text{pr}}$
 $F_{t,\text{mid}} = F_{z,\text{cond}}/2 + F_{z,\text{iso,bot}} + F_{\text{pr}}$
 $F_{z,\text{bot}} = -F_{\text{pr}}$

$L_{\text{geleider}} = \Delta h - 2L_{\text{iso}}$
 $F_{z,\text{cond}} = L_{\text{cond}} \times w_z$

Geleider	$w_{z,G}$ [N/m]	$w_{z,\text{ijs}}$ [N/m]	L_{geleider} [m]	$F_{z,\text{iso}}$ [kN]	$F_{z,\text{gel}}$ [kN]	$F_{z,\text{ijs}}$ [kN]	Pretension [kN]	$F_{z,\text{boven}}$ [kN]	$F_{t,\text{mid}}$ [kN]	$F_{z,\text{onder}}$ [kN]
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			
150ct3f1	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
150ct3f2	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
150ct3f3	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
150ct4f1	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
150ct4f2	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
150ct4f3	36,1	21,0	21,5	2,0	0,8	0,5	5,0	9,8	7,4	-5,0
bl1			0,0				0,0			
bl2			0,0				0,0			

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1099

Auteur: TBR
Versie: v2.1

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

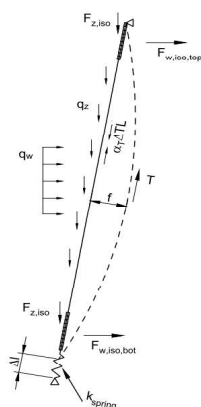
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			SLS					
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G	γ _G	γ _Q	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	γ _A	
			G _{k,mast}	G _{k,geleider}					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	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00		0,0	0,30	1,00	0,0	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00		0,0	0,20	0,0	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00		0,0	0,20	0,0	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00		0,0	0,00	0,0	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 6
Aantal belastingcombinaties ULS 75
Aantal belastingcombinaties SPLS 246
Aantal belastingcombinaties SLS 15
Aantal knooplasten 11424

Schematisation

De trekkracht in de afloper wordt bepaald met de toestandsvergelijking voor een gekromde kabel.
In de rekstijfheid van de kabel is de invloed van de veer verdisconteerd.



Project: RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1099

Tabellen met geleiderbelastingen

In de onderstaande drie tabellen is weergegeven:

- De trekkracht per belastingcombinatie en de bijbehorende zeeg en veerverlenging
- De geleiderbelastingen in het lokale assenstelsel voor het onderste bevestigingspunt
- De maximale waarden voor de reacties onder en boven in het globale assenstelsel
- Kortsluitbelastingen zijn niet weergegeven!

Trekkracht, zeeg en veerverlenging

Geleider	Combinatie	Zeeg [m]	Veer- verlenging [m]	Totale veer- verlenging [m]	Trek- kracht initieel [kN]	Trek- kracht [kN]
150ct3f1	SLS 1a	0,57	0,009	0,017	7,4	16,6
	SLS 3	0,43	0,008	0,015	7,6	15,4
	SLS 4	0,21	0,007	0,014	7,4	14,5
	SLS 6	0,35	0,001	0,009	7,4	8,8
	SLS 7	0,36	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,64	0,013	0,021	9,4	20,8
	ULS 3	0,49	0,011	0,018	9,8	18,2
	ULS 4	0,24	0,008	0,015	9,4	15,2
	ULS 6b	0,42	0,004	0,011	9,4	11,4
150ct3f2	SLS 1a	0,51	0,010	0,017	7,4	17,1
	SLS 3	0,36	0,009	0,016	7,6	16,2
	SLS 4	0,19	0,010	0,017	7,4	17,1
	SLS 6	0,30	0,003	0,011	7,4	10,5
	SLS 7	0,26	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,58	0,014	0,021	9,4	21,2
	ULS 3	0,43	0,011	0,019	9,8	18,8
	ULS 4	0,23	0,010	0,018	9,4	17,9
	ULS 6b	0,35	0,005	0,012	9,4	11,9
150ct3f3	SLS 1a	0,50	0,010	0,017	7,4	17,2
	SLS 3	0,35	0,009	0,016	7,6	16,3
	SLS 4	0,18	0,010	0,017	7,4	17,4
	SLS 6	0,29	0,003	0,011	7,4	10,6
	SLS 7	0,24	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,57	0,014	0,021	9,4	21,2
	ULS 3	0,41	0,011	0,019	9,8	18,8
	ULS 4	0,22	0,011	0,018	9,4	18,2
	ULS 6b	0,33	0,005	0,012	9,4	12,0

Controle iteratieproces

Geleider	Iteratie
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
380ct1f	0
380ct1f	0
380ct1f	0
380ct2f	0
380ct2f	0
380ct2f	0
150ct3f	OK
150ct3f	OK
150ct3f	OK
150ct4f	OK
150ct4f	OK
150ct4f	OK
bl1	0
bl2	0

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1099

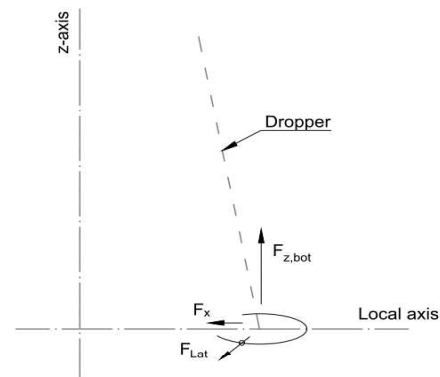
Belastingen in lokale richting geleider

De belastingen op het onderste bevestigingspunt voor het dimensioneren van de ondersteuningsconstructie

De richting van de laterale kracht wordt bepaald door de windrichting en kan in alle richtingen aangrijpen.

De resulterende horizontale kracht kan worden afgeleid uit de vectoriële optelling van de kracht in x-richting en laterale kracht.

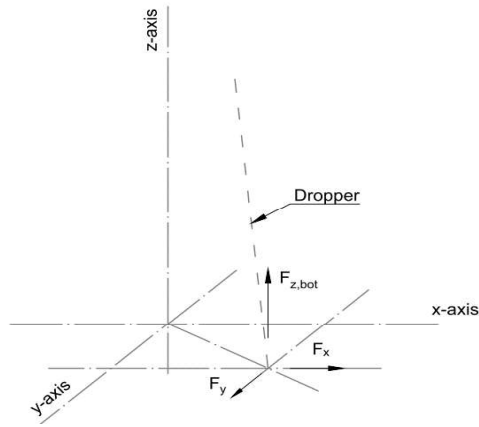
Combinatie1	F _{x,lok,bot} [kN]	F _{lat,bot} [kN]	F _{z,bot} [kN]
SLS 1a	5,9	1,1	-14,2
SLS 3	5,5	0,5	-12,8
SLS 4	5,1	0,2	-12,1
SLS 6	3,1	0,2	-6,4
SLS 7	2,6	0,0	-5,0
ULS 1a	7,4	1,6	-17,9
ULS 3	6,5	0,7	-15,0
ULS 4	5,4	0,3	-12,3
ULS 6b	4,0	0,3	-8,5
SLS 1a	4,4	1,1	-14,7
SLS 3	4,2	0,5	-13,6
SLS 4	4,4	0,2	-14,7
SLS 6	2,7	0,2	-8,1
SLS 7	1,9	0,0	-5,0
ULS 1a	5,5	1,6	-18,3
ULS 3	4,9	0,7	-15,6
ULS 4	4,6	0,3	-15,0
ULS 6b	3,1	0,3	-9,1
SLS 1a	4,1	1,1	-14,8
SLS 3	3,9	0,5	-13,7
SLS 4	4,2	0,2	-15,0
SLS 6	2,6	0,2	-8,2
SLS 7	1,8	0,0	-5,0
ULS 1a	5,1	1,6	-18,4
ULS 3	4,5	0,7	-15,6
ULS 4	4,4	0,3	-15,3
ULS 6b	2,9	0,3	-9,1



Project: RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1099

Maximale waarden in globale assenstelsel

De maximale waarden van de verticale kracht en de resulterende horizontale kracht per belastingcombinatie
Zowel voor het bovenste als het onderste bevestigingspunt



Geleider	Combinatie	Fx_top [kN]	Fy_top [kN]	Fz_top [kN]	Fx_bot [kN]	Fy_bot [kN]	Fz_bot [kN]
150ct3f1	SLS 1a	1,2	0,0	19,0	0,0	0,0	-14,2
	SLS 3	0,5	0,0	18,1	0,0	0,0	-12,8
	SLS 4	0,2	0,0	16,9	0,0	0,0	-12,1
	SLS 6	0,2	0,0	11,2	0,0	0,0	-6,4
	SLS 7	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	1,8	0,0	23,6	0,0	0,0	-17,9
	ULS 3	0,7	0,0	21,4	0,0	0,0	-15,0
	ULS 4	0,2	0,0	18,1	0,0	0,0	-12,3
	ULS 6b	0,4	0,0	14,3	0,0	0,0	-8,5
	ULS 7	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	-5,0
150ct3f2	SLS 1a	3,4	0,0	19,5	-3,2	0,0	-14,7
	SLS 3	2,2	0,0	18,8	-2,7	0,0	-13,6
	SLS 4	2,1	0,0	19,5	-2,3	0,0	-14,7
	SLS 6	1,2	0,0	12,9	-1,5	0,0	-8,1
	SLS 7	0,8	0,0	9,8	-1,1	0,0	-5,0
	ULS 1a	4,7	0,0	24,0	-4,2	0,0	-18,3
	ULS 3	2,7	0,0	22,0	-3,2	0,0	-15,6
	ULS 4	2,2	0,0	20,7	-2,5	0,0	-15,0
	ULS 6b	1,6	0,0	14,8	-2,0	0,0	-9,1
	ULS 7	0,9	0,0	11,2	-1,2	0,0	-4,8
150ct3f3	SLS 1a	0,4	0,0	19,6	0,0	0,0	-14,8
	SLS 3	0,0	0,0	18,9	0,0	0,0	-13,7
	SLS 4	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	-15,0
	SLS 6	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	-8,2
	SLS 7	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	0,9	0,0	24,1	0,0	0,0	-18,4
	ULS 3	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0	-15,6
	ULS 4	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	-15,3
	ULS 6b	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	-9,1
	ULS 7	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	-4,7
150ct4f1	SLS 1a	0,9	5,8	19,0	-0,9	-6,5	-14,2
	SLS 3	0,3	4,9	18,1	-0,4	-6,1	-12,8
	SLS 4	0,0	5,0	16,9	-0,2	-5,4	-12,1
	SLS 6	0,0	3,0	11,2	-0,2	-3,4	-6,4
	SLS 7	0,0	2,3	9,8	0,0	-3,0	-5,0
	ULS 1a	1,4	7,7	23,6	-1,4	-8,1	-17,9
	ULS 3	0,4	5,7	21,4	-0,7	-7,3	-15,0

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1099

150ct4f1	ULS 4	0,0	5,3	18,1	-0,2	-5,6	-12,3
	ULS 6b	0,3	3,7	14,3	-0,3	-4,5	-8,5
	ULS 7	0,0	2,5	11,4	0,0	-3,3	-5,0
150ct4f2	SLS 1a	3,4	4,4	16,9	-2,9	-3,3	-12,1
	SLS 3	2,2	3,2	16,0	-2,3	-3,1	-10,8
	SLS 4	1,9	3,6	17,9	-2,1	-3,5	-13,1
	SLS 6	0,8	1,7	9,3	-1,0	-1,5	-4,5
	SLS 7	0,8	1,4	9,8	-1,1	-1,9	-5,0
	ULS 1a	4,7	6,1	21,4	-3,9	-4,3	-15,7
	ULS 3	2,7	3,8	18,6	-2,8	-3,6	-12,2
	ULS 4	1,9	3,7	18,4	-2,2	-3,4	-12,7
	ULS 6b	1,5	2,2	12,4	-1,6	-2,2	-6,6
	ULS 7	0,9	1,5	11,2	-1,2	-2,1	-4,8
150ct4f3	SLS 1a	0,4	4,4	18,4	0,0	-3,8	-13,7
	SLS 3	0,0	3,2	17,7	0,0	-3,7	-12,5
	SLS 4	0,0	3,7	18,3	0,0	-3,5	-13,5
	SLS 6	0,0	1,7	9,3	0,0	-1,5	-4,5
	SLS 7	0,0	1,4	9,8	0,0	-1,9	-5,0
	ULS 1a	0,9	6,1	22,9	0,0	-4,8	-17,2
	ULS 3	0,0	3,8	20,6	0,0	-4,2	-14,2
	ULS 4	0,0	3,8	18,7	0,0	-3,4	-13,0
	ULS 6b	0,0	2,2	13,8	0,0	-2,7	-8,1
	ULS 7	0,0	1,5	11,2	0,0	-2,0	-4,7

CALCULATION OF SHORT CIRCUIT FORCES FOR FLEXIBLE CONDUCTORS ACC TO IEC 60865 CHAPTER 6

Number of loops		Number of Different Scenarios Considered	9		
			HA+0\Cl and HA+0\Ca		
			33	34	35
Name of the Span / Location / Scenario					
CT_min	Conductor Bundle Tension of dropper at specified min. temp	(N)	5000	5000	5000
CT_max	Conductor Bundle Tension of dropper at specified max. temp	(N)	5000	5000	5000
CT_10	Conductor Bundle Tension of dropper at 10°C	(N)	5000	5000	5000
SHORT CIRCUIT CURRENT PARAMETERS					
I'k	Short Circuit Current	(A)	30000	30000	30000
Tk1	Duration of the current flow	(s)	1	1	1
SYSTEM PARAMETERS					
A	Factor for calculation of the first current flow	-	1,81	1,81	1,81
freq	System Frequency	(Hz)	50	50	50
k	Factor for calculation of peak short-circuit current	-	1,81	1,81	1,81
τ = tau	Time Constant of the network	-	0,044	0,044	0,044
CONDUCTOR PARAMETERS					
Con_Def	Conductor Definition	(-)	AMS620	AMS620	AMS620
Con_Mat	Conductor Material	(-)	Al	Al	Al
cth (m^4/(A^2*s))	Constant for conductor (m^4/(A^2*s)) (Page.31 and comment)	(m^4/(A^2*s))	2,70E-19	2,70E-19	2,70E-19
d	Diameter of the conductor	(m)	0,0324	0,0324	0,0324
m's	Mass per unit length	(kg/m)	1,806	1,806	1,806
As	Overall conductor cross-sectional area	(m^2)	6,21E-04	6,21E-04	6,21E-04
E	Young's Modulus	(N/m2)	8,66E+10	8,66E+10	8,66E+10
σ_fin	Lowest value of the cable stress when Young's modulus becomes constant	(N/m2)	5,00E+07	5,00E+07	5,00E+07
SPAN AND BUNDLE GEOMETRY					
n	Number of Subconductors in Bundle		2	2	2
span	Ahead span		5,425	5,425	5,425
a	Centre line Distance between phase conductors	(m)	3,5	3,5	3,5
as	Centre line Distance between sub-conductors	(m)	0,2	0,2	0,2
l	Centre line distance between supports	(m)	29,6	29,6	30,5
li	Length of Insulator Chain	(m)	5,425	5,425	5,425
lc	Chord Length of Flexible Main Conductor in Span	(m)	18,8	18,8	19,7
ls	Centre line distance between connecting pieces or between one connecting piece and the adjacent support. Manually insert if spacers/droppers are not equally spaced	(m)	6,25	6,25	6,55
nCS	Number of Spacers	(-)	2	2	2
mCS	Weight of a Spacer	(kg)	2	2	2
m'sc	Resulting mass per unit length of 1 subconductor	(kg)	1,913	1,913	1,908
S	Resultant spring constant of both supports of one span	(N/m)	6,00E+05	6,00E+05	6,00E+05
Dropper?	Does the span have a dropper?	(YES/NO)	NO	NO	NO
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS					
nc	Number of connections (droppers) to main conductor	(-)			
nc'	Equivalent number of connection to main conductor (Value to be used in calculations)	(-)			
mc	Average weight of 1 connection (Dropper)	(kg)			
ncb	Number of subconductors in 1 dropper	(-)			
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS					
Current Path	Does the current run along the dropper for this scenario	(YES/NO)			
Dropper Plane	Is the dropper perpendicular or parallel to the plane of main conductor	(PARALLEL/PERPENDICULAR)			
Dimensions					
lv	Cord Length of Dropper (straight wire length)	(m)	18,8	18,8	19,7
h	Height of Dropper (vertical value)	(m)	29,6	29,6	30,5
w	Width of Dropper (horizontal value)	(m)	5,425	5,425	5,425
lvf	Length of the cable (actual cable length per conductor)	(m)	18,8	18,8	19,7
CALCULATION RESULTS					
Check if force should be calculated as a dropper or main conductor			Calculate as dropper	Calculate as dropper	Calculate as dropper
Check validity of chapter 6.3			Invalid	Invalid	Invalid
Short Circuit Force using Minimum Temperature	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7538	7538	7650
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	5556	5556	6102
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	24288	24288	23966
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0	0	0
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force using Maximum Temperature	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7538	7538	7650
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	5556	5556	6102
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	24288	24288	23966
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0	0	0
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force using 10°C	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7538	7538	7650
	Ft,d, Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	5556	5556	6102
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	24288	24288	23966
	Fpi,d, Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0	0	0
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force to be applied (N)			24288	24288	23966
b_{xy}, Maximum Horizontal Displacement (m)					
amin, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Direction of resulting force exerted on the conductor					

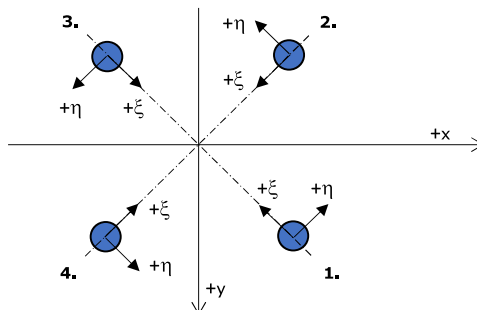
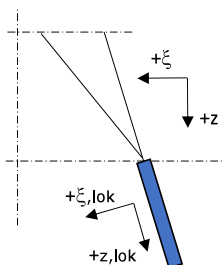
Project: ZW-Oost RLL-TLB
Masttype: HA+0/ci
Mast: 1014



Oplegreacties per randstijl

Auteur: MRE
Versie: 1.4

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar



Assenstelsels

Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ba All Cts	-680	-793	-4261	-80	-1042	-103	-4385
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	-451	550	-2850	70	-708	-58	-2936
3	ULS 8 Ba	315	392	-2011	-54	-500	-40	-2071
4	SPLS 3_90 Ah All Cts	507	-583	-3127	54	-771	-70	-3220

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	159	255	1283	68	293	52	1315
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	372	-435	2416	-44	571	78	2481
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-287	427	2136	-99	505	69	2194

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	-401	104	-771	357	-210	3	-799
2	SPLS 3_100 Ah Ct1	398	62	1064	326	238	48	1089
3	SPLS 3_80 Ba Ct2	-212	-631	2519	296	596	81	2587
4	SPLS 3_0,9_100 Ah Ct1	103	-539	-1842	308	-454	-41	-1896

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	-367	-799	-3379	-306	-825	-83	-3477
2	SPLS 3_100 Ah Ct2	-70	-390	988	-326	226	39	1013
3	SPLS 3_0,9_100 Ah Ct2	-235	260	-70	-350	-18	-1	-72
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	179	330	554	-360	107	42	563

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	159	255	1283	68	293	52	1315
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	372	-435	2416	-44	571	78	2481
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-287	427	2136	-99	505	69	2194

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	-278	-286	-1589	-6	-399	-28	-1638
2	SLS 7	-66	103	-423	26	-119	5	-440
3	SLS 7	-136	-131	849	-4	189	39	869
4	SLS 7	91	-40	-319	-37	-93	7	-332

Omhullenden ongeacht stijl

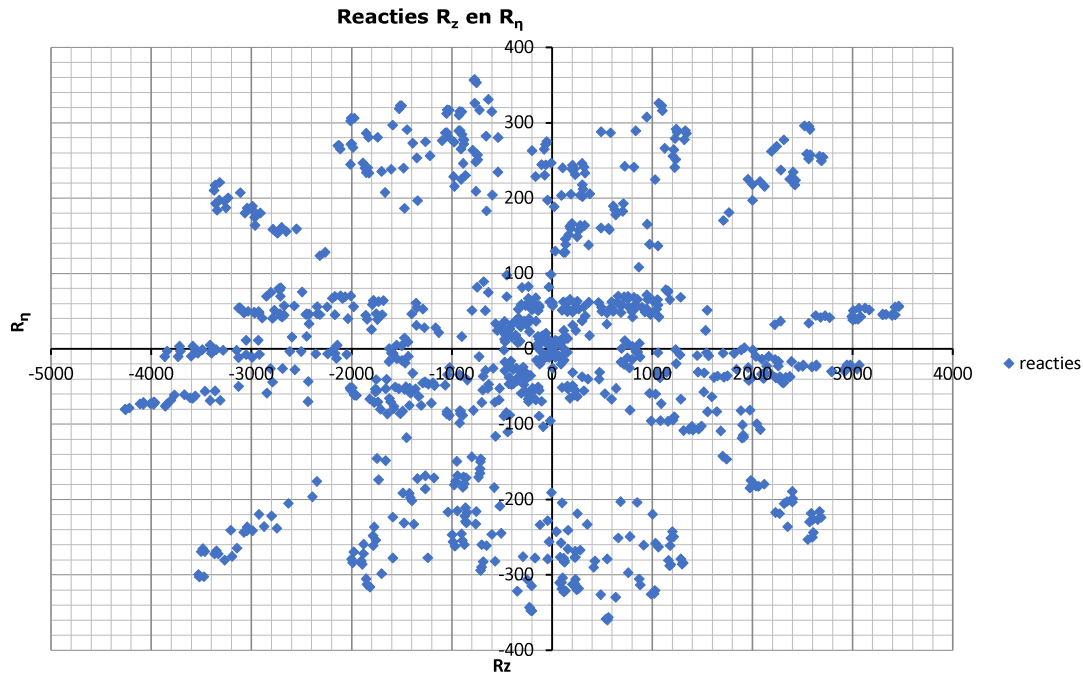
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 3_90 Ba All Cts	-680	-793	-4261	-80	-1042	-103	-4385
Max. trek	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-401	104	-771	357	-210	3	-799
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	179	330	554	-360	107	42	563
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 3_45	-579	-582	-3285	-2	-821	-61	-3385
2	SLS 1a_0	-165	200	-936	25	-259	7	-971
3	ULS 5a Ah 10	-63	-109	545	33	121	25	558
4	ULS 1a_135	339	-233	-1425	-75	-405	22	-1481

Maximale trekbelasting SLS

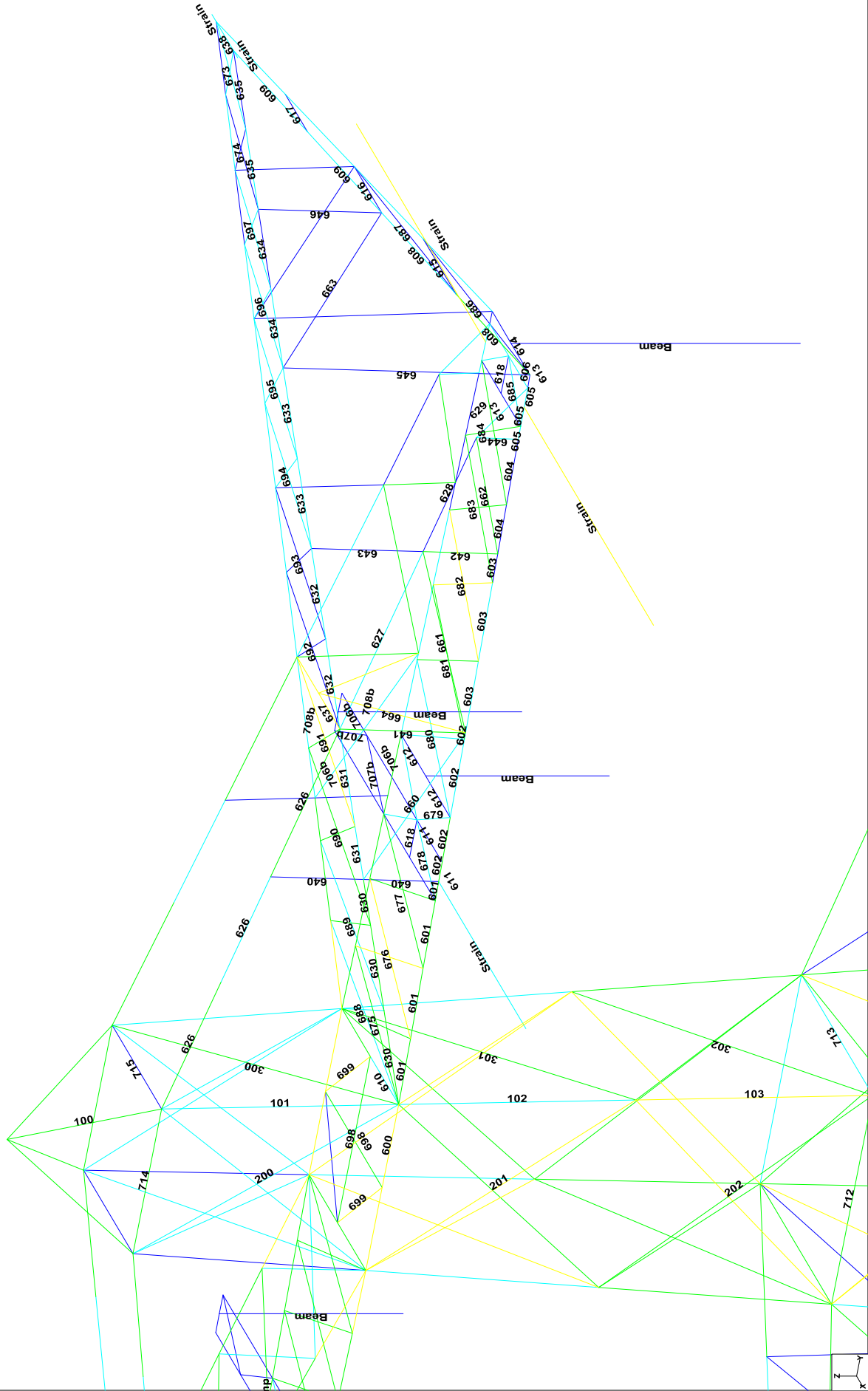
Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	-273	-198	-1288	53	-333	-13	-1330
2	ULS 1a_0,9_135	157	-87	612	50	172	-8	636
3	ULS 3_0,9_45	-416	-392	2389	-17	572	70	2456
4	SLS 1a_0	-5	54	175	-35	41	6	180

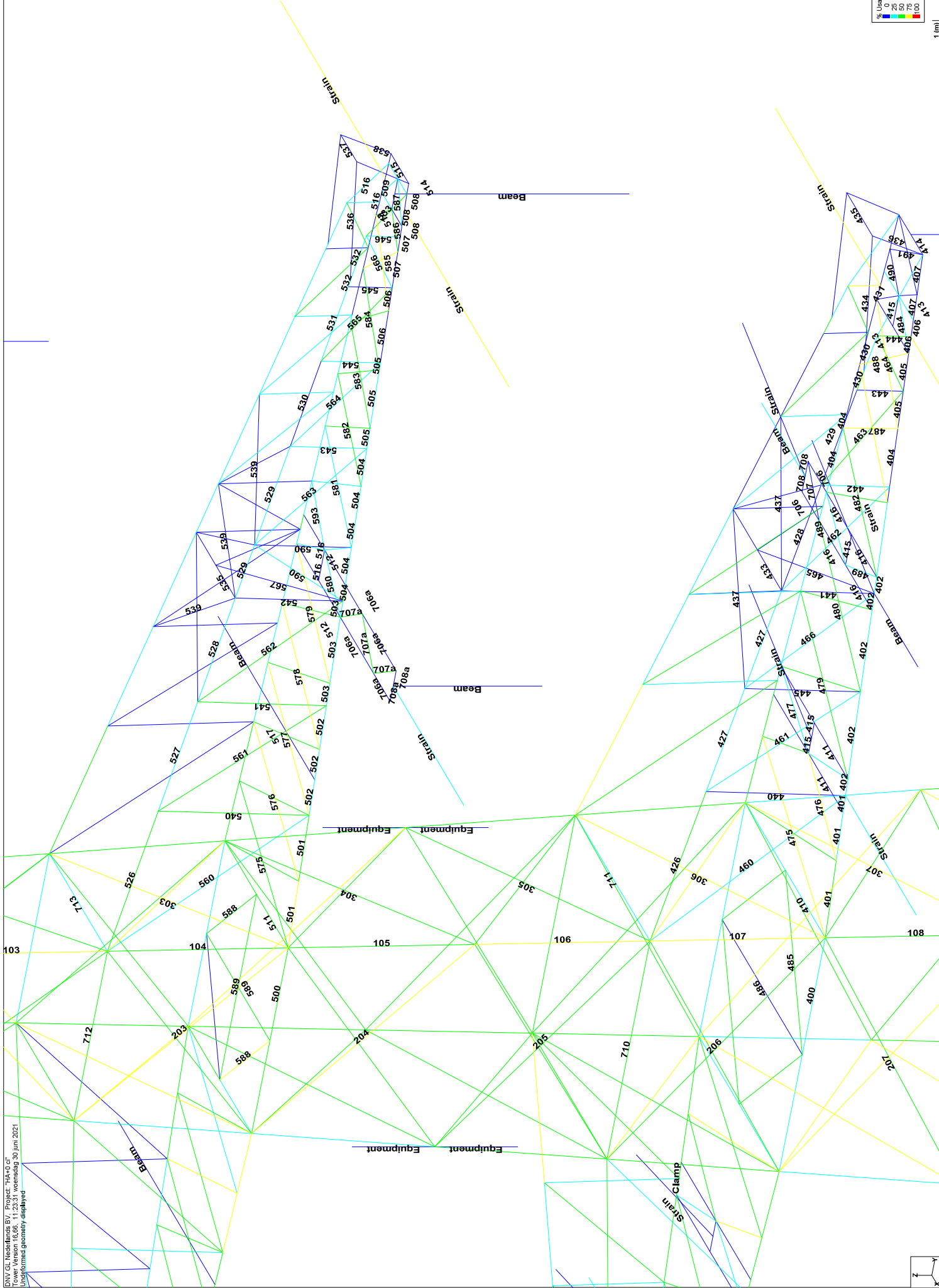


APPENDIX B

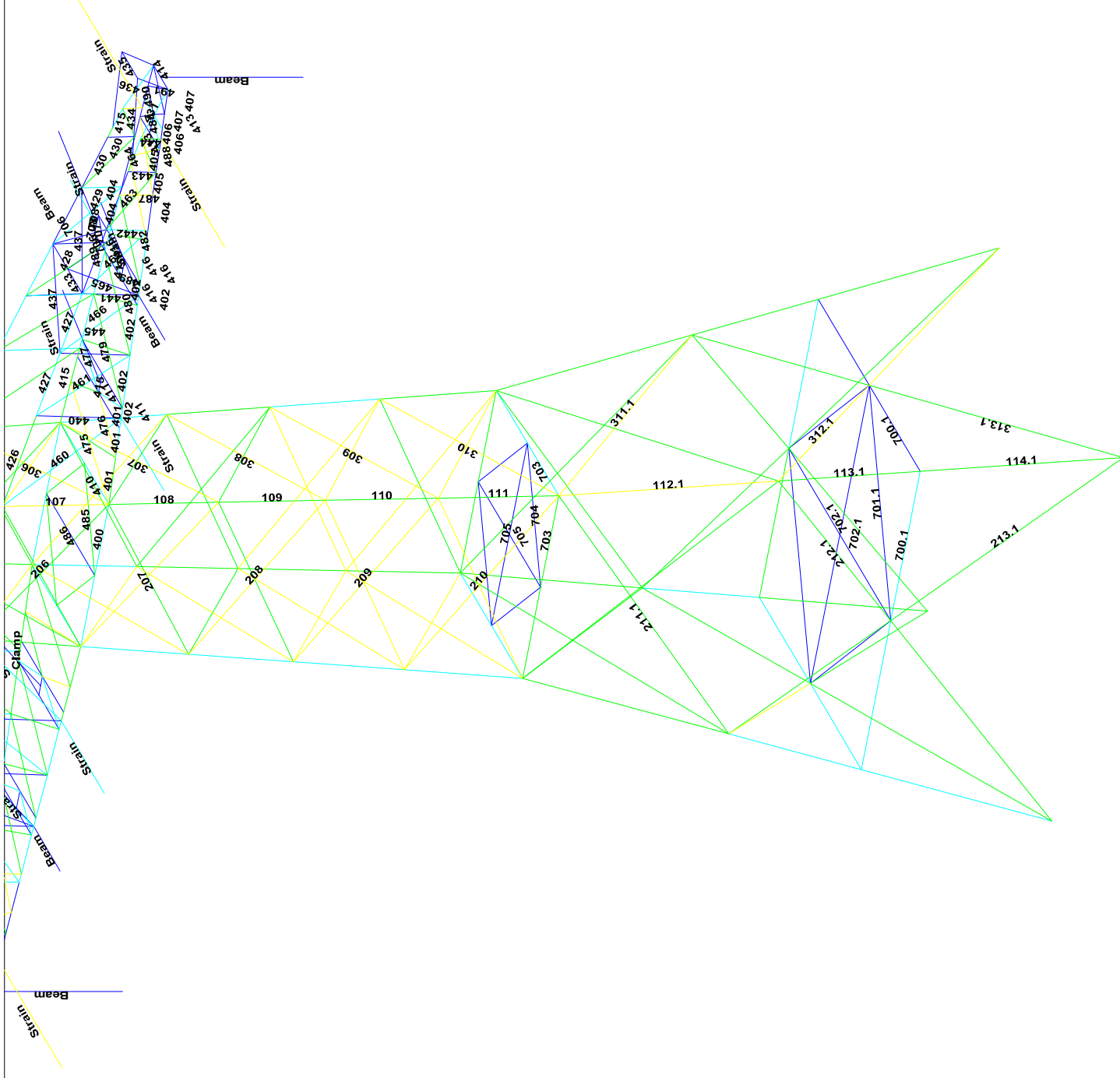
Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten uit PLS-TOWER voor het masttype HA+0/ci.





1 (m)



Date	30-6-2021
Author	MRE
Version	1.0

Assessment of angle groups

Date 30-6-2021
 Author MRE
 Version 1.0

DNV-GL

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Quilt (kPa)	# of Joints	p1	p2	R/L	R/L	R/L	R/L	SLenderness	Compression Load Case (Compress. Buckling)	Shear (Comp) (kPa)	U.C. (Comp) (kPa)	U.C. (Tension) (kPa)	Net Section Area (mm²)					
																	EA	EB	EC	ED		
100	Main log	EA	80x80x10	S355	292x4-R	1	45	35	70	130	140	140	140	151	188.2	235.2	0.66	188.2	199.1	188.2	23.38	0.23
101	Main log	EA	100x100x10	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
102	Main log	EA	100x160x15	S355	892x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
103	Main log	EA	100x160x15	S355	892x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
104	Main log	EA	100x160x15	S355	892x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
105	Main log	EA	100x160x15	S355	892x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
106	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
107	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
108	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
109	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
110	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
111	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
112	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
113	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
114	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
115	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
116	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
117	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
118	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
119	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
120	Main log	EA	200x200x24	S355	1201x4-R	2	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
121	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
122	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
123	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
124	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
125	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
126	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
127	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
128	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
129	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
130	Diag front face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
131	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
132	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
133	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
134	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
135	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
136	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
137	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
138	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
139	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
140	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
141	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
142	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
143	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
144	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
145	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
146	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
147	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
148	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
149	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
150	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
151	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
152	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
153	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
154	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
155	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
156	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
157	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
158	Diag side face	EA	150x150x14	S355	292x4-R	1	55	40	80	150	160	160	160	171	226.7	281.7	0.67	226.7	247.6	226.7	31.32	0.31
159	Diag side face	EA	150x																			

Date	30-6-2021
Author	MRE
Version	1.0

Date	30-6-2021
Author	MRE
Version	1.0

Group Label	Description	Type	Profile	S255	S275	SLT Qual/Bar	#s@1/2	e2	p1	RLX	RLY	RLZ
646	Diag bracing vertical side face	EA	60r60e6	5	5	1916-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
660	Diag side face top ca.	EA	80r80e6	5	5	2902-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
662	Diag side face top ca.	EA	80r80e6	5	5	2902-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
663	Earth peak diag side face	EA	80r80e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
664	Earth peak diag side face	EA	80r80e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
665	Earth peak diag side face	EA	80r80e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
674	Earth peak diag upper side	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
675	Earth peak diag upper side	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
676	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
677	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
678	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
679	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
680	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
681	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
682	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
683	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
684	Diag lower plane top ca.	EA	80r80e6	5	5	2902-4-R	1	35	25	1,00	1,00	1,00
685	Diag lower plane top ca.	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
686	Diag lower plane top ca.	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
687	Earth peak diag upper plane	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
688	Earth peak diag upper plane	EA	70r70e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
689	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
690	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
691	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
692	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
693	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
694	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
695	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
696	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
697	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
698	Earth peak diag upper plane	EA	60r60e6	5	5	2916-4-R	1	35	25	55	1,00	1,00
699	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
700	Earth peak diag upper plane	EA	140r140e13	5	5	5020-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
701	Earth peak diag upper plane	EA	140r140e13	5	5	5020-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
702	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
703	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
704	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
705	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
706	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
707	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
708	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
709	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
710	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
711	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
712	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
713	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
714	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
715	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
716	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
717	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
718	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
719	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
720	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
721	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
722	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
723	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
724	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
725	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
726	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
727	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
728	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
729	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
730	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
731	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
732	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
733	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
734	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
735	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
736	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
737	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
738	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
739	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
740	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
741	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
742	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
743	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
744	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
745	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
746	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
747	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
748	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
749	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
750	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
751	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
752	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
753	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
754	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
755	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
756	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
757	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
758	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
759	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
760	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
761	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
762	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
763	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
764	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
765	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
766	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
767	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
768	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
769	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
770	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
771	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
772	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
773	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
774	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
775	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	1,00
776	Earth peak diag upper plane	EA	150r150e12	5	5	4924-4-R	1	55	40	1,00	1,00	

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

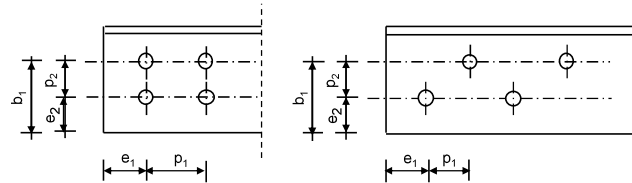
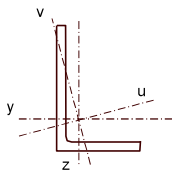


Angle check

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

Datum: 2021-05-11
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 108-109	Conclusion
Section	XE A 200x200x24	U.C. (compression) 0.72 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.48 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **3780 kN**
Tensile force **-3352 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

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

Geometry

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

End conditions

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

Bolted connection

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

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

A **18118 mm²**
G **144.9 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness

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

Bending due to vertical construction load

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

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299	0.60
$L_{z,buc} =$	1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299	0.60
$L_{v,buc} =$	1.66 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	6237	0.61
$L_{tk,buc} =$	1.66 m	0.55			0.81	1	5229	0.72

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	6432	0.59	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.48
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.47	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.48
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.32
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.32	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.39
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.28
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.39 elastisch

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

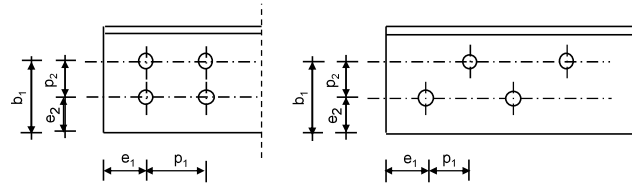
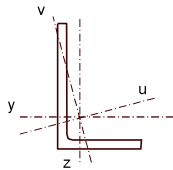


Angle check

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

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

Member name	Group 110-111	Conclusion
Section	XEa 250x250x24	U.C. (compression) 0.75 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.61 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **4689 kN**
Tensile force **-4222 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

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

Geometry

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

End conditions

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

Bolted connection

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

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

A **23036 mm²**
G **184.3 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**

Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness

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

Bending due to vertical construction load

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

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098	0.58
$L_{z,buc} =$	1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098	0.58
$L_{v,buc} =$	1.81 m	0.25	0,10+0,80 I	0.25	0.98	1	8045	0.58
$L_{tk,buc} =$	1.81 m	0.64			0.76	1	6250	0.75

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	8178	0.57	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.60
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.58	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.61
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.54	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.40
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.40	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.49
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.54	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.36
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.49 elastisch

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

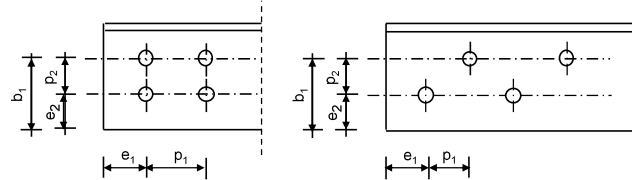
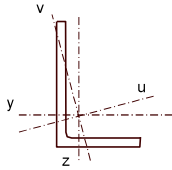


Angle check

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

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

Member name	Group 112.1-113.1-114.1	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.78 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.62 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **4867 kN**

Tensile force **-4327 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**

Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**

Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**

Member angle to horizontal **0 °**

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.00 m**

System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.00 m**

System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.00 m**

System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.00 m**

Member type **Leg**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**

End **Continuous**

Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **6** (24 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Zigzag**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**

Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**

Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**

End distance J $e_2 =$ **50 mm** **Ok**

Double strap or single strap **Double**

Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**

$t_p =$ **15 mm** **OK**

$e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**

G **184.3 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**

Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**

$\gamma_{M1} =$ **1.00**

$\gamma_{M2} =$ **1.25**

Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness

$\lambda_{max} = L / i :$ **21 -**

Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.75 kNm**

U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028	0.61
$L_{z,buc} =$	2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028	0.61
$L_{v,buc} =$	2.00 m	0.27	0,10+0,80 I	0.27	0.97	1	7969	0.61
$L_{tk,buc} =$	2.00 m	0.64			0.76	1	6209	0.78

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	8178	0.60	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.62
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.60	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.62
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.56	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.41
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.42	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.50
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.56	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.37
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.50 elastisch

APPENDIX C

Knikverkorters

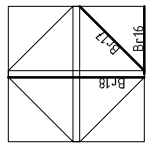
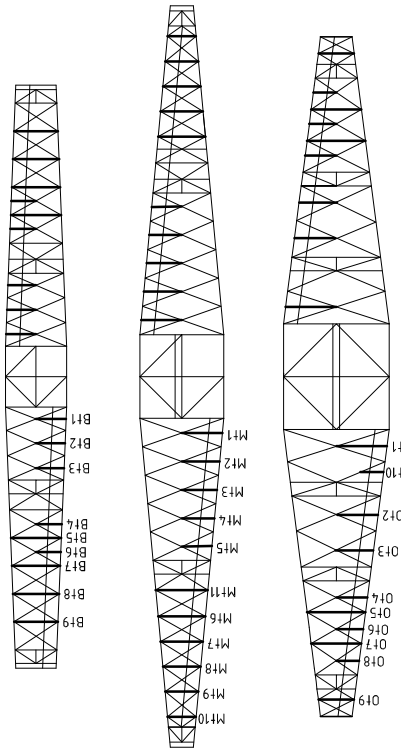
Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

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

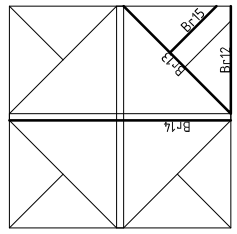
Voor de beloopbaarheid zijn staven in de traverse aanwezig. Deze zijn niet constructief (voorzien van slobgaten) en worden enkel getoetst op de klimbelasting van 1,0 kN. Zie hoofdstuk 4.2.5 en 5.7.2. van het uitgangspuntenrapport.

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

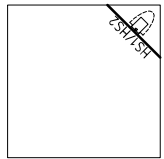
Overzicht knikverkorters – HA+0/ci



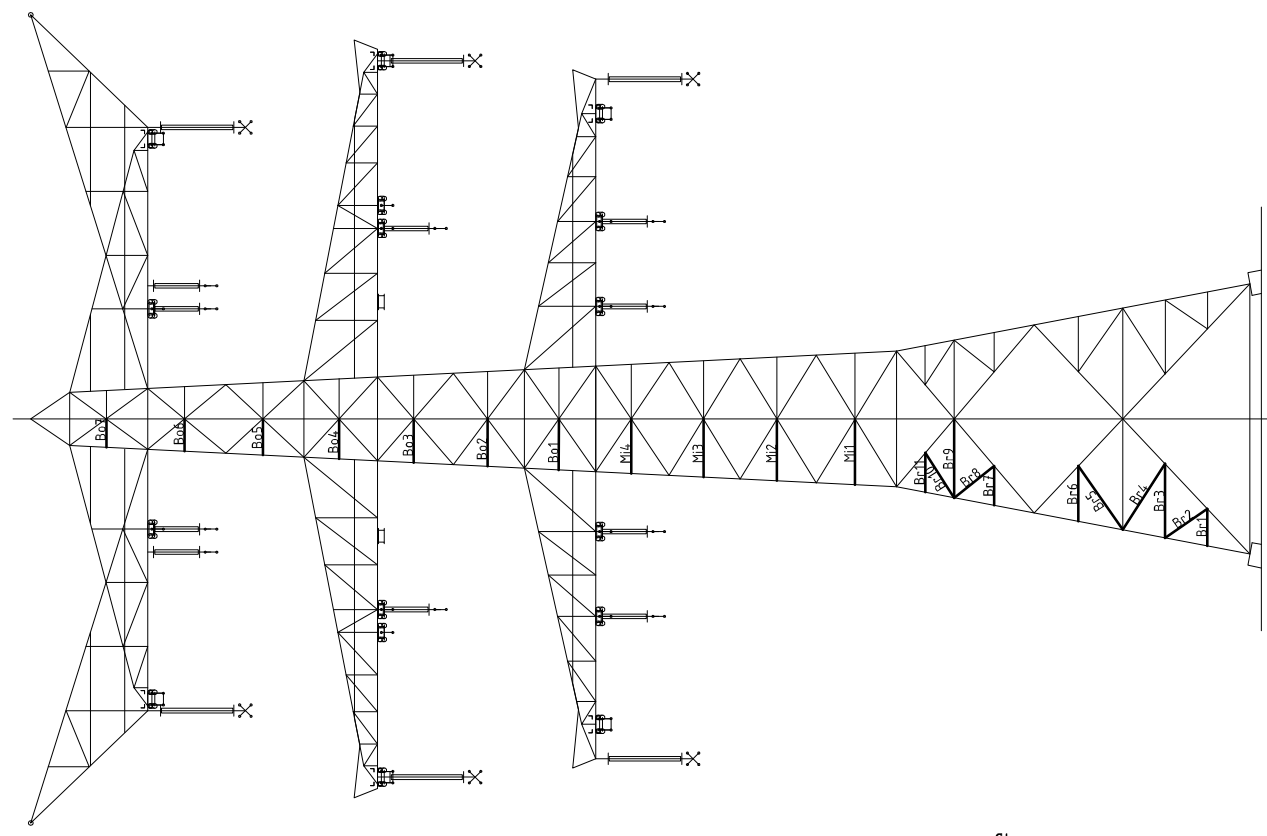
Tussenschot +15,9m



Tussenschot +6,04m



Standaard frame





Redundant members

RLL-TLB
HA+0/ci

Date: 2021-07-21
Author: MRE
Version: 1.9

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.	Max. usage	Notes
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.62	0	118	62.1	0.61	85.4	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.24	55	142	62.1	0.00	77.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.23	0	183	62.1	1.21	80.6	94.1	95.0	213.2	4.34	0.77	Buckling
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.41	33	194	62.1	0.00	74.2	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.40	33	193	62.1	0.00	74.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.83	Buckling
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.50	0	159	62.1	0.94	66.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.93	Buckling
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.72	0	125	62.1	0.64	79.3	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.23	51	141	62.1	0.00	78.0	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.43	0	195	62.1	1.29	73.5	94.1	95.0	213.2	4.34	0.84	Buckling
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.32	33	148	62.1	0.00	73.6	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87	Bearing
Br11	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.17	0	86	62.1	0.44	119.0	94.1	71.3	112.9	1.99	0.87	Bearing
Br12	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L100x8	S355J0	M16	8.8	4.83	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	5.49	0.34	Bending
Br13	Tussenschot +6,04m	Kruisende staaf halverwege	L100x8	S355J0	M16	8.8	6.83	0	222	0.0	2.56	56.8	60.3	69.7	257.2	7.19	0.36	Bending
Br14	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	9.65	0	245	0.0	1.81	57.4	60.3	69.7	257.2	7.19	0.25	Bending
Br15	Tussenschot +6,04m	Enkele staaf	L130x12	S355J0	M16	8.8	3.41	0	249	0.0	1.28	29.4	60.3	52.3	122.3	1.99	0.67	Bending
Br16	Tussenschot +15,9m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	4.17	0	74	0.0	1.10	380.6	60.3	104.5	620.9	17.91	0.06	Bending
Br17	Tussenschot +15,9m	Kruisende staaf halverwege	L90x8	S355J0	M16	8.8	5.91	0	237	0.0	1.56	54.4	60.3	69.7	225.8	4.34	0.37	Bending
M1	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.87	0	184	62.5	1.07	71.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.88	Buckling
M2	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	62.5	1.01	77.6	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80	Buckling
M3	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.53	0	161	52.2	0.95	65.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.80	Buckling
M4	Middenstuk2	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.38	0	151	52.2	0.89	71.4	94.1	71.3	136.4	2.68	0.73	Bearing
B01	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.22	0	162	28.6	0.83	56.3	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55	Bearing
B02	Bovenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.90	0	151	28.6	0.78	62.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55	Bearing
B03	Bovenstuk1	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.74	0	163	28.6	0.71	47.5	60.3	52.3	98.8	1.4	0.60	Buckling
B04	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.58	0	179	13.6	0.65	28.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.83	Bending
B05	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	162	13.6	0.59	33.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending
B06	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	144	13.6	0.53	39.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.67	Bending
B07	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.24	0	127	7.4	0.46	46.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.59	Bending
Or1	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.21	0	189	0.0	0.83	38.3	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending
Or2	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.77	0	182	0.0	0.66	28.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85	Bending
Or3	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending
Or4	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.35	0	139	0.0	0.51	41.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.65	Bending
Or5	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.54	0	217	0.0	0.95	30.9	60.3	52.3	98.8	1.4	0.70	Bending
Or6	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.18	0	121	0.0	0.44	48.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56	Bending
Or7	Ondertraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.19	0	187	0.0	0.82	38.8	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending
Or8	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.00	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.48	Bending
Or9	Ondertraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.56	0	160	0.0	0.59	33.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75	Bending
Or10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.00	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.84	Bending
M1	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.76	0	181	0.0	0.66	28.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.48	Bending
M2	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending
M3	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.53	0	157	0.0	0.57	34.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.73	Bending
M4	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.42	0	146	0.0	0.53	38.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.68	Bending
M5	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.31	0	135	0.0	0.49	42.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.63	Bending
M6	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.06	0	212	0.0	0.77	22.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.98	Bending
M7	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.85	0	190	0.0	0.69	26.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.88	Bending
M8	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79	Bending



Redundant members

Date: 2021-07-21
Author: MRE
Version: 1.9

RLL-TLB
HA+0/ci

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.	Max. usage	Notes
M9	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.45	0	149	0.0	0.54	37.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.69	Bending	
M10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.25	0	128	0.0	0.47	45.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.60	Bending	
M11	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.26	0	193	0.0	0.85	37.0	60.3	52.3	98.8	1.4	0.63	Bending	
B1	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.30	0	134	0.0	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.62	Bending	
B2	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.26	0	129	0.0	0.47	44.9	60.3	41.3	43.1	0.8	0.60	Bending	
B3	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.22	0	125	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.58	Bending	
B4	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.12	0	115	0.0	0.42	51.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.54	Bending	
B5	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.19	0	187	0.0	0.82	38.8	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61	Bending	
B6	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.08	0	171	0.0	0.81	34.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.52	Bending	
B7	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.11	0	181	0.0	0.79	41.0	60.3	52.3	98.8	1.4	0.58	Bending	
B8	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.01	0	207	0.0	0.75	23.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56	Bending	
B9	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.91	0	196	0.0	0.72	25.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.51	Bending	
H1	High Step	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.25	0	207	0.0	2.44	45.2	60.3	52.3	145.8	2.7	0.93	Bending	
H2	High Step	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M16	8.8	2.80	0	205	0.0	2.10	46.0	60.3	61.0	142.7	2.2	0.97	Bending	

APPENDIX D

Blokdeuvels

Het uitgangspunt voor de berekening van de ingestorte rand met blokdeuvels zijn de belastingen op de fundatie uit de uitvoer vanuit PLS-TOWER. De belastingen in de richting van de randstijl zijn van toepassing. De controles zijn uitgevoerd met een spreadsheet. Vanwege de helling van de drukdiagonaal wordt per krachtsrichting bepaald hoeveel deuvels effectief zijn, hierdoor is het aantal ingevoerde deuvels in de berekening kleiner dan het aantal deuvels op de principetekening.

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

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

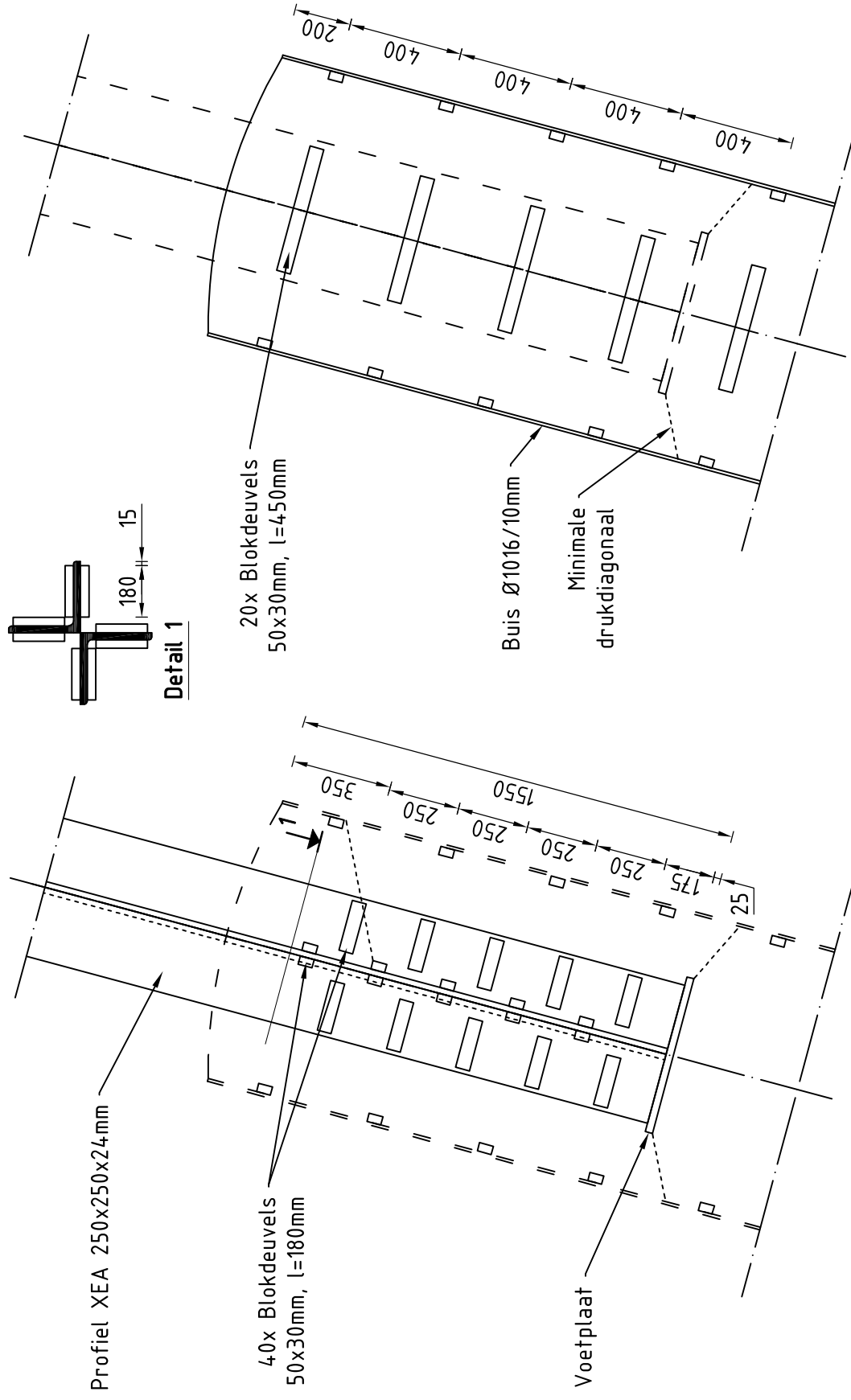
De blokdeuvels worden getoetst op de maatgevende belasting van bovenstaande masttypen. De belasting is opgenomen in Appendix A van het betreffende masttype, masttype HC+0/c is maatgevend. De optredende belastingen van masttype HC+0/c zijn 5503kN (druk) en -4739kN (trek), deze worden ruim naar boven afgerond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

Voor de HA+0/ci blijkt uit onderstaande tabel een maximale drukkracht van **4261kN** en een maximale trekkracht van **3558kN**. De belasting blijft onder de maatgevende waarden van de HC+0/c.

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ε,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_90 Ba All Cts	-680	-793	-4261	-80	-1042	-103	-4385
Max. trek	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-401	104	-771	357	-210	3	-799
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	179	330	554	-360	107	42	563
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-560	-639	3558	56	848	108	3656

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



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

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

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-09
Auteur: TBR
Versie: 1.5

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

Main leg

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

Shear blocks main leg

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

Foot plate

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

Pile

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

Shear blocks pile

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

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.33 -
f_{cd}	15.0 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

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

Capacity foot plate

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

Capacities

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

Capacity shear blocks pile

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

"Splitting" of pile

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

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

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate

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

Member forces

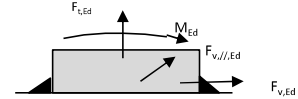
Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 334 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 5.02 \text{ kNm}$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 203 \text{ N/mm}^2 \leq$
 $\sigma_1 = 102 \text{ N/mm}^2 \leq$

Welds

a = 5 mm
l = 360 mm
 $\beta_w = 0.9 -$
 $\gamma_{M2} = 1.25 -$



Stress components

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

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

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate

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

Member forces

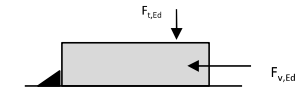
Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 145 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 483 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 197 \text{ N/mm}^2 \leq$
 $\sigma_1 = 99 \text{ N/mm}^2 \leq$

Welds

a = 5 mm
l = 450 mm
 $\beta_w = 0.9 -$
 $\gamma_{M2} = 1.25 -$



Stress components

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

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

Welds of foot plate

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

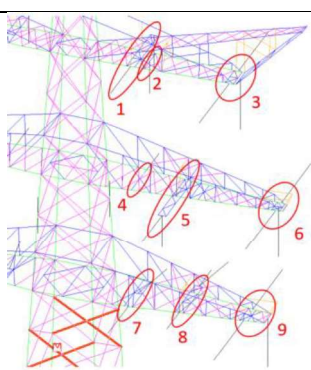
APPENDIX E

Liggers

1 CONTROLE LIGGERS HA+0/CI

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de verschillende liggerberekeningen die nodig zijn. De liggers ter plaatse van aanduiding 3, 6 en 9 zijn ongewijzigd t.o.v. de HA/c-mast. Voor de toetsing van deze onderdelen wordt verwezen naar betreffende rapportage.

	Binnen	Midden	Buiten
Liggers 1	afspanketting	-	Verticale post
Liggers 2	-	Verticale post	-
Liggers 3	Conform HA/c		
Liggers 4	-	-	Horizontale post
Liggers 5	afspanketting + verticale post	-	-
Liggers 6	Conform HA/c		
Liggers 7	Afspanketting	Verticale afloper	-
Liggers 8	Horizontale post + afloper	-	Horizontale post + afloper
Liggers 9	Conform HA/c		

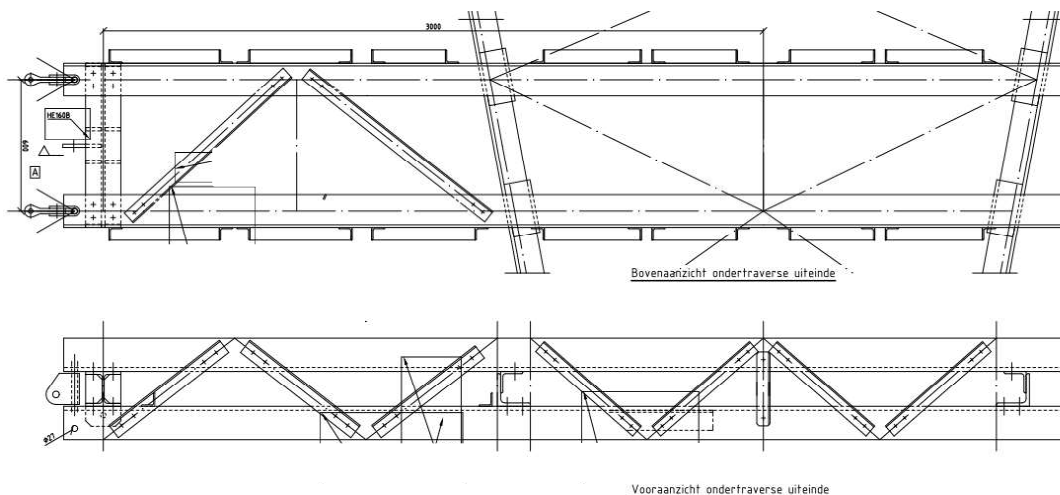


De volgende onderdelen worden berekend:

- Liggers 1, 5 en 8 - De uitkragende (dubbel)liggers op het einde van de ondertraverse voor de verticale afloper, inclusief toetsing onderrand;
- Ligger 2 en 7 - Ophanging verticale postisolator en aflopers;
- Ligger 4 – verbinding horizontale post

2 CONTROLE LIGGERS 1, 5 EN 8 - AFSPANLIGGERS

De afspankettingen van de hoekmast worden bevestigd tussen twee paren van hoekprofielen. De liggers van de middentraverse zijn maatgevend, deze liggers kragen circa drie meter uit vanwege de positie van de afloper. De afloper wordt opgehangen aan een HEB-ligger die tussen de afspanliggers wordt gepositioneerd. Deze ligger wordt ook voorzien van een oog om geleiders in te kunnen trekken.



Figuur 1 Principe van de afspanliggers

2.1 Belastingen

De load cases ULS 1a_100 en ULS 3_100 zijn maatgevend en worden beschouwd in de berekening. Daarnaast wordt de belasting door intrekken beschouwd.

- Belastingen lijnzijde

Belastingcombinatie	Bevestiging	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal
ULS 1a_100	12A	116,8	34,4	13,9
ULS 3_100	12A	129,2	30,1	20,4
SLS 7	12A	64,6	11,4	10,7

- Belastingen afloper:

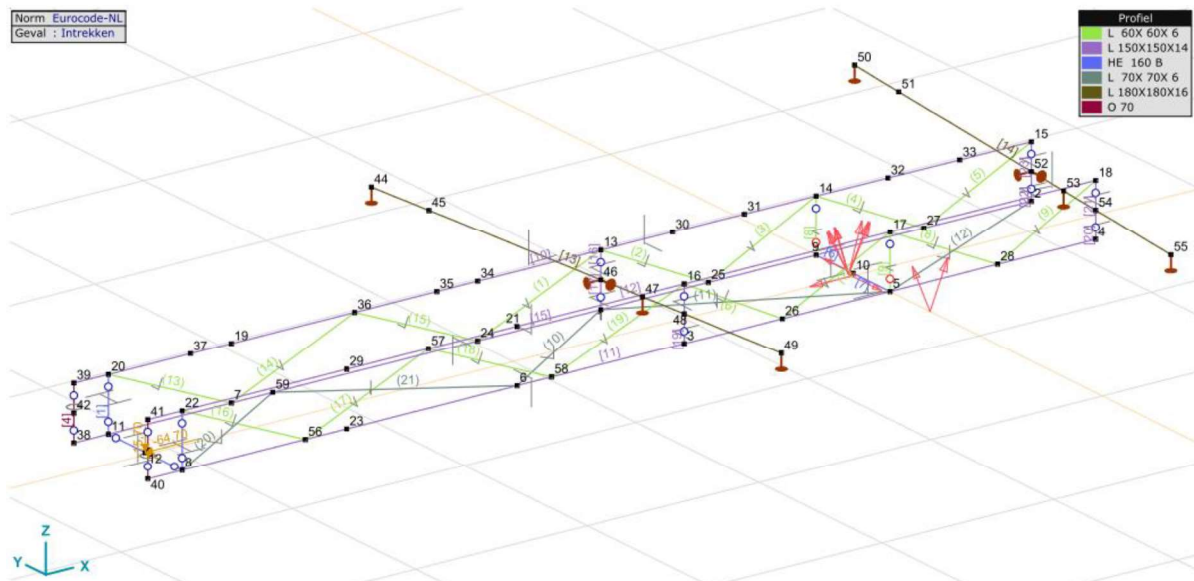
Belastingcombinatie	Bevestiging	Fx_top	Fy_top	Fz_top
ULS 1a_100	12B	0,5	2,8	6,0
ULS 3_100	12B	0,1	0,8	6,0
SLS 7	12B	0	0	5,0

- Belasting intrekken

Hier is uitgegaan van EDS-belasting met belastingfactor 1,35. Initial trekkracht kan hoger zijn, deze moet via de afspanscharnieren worden aangebracht.

2.2 Model

De afspanliggers en diagonalen en onderrand zijn gemodelleerd in een staafelementenmodel in AxisVM. De liggers zijn van profiel L150x14. De onderrand van de traverse is L180x18. De diagonalen in het zijvlak zijn L60x6 en in het ondervlak L70x6. De ligger is HE160B.



Figuur 2 Model AxisVM

2.3 Toetsing

Voor berekening AxisVM, zie na pagina 9 van deze appendix. Hieronder worden de resultaten beoordeeld.

Liggerprofiel HE160B is in AxisVM met de Eurocode regels voor I-profielen getoetst (klasse 3 elastisch).

Controle Eurocode	U.C.
Ligger HE160B	0,37 OK

Hoekstaal is met spreadsheet separaat getoetst, gebaseerd op staafkrachten uit AxisVM. Zie pagina 8 en 9.

Diagonaal	Staafkracht	Toelaatbaar	U.C.
L60x6-2M16	52,2	107	0,45 OK
L70x6-2M20	100,9	129	0,79 OK

De liggers van hoekstaal zijn aan de hand van de spanningen beoordeeld.

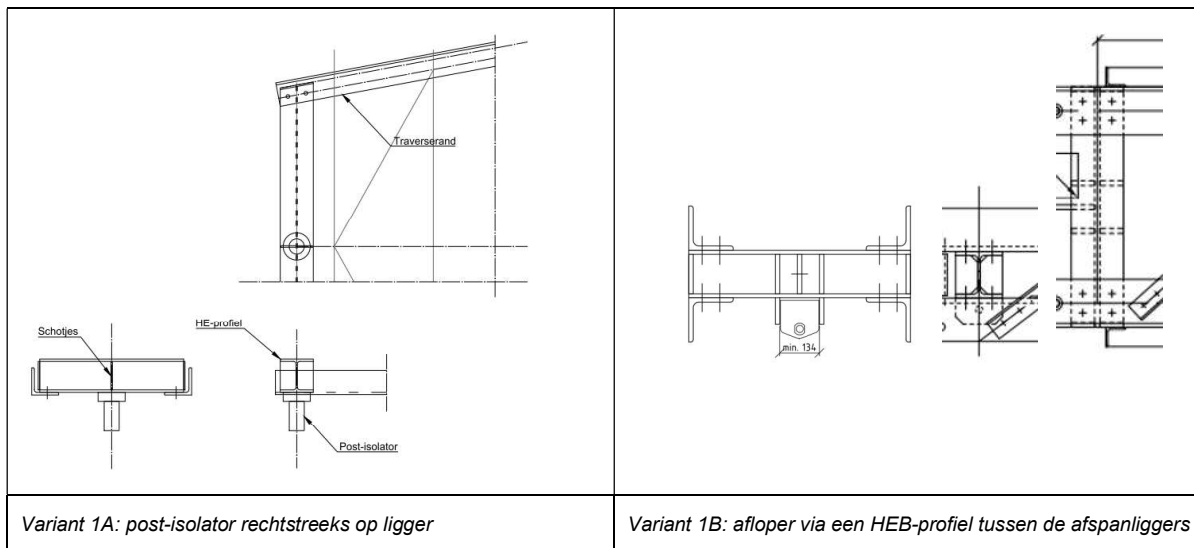
Spanningscontrole	Spanning	Toelaatbaar	U.C.
Liggers L150x14	170	355	0,48 OK
Onderrand L180x18	232 ¹	355	0,65 OK

Conclusie is dat alle profielen voldoen.

¹ De optredende spanning uit AxisVM is 80MPa. Er treedt echter ook nog een druk- of trekkracht op in het profiel, welke niet is meegenomen in AxisVM. De maximale kracht is 940kN in het betreffende gedeelte van de staaf. De bijbehorende spanning is $(940000\text{N} / 6191\text{mm}^2 =) 152\text{MPa}$. De totale spanning is dus gelijk aan $(80\text{MPa} + 152\text{MPa} =) 232\text{MPa}$.

3 LIGGER 2 & 7 – POSTISOLATOR EN AFLOPER

Deze liggers komen qua principe overeen met variant 1A (ligger 2) en 1B (ligger 7), zoals berekend voor HA/c. De liggerlengte van ligger 2 en de belasting op en het profiel van ligger 7 wijkt af t.o.v. dan de uitwerking voor HA/c.



Figuur 3 Principedetails voor bevestiging post-isolator variant 1A en 1B

3.1 Ligger 2 - Variant A

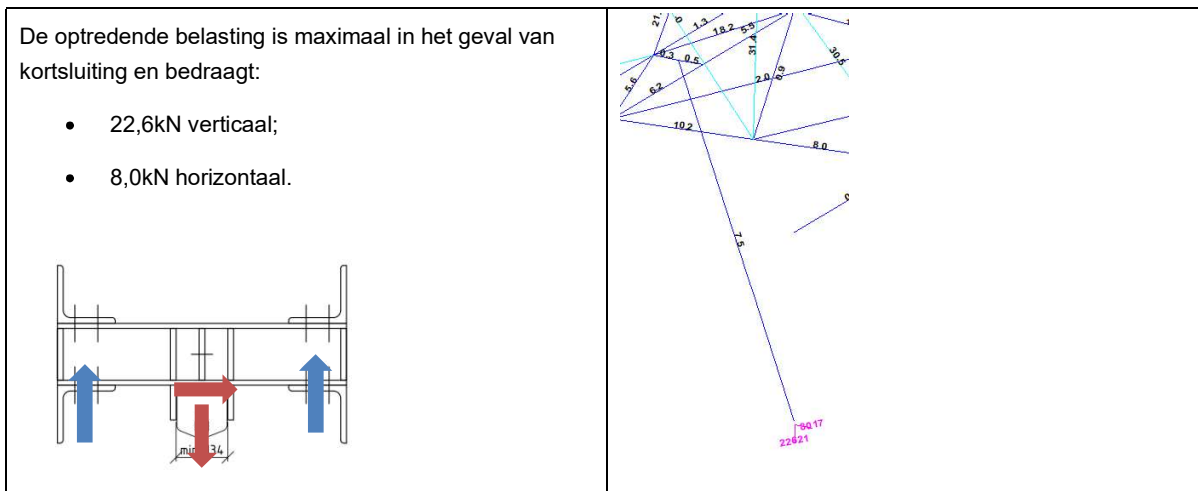
De postisolator wordt opgehangen aan een enkele stalen ligger. Deze ligger wordt daardoor in twee richtingen en op torsie belast. De optredende belastingen zijn:

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

De lengte van de ligger is 2,3m (boventransverse). Het profiel van de ligger is HEB200 (S355). De ligger wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,37. Voor berekening, zie pagina 7.

3.2 Ligger 7 - Variant B

Onderstaand is de situatie schematisch weergegeven. T.o.v. de uitwerking voor HA/c wordt er geen isolator bevestigd met een momentvaste verbinding, maar een afloper met een scharnierende koppeling. De hoeklijnen hebben een (minimale) doorsnede van 150x150x14mm. De afstand tussen de hoeklijnen is 600mm. De bovenste en onderste hoeklijnen worden halverwege de overspanning gekoppeld.



Figuur 4 Schematische weergave ophanging variant 1B & belastingen

De optredende maximale reactiekracht op één ligger is verticaal gelijk aan $(22,6\text{kN} / 2 =) 11,3\text{kN}$ en horizontaal $(8,0\text{kN} / 2 =) 4,0\text{kN}$.

De maximale overspanning is 4,0m. Doordat het weerstandsmoment in twee richtingen gelijk is, kunnen de krachten samen worden genomen voor de toetsing. Het totale moment in het hoekstaal wordt dan $(0,25 \cdot (11,3\text{kN} + 4,0\text{kN}) \cdot 4,0\text{m} =) 15,3\text{kNm}$.

Het weerstandsmoment is gelijk aan 78300mm^3 . De spanning is gelijk aan $(15,3 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 78300\text{mm}^3 =) 195\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(195\text{MPa} / 355\text{MPa} =) 0,55$.

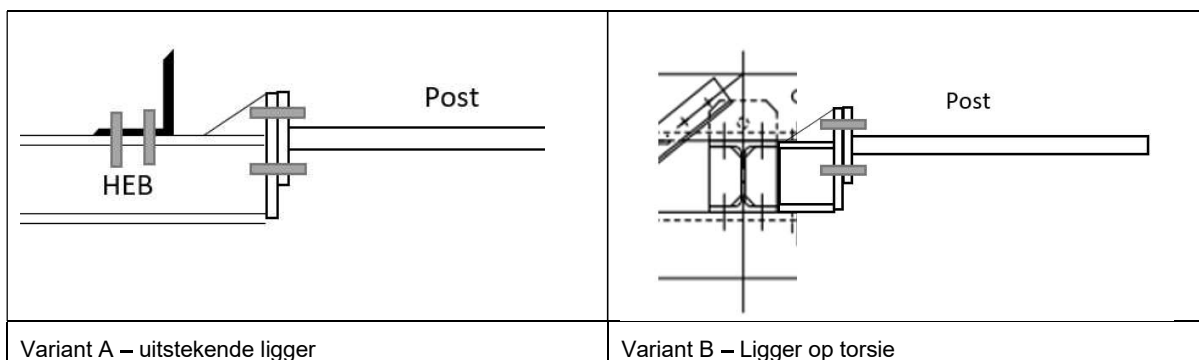
De ligger die hoeklijnen koppelt heeft een doorsnede van HEB160 en wordt om de sterke as belast. Het optredende moment is gelijk aan $(1/4 \cdot 22,6\text{kN} \cdot 0,6 =) 3,39\text{kNm}$. De spanning is gelijk aan $(3,39 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 312000\text{mm}^3 =) 11\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(11\text{MPa} / 355\text{MPa} =) 0,03$.

4 LIGGER 4 – HORIZONTALE POST-ISOLATOR

Er zijn voor deze uitwerking twee varianten:

- A. Uitstekende ligger
- B. Ligger op torsie

Uitgangspunt voor het gewicht van de post-isolator is 2,0kN. Er is in deze controle uitgegaan van een aanvullende belasting op het einde van de isolator van 5kN. De lengte van de isolator is 2,5m en ligger steekt maximaal 0,5m uit (conservatief). Het (torsie)moment in de ligger is dan gelijk aan $(2,0\text{kN} \cdot 1,75\text{m} + 5,0\text{kN} \cdot 3,0\text{m}) = 18,5\text{kNm}$.



Figuur 5 Principe ligger 4

4.1 Variant A

Conservatief wordt er van de zwakke as van het profiel uitgegaan (HEB140), het weerstandsmoment is dan gelijk aan 78500mm^3 . De spanning is gelijk aan $(18,5 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 78500\text{mm}^3) = 236\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(236\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,66$.

4.2 Variant B

De lengte van de ligger is 0,6m. Het profiel van de ligger is HEB160 (S355). De ligger wordt op torsie belast en wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,90. Voor berekening, zie pagina 7.

Steel beams in torsion

Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-07-01

Auteur: MRE

Versie: 1.1

Load		Beam 1	Beam 2	Beam 3	Beam 4	
Force on insulator		3.97	7			kN
Angle of insulator (to vertical)		49.1	90			°
Horizontal force in direction of		z-as	y-as			
Horizontal force	F_h	3.0	7.0			kN
Vertical force	F_v	2.6	0.0			kN
Eccentricity of force (below beam) e		1850	2560			mm
Torsional moment	T	5.9	18.5			kNm
Beams						
Beam length	L	2300	600			mm
Yield stress	f_y	355	355			Mpa
Elastic modulus	E	210000	210000			Mpa
Shear modulus	G	81000	81000			Mpa
Profile		HEB 200	HEB 160			
		HEB200	HEB160			
Height	h	200	160			mm
Width	b	200	160			mm
Web thickness	t_w	9.0	8.0			mm
Flange thickness	t_f	15.0	13.0			mm
Torsional constant	I_t	60	31			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
Warping constant	I_{wa}	171125	47943			$\cdot 10^6 \text{ mm}^6$
Moment of inertia	I_y	5696	2492			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	I_z	2003	889			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
Flange stiffness	$I_f = I_z / 2$	1002	445			mm^3
Moment of resistance	$W_{y,el}$	570	311			$\cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{z,el}$	200	111			$\cdot 10^3 \text{ mm}^3$
Torsional bending constant	d	862	630			mm
	L/d	2.7	1.0			
	a	0.5	0.5			

Calculation of second derivative of angular deflection ϕ'' :

$A = T / (G \cdot I_t \cdot d) =$	1.40E-07	1.16E-06	
$B = \sinh(a \cdot L / d) =$	1.77E+00	4.94E-01	
$C = \tanh(L/d) =$	9.90E-01	7.41E-01	
$D = \cosh(a \cdot L / d) =$	2.03E+00	1.12E+00	
$F = \sinh(0.5 \cdot L / d) =$	1.77E+00	4.94E-01	
$H = (B / C - D) \cdot F =$	-4.35E-01	-2.21E-01	
$X = A \cdot H =$	-6.11E-08	-2.56E-07	
$Y = X \cdot G \cdot I_t \cdot d / T =$	-4.35E-01	-2.21E-01	
$\phi'' = Y \cdot T / (G \cdot I_t \cdot d) =$	-6.11E-08	-2.56E-07	rad/mm ²

Acting moments:

$M_{w,Ed} = E \cdot I_f \cdot (h \cdot t_f) \cdot \phi'' / 2 =$	11.9	17.6	kNm
$M_{y,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.5	1.1	kNm
$M_{z,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.7	0.0	kNm

Capacities of beams:

$M_{w,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y / 2 =$	35.6	19.7	kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y =$	202.2	110.6	kNm
$M_{z,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y =$	71.1	39.5	kNm

Combined check of beam:

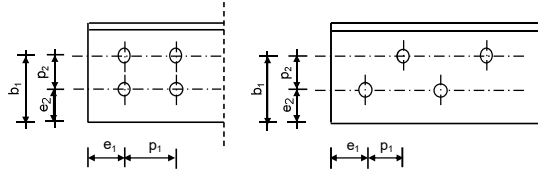
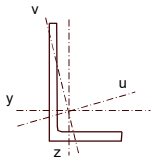
UC	0.37	0.90	
----	------	------	--

Angle check

NEN-EN 1993-1-1 and EN 1993-3-1

Datum: 2021-06-30
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Diagonaal zijvlak	Conclusion
Section	L60x6	U.C. (compression) 0.43 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.45 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} = -52$ kN

Tensile force **48** kN

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1** kN

Max. comp. force diagonal 1 **1** kN

Position crossing diagonal y-axis **1.00** m

Construction loads

Vertical construction load **1.0** kN

Member angle to horizontal **0** °

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} = 0.70$ m

System length z-axis $L_{z,buc} = 0.70$ m

System length v-axis $L_{v,buc} = 0.70$ m

System length x-axis $L_{x,buc} = 0.70$ m

Member type **Other**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **More than one bolt**

End **More than one bolt**

Restraint code TOWER **C8**

Bolted connection

Bolt type **M16**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **2** (2 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Line**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 = 35$ mm **Ok**

Separation distance $// p_1 = 55$ mm **Ok**

Separation distance $| p_2 = 55$ mm **Ok**

End distance $e_2 = 55$ mm **Ok**

Double strap or single strap **Single**

Tie plate $b_p = 100$ mm **OK**

$t_p = 10$ mm **OK**

$e_2 = 35$ mm **OK**

A **691** mm²

G **5.5** kg/m

Partial safety factor $\gamma_{f,Q} = 1.50$

Material factors $\gamma_{M0} = 1.00$

$\gamma_{M1} = 1.00$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Shear strength bolt $F_{v,b,Rd} = 60.3$ kN

Slenderness $\lambda_{max} = L / i$ **60** -

Allowed: **180** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} = 0.26$ kNm

U.C. = **0.14 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} = 0.70$ m	0.50	0,4+0,7 l	0.75	0.75	1	185	0.28
$L_{z,buc} = 0.70$ m	0.50	0,4+0,7 l	0.75	0.75	1	185	0.28
$L_{v,buc} = 0.70$ m	0.78	0,35+0,70	0.90	0.66	1	162	0.32
$L_{tk,buc} = -$ m	-	-	-	-	-	-	0.00

Bolted connection

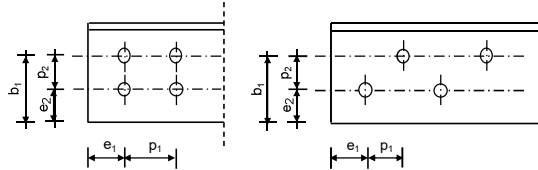
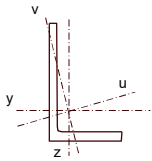
Compression	F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension	F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle $F_{u,Rd} = 245$	0.21		Net section angle $F_{u,Rd} = 107$	0.45	
Cross section tie plate $F_{u,Rd} = 355$	0.15		Net section tie plate $F_{u,Rd} = 289$	0.17	
Shear strength $F_{v,Rd} = 121$	0.43		Block shear $F_{u,Rd} = 194$	0.25	
Bearing strength $F_{b,Rd} = 145$	0.36		Shear strength $F_{v,Rd} = 121$	0.40	
Combined effect $F_{v,Rd} = 121$	0.43	elastisch	Bearing strength $F_{b,Rd} = 133$	0.36	
			Combined effect $F_{v,Rd} = 121$	0.40	elastisch

Angle check

NEN-EN 1993-1-1 and EN 1993-3-1

Datum: 2021-06-30
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Diagonaal ondervlak	Conclusion
Section	L70x6	U.C. (compression) 0.53 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.79 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} = -80$ kN

Tensile force **101** kN

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1** kN

Max. comp. force diagonal 1 **1** kN

Position crossing diagonal y-axis **1.00** m

Construction loads

Vertical construction load **1.0** kN

Member angle to horizontal **0** °

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} = 1.16$ m

System length z-axis $L_{z,buc} = 1.16$ m

System length v-axis $L_{v,buc} = 1.16$ m

System length x-axis $L_{x,buc} = 1.16$ m

Member type **Other**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **More than one bolt**

End **More than one bolt**

Restraint code TOWER **C8**

Bolted connection

Bolt type **M20**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **2** (2 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Line**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 = 45$ mm **Ok**

Separation distance $// p_1 = 70$ mm **Ok**

Separation distance $| p_2 = 70$ mm **Ok**

End distance $\perp e_2 = 70$ mm **Ok**

Double strap or single strap **Single**

Tie plate $b_p = 100$ mm **OK**

$t_p = 10$ mm **OK**

$e_2 = 35$ mm **OK**

A **813** mm²

G **6.5** kg/m

Partial safety factor $\gamma_{f,Q} = 1.50$

Material factors $\gamma_{M0} = 1.00$

$\gamma_{M1} = 1.00$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Shear strength bolt $F_{v,b,Rd} = 94.1$ kN

Slenderness

$\lambda_{max} = L / i$ **85** -

Allowed: **180** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} = 0.44$ kNm

U.C. = **0.17 < 1,00 OK**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.16 m	0.71	0,4+0,7 I	0.90	0.66	1	191	0.42
$L_{z,buc} =$	1.16 m	0.71	0,4+0,7 I	0.90	0.66	1	191	0.42
$L_{v,buc} =$	1.16 m	1.11	0,35+0,70	1.12	0.52	1	150	0.53
$L_{tk,buc} =$	- m	-			-	-	-	0.00

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u,Rd} =$	289	0.28	Net section angle	$F_{u,Rd} =$	129	0.79
Cross section tie plate	$F_{u,Rd} =$	355	0.23	Net section tie plate	$F_{u,Rd} =$	275	0.37
Shear strength	$F_{v,Rd} =$	188	0.43	Block shear	$F_{u,Rd} =$	250	0.40
Bearing strength	$F_{b,Rd} =$	191	0.42	Shear strength	$F_{v,Rd} =$	188	0.54
Combined effect	$F_{v,Rd} =$	188	0.43	Bearing strength	$F_{b,Rd} =$	176	0.58
			elastisch	Combined effect	$F_{v,Rd} =$	160	0.63
							elastisch

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X5 R4e · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
HA+0_ci - MT.axs

Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

Onderdeel	Pagina	Onderdeel	Pagina
Tekening render	3	Intrekken	17
Tekening nummers	4	Intrekken: Knoopbelastingen	18
Knopen	5	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	18
Vakwerkstaven	6	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	19
Staven	7	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	20
Tekening profielen	8	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	21
Profielen	9	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	22
Materialen	11	Vakwerkstaafkrachten [I] lineair, Omhullende (Alle UGT), L70x6]	23
Knoopopleggingen	12	Vakwerkstaafkrachten [I] lineair, Omhullende (Alle UGT), L60x6]	23
Belastinggevallen	13	Staaftkrachten [I] lineair, Omhullende (Alle UGT), Liggers	23
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	13	Staaftkrachten [I] lineair, Omhullende (Alle UGT), onderrand]	24
EG	14	[I], > Liggers, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	25
EG: Staaf eigen gewicht	15	[I], > onderrand, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	26
ULS 1a_100	15	[I], > HEB160, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	27
ULS 1a_100: Knoopbelastingen	16	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen	28
ULS 3_100	16	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen	29
ULS 3_100: Knoopbelastingen	17	[I], Lineair, Co #3 (UGT), eZ, Lijnen	30

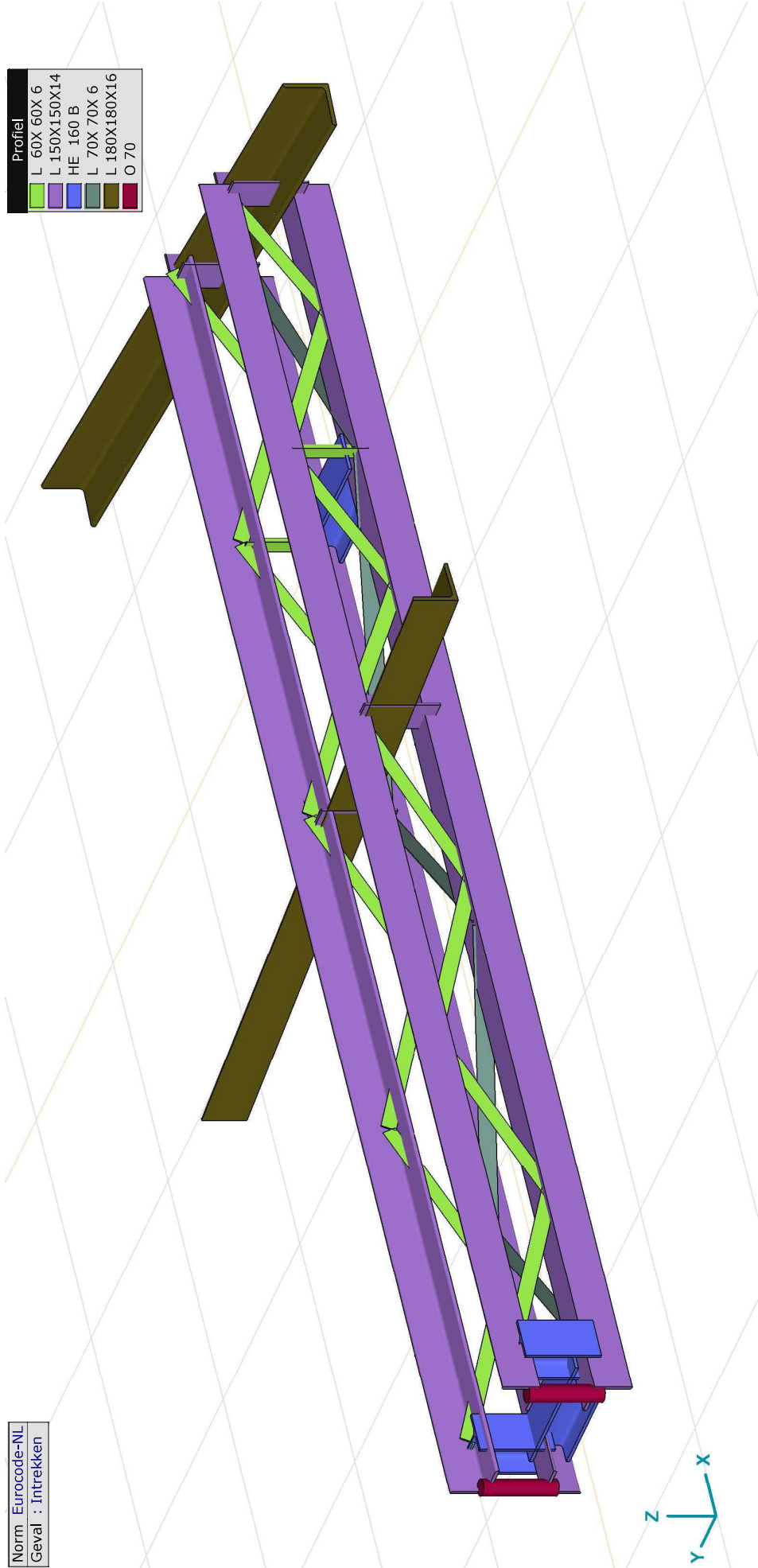
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Tekening render

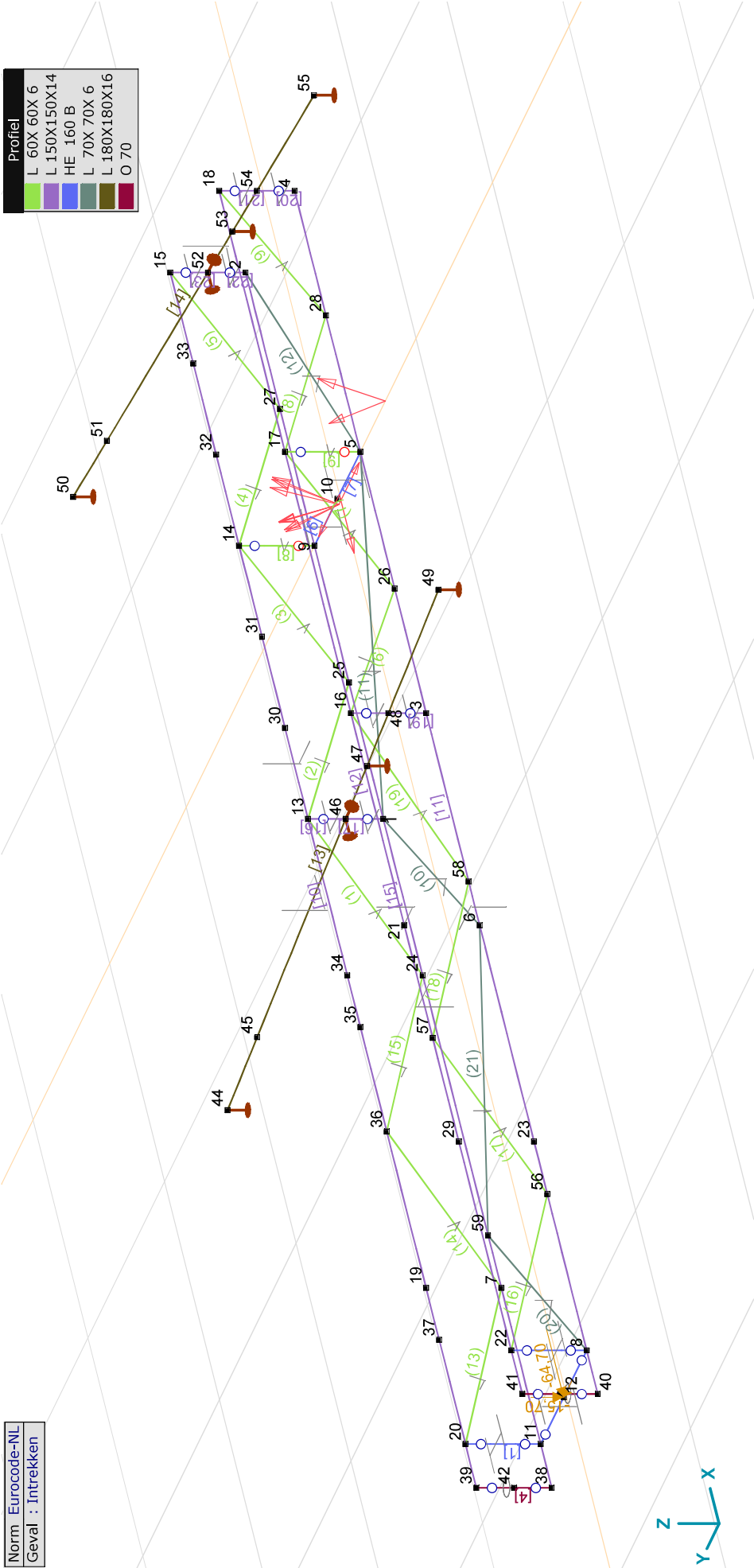
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

1-7-2021

Pag. 5

Knoppen

	X [m]	Y [m]	Z [m]	e _X	e _Y	e _Z	θ _X	θ _Y	θ _Z
1	-1,254	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
2	1,254	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
3	-1,198	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
4	1,198	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
5	0	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
6	-2,172	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
7	-3,405	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
8	-4,122	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
9	0	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
10	0	0,026	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
11	-4,122	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
12	-4,122	0,026	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
13	-1,254	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
14	0	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
15	1,254	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
16	-1,198	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
17	0	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
18	1,198	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
19	-3,405	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
20	-4,122	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
21	-2,172	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
22	-4,122	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
23	-3,164	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
24	-1,971	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
25	-0,627	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
26	-0,627	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
27	0,627	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
28	0,627	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
29	-3,164	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
30	-0,836	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

	X [m]	Y [m]	Z [m]	e _X	e _Y	e _Z	θ _X	θ _Y	θ _Z
31	-0,418	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
32	0,418	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
33	0,836	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
34	-1,971	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
35	-2,209	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
36	-2,688	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
37	-3,643	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
38	-4,322	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
39	-4,322	0,326	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
40	-4,322	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
41	-4,322	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
42	-4,322	0,326	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
43	-4,322	-0,274	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
44	-1,407	1,976	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
45	-1,368	1,563	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
46	-1,254	0,326	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
47	-1,226	0,026	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
48	-1,198	-0,274	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
49	-1,134	-0,974	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
50	1,407	1,976	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
51	1,368	1,563	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
52	1,254	0,326	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
53	1,226	0,026	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
54	1,198	-0,274	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
55	1,134	-0,974	0,150	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
56	-3,405	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
57	-2,688	-0,274	0,300	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
58	-1,971	-0,274	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
59	-3,164	0,326	0	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

e_X: Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking X); e_Y: Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Y); e_Z: Knoopvrijheidsgraden (Verplaatsingsbeperking Z); θ_X: Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond X-as); θ_Y: Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Y-as); θ_Z: Knoopvrijheidsgraden (Rotatiebeperking rond Z-as);

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Vakwerkstaven

	Knoop i	Knoop j	Lengte [m]	Lokaal X	Materiaal	Profiel	Ref _z	Non-lin.	N _r
1	13	← 24	0,777	j - i	S 355	1	Auto	.	
2	13	→ 25	0,695	i - j	S 355	1	Auto	.	
3	14	← 25	0,695	j - i	S 355	1	Auto	.	
4	14	→ 27	0,695	i - j	S 355	1	Auto	.	
5	15	← 27	0,695	j - i	S 355	1	Auto	.	
6	16	→ 26	0,645	i - j	S 355	1	Auto	.	
7	17	← 26	0,695	j - i	S 355	1	Auto	.	
8	17	→ 28	0,695	i - j	S 355	1	Auto	.	
9	18	← 28	0,645	j - i	S 355	1	Auto	.	
10	1	← 6	1,097	j - i	S 355	2	Auto	.	
11	1	→ 5	1,390	i - j	S 355	2	Auto	.	
12	2	← 5	1,390	j - i	S 355	2	Auto	.	
13	7	→ 20	0,777	j - i	S 355	1	Auto	.	
14	7	← 36	0,777	i - j	S 355	1	Auto	.	
15	24	← 36	0,777	j - i	S 355	1	Auto	.	
16	22	→ 56	0,777	i - j	S 355	1	Auto	.	
17	56	→ 57	0,777	i - j	S 355	1	Auto	.	
18	57	→ 58	0,777	i - j	S 355	1	Auto	.	
19	16	← 58	0,829	j - i	S 355	1	Auto	.	
20	8	→ 59	1,130	i - j	S 355	2	Auto	.	
21	6	← 59	1,159	j - i	S 355	2	Auto	.	

Knoop i: Knoop aan i einde; Knoop j: Knoop aan j einde; Lengte: Staallengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Ref_z: Referentie voor lokale Z-richting; Non-lin.: Niet-lineaire parameters; N_r: Grensweerstand;

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Staven

	Knoop i	Knoop j	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Start doorsnede	Eind doorsnede	Ref _z	ER _{st}	ER _{eind}
1	11	← 20	0,300	j-i	S 355	5	5	↗ R3	Schar-Z	Schar-Z
2	8	← 11	0,600	j-i	S 355	5	5	Auto	Schar-Z	Schar-Z
3	8	→ 22	0,300	i-j	S 355	5	5	↗ R3	Schar-Z	Schar-Z
4	38	→ 39	0,300	j-i	S 355	6	6	↗ R3	Schar-YZ	Schar-YZ
5	40	→ 41	0,300	i-j	S 355	6	6	↗ R3	Schar-YZ	Schar-YZ
6	9	→ 10	0,300	i-j	S 355	5	5	↗ R3	Schar-YZ	Schar-YZ
7	5	← 10	0,300	j-i	S 355	5	5	Auto	.	.
8	9	→ 14	0,300	i-j	S 355	1	1	Auto	.	.
9	5	→ 17	0,300	i-j	S 355	1	1	Auto	Bol	Schar-YZ
10	15	→ 39	5,576	i-j	S 355	3	3	Auto	Bol	Schar-YZ
11	4	← 40	5,520	j-i	S 355	3	3	↗ R2	.	.
12	18	← 41	5,520	j-i	S 355	3	3	Auto	.	.
13	44	→ 49	2,963	i-j	S 355	4	4	Auto	.	.
14	50	← 55	2,963	j-i	S 355	4	4	Auto	.	.
15	2	← 38	5,576	j-i	S 355	3	3	↗ R12	.	.
16	13	← 46	0,150	j-i	S 355	3	3	Auto	.	000110
17	1	→ 46	0,150	i-j	S 355	3	3	Auto	000110	.
18	16	← 48	0,150	j-i	S 355	3	3	Auto	.	000110
19	3	→ 48	0,150	i-j	S 355	3	3	Auto	000110	.
20	4	→ 54	0,150	i-j	S 355	3	3	Auto	000110	.
21	18	← 54	0,150	j-i	S 355	3	3	Auto	.	000110
22	2	→ 52	0,150	i-j	S 355	3	3	Auto	000110	.
23	15	← 52	0,150	j-i	S 355	3	3	Auto	.	000110

Knoop i: Knoop aan i einde; Knoop j: Knoop aan j einde; Lengte: Staaf lengte; Lokaal X: Lokale X-richting; Eind doorsnede: Eind doorsnede; Ref_z: Referentie voor lokale Z-richting; ER_{st}: Staafendaansluitingen op startpunt; ER_{eind}: Staafendaansluitingen op eindpunt;

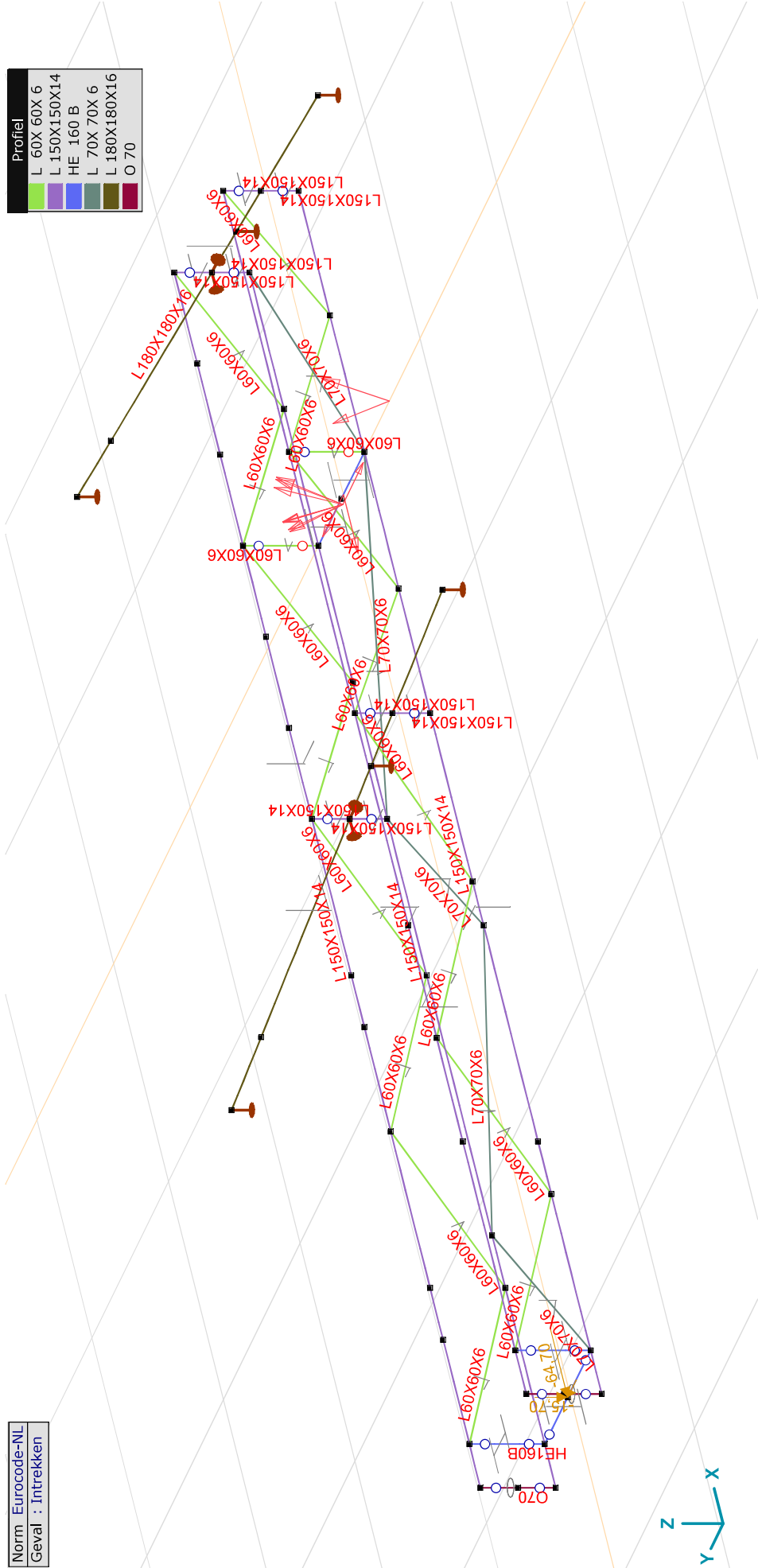
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Eurocode-NL
Geval	; Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Tekening profielen

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Construteur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	L 60X 60X 6		Gewalst	L	60,0	60,0	6,0	6,0	8,0	4,0	0	690,90	302,80	306,64	9044,2	227898,9	227898,9
2	L 70X 70X 6		Gewalst	L	70,0	70,0	6,0	6,0	9,0	4,5	0	812,73	352,06	356,95	10739,9	368795,6	368795,6
3	L 150X150X14		Gewalst	L	150,0	150,0	14,0	14,0	16,0	8,0	0	4031,60	1760,18	1776,16	278959,0	8453331,0	8453331,0
4	L 180X180X16		Gewalst	L	180,0	180,0	16,0	16,0	18,0	9,0	0	5538,93	2403,86	2433,89	499973,8	1,7E+07	1,7E+07

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
1	L 60X 60X 6	-133497,7	361396,6	94401,2	45,00	2037188	8518,2	8518,2	4463,6	3956,0	13554,5	6989,1	18,2	18,2	60,0	60,0
2	L 70X 70X 6	-216123,7	584919,3	152671,9	45,00	3333474	11817,2	11817,2	6203,4	5599,5	18692,5	9653,0	21,3	21,3	70,0	70,0
3	L 150X150X14	-4971153,0	1,3E+07	3482178,0	45,00	4,2E+08	126567,2	126567,2	65498,4	58536,3	200109,5	102485,0	45,8	45,8	150,0	150,0
4	L 180X180X16	-9905372,0	2,7E+07	6917778,0	45,00	1,1E+09	209999,1	209999,1	108387,8	97377,7	331133,4	169336,0	55,1	55,1	180,0	180,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S _p
1	L 60X 60X 6	16,9	16,9	-13,3	-13,3	4
2	L 70X 70X 6	19,3	19,3	-15,7	-15,7	4
3	L 150X150X14	42,1	42,1	-33,9	-33,9	4
4	L 180X180X16	50,2	50,2	-41,0	-41,0	4

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Construteur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
5	HE 160 B		Gewalst	I	160,0	160,0	8,0	13,0	15,0	0	0	5426,04	3754,44	1237,48	317826,3	2,5E+07	8892444,0
6	O 70		Ander	Rond	70,0	70,0	0	0	0	0	0	3847,67	3298,00	3298,00	2357176,0	1178110,0	1178110,0
7	U 220		Gewalst	U	220,0	80,0	9,0	12,5	12,5	6,5	0	3744,43	1053,63	1818,46	162853,1	2,7E+07	1958777,0

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	I _ω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
5	HE 160 B	0	2,5E+07	8892443,0	0	4,7E+10	311542,7	311542,7	111155,5	111155,5	354020,6	169972,2	67,8	40,5	160,0	160,0
6	O 70	0	1178110,0	1178110,0	0	0	33660,3	33660,3	33660,3	33660,3	57149,3	57149,6	17,5	17,5	70,0	70,0
7	U 220	0	2,7E+07	1958777,0	0	1,4E+10	244651,8	244651,8	33453,5	91327,9	291491,0	64408,5	84,8	22,9	80,0	220,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	S _p
5	HE 160 B	80,0	80,0	0	0	9
6	O 70	35,0	35,0	0	0	5
7	U 220	21,4	110,0	-41,3	0	8

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

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Materialen

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

	<i>Naam</i>	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 355	f_u [N/mm ²] = 510,00	f_u [N/mm ²] = 335,00	f_u [N/mm ²] = 470,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **v:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **p:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆, P₇, P₈, P₉, P₁₀, P₁₁, P₁₂, P₁₃, P₁₄:** Ontwerpparameter;

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	44	-1,407	1,976	0,150
2	47	-1,226	0,026	0,150
3	49	-1,134	-0,974	0,150
4	50	1,407	1,976	0,150
5	53	1,226	0,026	0,150
6	55	1,134	-0,974	0,150
7	46	-1,254	0,326	0,150
8	52	1,254	0,326	0,150

	Knoop	Type	Naam _x	K _x [kN/m]	K _{xv} [kN/m]	Naam _y	K _y [kN/m]	K _{yv} [kN/m]	Naam _z	K _z [kN/m]	K _{zv} [kN/m]	Naam _{xx}	K _{xx} [kNm/rad]	K _{xxv} [kNm/rad]
1	44	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
2	47	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
3	49	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
4	50	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
5	53	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
6	55	Glob.	—	—	—	—	—	—	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—
7	46	Glob.	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—
8	52	Glob.	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	Stijve - Verplaatsing	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—	—

	Knoop	Naam _{yy}	K _{yy} [kNm/rad]	K _{yyv} [kNm/rad]	Naam _{zz}	K _{zz} [kNm/rad]	K _{zzv} [kNm/rad]
1	44	—	—	—	—	—	—
2	47	—	—	—	—	—	—
3	49	—	—	—	—	—	—
4	50	—	—	—	—	—	—
5	53	—	—	—	—	—	—
6	55	—	—	—	—	—	—
7	46	—	—	—	—	—	—
8	52	—	—	—	—	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Naam_x:** Naam van de veereigenschappen; **K_x:** Initiele stijfheid; **K_{xv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_y:** Naam van de veereigenschappen; **K_y:** Initiele stijfheid; **K_{yv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_z:** Naam van de veereigenschappen; **K_z:** Initiele stijfheid; **K_{zv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{xx}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{xx}:** Initiele stijfheid; **K_{xxv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{yy}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{yy}:** Initiele stijfheid; **K_{yyv}:** Trillingsstijfheid; **Naam_{zz}:** Naam van de veereigenschappen; **K_{zz}:** Initiele stijfheid; **K_{zzv}:** Trillingsstijfheid;

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Groep</i>	<i>Groepstype</i>
1	EG	---	---
2	ULS 1a_100	VER1	Veranderlijk
3	ULS 3_100	VER1	Veranderlijk
4	Intrekken	VER1	Veranderlijk

Naam: Naam belastinggeval; **Groep:** Belastinggroep; **Groepstype:** Belastinggroep type;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	<i>Naam</i>	<i>Type</i>	<i>EG</i>	<i>ULS 1a_100 (VER1)</i>	<i>ULS 3_100 (VER1)</i>	<i>Intrekken (VER1)</i>	<i>Commentaar</i>
1	Co #1	UGT	1,20	1,00	0	0	
2	Co #2	UGT	1,20	0	1,00	0	
3	Co #3	UGT	1,20	0	0	1,35	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **EG, ULS 1a_00 (VER1), ULS 3_00 (VER1), Intrekken (VER1):** Factor;

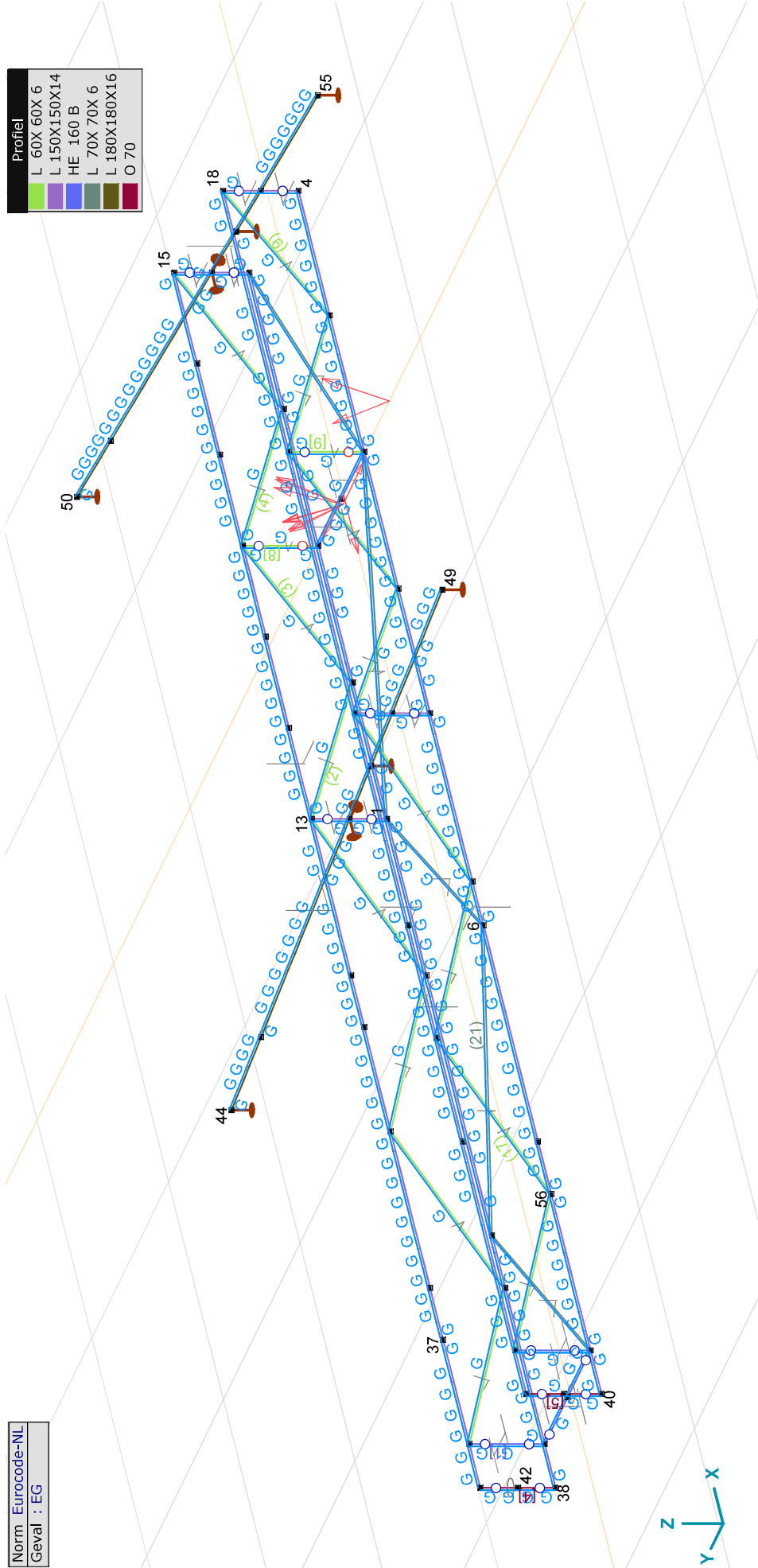
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm Eurocode-NL
Geval : EG

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



EG

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

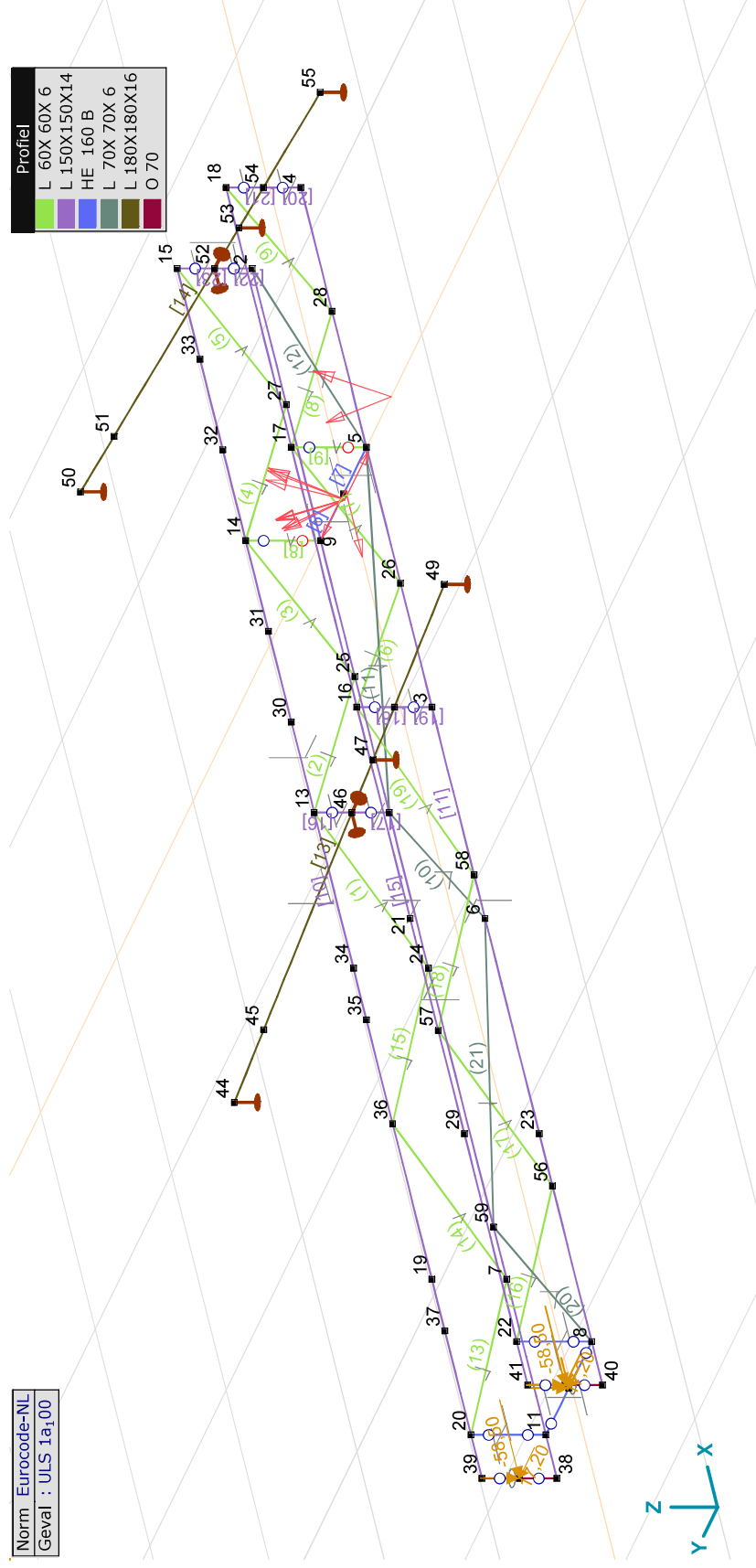
1-7-2021 Pag. 15

EG: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
1-358	1095,989
Total	1095,989

Σ: Totale massa;

Norm Eurocode-NL
Geval : ULS 1a ₁₀₀

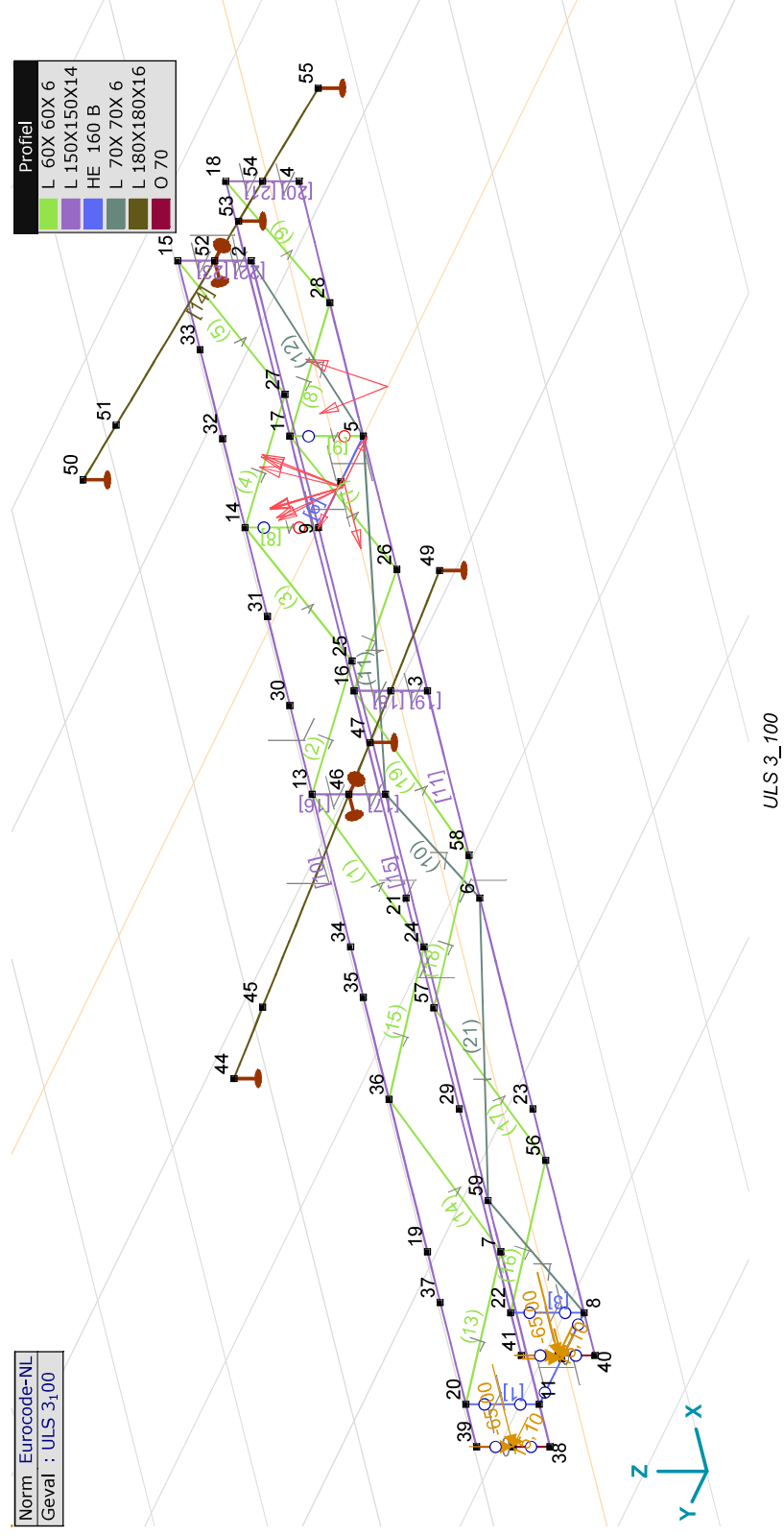


U1S 1a_100

ULS 1a_100: Knoopbelastingen

	<i>Richting</i>	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
12	Global	-2,80	0,50	-6,00	0	0	0
42	Global	-58,50	17,20	-7,00	0	0	0
43	Global	-58,50	17,20	-7,00	0	0	0

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



Project: ZW380oost - HA+0_ci

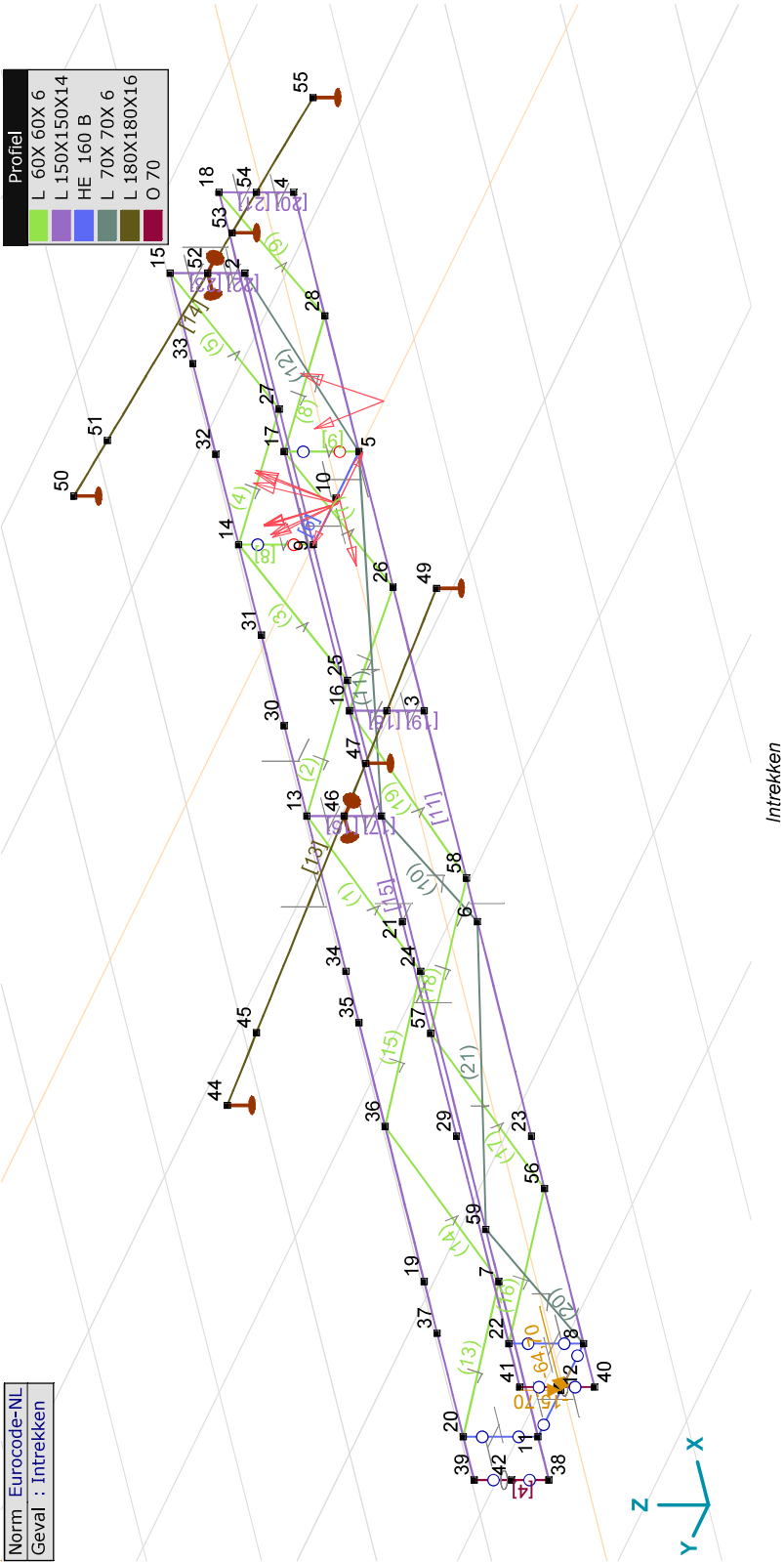
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

ULS 3_100: Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
12	Globaal	-0,20	0,84	-6,00	0	0	0
42	Globaal	-65,00	15,10	-10,20	0	0	0
43	Globaal	-65,00	15,10	-10,20	0	0	0

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



Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

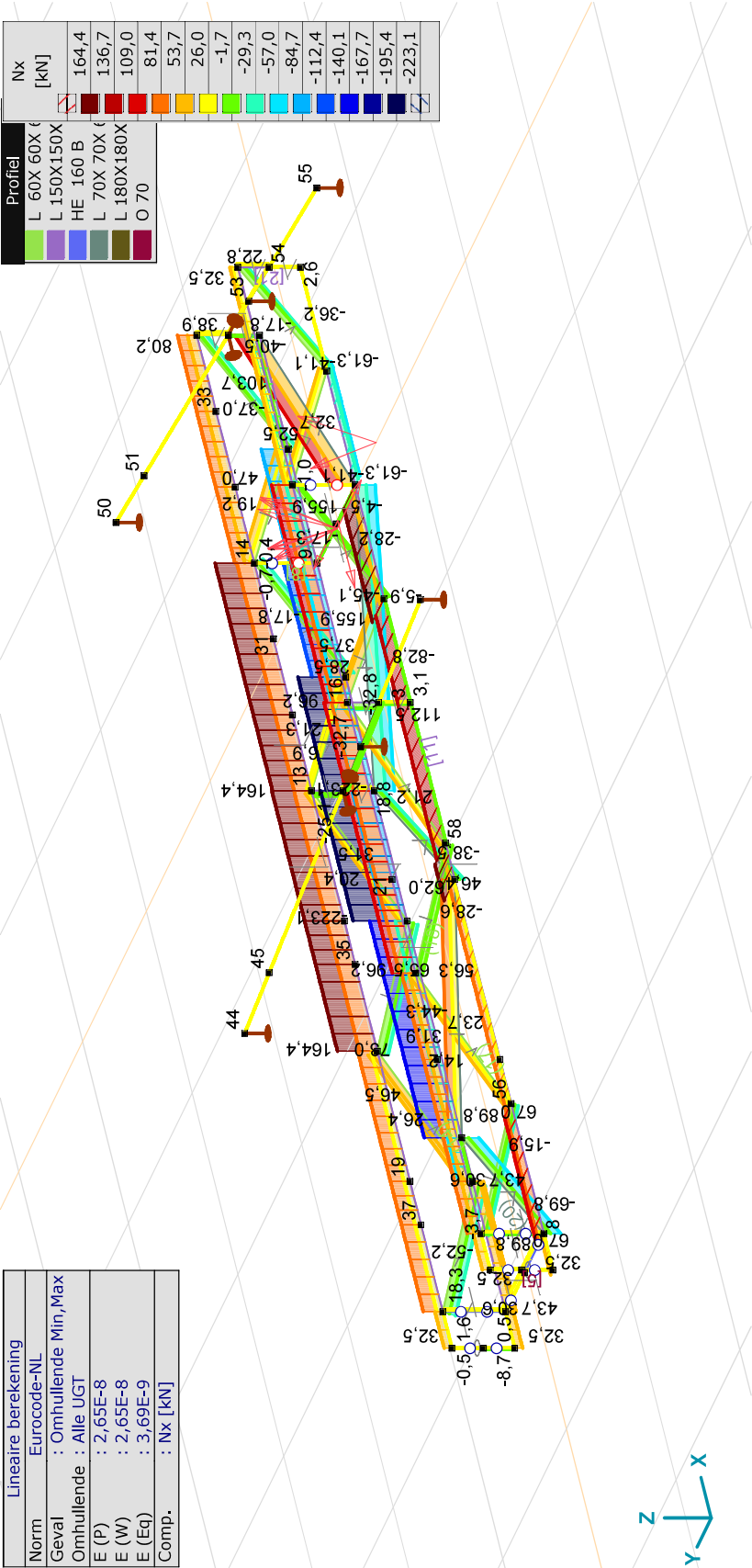
Intrekken: Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
12	Globaal	-64,70	11,40	-15,70	0	0	0

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

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: N_x [kN]

Profiel	N_x [kN]
L 60X 60X	164,4
L 150X150X	136,7
HE 160 B	109,0
L 70X 70X	81,4
L 180X180X	53,7
O 70	26,0
	-1,7
	-29,3
	-57,0
	-84,7
	-112,4
	-140,1
	-167,7
	-195,4
	-223,1



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

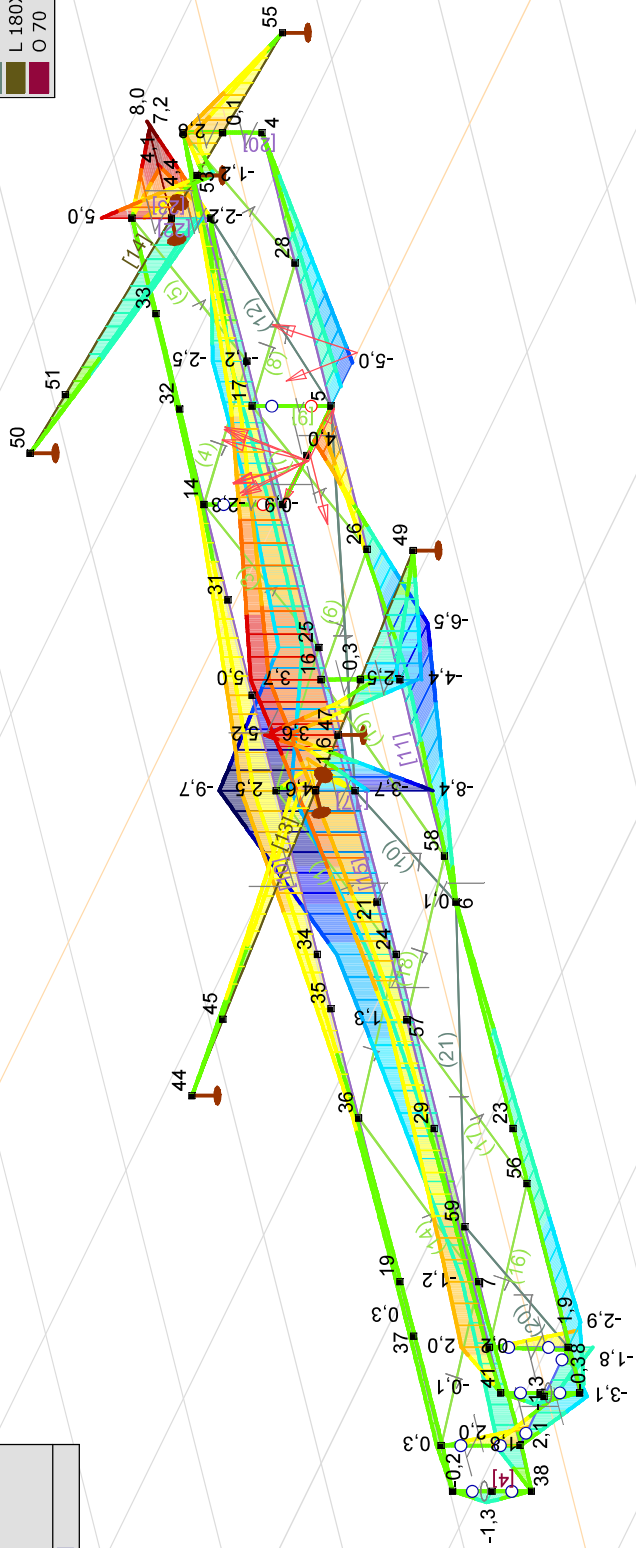
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Lineaire berekening
Eurocode-NL	
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: My [kNm]

Profiel	My [kNm]
L 60X 60X 6	8,0
L 150X150X14	6,7
HE 160 B	5,4
L 70X 70X 6	4,2
L 180X180X16	2,9
O 70	1,6
	0,4
	-0,9
	-2,1
	-3,4
	-4,7
	-5,9
	-7,2
	-8,4
	-9,7



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

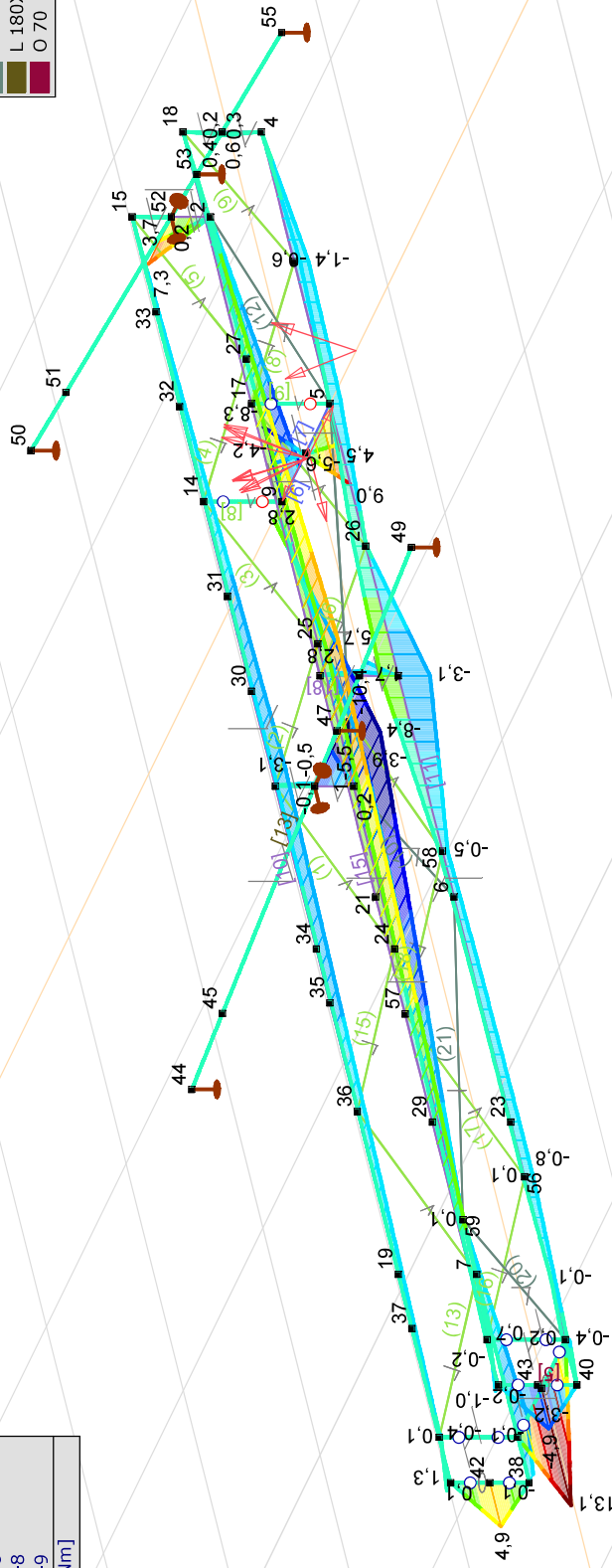
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Lineaire berekening	
	Eurocode-NL	
Geval	: Omhullende Min,Max	
Omhullende	: Alle UGT	
E (P)	: 2,65E-8	
E (W)	: 2,65E-8	
E (Eq)	: 3,69E-9	
Comp.	: Mz [kNm]	

Profiel	Mz [kNm]
L 60X 60X 6	13,1
L 150X150X14	11,4
HE 160 B	9,7
L 70X 70X 6	8,1
L 180X180X16	6,4
O 70	4,7
	3,0
	1,4
	-0,3
	-2,0
	-3,7
	-5,3
	-7,0
	-8,7
	-10,4



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

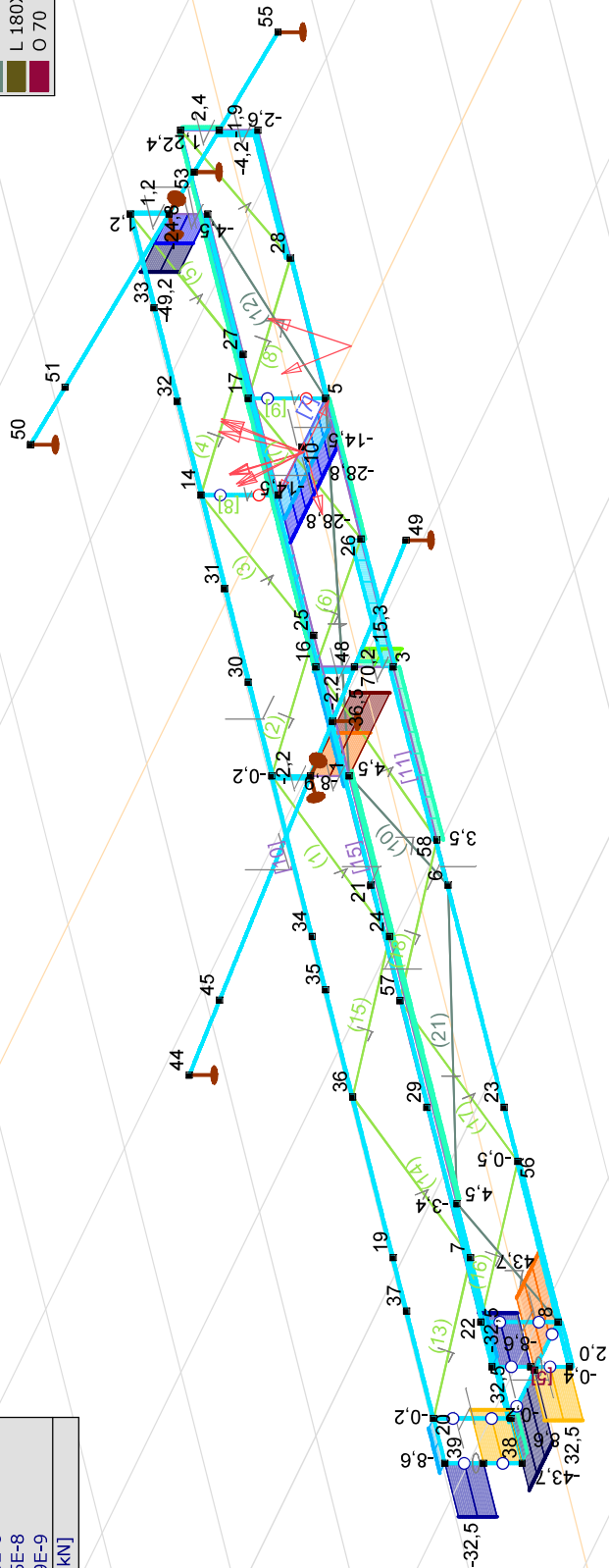
Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Lineaire berekening
Eurocode-NL	
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Vy [kN]

Profiel	Vy [kN]
L 60X 60X 6	70,2
L 150X150X14	61,7
HE 160 B	53,1
L 70X 70X 6	44,6
L 180X180X16	36,1
O 70	27,6
	19,0
	10,5
	2,0
	-6,6
	-15,1
	-23,6
	-32,1
	-40,7
	-49,2



[[J]. Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+0_ci

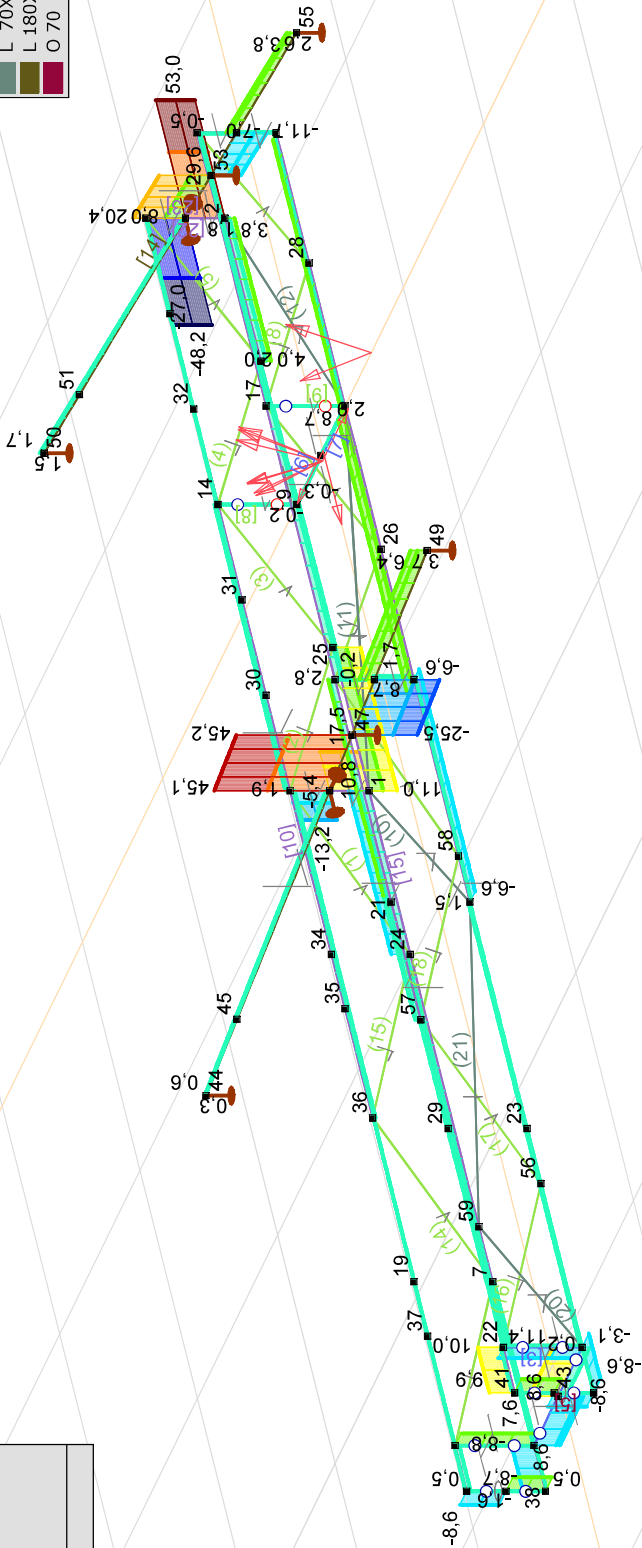
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Norm	Lineaire berekening
Eurocode-NL	
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Vz [kN]

Profiel	Vz [kN]
L 60X 60X 6	
L 150X150X14	
HE 160 B	
L 70X 70X 6	
L 180X180X16	
O 70	

53,0	45,8	38,6	31,3	24,1	16,9	9,6	2,4	-4,8	-12,1	-19,3	-26,5	-33,7	-41,0	-48,2
------	------	------	------	------	------	-----	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



[[J. Linear, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Vakwerkstaafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), L70x6]

	Prof.	Doorsnede naam	Lengte [m]	min. max.	Geval	Nx [kN]
Ext.						
11	2	L 70X 70X 6	1,390	Nx min	Co #1	-82,8
12	2	L 70X 70X 6	1,390	Nx max	Co #1	103,7

Prof.: Profiel; Lengte: Vakwerkstaaf lengte; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Nx: Normalkracht;

Vakwerkstaafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), L60x6]

	Prof.	Doorsnede naam	Lengte [m]	min. max.	Geval	Nx [kN]
Ext.						
13	1	L 60X 60X 6	0,777	Nx min	Co #2	-52,2
4	1	L 60X 60X 6	0,695	Nx max	Co #2	47,0

Prof.: Profiel; Lengte: Vakwerkstaaf lengte; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Nx: Normalkracht;

Staaftkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), Liggers]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.													
15	3	L 150X150X14	Nx	min	Co #2	2,351	(24)	-223,1	4,3	-7,4	0,1	-4,3	-5,1
10	3	L 150X150X14		max	Co #2	2,508	(13)	164,4	-0,7	-1,7	0,1	2,5	-2,2
15	3	L 150X150X14	Vy	min	Co #1	3,068	(1)	-184,7	-8,9	10,7	0	-9,4	-8,4
15	3	L 150X150X14		max	Co #1	0	(38)	29,3	8,6	-7,6	0	0	-1,3
15	3	L 150X150X14	Vz	min	Co #2	0,200	(11)	32,5	7,6	-8,8	0	-1,8	-2,7
15	3	L 150X150X14		max	Co #2	3,068	(1)	-197,5	-8,5	11,0	0	-9,7	-8,2
15	3	L 150X150X14	Tx	min	Co #1	4,322	(9)	-105,9	-4,5	-0,3	0	-2,2	-5,6
15	3	L 150X150X14		max	Co #1	0,200	(11)	30,6	-3,4	0,4	0,2	-1,3	-3,2
15	3	L 150X150X14	My	min	Co #2	3,068	(1)	-223,1	4,3	-7,7	0,1	-9,7	-8,2
12	3	L 150X150X14		max	Co #2	3,124	(16)	96,2	-1,7	2,8	0,1	5,0	5,7
15	3	L 150X150X14	Mz	min	Co #1	3,068	(1)	-216,4	4,5	-7,4	0,2	-9,4	-8,4
12	3	L 150X150X14		max	Co #1	3,124	(16)	65,5	-1,8	2,3	0,1	4,3	5,7

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min. max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting.

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Staafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), onderrand]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Ext.													
13	4	L 180X180X16	Nx	min	Co #1	1,657	(46)	-19,6	0	40,1	-0,1	-8,4	0
14	4	L 180X180X16		max	Co #1	0,703	(54)	6,6	0	-7,0	0,1	1,7	0
14	4	L 180X180X16	Vy	min	Co #3	1,155	(337)	3,1	0	7,9	0	0,7	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #3	1,808	(308)	-6,6	0	24,4	0	-0,1	0
13	4	L 180X180X16	Vz	min	Co #3	1,958	(47)	-6,6	0	-25,5	0	3,6	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #2	1,958	(47)	-16,4	0	45,2	-0,1	5,2	0
13	4	L 180X180X16	Tx	min	Co #1	1,657	(46)	-19,6	0	40,1	-0,1	-8,4	0
14	4	L 180X180X16		max	Co #1	0,703	(54)	6,6	0	-7,0	0,1	1,7	0
13	4	L 180X180X16	My	min	Co #1	1,657	(46)	-19,6	0	40,1	-0,1	-8,4	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #2	1,958	(47)	-16,4	0	45,2	-0,1	5,2	0
13	4	L 180X180X16	Mz	min	Co #3	1,883	(309)	-6,6	0	24,5	0	1,8	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #3	1,808	(308)	-6,6	0	24,4	0	-0,1	0

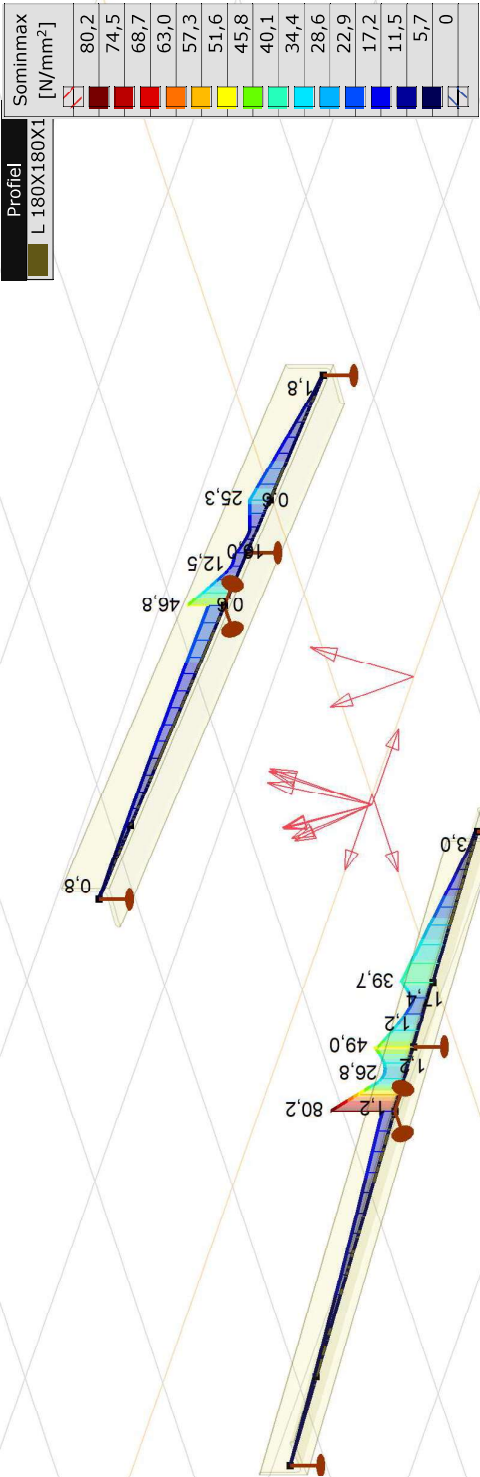
Prof.: Profiel; C: Extreme component; min, max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting.

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+0_ci - MT.axs

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Sominmax [N/mm ²]
Detail	: onderrand



[[J] > onderrand, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+0_ci

Constructeur: DNV GL - Energy

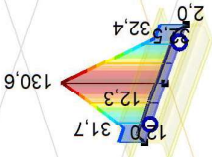
Model: HA+0_ci - MT.axs

1-7-2021

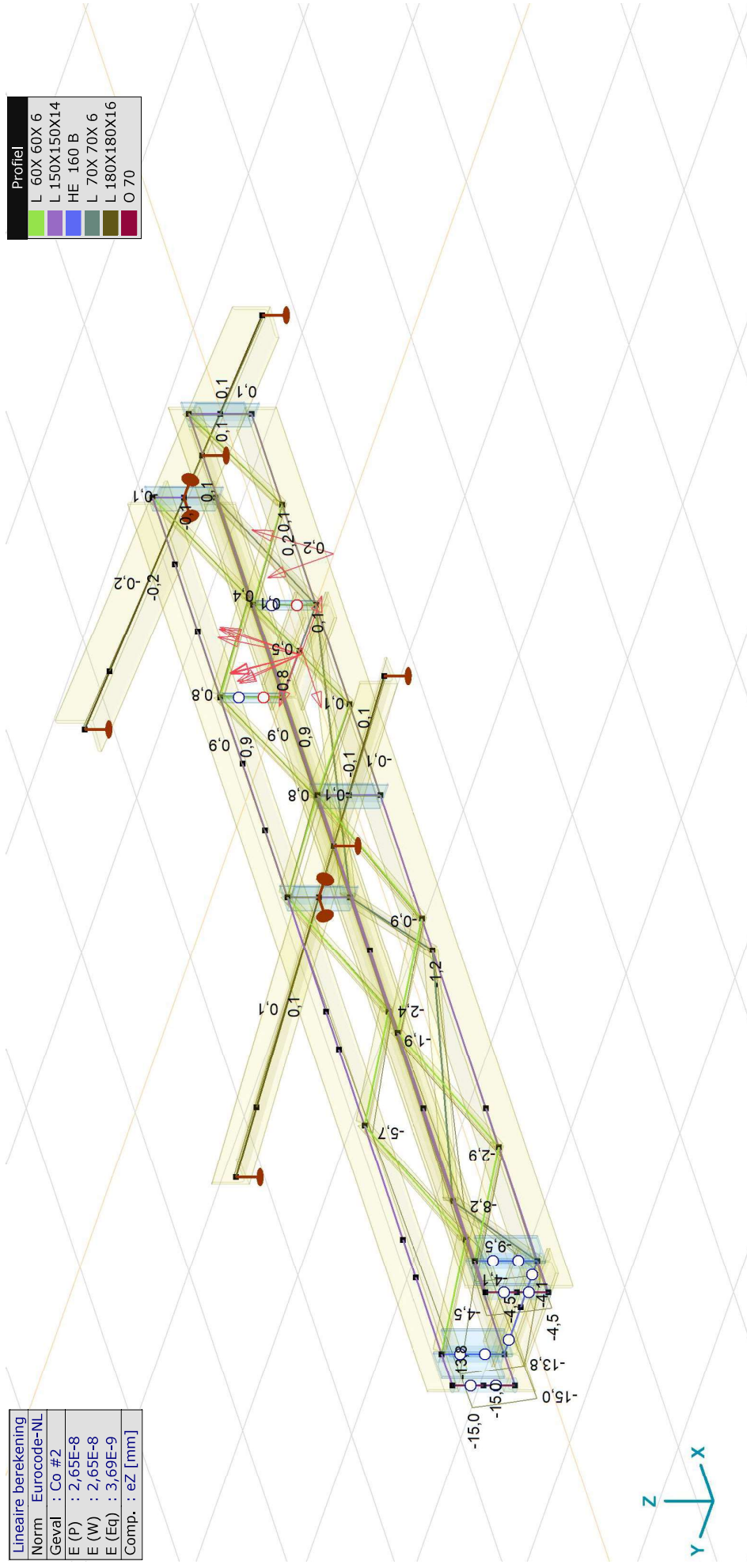
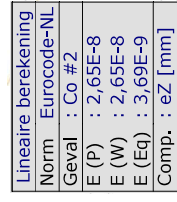
Pag. 27

Norm	Lineaire berekening		
	Eurocode-NL		
Geval	: Omhullende Min,Max		
Omhullende	: Alle UGT		
E (P)	: 2,65E-8		
E (W)	: 2,65E-8		
E (Eq)	: 3,69E-9		
Comp.	: Sominmax [N/mm ²]		
Detail	: Geselecteerde elementen		

Profiel	Sominmax [N/mm ²]
HE 160 B	130,6
	121,3
	112,0
	102,8
	93,5
	84,2
	75,0
	65,7
	56,4
	47,2
	37,9
	28,6
	19,4
	10,1
	0,8



[1], > HEB160, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

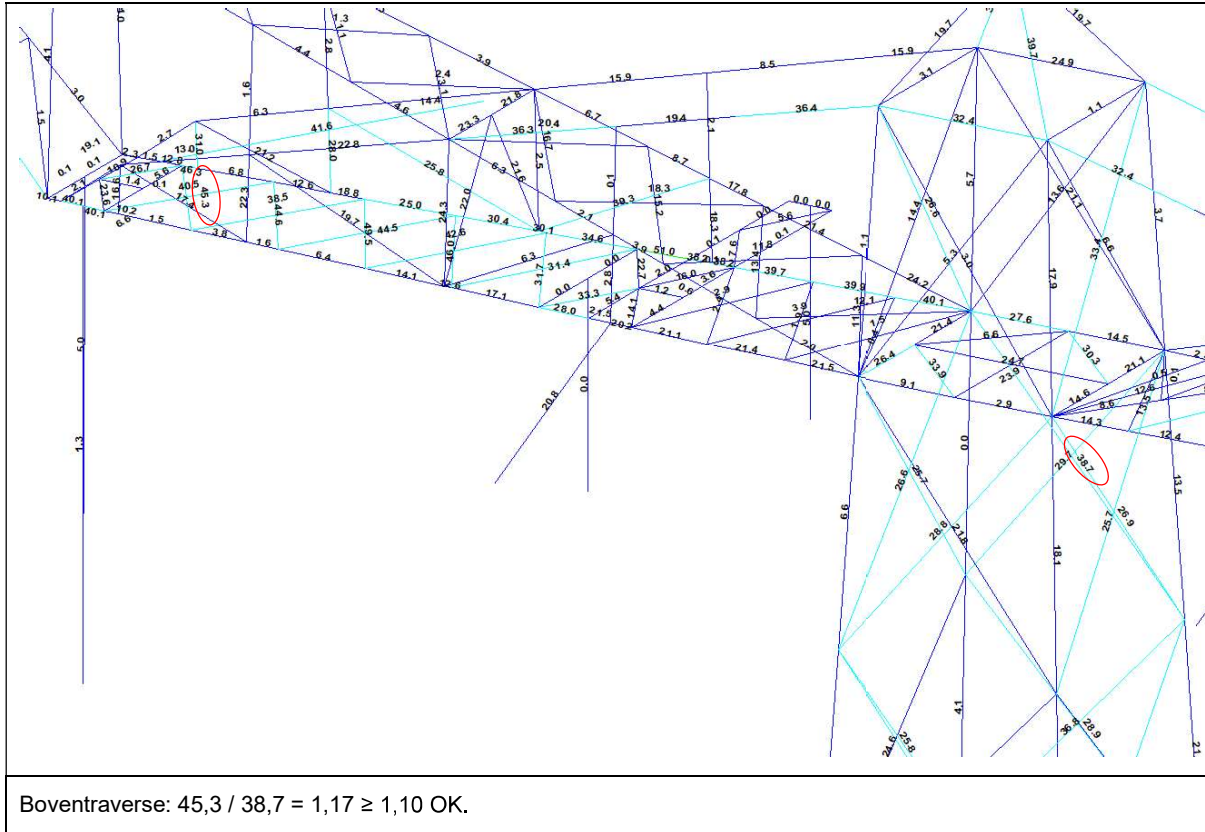


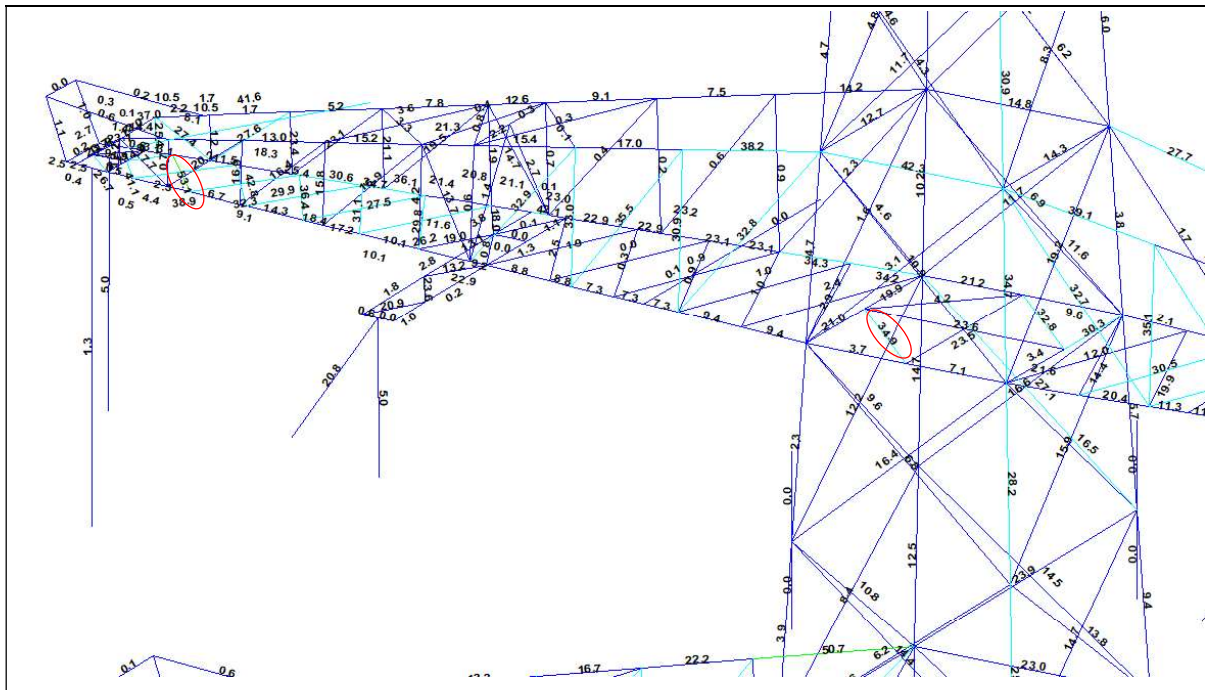
[1], Linear, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen

APPENDIX F

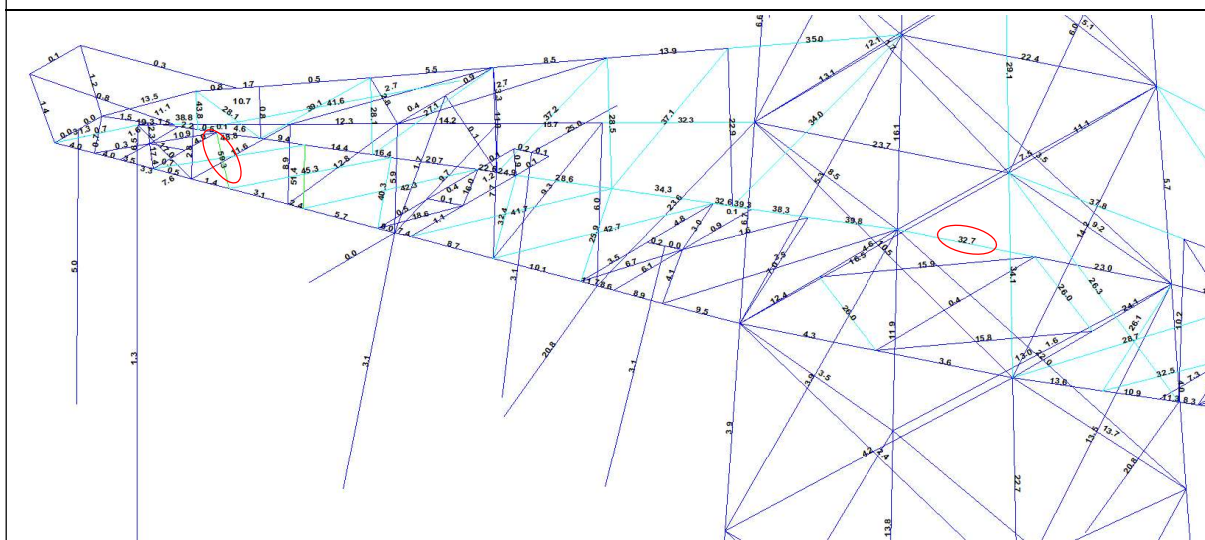
Sterkte-coördinatie

In 5.5.1 van het uitgangspuntenrapport is beschreven dat aan sterkte-coördinatie wordt voldaan als de U.C. van de staven in de traverse 10 procentpunt groter is dan de U.C. van de staven in het mastlichaam. Uitgangspunt is belastingcombinatie 5a, geleiderbreuk. In deze Appendix wordt getoetst of de U.C. van de staven in het mastlichaam voldoende laag is ten opzichte van de U.C. van de staven in de traverse.





Middentraverse: $53,1 / 34,9 = 1,52 \geq 1,10$ OK.



Ondertraverse: $59,3 / 32,7 = 1,81 \geq 1,10$ OK

APPENDIX G

Galloping

Uitgangspunten

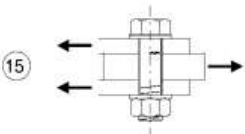
In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing $\gamma_{mf} = 1,15$. Dit komt overeen met de "Safe-life methode" met "Low consequence" van tabel 3.1 van NEN-EN 1993-1-9 of met "Damage tolerant" en "High consequence".

Assessment method	Consequence of failure	
	Low consequence	High consequence
Damage tolerant	1,00	1,15
Safe life	1,15	1,35

Voor staven met gatverzwakking met bouten in ruime gaten geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 50, met $m=3$

50		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 $m=5$		<u>Bolts in single or double shear</u> Thread not in the shear plane 15) - Fitted bolts - normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)	15) Δt calculated on the shank area of the bolt.
--------------	--	--	---

Het belastingspectrum is in de NNA (NEN-EN 50341-2-15) als volgt gedefinieerd.

Table 4.11/NL.1 Load spectra line galloping for tension supports

Load spectra line galloping for tension supports		Number of load cycles in 50 years	
Number	Peak-to-peak load	Ice region A	Ice region B
1	2·EDS	7.000	3.000
2	1,5·EDS	36.000	17.000
3	1,0·EDS	125.000	65.000
4	0,5·EDS	482.000	265.000

Aanpak

De vier belastingen van 0,5 tot 2,0EDS hebben een vaste onderlinge verhouding. Aangezien het aantal wisselingen zich in het $m=3$ gebied van de vermoeiingskromme bevindt vanwege $n < 2 \times 10^6$, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2×10^6 wisselingen op basis van het spectrum nog net toelaatbaar is. Dit staat bekend als de equivalente spanningen methode. Via de factor lambda kan de spanningswisseling worden berekend.

$$\lambda = \left[\frac{\sum \Delta \sigma_i^m \cdot n_i}{2 \cdot 10^6} \right]^{\frac{1}{m}}$$

Toepassen van de formule voor een spanning van 1 N/mm² bij 1,0EDS levert:

Helling	m=3		m=5	
IJsgebied	A	B	A	B
Wisseling	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$
2,0EDS	5,60E+04	2,40E+04	2,24E+05	9,60E+04
1,5EDS	1,22E+05	5,74E+04	2,73E+05	1,29E+05
1,0EDS	1,25E+05	6,50E+04	1,25E+05	6,50E+04
0,5EDS	6,03E+04	3,31E+04	1,51E+04	8,28E+03
$\Sigma \sigma_i^m \times n_i$	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma \sigma_i n_i / 2 \times 10^6)^{1/m}$	0,57	0,45	0,80	0,68

Voor ijsgebied A is de toelaatbare spanningswisseling bij 1,0 EDS en 125.000 wisselingen dus 1/0,57 (175%) van de toelaatbare spanningswisseling bij een aantal wisselingen van $2,0 \times 10^6$. Er kan ook worden gesteld dat als de spanningswisselingen van 1,0 EDS 363.000 maal voorkomen, dezelfde schade wordt behaald als de vier niveaus afzonderlijk. Deze aanpak is gehanteerd.

- In de berekening van de mast wordt telkens één afspanpunt van de geleiders belast met een trekkracht in lijnrichting van 1,0 EDS.
- Het aantal wisselingen dat deze trekkracht voorkomt wordt vergroot om het hele spectrum te vervangen, dit is afhankelijk van ijsgebied en m-factor.
- Voor iedere staaf in de constructie wordt de schade berekend als gevolg van de trekkracht voor elke geleider.
- De schade wordt gesommeerd over alle geleiders.
- De toetsing is uitgedrukt als de verhouding tussen de optredende spanningswisseling bij $n = 2 \times 10^6$ wisselingen en de toelaatbare spanningswisseling (43 MPa voor het staalprofiel en 87 MPa voor de bout).

Resultaten

In de tabellen zijn de resultaten van mast HA+0/ci 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: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

Controle netto oppervlak profiel										Controle boutdoorsnede									
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;0 [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσi;0 [Mpa]	DC;0 [Mpa]	Δσ;c;0 [Mpa]	UC opp.	ΔF;b [kN]	Bout [mm2]	Δσ;i;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout		
100	Main leg	80x80x8	150x150x14	2 M20	17.0	1230	1054	16.1	50	43	0.37	25.9	314	41.2	100	87	0.47		
101	Main leg	130x130x12		4 M24	26.8	3000	2688	10.0	50	43	0.23	40.5	452	22.4	100	87	0.26		
102	Main leg	160x160x15		6 M24	42.8	4671	4281	10.0	50	43	0.23	62.4	452	23.0	100	87	0.26		
103	Main leg	160x160x15		8 M24	61.3	4671	4281	14.3	50	43	0.33	90.8	452	25.1	100	87	0.29		
104	Main leg	160x160x15		8 M24	73.6	4671	4281	17.2	50	43	0.40	103.3	452	28.6	100	87	0.33		
105	Main leg	200x200x24		8 M24	103.5	9060	8436	12.3	50	43	0.28	150.8	452	41.7	100	87	0.48		
106	Main leg	200x200x24		0	127.0	9060	9060	14.0	50	43	0.32	184.3	0	0.0	100	87	0.00		
107	Main leg	200x200x24		12 M24	135.5	9060	8436	16.1	50	43	0.37	191.6	452	35.3	100	87	0.41		
108	Main leg	200x200x24		20 M24	162.0	9060	8436	19.2	50	43	0.44	225.3	452	24.9	100	87	0.29		
109	Main leg	200x200x24		20 M24	177.0	9060	8436	21.0	50	43	0.48	244.9	452	27.1	100	87	0.31		
110	Main leg	250x250x24		24 M24	193.8	11492	10868	17.8	50	43	0.41	266.1	452	24.5	100	87	0.28		
111	Main leg	250x250x24		24 M24	204.2	11492	10868	18.8	50	43	0.43	277.2	452	25.6	100	87	0.29		
112.1	Main leg	250x250x24		24 M24	206.7	11492	10868	19.0	50	43	0.44	276.9	452	25.5	100	87	0.29		
113.1	Main leg	250x250x24		0	186.6	11492	11492	16.2	50	43	0.37	246.7	0	0.0	100	87	0.00		
114.1	Main leg	250x250x24		24 M24	186.0	11492	10868	17.1	50	43	0.39	245.9	452	22.7	100	87	0.26		
200	Diag front face	100x100x10		2 M24	21.7	1920	1660	13.1	50	43	0.30	33.0	452	36.5	100	87	0.42		
201	Diag front face	150x150x14	6 M24	114.1	4014	3650	31.3	50	43	0.72	172.3	452	63.5	100	87	0.73			
202	Diag front face	150x150x14	5 M24	95.4	4014	3650	26.1	50	43	0.60	144.1	452	63.8	100	87	0.73			
203	Diag front face	150x150x14	5 M24	82.8	4014	3650	22.7	50	43	0.52	125.0	452	55.3	100	87	0.64			
204	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	110.9	5500	5188	21.4	50	43	0.49	157.7	452	87.2	100	87	1.00			
205	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	96.5	5500	5188	18.6	50	43	0.43	137.2	452	75.9	100	87	0.87			
206	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	86.6	5500	5188	16.7	50	43	0.38	120.4	452	66.6	100	87	0.77			
207	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	83.6	5500	5188	16.1	50	43	0.37	111.1	452	61.4	100	87	0.71			
208	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	74.6	5500	5188	14.4	50	43	0.33	99.0	452	54.7	100	87	0.63			
209	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	3 M24	69.0	5500	5188	13.3	50	43	0.31	90.8	452	67.0	100	87	0.77			
210	Diag front face	120x120x12(12,0,33)	3 M24	67.5	5500	5188	13.0	50	43	0.30	88.8	452	65.5	100	87	0.75			
211.1	Diag front face	150x150x12(12,0,33)	3 M24	58.6	6970	6658	8.8	50	43	0.20	77.4	452	57.1	100	87	0.66			
212.1	Diag front face	130x130x12#(15,0,33)	3 M24	42.6	6040	5728	7.4	50	43	0.17	56.5	452	41.6	100	87	0.48			
213.1	Diag front face	150x150x12(12,0,33)	4 M24	42.2	6970	6658	6.3	50	43	0.15	56.0	452	31.0	100	87	0.36			
300	Diag side face	80x80x8	2 M24	16.6	1230	1022	16.2	50	43	0.37	25.2	452	27.9	100	87	0.32			
301	Diag side face	150x150x14	6 M24	117.9	4014	3650	32.3	50	43	0.74	178.3	452	65.8	100	87	0.76			
302	Diag side face	150x150x14	5 M24	99.0	4014	3650	27.1	50	43	0.62	149.7	452	66.2	100	87	0.76			
303	Diag side face	150x150x14	4 M24	80.9	4014	3650	22.2	50	43	0.51	122.3	452	67.6	100	87	0.78			
304	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	105.6	5500	5188	20.4	50	43	0.47	146.4	452	81.0	100	87	0.93			
305	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	92.4	5500	5188	17.8	50	43	0.41	128.0	452	70.8	100	87	0.81			
306	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	3 M24	82.7	5500	5188	15.9	50	43	0.37	114.7	452	84.6	100	87	0.97			
307	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	93.3	5500	5188	18.0	50	43	0.41	123.5	452	68.3	100	87	0.79			
308	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	4 M24	85.4	5500	5188	16.5	50	43	0.38	113.0	452	62.5	100	87	0.72			
309	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	3 M24	80.5	5500	5188	15.5	50	43	0.36	106.5	452	78.5	100	87	0.90			
310	Diag side face	120x120x12(12,0,33)	3 M24	75.2	5500	5188	14.5	50	43	0.33	99.4	452	73.3	100	87	0.84			
311.1	Diag side face	150x150x12(12,0,33)	3 M24	70.1	6970	6658	10.5	50	43	0.24	93.3	452	68.8	100	87	0.79			
312.1	Diag side face	130x130x12#(15,0,33)	3 M24	53.6	6040	5728	9.4	50	43	0.22	71.2	452	52.5	100	87	0.60			

Check galloping

Datum: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

Group			Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _i o [Mpa]	DC _i o [Mpa]	Δσ _c o [Mpa]	UC opp. [kN]	ΔF _i b [kN]	Bout [mm2]	Opp. Δσ _i b [Mpa]	DC _i b [Mpa]	Δσ _c b [Mpa]	UC bout
313.1		Diag side face	150x150x12(12,0,33)	4	M24	51.1	6970	6658	7.7	50	43	0.18	68.0	452	37.6	100	87	0.43	
400		Horizontal lower ca.	180x180x16	10	M24	81.3	5540	5124	15.9	50	43	0.36	123.9	452	27.4	100	87	0.32	
401		Lower chord lower ca.	150x150x14	10	M24	153.6	4014	3650	42.1	50	43	0.97	234.3	452	51.8	100	87	0.60	
402		Lower chord lower ca.	150x150x14	0		142.2	4014	4014	35.4	50	43	0.81	217.0	0	0.0	100	87	0.00	
404		Lower chord lower ca.	150x150x14	0		91.9	4014	4014	22.9	50	43	0.53	140.3	0	0.0	100	87	0.00	
405		Lower chord lower ca.	150x150x14	0		37.3	4014	4014	9.3	50	43	0.21	56.9	0	0.0	100	87	0.00	
406		Lower chord lower ca.	150x150x14	0		20.0	4014	4014	5.0	50	43	0.11	30.4	0	0.0	100	87	0.00	
407		Lower chord lower ca.	150x150x14	0		16.2	4014	4014	4.0	50	43	0.09	24.6	0	0.0	100	87	0.00	
410		Horizontal lower ca.	130x130x12	3	M24	24.2	3000	2688	9.0	50	43	0.21	36.6	452	27.0	100	87	0.31	
411		Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup	2	M24	15.3	8028	7664	2.0	50	43	0.05	23.3	452	25.7	100	87	0.30	
413		Horizontal lower ca.	150x150x18 (not coup	2	M24	26.8	10200	9732	2.8	50	43	0.06	40.9	452	45.2	100	87	0.52	
414		Beam lower ca.	HEB220	0		0.3	9104	9104	0.0	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00	
415		Horizontal lower ca.	HEB160	0		4.9	5430	5430	0.9	50	43	0.02	7.5	0	0.0	100	87	0.00	
416		Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup	0		13.1	8028	8028	1.6	50	43	0.04	19.9	0	0.0	100	87	0.00	
426		Upper chord lower ca.	100x100x10	4	M24	18.9	1920	1660	11.4	50	43	0.26	28.7	452	15.9	100	87	0.18	
427		Upper chord lower ca.	100x100x10	0		19.4	1920	1920	10.1	50	43	0.23	29.4	0	0.0	100	87	0.00	
428		Upper chord lower ca.	100x100x10	0		18.4	1920	1920	9.6	50	43	0.22	27.9	0	0.0	100	87	0.00	
429		Upper chord lower ca.	100x100x10	0		19.4	1920	1920	10.1	50	43	0.23	29.4	0	0.0	100	87	0.00	
430		Upper chord lower ca.	100x100x10	2	M20	19.4	1920	1700	11.4	50	43	0.26	29.5	314	46.9	100	87	0.54	
431		Upper chord lower ca.	100x100x10	2	M20	18.2	1920	1700	10.7	50	43	0.25	27.5	314	43.9	100	87	0.50	
433		Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.1	810	702	0.2	50	43	0.00	0.2	201	1.0	100	87	0.01	
434		Hand rail	60x60x6	1	M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.5	100	87	0.01	
435		Hand rail	100x50x6	2	M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00	
436		Hand rail	60x60x6	1	M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00	
437		Stability bracing lower ca.	70x70x6	1	M16	0.6	810	702	0.9	50	43	0.02	1.0	201	4.7	100	87	0.05	
440		Vertical side face lower ca.	80x80x6	2	M20	2.5	940	808	3.1	50	43	0.07	3.9	314	6.2	100	87	0.07	
441		Vertical side face lower ca.	70x70x6	2	M16	3.0	810	702	4.3	50	43	0.10	4.6	201	11.5	100	87	0.13	
442		Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	4.4	690	582	7.6	50	43	0.17	6.7	201	33.4	100	87	0.38	
443		Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.4	201	1.9	100	87	0.02	
444		Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	7.6	690	582	13.1	50	43	0.30	11.7	201	58.1	100	87	0.67	
445		Vertical side face lower ca.	70x70x6	2	M16	2.6	810	702	3.7	50	43	0.09	4.0	201	9.9	100	87	0.11	
460		Diag side face lower ca.	80x80x6	2	M20	5.2	940	808	6.4	50	43	0.15	7.6	314	12.2	100	87	0.14	
461		Diag side face lower ca.	70x70x6	2	M20	3.9	810	678	5.7	50	43	0.13	5.9	314	9.4	100	87	0.11	
462		Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	6.2	690	582	10.7	50	43	0.25	9.5	201	23.7	100	87	0.27	
463		Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	11.2	690	582	19.3	50	43	0.44	17.2	201	42.7	100	87	0.49	
464		Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	7.6	690	582	13.0	50	43	0.30	11.6	201	28.8	100	87	0.33	
465		Stability bracing lower ca.	90x90x9	1	M16	0.2	1539	1377	0.1	50	43	0.00	0.2	201	1.1	100	87	0.01	
466		Diag side face lower ca.	70x70x7	2	M20	4.2	940	786	5.4	50	43	0.12	6.5	314	10.3	100	87	0.12	
475		Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	14.5	940	808	18.0	50	43	0.41	20.4	314	32.5	100	87	0.37	
476		Diag lower plane lower ca.	80x80x8	2	M20	18.5	1230	1054	17.5	50	43	0.40	25.7	314	41.0	100	87	0.47	
477		Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	7.8	940	808	9.7	50	43	0.22	11.5	314	18.3	100	87	0.21	
479		Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M16	14.5	810	702	20.6	50	43	0.47	22.1	201	54.9	100	87	0.63	

Check galloping

Datum: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

			Controle netto oppervlak profiel										Controle boutdoorsnede					
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _{i,o} [Mpa]	DC _{i,o} [Mpa]	Δσ _{c,o} [Mpa]	UC opp.	ΔF _b Bout [kN]	Opp. Bout [mm2]	Δσ _{i;b} [Mpa]	DC _{i;b} [Mpa]	Δσ _{c;b} [Mpa]	UC bout	
480	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2 M20	2 M20	16.4	810	678	24.1	50	43	0.55	25.0	314	39.8	100	87	0.46	
482	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	19.6	810	678	29.0	50	43	0.67	30.0	314	47.7	100	87	0.55	
484	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	8.2	810	678	12.1	50	43	0.28	12.5	314	19.9	100	87	0.23	
485	Plan bracing lower ca.	120x120x10		3 M24	31.5	2320	2060	15.3	50	43	0.35	47.6	452	35.1	100	87	0.40	
486	Plan bracing lower ca.	120x120x10		2 M24	0.0	2320	2060	0.0	50	43	0.00	0.1	452	0.1	100	87	0.00	
487	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	24.4	810	678	36.0	50	43	0.83	37.2	314	59.3	100	87	0.68	
488	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	29.0	810	678	42.7	50	43	0.98	44.2	314	70.4	100	87	0.81	
489	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	9.2	810	678	13.5	50	43	0.31	14.0	314	22.3	100	87	0.24	
490	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	1.4	810	678	2.0	50	43	0.05	2.1	314	3.3	100	87	0.04	
491	Diag lower plane lower ca.	70x70x6		2 M20	0.4	810	678	0.6	50	43	0.01	0.6	314	1.0	100	87	0.01	
500	Horizontal mid ca.	200x200x18	10 M24	134.5	6910	6442	20.9	50	43	0.48	203.8	452	45.1	100	87	0.52		
501	Lower chord mid ca.	180x180x18	10 M24	226.9	6190	5722	39.7	50	43	0.91	343.7	452	76.0	100	87	0.87		
502	Lower chord mid ca.	180x180x18	0	211.2	6190	6190	34.1	50	43	0.78	321.2	0	0.0	100	87	0.00		
503	Lower chord mid ca.	180x180x18	0	200.0	6190	6190	32.3	50	43	0.74	304.9	0	0.0	100	87	0.00		
504	Lower chord mid ca.	180x180x18	8 M24	174.4	6190	5722	30.5	50	43	0.70	266.2	452	73.6	100	87	0.85		
505	Lower chord mid ca.	160x160x15	8 M24	141.2	4671	4281	33.0	50	43	0.76	215.5	452	59.6	100	87	0.69		
506	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	92.6	4671	4671	19.8	50	43	0.46	141.4	0	0.0	100	87	0.00		
507	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	49.1	4671	4671	10.5	50	43	0.24	75.0	0	0.0	100	87	0.00		
508	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	19.5	4671	4671	4.2	50	43	0.10	29.6	0	0.0	100	87	0.00		
509	Lower chord mid ca.	160x160x15	2 M20	0.2	4671	4341	0.1	50	43	0.00	0.4	314	0.6	100	87	0.01		
511	Horizontal mid ca.	150x150x12	3 M24	41.2	3480	3168	13.0	50	43	0.30	62.6	452	46.2	100	87	0.53		
512	Beam mid ca.	150x150x14 (not coup	2 M24	26.6	8028	7664	3.5	50	43	0.08	40.7	452	45.0	100	87	0.52		
514	Beam mid ca.	150x150x18 (not coup	2 M24	35.2	10200	9732	3.6	50	43	0.08	53.7	452	59.4	100	87	0.68		
515	Horizontal mid ca.	HEB220	0	2.2	9104	9104	0.2	50	43	0.01	3.3	0	0.0	100	87	0.00		
516	Beam mid ca.	UNP220	0	7.2	3740	3740	1.9	50	43	0.04	11.0	0	0.0	100	87	0.00		
517	Beam mid ca.	HEB140	0	0.1	4300	4300	0.0	50	43	0.00	0.1	0	0.0	100	87	0.00		
526	Upper chord mid ca.	120x120x12	4 M24	33.9	2750	2438	13.9	50	43	0.32	51.4	452	28.4	100	87	0.33		
527	Upper chord mid ca.	120x120x12	0	34.1	2750	2750	12.4	50	43	0.28	51.7	0	0.0	100	87	0.00		
528	Upper chord mid ca.	120x120x12	6 M24	32.5	2750	2438	13.3	50	43	0.31	49.3	452	18.2	100	87	0.21		
529	Upper chord mid ca.	100x100x10	0	32.0	1920	1920	16.7	50	43	0.38	48.6	0	0.0	100	87	0.00		
530	Upper chord mid ca.	100x100x10	0	27.6	1920	1920	14.4	50	43	0.33	42.0	0	0.0	100	87	0.00		
531	Upper chord mid ca.	100x100x10	0	25.4	1920	1920	13.2	50	43	0.30	38.7	0	0.0	100	87	0.00		
532	Upper chord mid ca.	100x100x10	0	25.5	1920	1920	13.3	50	43	0.30	38.7	0	0.0	100	87	0.00		
533	Upper chord mid ca.	100x100x10	2 M24	28.2	1920	1660	17.0	50	43	0.39	42.9	452	47.5	100	87	0.55		
535	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1 M16	0.4	810	702	0.6	50	43	0.01	0.6	201	3.0	100	87	0.03		
536	Hand rail	60x60x6	1 M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.6	100	87	0.01		
537	Hand rail	100x50x6	2 M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00		
538	Hand rail	60x60x6	1 M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00		
539	Stability bracing mid ca.	70x70x6	1 M16	1.4	810	702	1.9	50	43	0.04	1.9	201	9.4	100	87	0.11		
540	Vertical side face mid ca.	80x80x8	2 M16	5.6	1230	1086	5.2	50	43	0.12	8.5	201	21.1	100	87	0.24		
541	Vertical side face mid ca.	80x80x6	2 M16	5.7	940	832	6.9	50	43	0.16	8.7	201	21.6	100	87	0.25		
542	Vertical side face mid ca.	60x60x6	2 M16	0.2	690	582	0.3	50	43	0.01	0.3	201	0.6	100	87	0.01		

Check galloping

Datum: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

Group			Aantal bouten			Controle netto oppervlak profiel																	Controle boutdoorsnede							
	Omschrijving	Profiel		Bout		ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _{i,o} [Mpa]	DC _{i,o} [Mpa]	Δσ _{c,o} [Mpa]	UC opp.	ΔF _{i,b} [kN]	Bout [mm2]	Opp.	Δσ _{i,b} [Mpa]	DC _{i,b} [Mpa]	Δσ _{c,b} [Mpa]	UC bout											
543	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16		2.1	690	582	3.7	50	43	0.08	3.3	201		16.3	100	87	0.19											
544	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16		2.5	690	582	4.4	50	43	0.10	3.9	201		19.3	100	87	0.22											
545	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16		0.4	690	582	0.7	50	43	0.02	0.7	201		3.3	100	87	0.04											
546	Vertical side face mid ca.	60x60x6		2 M16		12.2	690	582	20.9	50	43	0.48	18.5	201		46.1	100	87	0.53											
560	Diag side face mid ca.	80x80x6		2 M20		6.8	940	808	8.5	50	43	0.19	10.4	314		16.6	100	87	0.19											
561	Diag side face mid ca.	80x80x6		2 M20		8.3	940	808	10.3	50	43	0.24	12.5	314		20.0	100	87	0.23											
562	Diag side face mid ca.	80x80x8		2 M20		8.9	1230	1054	8.4	50	43	0.19	13.5	314		21.5	100	87	0.25											
563	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16		2.8	690	582	4.8	50	43	0.11	4.2	201		10.5	100	87	0.12											
564	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16		4.5	690	582	7.8	50	43	0.18	6.9	201		17.2	100	87	0.20											
565	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16		5.4	690	582	9.3	50	43	0.21	8.2	201		20.5	100	87	0.24											
566	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16		6.4	690	582	10.9	50	43	0.25	9.7	201		24.1	100	87	0.28											
567	Stability bracing mid ca.	70x70x6		1 M16		0.5	810	702	0.8	50	43	0.02	0.7	201		3.6	100	87	0.04											
575	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		11.1	810	678	16.4	50	43	0.38	15.4	314		24.6	100	87	0.28											
576	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		13.2	810	678	19.4	50	43	0.45	18.4	314		29.2	100	87	0.34											
577	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		13.1	810	678	19.3	50	43	0.44	18.2	314		29.0	100	87	0.33											
578	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		15.2	810	678	22.5	50	43	0.52	21.2	314		33.8	100	87	0.39											
579	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		16.5	810	678	24.3	50	43	0.56	23.0	314		36.6	100	87	0.42											
580	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		14.8	810	678	21.8	50	43	0.50	20.6	314		32.8	100	87	0.38											
581	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		16.5	810	678	24.3	50	43	0.56	25.1	314		40.0	100	87	0.46											
582	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		18.1	810	678	26.7	50	43	0.61	27.6	314		44.0	100	87	0.51											
583	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		21.0	810	678	31.0	50	43	0.71	32.1	314		51.0	100	87	0.59											
584	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		24.6	810	678	36.2	50	43	0.83	37.5	314		59.7	100	87	0.69											
585	Diag lower plane mid ca.	80x80x6		2 M20		30.7	940	808	38.0	50	43	0.87	46.9	314		74.6	100	87	0.86											
586	Diag lower plane mid ca.	80x80x6		2 M20		28.2	940	808	34.9	50	43	0.80	43.1	314		68.6	100	87	0.79											
587	Diag lower plane mid ca.	60x60x6		2 M16		12.0	690	582	20.6	50	43	0.47	18.3	201		45.5	100	87	0.52											
588	Plan bracing mid ca.	140x140x13		5 M24		99.4	3521	3183	31.2	50	43	0.72	151.2	452		66.9	100	87	0.77											
589	Plan bracing mid ca.	150x150x12		4 M24		63.8	3480	3168	20.1	50	43	0.46	96.9	452		53.6	100	87	0.62											
590	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16		2.3	690	582	4.0	50	43	0.09	3.5	201		8.7	100	87	0.10											
593	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20		13.7	810	678	20.2	50	43	0.46	20.9	314		33.2	100	87	0.38											
600	Horizontal top ca.	200x200x18		10 M24		150.5	6910	6442	23.4	50	43	0.54	227.7	452		50.4	100	87	0.58											
601	Lower chord top ca.	180x180x18		8 M24		194.7	6190	5722	34.0	50	43	0.78	297.0	452		82.1	100	87	0.94											
602	Lower chord top ca.	180x180x18		8 M24		160.0	6190	5722	28.0	50	43	0.64	244.2	452		67.5	100	87	0.78											
603	Lower chord top ca.	150x150x14		8 M24		121.0	4014	3650	33.2	50	43	0.76	184.7	452		51.1	100	87	0.59											
604	Lower chord top ca.	150x150x14		0		56.4	4014	4014	14.1	50	43	0.32	86.0	0		0.0	100	87	0.00											
605	Lower chord top ca.	150x150x14		2 M20		23.4	4014	3706	6.3	50	43	0.14	35.3	314		56.1	100	87	0.65											
606	Lower chord top ca.	150x150x14		2 M20		5.6	4014	3706	1.5	50	43	0.03	8.0	314		12.7	100	87	0.15											
608	Earth peak lower chord	80x80x8		2 M20		7.5	1230	1054	7.2	50	43	0.16	11.0	314		17.6	100	87	0.20											
609	Earth peak lower chord	80x80x8		2 M20		5.7	1230	1054	5.4	50	43	0.12	7.8	314		12.4	100	87	0.14											
610	Horizontal top ca.	130x130x12		3 M24		45.0	3000	2688	16.8	50	43	0.39	67.6	452		49.9	100	87	0.57											
611	Horizontal top ca.	150x150x14 (not coup		2 M24		13.3	8028	7664	1.7	50	43	0.04	20.2	452		22.4	100	87	0.26											
612	Horizontal top ca.	HEB200		0		1.0	7808	7808	0.1	50	43	0.00	1.4	0		0.0	100	87	0.00											
613	Horizontal top ca.	150x150x18 (not coup		2 M24		26.7	10200	9732	2.7	50	43	0.06	40.7	452		45.0	100	87	0.52											

Check galloping

Datum: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

Group			Omschrijving	Profiel	Aantal bouten		Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede						
					Bout	0	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσi;o [Mpa]	DC;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp.	ΔF;b [kN]	Bout [mm2]	Opp.	Δσi;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout
614		Beam top ca.	HEB220			1.9	9104	9104	0.2	50	43	0.00	2.9	0	0.0	100	87	0.00		
615		Earth peak horizontal	60x60x6	1 M16		1.0	690	582	1.7	50	43	0.04	1.5	201	7.5	100	87	0.09		
616		Earth peak horizontal	60x60x6	1 M16		1.0	690	582	1.8	50	43	0.04	1.5	201	7.7	100	87	0.09		
617		Earth peak horizontal	60x60x6	1 M16		0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00		
618		Beam top ca.	UPN220			4.6	3740	3740	1.2	50	43	0.03	7.0	0	0.0	100	87	0.00		
626		Upper chord top ca.	120x120x12	0		45.6	2750	2750	16.6	50	43	0.38	69.5	0	0.0	100	87	0.00		
627		Upper chord top ca.	120x120x12	4 M24		21.3	2750	2438	8.8	50	43	0.20	32.3	452	17.8	100	87	0.21		
628		Upper chord top ca.	120x120x12	6 M24		20.0	2750	2438	8.2	50	43	0.19	30.3	452	11.2	100	87	0.11		
629		Upper chord top ca.	120x120x12	3 M24		19.1	2750	2438	7.8	50	43	0.18	29.2	452	21.5	100	87	0.25		
630		Earth peak upper chord	130x130x12	4 M24		58.7	3000	2688	21.8	50	43	0.50	79.7	452	44.1	100	87	0.51		
631		Earth peak upper chord	130x130x12	0		49.8	3000	3000	16.6	50	43	0.38	69.9	0	0.0	100	87	0.00		
632		Earth peak upper chord	120x120x10	4 M24		47.2	2320	2060	22.9	50	43	0.53	66.2	452	36.6	100	87	0.42		
633		Earth peak upper chord	120x120x10	0		40.3	2320	2320	17.4	50	43	0.40	56.5	0	0.0	100	87	0.00		
634		Earth peak upper chord	120x120x10	0		30.3	2320	2320	13.0	50	43	0.30	42.4	0	0.0	100	87	0.00		
635		Earth peak upper chord	120x120x10	2 M20		15.9	2320	2100	7.6	50	43	0.17	22.2	314	35.4	100	87	0.41		
637		Stability bracing top ca.	70x70x7	1 M16		8.6	940	814	10.6	50	43	0.24	12.9	201	64.3	100	87	0.74		
638		Earth peak horizontal	HEB160	2 M20		4.7	5430	5254	0.9	50	43	0.02	6.6	314	10.6	100	87	0.12		
640		Vertical side face top ca.	60x60x6	2 M16		3.7	690	582	6.3	50	43	0.15	5.3	201	13.3	100	87	0.15		
641		Vertical side face top ca.	80x80x6	2 M20		13.5	940	808	16.7	50	43	0.38	20.2	314	32.2	100	87	0.37		
642		Vertical side face top ca.	80x80x6	1 M16		2.7	940	832	3.2	50	43	0.07	3.9	201	19.5	100	87	0.22		
643		Vertical side face top ca.	80x80x6	1 M16		0.2	940	832	0.2	50	43	0.01	0.3	201	1.6	100	87	0.02		
644		Vertical side face top ca.	80x80x6	1 M16		7.2	940	832	8.6	50	43	0.20	11.0	201	54.6	100	87	0.63		
645		Vertical side face top ca.	80x80x8	1 M16		0.1	1230	1086	0.1	50	43	0.00	0.2	201	0.9	100	87	0.01		
646		Earth peak vertical side face	60x60x6	1 M16		0.3	690	582	0.5	50	43	0.01	0.4	201	2.2	100	87	0.02		
660		Diag side face top ca.	80x80x6	2 M16		5.5	940	832	6.6	50	43	0.15	7.6	201	18.9	100	87	0.22		
661		Diag side face top ca.	90x90x8	2 M16		4.9	1390	1246	3.9	50	43	0.09	7.2	201	18.0	100	87	0.21		
662		Diag side face top ca.	90x90x8	2 M20		7.3	1390	1214	6.0	50	43	0.14	10.7	314	17.1	100	87	0.20		
663		Earth peak diag side face	80x80x6	1 M16		0.3	940	832	0.3	50	43	0.01	0.4	201	1.8	100	87	0.02		
664		Stability bracing top ca.	80x80x8	1 M16		16.5	1230	1086	15.2	50	43	0.35	24.9	201	61.9	100	87	0.71		
673		Earth peak diag upper side	60x60x6	2 M16		7.1	690	582	12.2	50	43	0.28	10.0	201	24.8	100	87	0.29		
674		Earth peak diag upper side	60x60x6	2 M16		5.9	690	582	10.1	50	43	0.23	8.3	201	20.6	100	87	0.24		
675		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		14.0	810	678	20.7	50	43	0.48	19.6	314	31.1	100	87	0.36		
676		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		17.8	810	678	26.2	50	43	0.60	24.9	314	39.7	100	87	0.46		
677		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		16.5	810	678	24.3	50	43	0.56	23.1	314	36.7	100	87	0.42		
678		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		13.3	810	678	19.6	50	43	0.45	20.2	314	32.2	100	87	0.37		
679		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		13.5	810	678	19.9	50	43	0.46	20.5	314	32.7	100	87	0.38		
680		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		16.4	810	678	24.2	50	43	0.56	25.0	314	39.8	100	87	0.46		
681		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		26.1	810	678	38.6	50	43	0.89	39.9	314	63.5	100	87	0.73		
682		Diag lower plane top ca.	70x70x6	2 M20		28.5	810	678	42.1	50	43	0.97	43.6	314	69.4	100	87	0.80		
683		Diag lower plane top ca.	80x80x6	2 M20		30.6	940	808	37.8	50	43	0.87	46.7	314	74.3	100	87	0.85		
684		Diag lower plane top ca.	80x80x6	2 M20		31.6	940	808	39.1	50	43	0.90	48.3	314	76.9	100	87	0.88		
685		Diag lower plane top ca.	60x60x6	2 M16		11.3	690	582	19.4	50	43	0.45	17.3	201	43.0	100	87	0.49		

Check galloping

Datum: 30-6-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLI-TBG
HA+0/ci

			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
686	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	0.5	940	814	0.6	50	43	0.01	0.7	201	3.6	100	87	0.04
687	Earth peak diag lower plane	70x70x7	1	M16	2.9	940	814	3.6	50	43	0.08	4.4	201	21.8	100	87	0.25
688	Earth peak diag lower plane	70x70x6	2	M16	8.3	810	702	11.8	50	43	0.27	12.2	201	30.3	100	87	0.35
689	Earth peak diag upper plane	70x70x6	2	M16	8.9	810	702	12.6	50	43	0.29	13.1	201	32.6	100	87	0.38
690	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	10.0	690	582	17.2	50	43	0.40	14.8	201	36.8	100	87	0.42
691	Earth peak diag upper plane	60x60x6	2	M16	11.3	690	582	19.4	50	43	0.45	16.7	201	41.6	100	87	0.48
692	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.4	690	582	4.1	50	43	0.09	3.4	201	16.7	100	87	0.19
693	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	2.7	690	582	4.6	50	43	0.11	3.7	201	18.6	100	87	0.21
694	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.0	690	582	5.2	50	43	0.12	4.3	201	21.3	100	87	0.24
695	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.6	690	582	6.1	50	43	0.14	5.0	201	24.8	100	87	0.29
696	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	3.9	690	582	6.7	50	43	0.16	5.5	201	27.5	100	87	0.32
697	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1	M16	4.7	690	582	8.0	50	43	0.18	6.6	201	32.6	100	87	0.38
698	Plan bracing top ca.	150x150x12	4	M24	65.7	3480	3168	20.7	50	43	0.48	98.9	452	54.7	100	87	0.63
699	Plan bracing top ca.	140x140x13	5	M24	108.1	3521	3183	34.0	50	43	0.78	162.5	452	71.9	100	87	0.83
700.1	Hor. Plan bracing hip structur	100x100x8	2	M20	2.3	1550	1374	1.7	50	43	0.04	3.1	314	5.0	100	87	0.06
701.1	Hor. Plan bracing hip structur	100x100x8	2	M20	0.4	1550	1374	0.3	50	43	0.01	0.6	314	1.0	100	87	0.01
702.1	Hor. Plan bracing hip structur	100x100x8 (not couple	2	M20	0.0	3100	2924	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
703	2nd plan bacing	130x130x12#(15,0.33	3	M24	17.2	6040	5728	3.0	50	43	0.07	23.2	452	17.1	100	87	0.20
704	2nd plan bacing	90x90x8	2	M20	2.8	1390	1214	2.3	50	43	0.05	4.2	314	6.7	100	87	0.08
705	2nd plan bacing	90x90x8 (not coupled)	2	M20	0.0	2780	2604	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00
706	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0		0.9	8028	8028	0.1	50	43	0.00	1.4	0	0.0	100	87	0.00
706a	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0		34.7	8028	8028	4.3	50	43	0.10	53.0	0	0.0	100	87	0.00
706b	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0		0.5	8028	8028	0.1	50	43	0.00	0.7	0	0.0	100	87	0.00
707	post_insulator_diagonal	70x70x6	2	M20	0.4	810	678	0.7	50	43	0.02	0.7	314	1.1	100	87	0.01
707a	post_insulator_diagonal	70x70x6	2	M20	8.1	810	678	11.9	50	43	0.27	12.3	314	19.7	100	87	0.23
707b	post_insulator_diagonal	70x70x6	2	M20	0.9	810	678	1.4	50	43	0.03	1.3	314	2.1	100	87	0.02
708	post_insulator_end_beam	HEB160	0		0.8	5430	5430	0.1	50	43	0.00	1.1	0	0.0	100	87	0.00
708a	post_insulator_end_beam	HEB160	0		5.0	5430	5430	0.9	50	43	0.02	7.6	0	0.0	100	87	0.00
708b	post_insulator_end_beam	HEB160	0		0.2	5430	5430	0.0	50	43	0.00	0.3	0	0.0	100	87	0.00
710	Horizontal top of lower ca.	120x120x12	4	M24	13.2	2750	2438	5.4	50	43	0.12	18.2	452	10.1	100	87	0.12
711	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	2	M24	1.0	2320	2060	0.5	50	43	0.01	1.4	452	1.5	100	87	0.02
712	Horizontal top of mid ca.	130x130x12	4	M24	13.5	3000	2688	5.0	50	43	0.12	18.3	452	10.1	100	87	0.12
713	Horizontal top of mid ca.	110x110x10	2	M24	1.3	2112	1852	0.7	50	43	0.02	1.6	452	1.8	100	87	0.02
714	Horizontal top of top ca.	120x120x12	4	M24	22.2	2750	2438	9.1	50	43	0.21	33.9	452	18.8	100	87	0.22
715	Horizontal top of top ca.	100x100x10	2	M20	1.0	1920	1700	0.6	50	43	0.01	1.5	314	2.3	100	87	0.03



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.17 Mastrapportage hoekmast

ZUID-WEST 380 KV OOST VERBINDINGEN

Mastrapport combi-hoekmast HA+3/ca (combi-aftak)

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.678.00.0928564

Rapport nr.: 21-0827, Rev. 0

Datum: 2021-07-19



Projectnaam:	Zuid-West 380 kV Oost Verbindingen	Energy Systems
Rapport titel:	Mastrapport combi-hoekmast HA+3/ca (combi-aftak)	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.,	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[REDACTED]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	2021-07-19	
Project nr.:	10124719	
Organisatie unit:	TDT	Tel: 026 356 9111
Meridian doc.nr.:	002.678.00.0928564	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-0827, Rev. 0	

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

DNV Distributie:

Trefwoorden:

- ☒ Open
- ☐ Intern
- ☐ Commercieel vertrouwelijk
- ☐ Vertrouwelijk
- ☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-07-19	Eerste uitgave	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	2
2.1	Normen	2
2.2	TenneT-specificaties	2
2.3	Eisenverificatie	2
2.4	Ontwerprapporten	2
2.5	Materialen	2
2.6	Software	3
3	MASTONTWERP	4
3.1	Masttekeningen	4
3.2	Aflopers	4
3.3	Veerconstructie verticale aflopers	5
3.4	Mastbeeld	6
3.5	Uitgangspunten berekening	6
3.6	Mastenlijst	7
3.7	Geleiderbelastingen	7
3.8	Reacties op de fundering	7
3.9	Modellering	7
3.10	Overige controles	8
3.11	Mastgewicht	8
4	TOETSING	9
4.1	Resultaat PLS-TOWER	9
4.2	Toetsing overige onderdelen	10
Appendix A	Geleiderbelastingen	
Appendix B	Resultaten PLS	
Appendix C	Knikverkorters	
Appendix D	Blokdeuvels	
Appendix E	Liggers	
Appendix F	Sterkte-coördinatie	
Appendix G	Galloping	

1 INLEIDING

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

Deze rapportage bevat de resultaten van de toetsing van de combi-hoekmast HA+3/ca (ca: combi-aftak), een masttype geschikt voor twee circuits 380kV en twee circuits 150kV. De toetsing bestaat uit controle van:

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

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

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

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de normen volgens Tabel 1.

Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen

Norm	Titel
NEN-EN 50341-1:2013	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Common"
NEN-EN 50341-2-15:2019	"Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS"
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019nl	"Grondslagen van het ontwerp"
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019+C1:2020	"Deel 1-4: Windbelasting op constructies"
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020	"Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl	"Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen"
NEN-EN 1993-3-1:2007/NB:2011 nl	"Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten"
NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	"Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen"

2.2 TenneT-specificaties

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

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

Nummer	Onderwerp
PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
sPVE.05.001	sPvE Lijnen
SPE.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

2.3 Eisenverificatie

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

2.4 Ontwerprapporten

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

2.5 Materialen

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

Tabel 3 Materialen aangepaste constructie

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

Voor de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

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

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

2.6 Software

De gebruikte software wordt benoemd in Tabel 4.

Tabel 4 Toegepaste software

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

3 MASTONTWERP

3.1 Masttekeningen

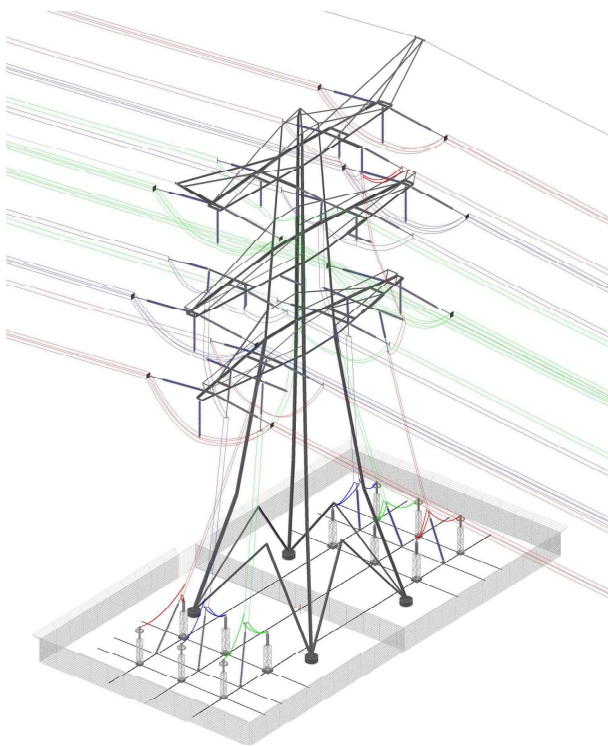
In dit hoofdstuk worden de mastbeelden weergegeven met de belangrijkste maatvoering, voor volledige tekeningen van de masttypen wordt verwezen naar onderstaande tekeningen:

- Mastbeeldentekening Bijzondere masten, Meridiannummer 002.678.00 0890101
- Overzichtstekening HA+3/ca, Meridiannummer 002.678.00 0927491
- Principedetails combi-eindmasten, Meridiannummer 002.678.00 0927499

3.2 Aflopers

Masttype HA+3/ca (ca: combi-aftak) is een combi-hoekmast voor twee circuits 380 kV en twee circuits 150kV. De geleiders van de 150kV circuits krijgen bij deze mast een aftakking in verticale richting naar een grondopstelling voor de overgang naar de kabelverbinding in het tracé. Het verschil met type "ci" is dat de 150 kV-circuits doorlopen aan voor- en achterzijde.

Om de verticale afloop te faciliteren zijn alle traversen voorzien van uitkragende liggers om voldoende spanningsafstand te creëren, hierbij gaat de afloper van de boventraverse achter de midden- en ondertraverse langs. De geleider van de middentraverse van het lijnveld wordt afgespannen op de uitkragende liggers en de afloper gaat voor de traversen langs. Alleen aan de boventraverse zijn post-isolatoren voor de bretelle opgehangen. Aan de midden- en ondertraverse zijn extra horizontale post-isolatoren opgehangen.



Figuur 1 Principeontwerp HA+3/ca

3.3 Veerconstructie verticale aflopers

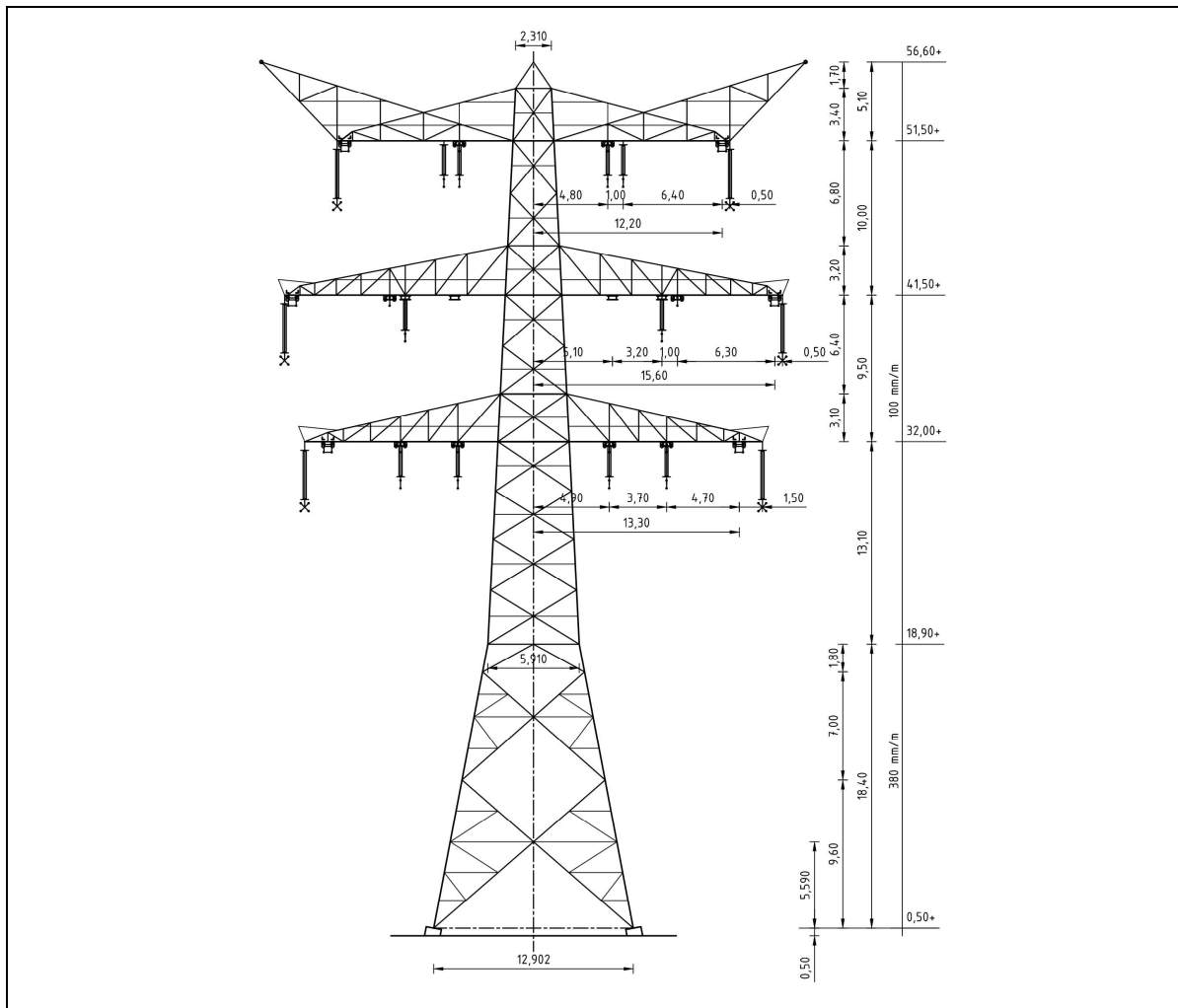
De verticale geleiders dienen met een veerconstructie te worden afgespannen naar de grond. Deze veer is benodigd vanwege verschillen in temperatuursuitzetting van geleider en mast en om vervormingen van de mastconstructie op te vangen. Het uitgangspunt voor de veerconstructie is:

- maximaal 50 mm veerweg na het aanbrengen van de voorspankracht. De maximale verplaatsing is een belangrijke eis om te grote verplaatsingen van de geleider onder windbelasting te voorkomen.
- voorspanning 5 kN
- veerstijfheid in de orde van 100 kN/m (zie hieronder)
- belasting in uiterste grenstoestand 25 kN

In de berekening is een hogere fictieve veerstijfheid gehanteerd van 1000 kN/m. Dit is een conservatief uitgangspunt waarbij een verplaatsing van 50 mm wordt gevonden (zie Appendix A). In werkelijkheid zal de stijfheid van de veer lager zijn, echter als de verplaatsing 50 mm bedraagt, zal de veer niet meer kunnen vervormen en zal de geleiderstijfheid de trekkracht bepalen. Om niet te gunstige waarden voor de trekkracht te vinden is er gerekend met een fictieve stijfheid waarbij de verplaatsing maximaal 50 mm is. De waarde voor de werkelijke veerstijfheid moet zodanig zijn dat onder reguliere windbelastingen geen klapperen van de veer optreedt. Bij de waarde van 100 kN/m is er bij 50 mm verplaatsing een krachtstoename van 5 kN mogelijk, een verdubbeling ten opzichte van de voorspankracht.

3.4 Mastbeeld

In Figuur 2 is het schematische mastbeeld opgenomen.



Figuur 2 Mastbeeld masttype HA+3/ca

3.5 Uitgangspunten berekening

De uitgangspunten volgens Tabel 5 zijn van toepassing.

Tabel 5 Uitgangspunten

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

3.6 Mastenlijst

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

In Tabel 6 zijn alle masten in het tracé van het type HA+3/ca 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+3/ca

Mast-nummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
1114	HA+3_ca	180.0	265.9	200.9	-6.6	3.0	-9.6

3.7 Geleiderbelastingen

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

De geleiderkrachten van de verticale geleiders zijn berekend met een spreadsheet voor aflopers. Hierin is de invloed van de veerstijfheid meegenomen van de bevestiging.

De kortsluitkrachten tussen de aflopers zijn separaat berekend, zie Appendix A. Deze zijn in de geleiderbelastingen opgenomen als extra load cases.

3.8 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van PLS TOWER. Dit is in afwijking op andere masttypes uit de reeks, vanwege de verticale geleiders. Zie Appendix A.

3.9 Modelling

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

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

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

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

3.10 Overige controles

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

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

3.11 Mastgewicht

Het totale mastgewicht per masttype is met de uitgangspunten van paragraaf 3.9 bepaald op:

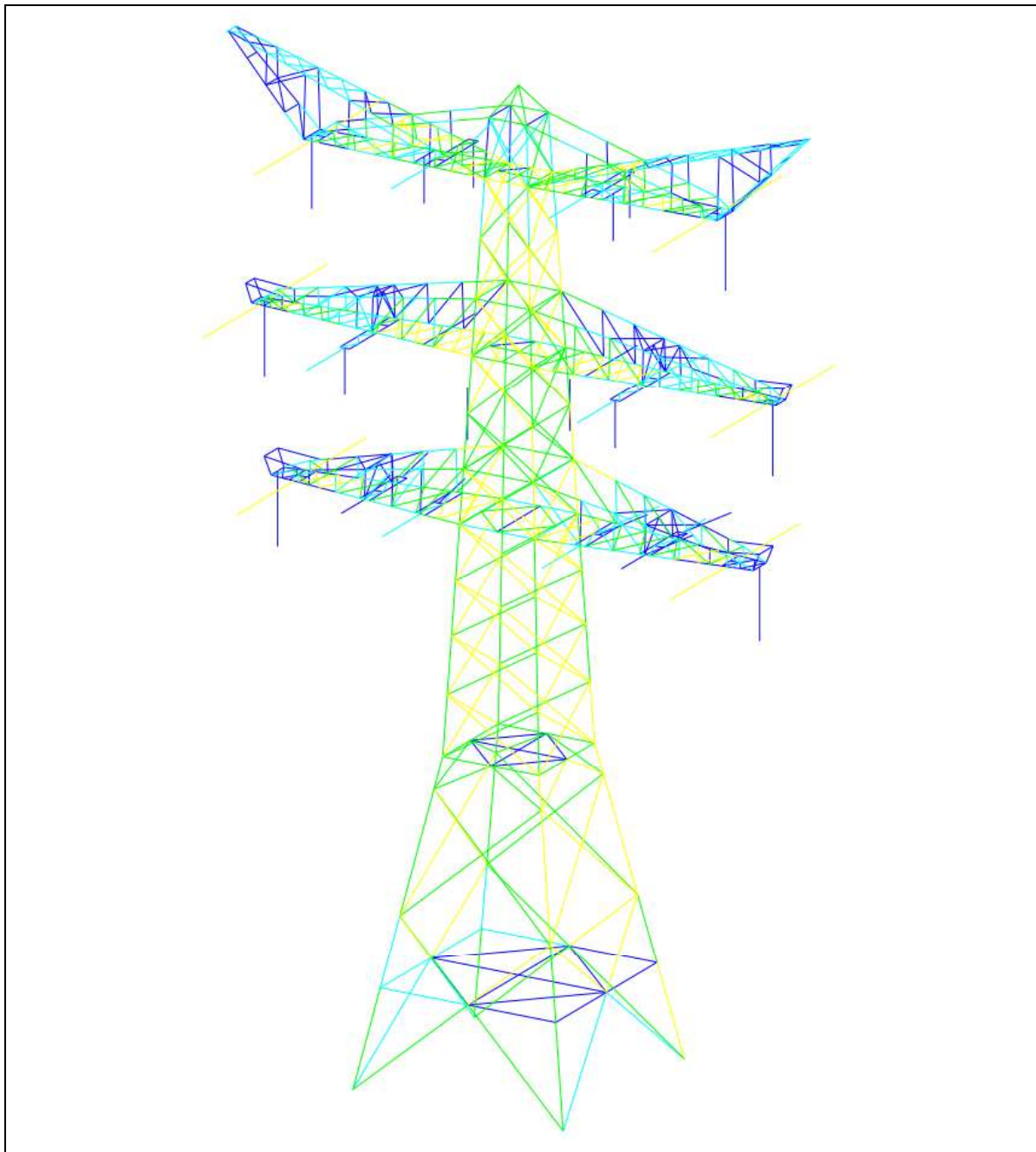
- Masttype HA+3/ca 112,7 ton

4 TOETSING

4.1 Resultaat PLS-TOWER

Het resultaat van de toetsing met PLS-TOWER is weergegeven in Figuur 3. De belastingen zijn inclusief bouwfase, afspannen, belasting op aflopers en kortsluitbelasting.

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



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER voor masttype HA+3/ca

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 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen	Appendix D
Liggers	Voldoen	Appendix E
Sterkte-coördinatie	Voldoet	Appendix F
Galloping	Voldoet	Appendix G

APPENDIX A

Geleiderbelastingen

Geleiderbelastingen opgenomen:

- Masttype HA+3/ca
- Masttype HA+3/ca bouwfase
- Masttype HA+3/ca afspannen
- Masttype HA+3/ca aflopers
- short circuit loads
- Reacties fundering PLS-TOWER



Inhoud

- Uitgangspunten p. 2
- Mastconstructie p. 6
- Tussenresultaten p. 8
- Belastingen initiëel p. 10
- Belastingen na aanpassing p. 15

Gegevens

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
<i>Initieel</i>	
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsniveau	Nieuwbouw
Referentieperiode	50 jaar
<i>Na aanpassing</i>	
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	56,1 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1800 m
Wind span	400 m
EDS Weight span	481 m
Min. Weight span	130 m
Max. Weight span	577 m

0.0	2021-07-14			
ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D

Client:



Title:

Berekening masttype
HA+3_ca

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

Document name:

RLL-TLB380 HA+3 ca 1114 Report.pdf

Project number:

Project client number:

[illegible]

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Auteur: TBR
Versie: v12.0

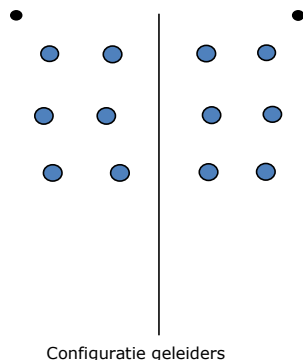
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HA+3_ca
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 4
Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 50 jaar
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing CC2
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	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 2	380 kV	AAAC-AL7 620	4	B	3 %	3 %	1800
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	3 %	3 %	1800
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	A	2 %	2 %	1800
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	A	2 %	2 %	1800

Geleiders Ahead

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

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemdraad 1	Afspanketting	0,10	0,20	0,10
Bliksemdraad 2	Afspanketting	0,10	0,20	0,10

1. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

Circuits	Aanduiding	Nummer	Ophanghoogte	Aangrijppunt	Positie in mast Horizontale afstand
Circuit 1	10	380ct1f1	51,0 m	51,0 m	-13,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	41,0 m	41,0 m	-15,6 m
Circuit 1	12	380ct1f3	31,5 m	31,5 m	-12,2 m
Circuit 2	40	380ct2f1	51,0 m	51,0 m	13,3 m
Circuit 2	41	380ct2f2	41,0 m	41,0 m	15,6 m
Circuit 2	42	380ct2f3	31,5 m	31,5 m	12,2 m
Circuit 3	20	150ct3f1	51,0 m	51,0 m	-4,8 m
Circuit 3	21	150ct3f2	41,0 m	41,0 m	-8,3 m
Circuit 3	22	150ct3f3	31,5 m	31,5 m	-4,9 m
Circuit 4	30	150ct4f1	51,0 m	51,0 m	4,8 m
Circuit 4	31	150ct4f2	41,0 m	41,0 m	8,3 m
Circuit 4	32	150ct4f3	31,5 m	31,5 m	4,9 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	56,1 m	56,1 m	-17,6 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	56,1 m	56,1 m	17,6 m

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	15,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

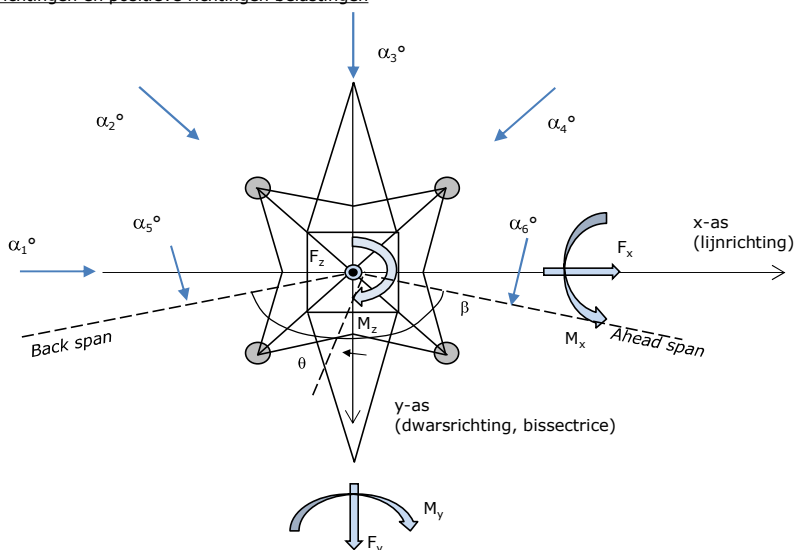
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

	Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$	400,0	400,0 m
Lijnhoek	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	0 °	
Vaklengte	400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	0 °	
Windrichtingen volgens:	45 °	
Geleiderbelastingen	90 °	
	135 °	
	80 °	
	100 °	

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

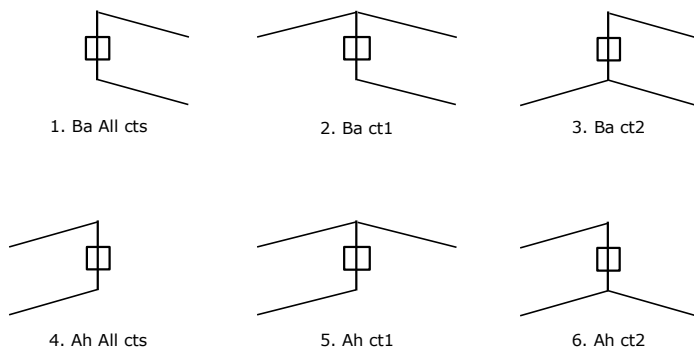
Geleiderafval

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

Belastingsituaties SPLS

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

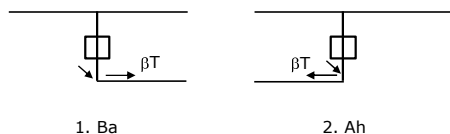
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.

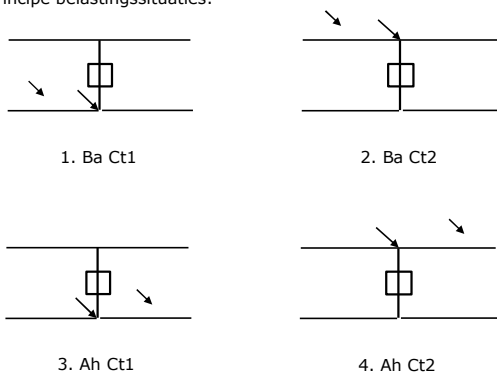
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

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

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

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

Principe belastingssituaties:



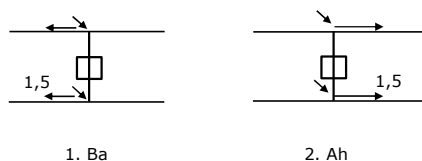
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

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

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA+3_ca	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5	m
Masthoogte t.o.v. voetplaat	56,1	m
Gewicht mast	1106,0	kN
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>		
Pootsprei	x-ri.	y-ri.
Helling van de randstijl	12,90	12,90 m
Factor spatkracht	0,190	0,190 -
	1,1	1,1

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (Masthoogte < 60 m)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi) + A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1 + 0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	18,40	12,90	5,91	18,40	0,190	173,07	36,67	0,21	2,88
Eerste tussenstuk	25,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,24	0,35	2,37
Tweede tussenstuk	31,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,30	0,33	2,42
Bovenstuk 1	41,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	54,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,16	0,33	2,43
Topstuk	56,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	31,50	12,50		3,10		19,38	5,56	0,29	2,58
Middentraverse	41,00	14,10		3,20		22,56	7,02	0,31	2,50
Boventraverse	51,00	16,25		5,10		41,44	8,33	0,20	2,93

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	18,40	12,90	5,91	18,40	0,190	173,07	36,67	0,21	2,88
Eerste tussenstuk	25,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,24	0,35	2,37
Tweede tussenstuk	31,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,30	0,33	2,42
Bovenstuk 1	41,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	54,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,16	0,33	2,43
Topstuk	56,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	31,50	12,50		3,10		19,38	5,56	0,29	2,58
Middentraverse	41,00	14,10		3,20		22,56	7,02	0,31	2,50
Boventraverse	51,00	16,25		5,10		41,44	8,33	0,20	2,93

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	18,4	1,8
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	37,7	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	74,0	62,8	0,0	-62,8	9,2	681,1	577,9	0,0	-577,9
Eerste tussenstuk	0,90	28,2	24,0	0,0	-24,0	21,8	615,6	522,3	0,0	-522,3
Tweede tussenstuk	0,97	24,3	20,6	0,0	-20,6	28,4	688,0	583,8	0,0	-583,8
Bovenstuk 1	1,05	31,4	26,6	0,0	-26,6	36,3	1136,7	964,5	0,0	-964,5
Bovenstuk 2	1,12	35,9	30,5	0,0	-30,5	47,7	1713,0	1453,5	0,0	-1453,5
Topstuk	1,17	1,2	1,0	0,0	-1,0	55,3	65,2	55,3	0,0	-55,3
Ondertraverse	1,01	29,0	17,2	0,0	-17,2	32,5	944,0	560,7	0,0	-560,7
Middentraverse	1,08	38,0	22,6	0,0	-22,6	42,1	1598,3	949,3	0,0	-949,3
Boventraverse	1,15	56,1	33,3	0,0	-33,3	52,7	2957,4	1756,6	0,0	-1756,6
Totaal		318,1	238,6	0,0	-238,6		10399,1	7424,0	0,0	-7424,0

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	62,8	74,0	62,8	9,2	0,0	577,9	681,1	577,9
Eerste tussenstuk	0,90	0,0	24,0	28,2	24,0	21,8	0,0	522,3	615,6	522,3
Tweede tussenstuk	0,97	0,0	20,6	24,3	20,6	28,4	0,0	583,8	688,0	583,8
Bovenstuk 1	1,05	0,0	26,6	31,4	26,6	36,3	0,0	964,5	1136,7	964,5
Bovenstuk 2	1,12	0,0	30,5	35,9	30,5	47,7	0,0	1453,5	1713,0	1453,5
Topstuk	1,17	0,0	1,0	1,2	1,0	55,3	0,0	55,3	65,2	55,3
Ondertraverse	1,01	0,0	17,2	11,6	17,2	32,5	0,0	560,7	377,6	560,7
Middentraverse	1,08	0,0	22,6	15,2	22,6	42,1	0,0	949,3	639,3	949,3
Boventraverse	1,15	0,0	33,3	22,4	33,3	52,7	0,0	1756,6	1183,0	1756,6
Totaal		0,0	238,6	244,2	238,6		0,0	7424,0	7099,4	7424,0

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	1106	0	0	0
Windrichting 0°	326	0	0	0	10679	0
Windrichting 45°	244	244	0	7622	7622	0
Windrichting 90°	0	252	0	7379	0	0
Windrichting 135°	-244	244	0	7622	-7622	0

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 3	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7
Bliksemdraad 2	1	2	9,3	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	51,50	1,14	1,2	1,51
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	41,50	1,08	1,2	1,43
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	32,00	1,01	1,2	1,33
380ct2f1	3,00	1	3	6,5	1,1	51,50	1,14	1,2	1,51
380ct2f2	3,00	1	3	6,5	1,1	41,50	1,08	1,2	1,43
380ct2f3	3,00	1	3	6,5	1,1	32,00	1,01	1,2	1,33
150ct3f1	2,00	1	2	3,5	0,8	51,50	1,14	1,2	1,10
150ct3f2	2,00	1	2	3,5	0,8	41,50	1,08	1,2	1,04
150ct3f3	2,00	1	2	3,5	0,8	32,00	1,01	1,2	0,97
150ct4f1	2,00	1	2	3,5	0,8	51,50	1,14	1,2	1,10
150ct4f2	2,00	1	2	3,5	0,8	41,50	1,08	1,2	1,04
150ct4f3	2,00	1	2	3,5	0,8	32,00	1,01	1,2	0,97
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	56,60	1,17	1,2	0,14
bl2	0,10	1	0,1	0,2	0,1	56,60	1,17	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca
Number: 1114

Windbelasting back

Geleider	hoogte		Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	hoogte										
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	51,6	1,14	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	90,6	99,6	51,8	176,5	194,1
380ct1f2	41,6	1,08	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	85,0	93,5	51,8	162,2	178,5
380ct1f3	32,1	1,01	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	78,3	86,2	51,8	146,0	160,7
380ct2f1	51,6	1,14	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	90,6	99,6	51,8	176,5	194,1
380ct2f2	41,6	1,08	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	85,0	93,5	51,8	162,2	178,5
380ct2f3	32,1	1,01	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	78,3	86,2	51,8	146,0	160,7
150ct3f1	51,6	1,14	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	45,3	49,8	51,8	88,3	97,0
150ct3f2	41,6	1,08	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	42,5	46,7	51,8	81,1	89,2
150ct3f3	32,1	1,01	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	39,2	43,1	51,8	73,0	80,4
150ct4f1	51,6	1,14	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	45,3	49,8	51,8	88,3	97,0
150ct4f2	41,6	1,08	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	42,5	46,7	51,8	81,1	89,2
150ct4f3	32,1	1,01	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	39,2	43,1	51,8	73,0	80,4
bl1	56,7	1,17	1,17	0,63	0,69	1,18	22,24	19,3	21,2	63,1	55,7	61,2
bl2	56,7	1,17	1,17	0,63	0,69	1,18	22,13	19,2	21,1	63,0	55,6	61,2

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		Stuwdruk	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	hoogte										
	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	47,1	1,12	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	88,2	97,0	51,8	170,4	187,4
380ct1f2	37,1	1,05	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	82,0	90,3	51,8	155,0	170,5
380ct1f3	27,6	0,97	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	74,5	82,0	51,8	137,1	150,9
380ct2f1	47,1	1,12	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	88,2	97,0	51,8	170,4	187,4
380ct2f2	37,1	1,05	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	82,0	90,3	51,8	155,0	170,5
380ct2f3	27,6	0,97	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	74,5	82,0	51,8	137,1	150,9
150ct3f1	47,1	1,12	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	44,1	48,5	51,8	85,2	93,7
150ct3f2	37,1	1,05	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	41,0	45,1	51,8	77,5	85,3
150ct3f3	27,6	0,97	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	37,3	41,0	51,8	68,5	75,5
150ct4f1	47,1	1,12	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	44,1	48,5	51,8	85,2	93,7
150ct4f2	37,1	1,05	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	41,0	45,1	51,8	77,5	85,3
150ct4f3	27,6	0,97	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	37,3	41,0	51,8	68,5	75,5
bl1	52,2	1,15	1,15	0,62	0,68	1,18	22,24	18,7	20,6	63,1	54,0	59,4
bl2	52,2	1,15	1,15	0,62	0,68	1,18	22,13	18,7	20,5	63,0	53,9	59,3

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca
Mast: 1114

Geleiderbelastingen

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019		γ_Q			γ_A
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,50	0,00
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,50	0,00
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,50	0,00
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,45	1,50
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,45	1,50
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,30	0,00
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,30	0,00
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,30	0,00
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ_G		γ_Q		
			G_k	G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,0	0,78	0,00
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,20	0,0	0,78	0,00
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00
SPLS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,0	0,36	0,34
SPLS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,0	0,36	0,34
SPLS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,00
SPLS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,0	0,24	0,00
SPLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,2	0,24	0,0
SPLS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,0	0,24	0,0
SLS (controle van de vervormingen, vermoeiing, EDS)			G_k		Q_{pk}		
			G_k	G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0

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

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca
Mast: 1114

Samenvattingstabellen geleiderbelastingen

In de onderstaande vier tabellen is weergegeven:

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

Maximale waarden voor back en ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-65,8	65,5	16,8	16,5	11,1	11,0
380ct1f1	-265,1	263,5	74,0	72,6	39,8	39,8
380ct1f2	-261,4	259,7	70,8	69,1	39,7	39,7
380ct1f3	-257,6	255,5	67,0	64,8	39,6	39,6
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
380ct2f1	-265,1	263,5	74,0	72,6	39,8	39,8
380ct2f2	-261,4	259,7	70,8	69,1	39,7	39,7
380ct2f3	-257,6	255,5	67,0	64,8	39,6	39,6
150ct3f1	-132,5	131,7	37,5	36,8	21,3	21,3
150ct3f2	-130,7	129,8	35,9	35,0	21,3	21,3
150ct3f3	-128,7	127,7	34,0	32,9	21,3	21,3
150ct4f1	-132,5	131,7	37,5	36,8	21,3	21,3
150ct4f2	-130,7	129,8	35,9	35,0	21,3	21,3
150ct4f3	-128,7	127,7	34,0	32,9	21,3	21,3
bl2	-64,9	64,5	16,6	16,4	11,0	11,0
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481,1	498,2	481,0
380ct1f1	481,1	496,5	481,0
380ct1f2	481,0	496,2	481,0
380ct1f3	481,0	495,9	481,0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
380ct2f1	481,1	496,5	481,0
380ct2f2	481,0	496,2	481,0
380ct2f3	481,0	495,9	481,0
150ct3f1	481,1	496,5	481,0
150ct3f2	481,0	496,2	481,0
150ct3f3	481,0	495,9	481,0
150ct4f1	481,1	496,5	481,0
150ct4f2	481,0	496,2	481,0
150ct4f3	481,0	495,9	481,0
bl2	481,2	498,5	481,0
Post-isolator 4			
Post-isolator 5			
Post-isolator 6			

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	576,6	464,2
380ct1f1	530,0	480,7
380ct1f2	525,3	479,6
380ct1f3	519,6	478,3
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
380ct2f1	530,0	480,7
380ct2f2	525,3	479,6
380ct2f3	519,6	478,3
150ct3f1	530,0	480,7
150ct3f2	525,3	479,5
150ct3f3	519,6	478,3
150ct4f1	530,0	480,7
150ct4f2	525,3	479,5
150ct4f3	519,6	478,3
bl2	579,2	463,8
Post-isolator 4		
Post-isolator 5		
Post-isolator 6		

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

Voor alle geleiders

Max. weight span	576,6 m
Min. weight span	130,0 m

Wind / Weight span verhouding

1,441 -
0,325 -

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca
Mast: 1114

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	39,0	32,9	11,1	-67,7	67,3
380ct1f1	206,3	143,4	39,8	-272,1	270,4
380ct1f2	202,5	136,8	39,7	-268,2	266,2
380ct1f3	198,3	129,0	39,6	-264,0	261,8
Post-isolato	4,3	4,3	6,8	0,0	
Post-isolato	4,7	4,7	6,8	0,0	
Post-isolato	4,9	4,9	6,8	0,0	
380ct2f1	206,3	143,4	39,8	-272,1	270,4
380ct2f2	202,5	136,8	39,7	-268,2	266,2
380ct2f3	198,3	129,0	39,6	-264,0	261,8
150ct3f1	108,3	72,7	21,3	-136,1	135,2
150ct3f2	108,2	69,4	21,3	-134,1	133,1
150ct3f3	108,1	65,5	21,3	-132,0	130,9
150ct4f1	108,3	72,7	21,3	-136,1	135,2
150ct4f2	108,2	69,4	21,3	-134,1	133,1
150ct4f3	108,1	65,5	21,3	-132,0	130,9
bl2	38,4	32,5	11,0	-66,8	66,4
Post-isolato	4,3	4,3	6,8	0,0	
Post-isolato	4,7	4,7	6,8	0,0	
Post-isolato	4,9	4,9	6,8	0,0	

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17,0	3,0	2,4	-17,2	17,2
380ct1f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
380ct2f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct2f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
150ct3f1	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct3f2	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct3f3	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct4f1	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct4f2	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct4f3	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
bl2	16,5	2,9	2,3	-16,8	16,8
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4		
bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
380ct2f1	0,0	0,0
380ct2f2	0,0	0,0
380ct2f3	0,0	0,0
150ct3f1	0,0	0,0
150ct3f2	0,0	0,0
150ct3f3	0,0	0,0
150ct4f1	0,0	0,0
150ct4f2	0,0	0,0
150ct4f3	0,0	0,0
bl2	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca
Mast: 1114

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		-42	1315	535	55359	-1692	0
ULS 1a_0,9_0		30	490	350	20377	1269	0
ULS 1a_0,9_0,9_90		-46	1274	211	53682	-1857	0
ULS 3_0		10	806	792	33814	411	0
SLS 7		0	422	415	17559	0	0

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

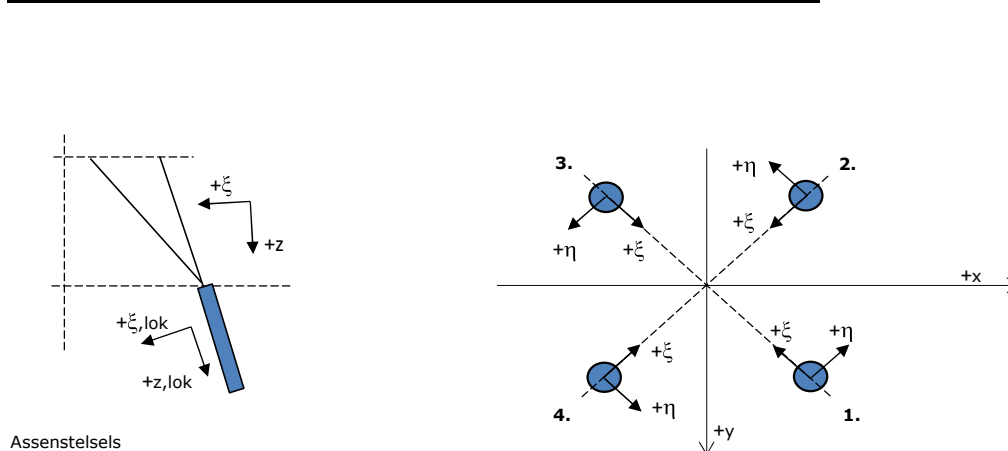
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-42	1692	1862	66428	-1692	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	-46	1651	1206	64751	-1857	0
SLS 7	0	422	1521	17559	0	0

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	-42	1692	1299	66429	-1692	0
SPLS 3_80 Ah All Cts	-1881	503	1668	19934	-79023	9
SPLS 3_80 Ba Ct1	904	680	1783	28664	37623	-10829
SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-1881	503	1211	19935	-79023	9

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

Oplegreacties op fundering per randstijl



Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	712	846	4214	-94	-1102	31	4363
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	436	-608	2787	122	-738	11	2886
3	ULS 8 Ba	-426	-609	2783	-129	-732	16	2882
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-719	853	4252	95	-1111	31	4403

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	-248	-452	-1994	144	495	-40	-2065
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-569	702	-3532	-94	899	-50	-3658
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	560	692	-3483	94	886	-50	-3607
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	283	-455	-2057	-122	522	-31	-2130

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	297	-264	28	397	-24	-16	29
2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	-127	-419	783	386	-206	4	811
3	SPLS 3_90 Ba Ct2	144	601	-2078	323	526	-32	-2152
4	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	-331	769	2980	310	-778	22	3086

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl Index	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	321	763	2930	-312	-767	21	3034
2	SPLS 3_90 Ah Ct2	-153	608	-2125	-322	538	-33	-2200
3	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	119	-424	825	-384	-216	6	854
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	-305	-258	66	-398	-34	-16	69

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca
Mast: 1114

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-248	-452	-1994	144	495	-40	-2065
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-569	702	-3532	-94	899	-50	-3658
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	560	692	-3483	94	886	-50	-3607
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	283	-455	-2057	-122	522	-31	-2130

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	222	185	1061	26	-288	-3	1098
2	SLS 7	-63	26	-300	26	63	-18	-311
3	SLS 7	63	26	-300	-26	63	-18	-311
4	SLS 7	-222	185	1061	-26	-288	-3	1098

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_80 Ah All Cts	-719	853	4252	95	-1111	31	4403
Max. trek	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-569	702	-3532	-94	899	-50	-3658
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	297	-264	28	397	-24	-16	29
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	-305	-258	66	-398	-34	-16	69
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-569	702	-3532	-94	899	-50	-3658

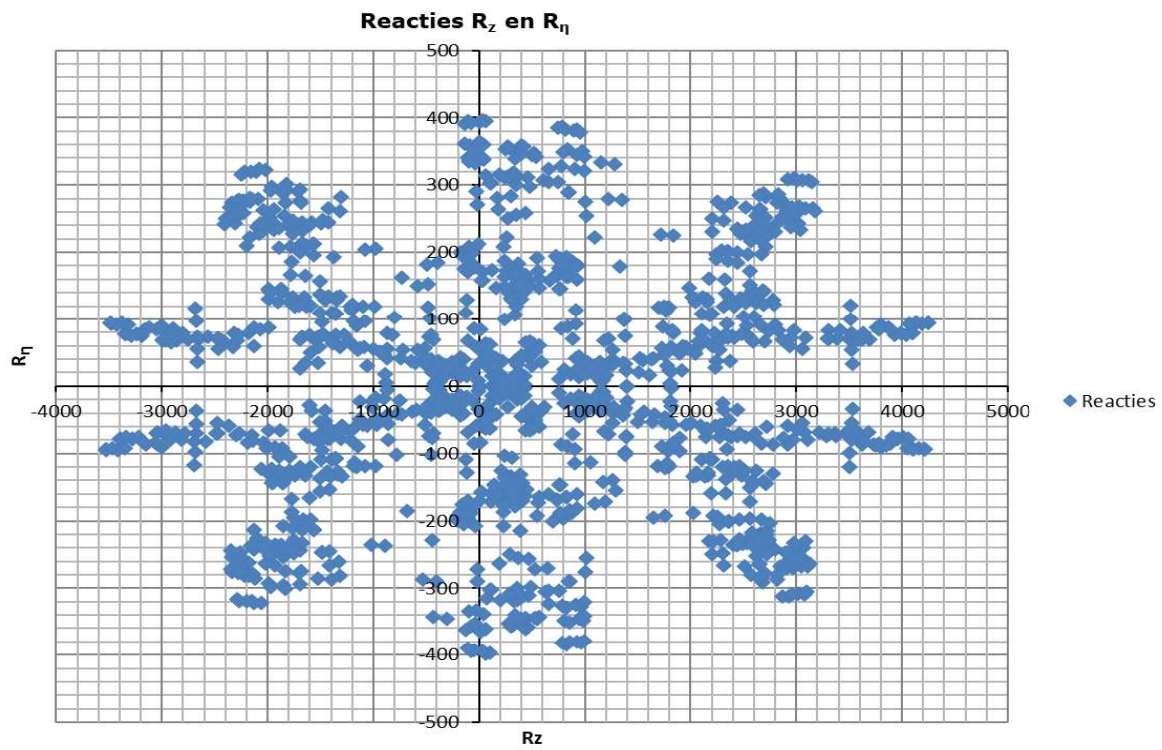
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-245	-451	-1987	146	493	-41	-2058
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-569	702	-3532	-94	899	-50	-3658
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	225	610	-2306	272	590	-29	-2387
4	SPLS 3_0,9_100 Ba Ct2	151	125	-157	195	19	-23	-163

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_100 Ba Ct2	738	407	3038	234	-810	6	3145
2	SPLS 3_100 Ba Ct2	-90	-446	956	379	-251	5	990
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-396	-601	2707	-145	-705	22	2803
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-719	853	4252	95	-1111	31	4403

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HA+3_ca
 Mast: 1114





Inhoud

- Uitgangspunten p. 2
- Mastconstructie p. 6
- Tussenresultaten p. 8
- Belastingen initiëel p. 10
- Belastingen na aanpassing p. 15

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	56,1 m
Max. veldlengte	400 m
Lijnhoek	160°
Trekparameter	1800 m

Wind span	400 m
EDS Weight span	481 m
Min. Weight span	162 m
Max. Weight span	557 m

Client:



Title:

Berekening masttype HA+3_ca (bouwfase)

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

Document name:

RLL-TLB380 HA+3 ca (bouwfase) 1114 Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

Auteur: TBR
Versie: v12.0

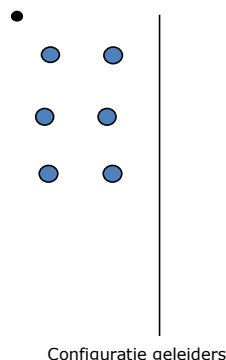
Geleiderbelastingen

Algemeen

Benaming HA+3_ca (bouwfase)
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 2
Configuratie 2-circuit-verticaal
Aantal bliksemgeleiders 1

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 15 jaar
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
Windgebied III
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
Terreincategorie II
Reductiefactor C_{dir} 1,00
IJsgebied fasegeleider B
IJsgebied bliksemgeleider A



Geleiders Back

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

Geleiders Ahead

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

Isolatoren (1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	Afspanketting	3,00	6,50	1,10
Circuit 2	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
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	51,0 m	51,0 m	-13,3 m
Circuit 1	11	380ct1f2	41,0 m	41,0 m	-15,6 m
Circuit 1	12	380ct1f3	31,5 m	31,5 m	-12,2 m
Circuit 2	20	150ct2f1	51,0 m	51,0 m	-4,8 m
Circuit 2	21	150ct2f2	41,0 m	41,0 m	-8,3 m
Circuit 2	22	150ct2f3	31,5 m	31,5 m	-4,9 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	56,1 m	56,1 m	-17,6 m

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

Hoogteaanpassing naastgelegen masten (aanpassing wind- en weight span)

	Back	Ahead	
Verhoging voor windbelasting	15,0 m	6,0 m	(positief: omhoog)
Verlaging voor verticale belasting	-9,0 m	-9,0 m	(negatief: omlaag, grotere weight span)
Verlaging: Niet in 0,9EG-combinaties			

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

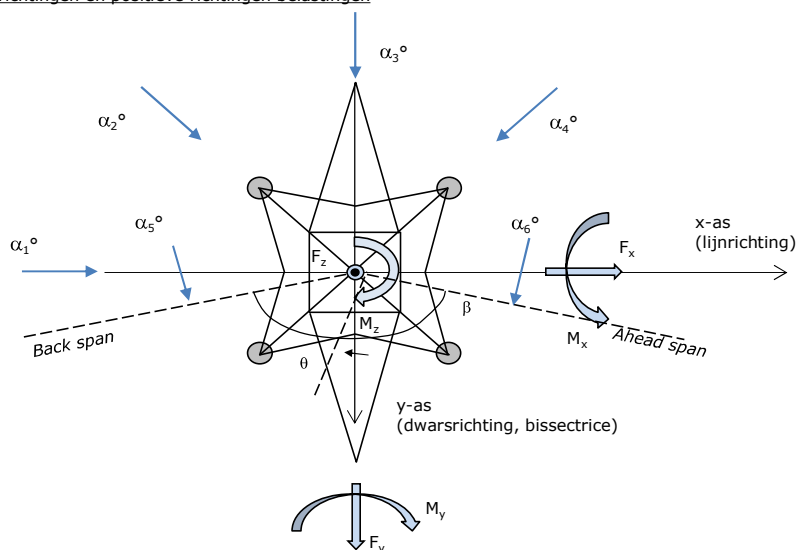
Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Δh back	Δh ahead	Δy back	Δy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	150ct2f1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	150ct2f2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	150ct2f3	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

		Back	Ahead
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3)/\Sigma L}$		400,0	400,0 m
Lijnhoek	β	160 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °	
Vaklengte		400	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m	
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °	
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °	
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: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

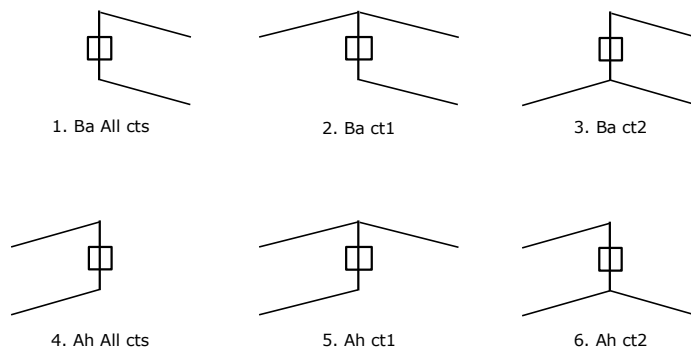
Geleiderafval

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

Belastingsituaties SPLS

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

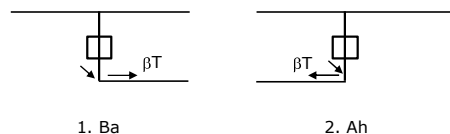
Principe belastingssituaties:



Belastingsituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht.

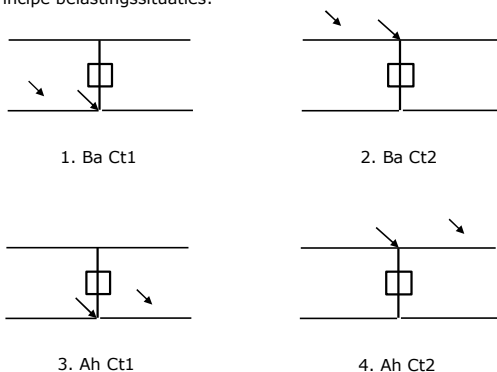
Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie is toegevoegd om te kunnen combineren met separate controle bordessen etc. De situaties worden in ULS en in iedere SPLS-situatie (in geval van hoekmast) toegepast.

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

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

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

Principe belastingssituaties:



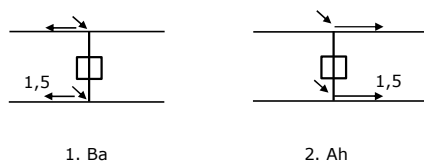
Belastingsituaties 8. Lijndansen als statische belasting

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

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

Belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders van het circuit.

Principe belastingssituaties:



Belastingcombinatie 8. Lijndansen als dynamische belasting

Alleen van toepassing op hoek- en eindmasten

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

Mastconstructie

Eigenschappen

Masttype	Hoekmast	
Mastbenaming	HA+3_ca (bouwfase)	
Voetplaat t.o.v. maaiveld	0,5 m	
Masthoogte t.o.v. voetplaat	56,1 m	
Gewicht mast	1106,0 kN	
<i>Breedte en helling mast bij fundatie</i>		
	x-ri.	y-ri.
Pootsprei	12,90	12,90 m
Helling van de randstijl	0,190	0,190 -
Factor spatkracht	1,1	1,1

Berekening windbelasting

Dynamische invloed G_T	1,00 (Masthoogte < 60 m)
Windbelasting overhoeks op mastlichaam evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Windbelasting overhoeks op traverse evenredig met:	$(A1C1\sin^2(\phi)+A2C2\cos^2(\phi))$
Vergroting wind overhoeks mastlichaam	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Vergroting wind overhoeks traverse	$(1+0,2\sin^2(2\phi))$
Factor wind evenwijdig t.o.v. haaks op traverse	0,4

Eigenschappen mastsecties langsrichting (vooraanzicht, yz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	18,40	12,90	5,91	18,40	0,190	173,07	36,67	0,21	2,88
Eerste tussenstuk	25,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,24	0,35	2,37
Tweede tussenstuk	31,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,30	0,33	2,42
Bovenstuk 1	41,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	54,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,16	0,33	2,43
Topstuk	56,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	31,50	12,50		3,10		19,38	5,56	0,29	2,58
Middentraverse	41,00	14,10		3,20		22,56	7,02	0,31	2,50
Boventraverse	51,00	16,25		5,10		41,44	8,33	0,20	2,93

Eigenschappen mastsecties dwarsrichting (zijaanzicht, xz-vlak)

Omschrijving	h [m]	b ₁ [m]	b ₂ [m]	Δh [m]	Δ _x [m]	A ₀ [m ²]	A ₁ [m ²]	χ = A ₁ /A ₀ [-]	C _t
Broekstuk	18,40	12,90	5,91	18,40	0,190	173,07	36,67	0,21	2,88
Eerste tussenstuk	25,20	5,91	5,23	6,80	0,050	37,88	13,24	0,35	2,37
Tweede tussenstuk	31,50	5,23	4,60	6,30	0,050	30,96	10,30	0,33	2,42
Bovenstuk 1	41,00	4,60	3,65	9,50	0,050	39,19	11,88	0,30	2,52
Bovenstuk 2	54,40	3,65	2,31	13,40	0,050	39,93	13,16	0,33	2,43
Topstuk	56,10	2,31		1,70		1,96	0,33	0,17	3,08
Ondertraverse	31,50	12,50		3,10		19,38	5,56	0,29	2,58
Middentraverse	41,00	14,10		3,20		22,56	7,02	0,31	2,50
Boventraverse	51,00	16,25		5,10		41,44	8,33	0,20	2,93

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

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

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwphase)
Number: 1114

Windoppervlak feeders telecominstallaties

Onderdeel	A (m ² /m)	Factor	Δh	A ₁
Broekstuk	0,14	0,71	18,4	1,8
Eerste tussenstuk	0,14	0,71	6,8	0,7
Tweede tussenstuk	0,14	0,71	6,3	0,6
Bovenstuk 1	0,14	0,71	9,5	0,9
Bovenstuk 2				

Invoer antennes

Omschrijving	A (m ²)	h (m)	C _r (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	4,7	37,7	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	74,0	62,8	0,0	-62,8	9,2	681,1	577,9	0,0	-577,9
Eerste tussenstuk	0,90	28,2	24,0	0,0	-24,0	21,8	615,6	522,3	0,0	-522,3
Tweede tussenstuk	0,97	24,3	20,6	0,0	-20,6	28,4	688,0	583,8	0,0	-583,8
Bovenstuk 1	1,05	31,4	26,6	0,0	-26,6	36,3	1136,7	964,5	0,0	-964,5
Bovenstuk 2	1,12	35,9	30,5	0,0	-30,5	47,7	1713,0	1453,5	0,0	-1453,5
Topstuk	1,17	1,2	1,0	0,0	-1,0	55,3	65,2	55,3	0,0	-55,3
Ondertraverse	1,01	29,0	17,2	0,0	-17,2	32,5	944,0	560,7	0,0	-560,7
Middentraverse	1,08	38,0	22,6	0,0	-22,6	42,1	1598,3	949,3	0,0	-949,3
Boventraverse	1,15	56,1	33,3	0,0	-33,3	52,7	2957,4	1756,6	0,0	-1756,6
Totaal		318,1	238,6	0,0	-238,6		10399,1	7424,0	0,0	-7424,0

Belastingen mastsectie dwarsrichting (y-richting) per windrichting

Omschrijving	P _w [kN/m ²]	F _{y1} [kN]	F _{y2} [kN]	F _{y3} [kN]	F _{y4} [kN]	h _{ef} [m]	M _{x1} [kNm]	M _{x2} [kNm]	M _{x3} [kNm]	M _{x4} [kNm]
Broekstuk	0,70	0,0	62,8	74,0	62,8	9,2	0,0	577,9	681,1	577,9
Eerste tussenstuk	0,90	0,0	24,0	28,2	24,0	21,8	0,0	522,3	615,6	522,3
Tweede tussenstuk	0,97	0,0	20,6	24,3	20,6	28,4	0,0	583,8	688,0	583,8
Bovenstuk 1	1,05	0,0	26,6	31,4	26,6	36,3	0,0	964,5	1136,7	964,5
Bovenstuk 2	1,12	0,0	30,5	35,9	30,5	47,7	0,0	1453,5	1713,0	1453,5
Topstuk	1,17	0,0	1,0	1,2	1,0	55,3	0,0	55,3	65,2	55,3
Ondertraverse	1,01	0,0	17,2	11,6	17,2	32,5	0,0	560,7	377,6	560,7
Middentraverse	1,08	0,0	22,6	15,2	22,6	42,1	0,0	949,3	639,3	949,3
Boventraverse	1,15	0,0	33,3	22,4	33,3	52,7	0,0	1756,6	1183,0	1756,6
Totaal		0,0	238,6	244,2	238,6		0,0	7424,0	7099,4	7424,0

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	1106	0	0	0
Windrichting 0°	326	0	0	0	10679	0
Windrichting 45°	244	244	0	7622	7622	0
Windrichting 90°	0	252	0	7379	0	0
Windrichting 135°	-244	244	0	7622	-7622	0

Project: RLL-TLB380
Tower: HA+3_ca (bouwfase)
Number: 1114

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Geleiders ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 2	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Verticale belasting back

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7

Verticale belasting ahead

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsgebied	Formule	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	4	3	73,0	B	4+0,2d	10,5	41,9
Circuit 2	2	3	36,5	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	1	2	9,6	A	15+0,4d	23,7	23,7

Isolatoren

Geleider	$G_{isolator}$ [kN]	Aantal	$F_{v,iso}$ [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	Vormfactor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	3,00	1	3	6,5	1,1	51,50	1,14	1,2	1,51
380ct1f2	3,00	1	3	6,5	1,1	41,50	1,08	1,2	1,43
380ct1f3	3,00	1	3	6,5	1,1	32,00	1,01	1,2	1,33
150ct2f1	2,00	1	2	3,5	0,8	51,50	1,14	1,2	1,10
150ct2f2	2,00	1	2	3,5	0,8	41,50	1,08	1,2	1,04
150ct2f3	2,00	1	2	3,5	0,8	32,00	1,01	1,2	0,97
bl1	0,10	1	0,1	0,2	0,1	56,60	1,17	1,2	0,14

Project: RLL-TLB380
 Tower: HA+3_ca (bouwfase)
 Number: 1114

Windbelasting back

Geleider	hoogte		G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	51,6	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	90,6	99,6	51,8	176,5	194,1
380ct1f2	41,6	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	85,0	93,5	51,8	162,2	178,5
380ct1f3	32,1	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	78,3	86,2	51,8	146,0	160,7
150ct2f1	51,6	1,14	0,62	0,68	0,96	33,37	45,3	49,8	51,8	88,3	97,0
150ct2f2	41,6	1,08	0,60	0,66	0,98	33,37	42,5	46,7	51,8	81,1	89,2
150ct2f3	32,1	1,01	0,58	0,64	1,00	33,37	39,2	43,1	51,8	73,0	80,4
bl1	56,7	1,17	0,63	0,69	1,18	22,24	19,3	21,2	63,1	55,7	61,2

Windbelasting ahead

Geleider	hoogte		G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{toeslag}$	w_y	$w_{y,vak}$	$D_{ijs,toeslag}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,vak}$
	wind	Stuwdruk									
	[m]	[kN/m ²]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	47,1	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	88,2	97,0	51,8	170,4	187,4
380ct1f2	37,1	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	82,0	90,3	51,8	155,0	170,5
380ct1f3	27,6	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	74,5	82,0	51,8	137,1	150,9
150ct2f1	47,1	1,12	0,61	0,67	0,96	33,37	44,1	48,5	51,8	85,2	93,7
150ct2f2	37,1	1,05	0,59	0,65	0,99	33,37	41,0	45,1	51,8	77,5	85,3
150ct2f3	27,6	0,97	0,57	0,63	1,01	33,37	37,3	41,0	51,8	68,5	75,5
bl1	52,2	1,15	0,62	0,68	1,18	22,24	18,7	20,6	63,1	54,0	59,4

NB: belastingen w_v gelden voor bundel

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca (bouwfase)
Mast: 1114

Geleiderbelastingen

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Uitgangspunten

Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 15 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019						
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_A A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,20	1,20	0,00	1,25	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk alleen mast	10°	0,90	1,20	0,00	1,25	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk ook geleider	10°	0,90	0,90	0,00	1,25	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ijs	-5°	1,20	1,20	0,00	0,38	1,07	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ijs 0,9	-5°	0,90	1,20	0,00	0,38	1,07	0,0
ULS 4	Koude+wind	-20°	1,20	1,20	0,00	0,25	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Koude+wind 0,9	-20°	0,90	1,20	0,00	0,25	0,00	0,0
ULS 5a	Torsiebelastingen	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinale belastingen	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	1,50	0,25	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Bouw en onderhoud	5°	1,20	1,20	0,00	0,25	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,35	1,35	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (Bezwijksterkte, enkel voor hoekmasten: afwezigheid geleiders)			γ_G G_k		γ_Q 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 68
Aantal belastingcombinaties SPLS 222
Aantal belastingcombinaties SLS 15
Aantal knooplasten 5185

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca (bouwfase)
Mast: 1114

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	-53,9	53,5	13,8	13,6	8,2	8,2
380ct1f1	-239,2	237,9	65,0	63,9	35,6	35,6
380ct1f2	-236,2	234,7	62,4	61,0	35,5	35,5
380ct1f3	-232,9	231,2	59,2	57,4	35,5	35,4
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
150ct2f1	-119,6	118,9	32,9	32,4	21,3	21,3
150ct2f2	-118,1	117,3	31,6	30,9	21,3	21,3
150ct2f3	-116,4	115,6	30,0	29,1	21,3	21,3

Min. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	481,1	496,8	481,0
380ct1f1	481,0	495,9	481,0
380ct1f2	481,0	495,7	481,0
380ct1f3	481,0	495,5	481,0
Post-isolator 1			
Post-isolator 2			
Post-isolator 3			
150ct2f1	481,0	495,9	481,0
150ct2f2	481,0	495,7	481,0
150ct2f3	481,0	495,5	481,0

Max. Weight span (m)

Weight spar Combinatie1

Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	557,2	472,0
380ct1f1	518,2	482,7
380ct1f2	514,3	481,6
380ct1f3	509,8	480,4
Post-isolator 1		
Post-isolator 2		
Post-isolator 3		
150ct2f1	518,2	482,7
150ct2f2	514,3	481,6
150ct2f3	509,8	480,4

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

Voor alle geleiders

	Wind / Weight span verhouding
Max. weight span	557,2 m 1,393 -
Min. weight span	161,5 m 0,404 -

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca (bouwfase)
Mast: 1114

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

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	39,0	27,1	8,2	-55,5	55,1
380ct1f1	206,3	126,3	35,6	-245,4	243,9
380ct1f2	202,5	120,8	35,5	-242,1	240,4
380ct1f3	198,3	114,4	35,5	-238,5	236,7
Post-isolato	3,6	3,6	6,8	0,0	
Post-isolato	3,9	3,9	6,8	0,0	
Post-isolato	4,1	4,1	6,8	0,0	
150ct2f1	108,3	64,0	21,3	-122,7	122,0
150ct2f2	108,2	61,2	21,3	-121,0	120,2
150ct2f3	108,1	58,0	21,3	-119,3	118,4

EDS-belastingen geleiders

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	17,0	3,0	2,4	-17,2	17,2
380ct1f1	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f2	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
380ct1f3	129,3	22,8	20,5	-131,3	131,3
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post-isolato	0,0	0,0	5,0	0,0	
150ct2f1	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct2f2	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7
150ct2f3	64,7	11,4	10,8	-65,7	65,7

Controle uplift SLS-wind

Combinatie: Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4 bl1	0,0	0,0
380ct1f1	0,0	0,0
380ct1f2	0,0	0,0
380ct1f3	0,0	0,0
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
Post-isolato	0,0	
150ct2f1	0,0	0,0
150ct2f2	0,0	0,0
150ct2f3	0,0	0,0

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca (bouwphase)
Mast: 1114

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		-17	580	263	21377	-690	193
ULS 1a_0,9_0		13	245	175	8193	530	-179
ULS 1a_0,9_0,9_90		-19	555	111	22119	-778	218
ULS 3_0		4	364	354	11170	172	-57
SLS 7		0	211	208	6408	0	0

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

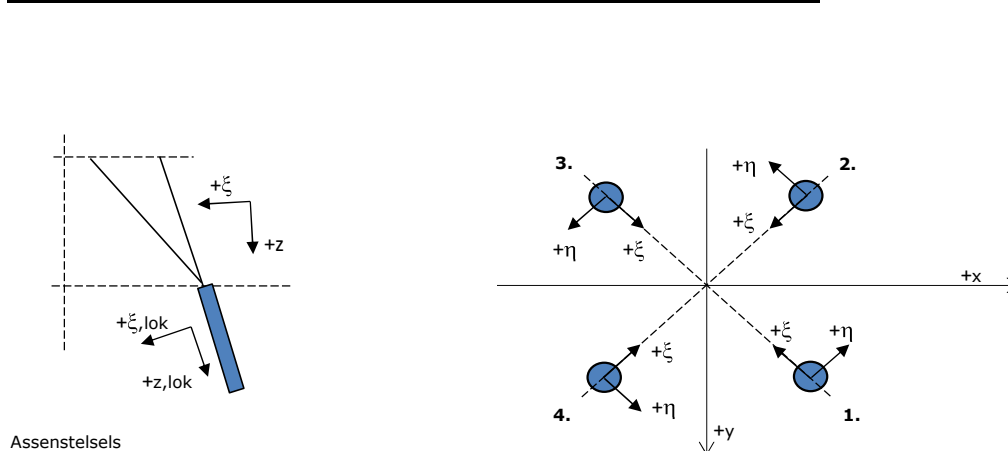
Combinatie	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	-17	895	1590	30624	-690	193
ULS 1a_0,9_0,9_90	-19	871	1107	31366	-778	218
SLS 7	0	211	1314	6408	0	0

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	-17	895	1153	31845	-690	193
SPLS 3_90 Ah All Cts	-943	294	1497	9233	-39515	10755
SPLS 3_80 Ah All Cts	-933	297	1498	9363	-39287	10821
SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-943	294	1103	9957	-39515	10755

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

Oplegreacties op fundering per randstijl



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	179	675	2245	-350	-604	-1	2325
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	466	-171	1709	-209	-450	9	1770
3	ULS 8 Ba	-461	-137	1637	230	-423	17	1695
4	SPLS 3_90 Ah All Cts	-180	680	2264	353	-609	0	2344

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	74	-390	-962	328	223	-35	-996
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-467	128	-1641	240	421	-20	-1700
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	459	125	-1608	-236	413	-19	-1665
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-41	-401	-1037	-313	254	-24	-1074

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	116	-396	-856	362	198	-32	-886
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-467	125	-1638	242	419	-21	-1696
3	SPLS 3_80 Ah All Cts	-445	-112	1534	235	-394	18	1588
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-178	680	2260	356	-607	0	2340

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_{η} [kN]	R_{ξ} [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_100 Ba All Cts	176	675	2241	-352	-602	0	2320
2	SPLS 3_100 Ba All Cts	442	-112	1523	-233	-392	18	1577
3	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	459	122	-1604	-238	411	-20	-1661
4	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-114	-390	-849	-357	195	-33	-879

Project: RLL-TLB380
Masttype: HA+3_ca (bouwfase)
Mast: 1114

Combinatie Ftrek+Fhor

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	111	-397	-870	359	202	-31	-900
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-467	125	-1638	242	419	-21	-1696
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	459	125	-1608	-236	413	-19	-1665
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-41	-401	-1037	-313	254	-24	-1074

Permanente belasting

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SLS 7	121	121	577	-1	-171	-16	597
2	SLS 7	17	-16	80	-1	-23	-2	83
3	SLS 7	-17	-16	80	1	-23	-2	83
4	SLS 7	-121	121	577	1	-171	-16	597

Omhullenden ongeacht stijl

Belasting	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
Max. druk	SPLS 3_90 Ah All Cts	-180	680	2264	353	-609	0	2344
Max. trek	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	-467	128	-1641	240	421	-20	-1700
Max. pos. torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	116	-396	-856	362	198	-32	-886
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_100 Ba All Cts	-114	-390	-849	-357	195	-33	-879
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-467	125	-1638	242	419	-21	-1696

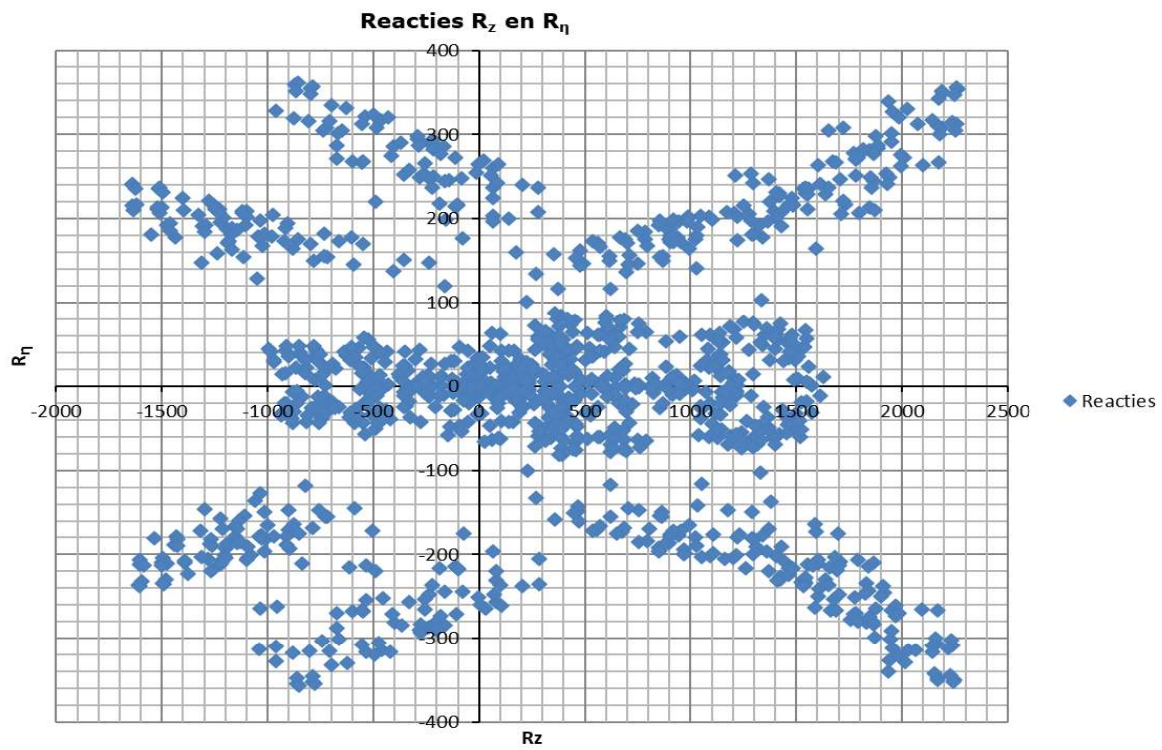
Maximale trekbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 3_0,9_100 Ah All Cts	106	-392	-867	352	203	-30	-898
2	SPLS 3_0,9_80 Ah All Cts	-467	125	-1638	242	419	-21	-1696
3	SPLS 1a_0,9_100 Ba Ct2	194	133	-879	-43	231	-5	-911
4	SLS 1a_0	-50	41	204	-6	-65	-10	212

Maximale drukbelasting SLS

Stijl	Combinatie	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]	R _η [kN]	R _ξ [kN]	R _{ξ,lok} [kN]	R _{z,lok} [kN]
1	SPLS 1a_100 Ba Ct2	258	344	1518	-61	-425	-17	1572
2	SLS 1a_0	92	-91	453	0	-129	-8	469
3	SPLS 3_100 Ah All Cts	-445	-119	1545	231	-399	16	1600
4	SPLS 3_80 Ah All Cts	-178	680	2260	356	-607	0	2340

Project: RLL-TLB380
 Masttype: HA+3_ca (bouwfase)
 Mast: 1114



Belastinggeval - afspannen

Date: 2021-07-19
 Author: TBR
 Version: 1.1

RLL-TLB
 HA+3_ca (afspannen)

Invoergegevens

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

Circuits	Aanduiding	Nummer	Hoogteverschil		Richtingsverandering	
			Dh back	Dh ahead	Dy back	Dy ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	40	380ct2f1	-51,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	41	380ct2f2	-41,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	42	380ct2f3	-31,5	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	21	150ct3f2	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 3	22	150ct3f3	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	30	150ct4f1	-51,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	31	150ct4f2	-41,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 4	32	150ct4f3	-31,5	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	-9,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-56,1	0,0 m	0,0	0,0 m

Lijn- en mastgegevens

			Back	Ahead
			77,3	400,0 m
Ruling span $\sqrt{(SL3/SL)}$			77,3	400,0 m
Lijnhoek			180 °	
Rotatie mast t.o.v. bissectrice			-10 °	
Vaklengte			77	400 m
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld			0,5 m	
Beschouwde windrichtingen			0 °	
Windrichtingen volgens:			45 °	
Geleiderbelastingen			90 °	
			135 °	
			100 °	
			100 °	

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

In onderstaande tabel zijn de optredende belastingen weergegeven, voor deze situatie geldt:
 - belasting op geleider1, 10 t/m 12 en 20 t/m 22 zijn permanent aanwezig
 - van de belasting op de overige geleiders is er telkens één aanwezig per belastingcombinatie

Uitvoer geleiderbelastingen

Belastingcombi	nummer	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal	Ftrekahead	Ftrekback
ULS 6b_90	10A	156,1	32,3	24,7	159,4	0,0
	11A	155,5	31,8	24,7	158,7	0,0
	12A	154,9	31,2	24,7	157,9	0,0
	20A	78,0	16,2	12,9	79,7	0,0
	21A	77,8	16,0	12,9	79,4	0,0
	22A	77,4	15,7	12,9	79,0	0,0
	1A	21,2	4,7	2,9	21,7	0,0
	40B	-147,4	-24,9	105,7	0,0	-149,5
	41B	-147,3	-24,9	86,3	0,0	-149,4
	42B	-147,2	-25,0	67,9	0,0	-149,3
	30B	-73,7	-12,4	53,4	0,0	-74,7
	31B	-73,7	-12,4	43,7	0,0	-74,7
	32B	-73,6	-12,4	34,5	0,0	-74,6
	3B	-19,4	-3,2	14,8	0,0	-19,6

Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

Auteur: TBR
Versie: v2.0

Geleiderbelastingen afloper

Algemeen

Benaming HA+3/ca
Masttype Hoekmast
Aantal circuits 4
Configuratie 4-circuit-dubbel verticaal
Aantal bliksemgeleiders 2

Uitgangspunten

Norm NEN-EN50341-2-15:2019
Gevolgklasse initieel CC2
Betrouwbaarheidsniveau initieel Nieuwbouw
Referentieperiode initieel 50 jaar
Referentieperiode na aanpassing CC2
Betrouwbaarheidsniveau na aanpassing n.v.t.
Windgebied 50 jaar III
Windsnelheid (m/s) 24,5 m/s
Terreincategorie II
Reductiefactor c_{dir} 1,00
IJsgebied fasegeleider B
IJsgebied bliksemgeleider 0

Geleiders

Omschrijving	Spanning	Geleider Back	Bundel Ba	IJsgebied	Toeslag gewicht	Toeslag diameter
Circuit 1	380 kV	Niet aanwezig	0	B	0 %	0 %
Circuit 2	380 kV	Niet aanwezig	0	B	0 %	0 %
Circuit 3	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %
Circuit 4	150 kV	AAAC-AL7 620	2	B	2 %	2 %
Bliksemdraad 1		Niet aanwezig	0	0	0 %	0 %
Bliksemdraad 2		Niet aanwezig	0	0	0 %	0 %

Isolatoren

(1)

Omschrijving	Ophanging	Gewicht [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]
Circuit 1	0	0,00	0,00	0,00
Circuit 2	0	0,00	0,00	0,00
Circuit 3	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Circuit 4	Afspanketting	2,00	3,50	0,80
Bliksemdraad 1	0	0,00	0,00	0,00
Bliksemdraad 2	0	0,00	0,00	0,00

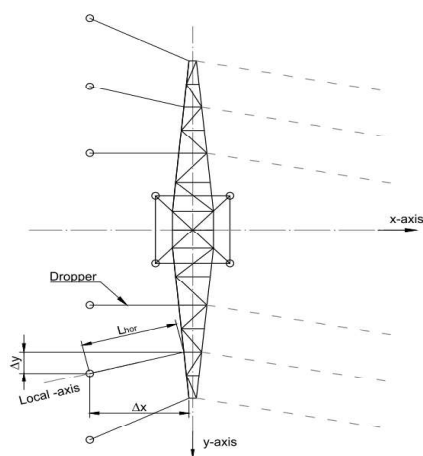
I. Eigenschappen gelden voor geheel van de isolatorset

Ophanghoogte en positie in mast

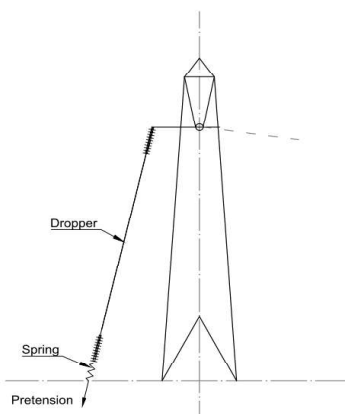
Circuits	Nummer	Aanduiding	Ophanghoogte	Aangrijppunt
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 m	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 m	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 m	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 m	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	31,5 m	31,5 m
Circuit 3	21	150ct3f2	31,5 m	31,5 m
Circuit 3	22	150ct3f3	31,5 m	31,5 m
Circuit 4	30	150ct4f1	31,5 m	31,5 m
Circuit 4	31	150ct4f2	31,5 m	31,5 m
Circuit 4	32	150ct4f3	31,5 m	31,5 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 m	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 m	0,0 m

Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

Principe hoekmast met aflopers



Top view tower



Side view tower

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

Circuits	Nummer	Aanduiding	Hoogteverschil	Richtingsverandering		Lokaal Δx	Lengte overspanning
			Δh	Δy	Δx	L_{hor}	L
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Circuit 3	20	150ct3f1	31,5 m	-10,1	0,0	10,1	33,1 m
Circuit 3	21	150ct3f2	31,5 m	-6,4	3,7	7,4	32,4 m
Circuit 3	22	150ct3f3	31,5 m	-6,4	-2,5	-6,9	32,2 m
Circuit 4	30	150ct4f1	31,5 m	10,1	0,0	10,1	33,1 m
Circuit 4	31	150ct4f2	31,5 m	6,4	3,7	7,4	32,4 m
Circuit 4	32	150ct4f3	31,5 m	6,4	-2,5	-6,9	32,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 m	0,0	0,0	0,0	0,0 m

Voorspanning en veerstijfheid

Circuits	Nummer	Aanduiding	Voorspanning	Veerstijfheid	Effectieve rekstijfheid
			F_{pr}	k	EA_{fict}
Circuit 1	0	380ct1f1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 1	0	380ct1f2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 1	0	380ct1f3	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 2	0	380ct2f3	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Circuit 3	20	150ct3f1	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Circuit 3	21	150ct3f2	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Circuit 3	22	150ct3f3	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Circuit 4	30	150ct4f1	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Circuit 4	31	150ct4f2	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Circuit 4	32	150ct4f3	5,0 kN	1000 kN/m	18118 kN/m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0 kN	0 kN/m	kN/m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0 kN	0 kN/m	kN/m

De effectieve rekstijfheid is bepaald met de invloed van de veerstijfheid

Deze is berekend door de optelling van de reciproke waarden van de veerstijfheid van geleider en veer.

Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

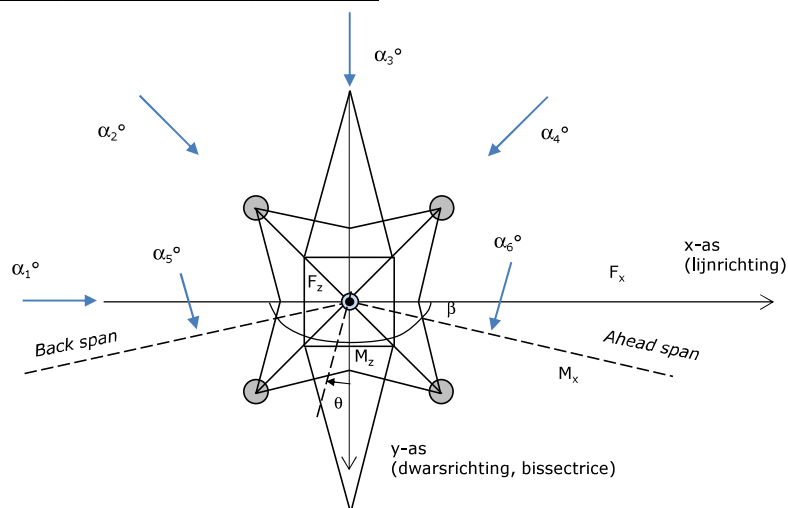
Lijn- en mastgegevens

Deze invoer is opgenomen voor beschouwde windrichtingen en komt overeen met invoer geleiderbelastingen voor de mast

Lijnhoek	β	160 °
Rotatie mast t.o.v. bissectrice	θ	0 °
Hoogte onderkant mast t.o.v. maaiveld		0,5 m
Beschouwde windrichtingen	α_1	0 °
Windrichtingen volgens:	α_2	45 °
Geleiderbelastingen	α_3	90 °
	α_4	135 °
	α_5	80 °
	α_6	100 °

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

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Beschouwd aantal windrichtingen

1a	6
3	6
4	1
6	6
Overig	6

Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

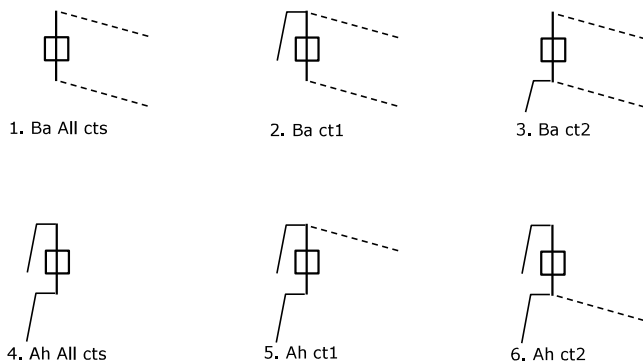
Geleiderafval

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

Belastingssituaties SPLS

Beschouwde situaties SPLS: 1 t/m 6, alle mogelijke situaties.
Geleiderbelastingen naar volgende mast geen onderdeel van deze berekening.

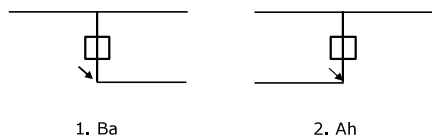
Principe belastingssituaties:



Belastingssituaties 5a. Geleiderbreuk

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

Principe belastingssituaties:



Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

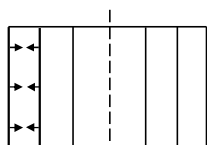
Belastingsituaties 6. Bouw- en onderhoud

Onder 6a wordt de belasting door aanwezigheid lijnwagen of lijnfiets in combinatie met puntlast op traverse in rekening gebracht. Combinatie 6b bevat geen belastingen in geleider of op traverse. Deze combinatie met 20% wind is geschikt voor controle stijgpunt in combinatie met kortsluitbelastingen.

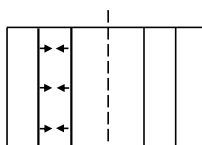
	Fase	Bliksem
Lijnwagen (nvt.)	0,0 kN	0,0 kN
Puntlast op traverse	1,0 kN	1,0 kN

Belastingsituaties 8. Kortsluiting

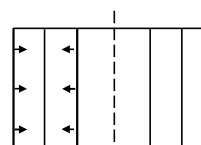
Principe belastingssituaties:



1. 10-11



2. 11-12



3. 10-12

Kortsluitkrachten

(Zie separate berekening)

Geleider	$w_{z,G}$ [N/m]	Kortsluitkra [kN]	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]
0	380ct1f1	0,0			
0	380ct1f2	0,0			
0	380ct1f3	0,0			
0	380ct2f1	0,0			
0	380ct2f2	0,0			
0	380ct2f3	0,0			
20	150ct3f1	23,0	0,0	-7,0	21,9
21	150ct3f2	23,3	2,7	-4,6	22,7
22	150ct3f3	23,3	-1,8	-4,6	22,8
30	150ct4f1	23,0			
31	150ct4f2	23,3			
32	150ct4f3	23,3			
1	bl1				
3	bl2				

Belastingcombinaties kortsluiting

Belastingcombinatie

ULS 8 Kortsluiting 20-21
ULS 8 Kortsluiting 20-22
ULS 8 Kortsluiting 21-22
ULS 8 Kortsluiting 30-31
ULS 8 Kortsluiting 30-32
ULS 8 Kortsluiting 31-32

Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

Tussenresultaten geleiderbelastingen

Geleiders

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm ²]	G [N/m]	E [N/mm ²]	αT [-]
Circuit 1	Niet aanwezig					
Circuit 2	Niet aanwezig					
Circuit 3	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Circuit 4	AAAC-AL7 620	32,4	621,0	17,71	56000	2,30E-05
Bliksemdraad 1	Niet aanwezig					
Bliksemdraad 2	Niet aanwezig					

Verticale belasting

Circuit	Bundel [-]	Toeslag [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	IJsg gebied	Formule	$w_{z,IJS}$ [N/m]	$w_{z,IJS,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	0	0	0	B	4+0,2d		
Circuit 2	0	0	0	B	4+0,2d		
Circuit 3	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0
Circuit 4	2	2	36,1	B	4+0,2d	10,5	21,0
Bliksemdraad 1	0	0	0	0			
Bliksemdraad 2	0	0	0	0			

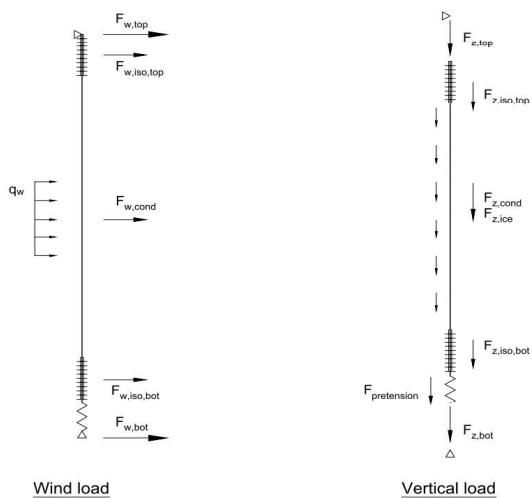
Schema voor berekenen horizontale en verticale belasting

Horizontale belasting wordt bepaald voor de wind tegen de geleider en isolatoren boven en onder.

De horizontale component als gevolg van de scheefstand van de afloper wordt per belastingscombinatie apart bepaald

De verticale krachten gelden alleen voor de EDS-conditie zonder externe belastingen en temperatuursverandering

De berekeningen zijn weergegeven op het volgende blad.



Project: RLL-TLB
Tower: HA+3/ca
Number: 1114

Isolatoren										
Geleider	Boven						Onder			
	G_{isolator} [kN]	Lengte [m]	Windopp. [m ²]	Vormfactor [-]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	$F_{\text{h,iso}}$ [kN]	Windhoogte [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	$F_{\text{h,iso}}$ [kN]
380ct1f1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct1f2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct1f3	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
380ct2f3	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
150ct3f1	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
150ct3f2	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
150ct3f3	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
150ct4f1	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
150ct4f2	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
150ct4f3	2,00	3,5	0,8	1,2	30,25	0,99	0,95	2,25	0,49	0,47
bl1	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	
bl2	0,00	0,0	0,0	1,2	0,50	0,49		0,50	0,49	

Horizontale belasting											
Geleider	hoogte wind [m]	Stuwdruk [kN/m ²]	G_c [-]	C_c [-]	d_{toeslag} [mm]	w_y [N/m]	$D_{\text{ijs,toeslag}}$ [mm]	$w_{y,\text{ijs}}$ [N/m]	$F_{w,\text{geleider}}$ [kN]	$F_{w,\text{boven}}$ [kN]	$F_{w,\text{onder}}$ [kN]
380ct1f1	0,5	0,49	1,00								
380ct1f2	0,5	0,49	1,00								
380ct1f3	0,5	0,49	1,00								
380ct2f1	0,5	0,49	1,00								
380ct2f2	0,5	0,49	1,00								
380ct2f3	0,5	0,49	1,00								
150ct3f1	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
150ct3f2	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
150ct3f3	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
150ct4f1	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
150ct4f2	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
150ct4f3	16,3	0,82	1,00	1,06	33,05	57,8	51,3	101,4	0,71	1,7	1,2
bl1	0,5	0,49	1,00								
bl2	0,5	0,49	1,00								

Verticale belasting

Formules: $F_{z,\text{top}} = F_{z,\text{iso,top}} + F_{z,\text{cond}} + F_{z,\text{iso,bot}} + F_{\text{pr}}$
 $F_{t,\text{mid}} = F_{z,\text{cond}}/2 + F_{z,\text{iso,bot}} + F_{\text{pr}}$
 $F_{z,\text{bot}} = -F_{\text{pr}}$

$L_{\text{geleider}} = \Delta h - 2L_{\text{iso}}$
 $F_{z,\text{cond}} = L_{\text{cond}} \times w_z$

Geleider	$w_{z,G}$ [N/m]	$w_{z,\text{ijs}}$ [N/m]	L_{geleider} [m]	$F_{z,\text{iso}}$ [kN]	$F_{z,\text{gel}}$ [kN]	$F_{z,\text{ijs}}$ [kN]	Pretension [kN]	$F_{z,\text{boven}}$ [kN]	$F_{t,\text{mid}}$ [kN]	$F_{z,\text{onder}}$ [kN]
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			
150ct3f1	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
150ct3f2	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
150ct3f3	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
150ct4f1	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
150ct4f2	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
150ct4f3	36,1	21,0	24,5	2,0	0,9	0,5	5,0	9,9	7,4	-5,0
bl1			0,0				0,0			
bl2			0,0				0,0			

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114

Auteur: TBR
Versie: v2.0

Geleiderbelastingen

Uitgangspunten

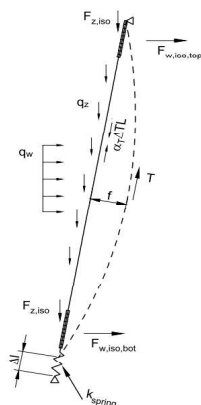
Betrouwbaarheidsniveau Nieuwbouw CC2
Referentieperiode 50 jaar

ULS (bezwijksterkte)		NEN-EN50341-2-15:2019			SLS					
Belastingsgeval	omschrijving	Temp °C	γ _G	γ _G	γ _Q	Q _{pk}	Q _{wk}	Q _{ik}	γ _A	
			G _{k,mast}	G _{k,geleider}					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	0,0
SLS 3	Wind+ijs	-5°	1,00	1,00		0,0	0,30	1,00	0,0	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00		0,0	0,20	0,0	0,0	0,0
SLS 6	Bouw en onderhoud	5°	1,00	1,00		0,0	0,20	0,0	0,0	0,0
SLS 7	PB (EDS, geen wind)	10°	1,00	1,00		0,0	0,00	0,0	0,0	0,0

Aantal windrichtingen 6
Aantal belastingcombinaties ULS 75
Aantal belastingcombinaties SPLS 246
Aantal belastingcombinaties SLS 15
Aantal knooplasten 11424

Schematisation

De trekkracht in de afloper wordt bepaald met de toestandsvergelijking voor een gekromde kabel.
In de rekstijfheid van de kabel is de invloed van de veer verdisconteerd.



Project: RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114

Tabellen met geleiderbelastingen

In de onderstaande drie tabellen is weergegeven:

- De trekkracht per belastingcombinatie en de bijbehorende zeeg en veerverlenging
- De geleiderbelastingen in het lokale assenstelsel voor het onderste bevestigingspunt
- De maximale waarden voor de reacties onder en boven in het globale assenstelsel
- Kortsluitbelastingen zijn niet weergegeven!

Trekkracht, zeeg en veerverlenging

Geleider	Combinatie	Zeeg [m]	Veer- verlenging [m]	Totale veer- verlenging [m]	Trek- kracht initieel [kN]	Trek- kracht [kN]
150ct3f1	SLS 1a	0,61	0,010	0,018	7,4	17,9
	SLS 3	0,44	0,009	0,017	7,7	16,6
	SLS 4	0,20	0,009	0,016	7,4	16,0
	SLS 6	0,35	0,002	0,009	7,4	9,2
	SLS 7	0,36	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,69	0,015	0,023	9,5	22,5
	ULS 3	0,52	0,012	0,020	10,0	19,7
	ULS 4	0,24	0,009	0,017	9,5	16,7
	ULS 6b	0,43	0,005	0,012	9,5	12,0
150ct3f2	SLS 1a	0,55	0,011	0,018	7,4	18,4
	SLS 3	0,38	0,010	0,017	7,7	17,4
	SLS 4	0,19	0,011	0,018	7,4	18,5
	SLS 6	0,31	0,004	0,011	7,4	11,0
	SLS 7	0,26	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,63	0,015	0,023	9,5	22,8
	ULS 3	0,46	0,013	0,020	10,0	20,2
	ULS 4	0,23	0,012	0,019	9,5	19,3
	ULS 6b	0,36	0,005	0,013	9,5	12,6
150ct3f3	SLS 1a	0,54	0,011	0,018	7,4	18,4
	SLS 3	0,37	0,010	0,017	7,7	17,4
	SLS 4	0,18	0,011	0,019	7,4	18,8
	SLS 6	0,30	0,004	0,011	7,4	11,1
	SLS 7	0,24	0,000	0,007	7,4	7,4
	ULS 1a	0,62	0,015	0,023	9,5	22,9
	ULS 3	0,45	0,013	0,020	10,0	20,3
	ULS 4	0,22	0,012	0,020	9,5	19,6
	ULS 6b	0,35	0,005	0,013	9,5	12,6

Controle iteratieproces

Geleider	Iteratie
380ct1f:	0
380ct1f:	0
380ct1f:	0
bl1	0
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
380ct2f:	0
380ct2f:	0
380ct2f:	0
150ct3f: OK	
150ct3f: OK	
150ct3f: OK	
150ct4f: OK	
150ct4f: OK	
150ct4f: OK	
bl2	0
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	
Fixatie v (leeg)	

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114

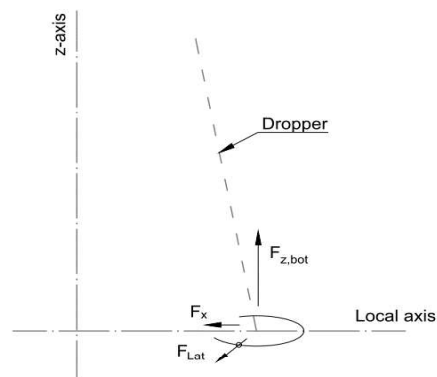
Belastingen in lokale richting geleider

De belastingen op het onderste bevestigingspunt voor het dimensioneren van de ondersteuningsconstructie

De richting van de laterale kracht wordt bepaald door de windrichting en kan in alle richtingen aangrijpen.

De resulterende horizontale kracht kan worden afgeleid uit de vectoriële optelling van de kracht in x-richting en laterale kracht.

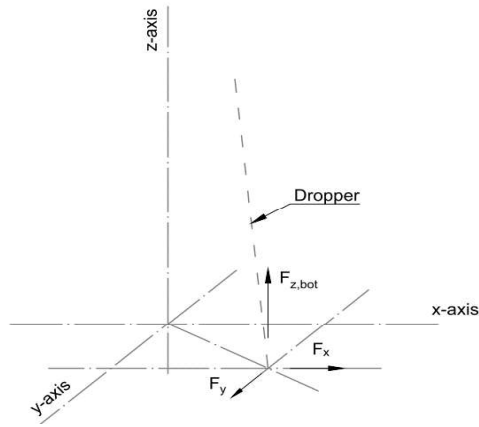
Combinatie1	F _{x,lok,bot} [kN]	F _{lat,bot} [kN]	F _{z,bot} [kN]
SLS 1a	5,8	1,2	-15,5
SLS 3	5,3	0,5	-14,0
SLS 4	5,1	0,2	-13,5
SLS 6	2,9	0,2	-6,7
SLS 7	2,4	0,0	-5,0
ULS 1a	7,2	1,8	-19,6
ULS 3	6,3	0,8	-16,4
ULS 4	5,4	0,4	-13,8
ULS 6b	3,9	0,4	-9,1
SLS 1a	4,3	1,2	-15,9
SLS 3	4,1	0,5	-14,7
SLS 4	4,3	0,2	-16,0
SLS 6	2,6	0,2	-8,6
SLS 7	1,7	0,0	-5,0
ULS 1a	5,4	1,7	-19,9
ULS 3	4,7	0,8	-16,9
ULS 4	4,5	0,3	-16,4
ULS 6b	2,9	0,3	-9,6
SLS 1a	4,0	1,2	-16,0
SLS 3	3,8	0,5	-14,7
SLS 4	4,1	0,2	-16,3
SLS 6	2,4	0,2	-8,7
SLS 7	1,6	0,0	-5,0
ULS 1a	5,0	1,8	-20,0
ULS 3	4,4	0,8	-17,0
ULS 4	4,3	0,4	-16,7
ULS 6b	2,8	0,4	-9,7



Project: RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114

Maximale waarden in globale assenstelsel

De maximale waarden van de verticale kracht en de resulterende horizontale kracht per belastingcombinatie
Zowel voor het bovenste als het onderste bevestigingspunt



Geleider	Combinatie	Fx_top [kN]	Fy_top [kN]	Fz_top [kN]	Fx_bot [kN]	Fy_bot [kN]	Fz_bot [kN]
150ct3f1	SLS 1a	1,3	0,0	20,4	0,0	0,0	-15,5
	SLS 3	0,5	0,0	19,3	0,0	0,0	-14,0
	SLS 4	0,2	0,0	18,4	0,0	0,0	-13,5
	SLS 6	0,2	0,0	11,6	0,0	0,0	-6,7
	SLS 7	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	2,0	0,0	25,5	0,0	0,0	-19,6
	ULS 3	0,8	0,0	23,0	0,0	0,0	-16,4
	ULS 4	0,3	0,0	19,6	0,0	0,0	-13,8
	ULS 6b	0,4	0,0	15,0	0,0	0,0	-9,1
	ULS 7	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	-5,0
150ct3f2	SLS 1a	3,5	0,0	20,8	-3,2	0,0	-15,9
	SLS 3	2,2	0,0	20,1	-2,6	0,0	-14,7
	SLS 4	2,1	0,0	20,9	-2,3	0,0	-16,0
	SLS 6	1,2	0,0	13,4	-1,4	0,0	-8,6
	SLS 7	0,8	0,0	9,9	-1,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	4,9	0,0	25,8	-4,3	0,0	-19,9
	ULS 3	2,8	0,0	23,5	-3,2	0,0	-16,9
	ULS 4	2,1	0,0	22,3	-2,4	0,0	-16,4
	ULS 6b	1,6	0,0	15,5	-1,9	0,0	-9,6
	ULS 7	0,8	0,0	11,4	-1,1	0,0	-4,8
150ct3f3	SLS 1a	0,5	0,0	20,9	0,0	0,0	-16,0
	SLS 3	0,0	0,0	20,1	0,0	0,0	-14,7
	SLS 4	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	-16,3
	SLS 6	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	-8,7
	SLS 7	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	-5,0
	ULS 1a	1,1	0,0	25,9	0,0	0,0	-20,0
	ULS 3	0,0	0,0	23,6	0,0	0,0	-17,0
	ULS 4	0,0	0,0	22,5	0,0	0,0	-16,7
	ULS 6b	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	-9,7
	ULS 7	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	-4,7
150ct4f1	SLS 1a	1,0	5,8	20,4	-1,0	-6,4	-15,5
	SLS 3	0,3	4,8	19,3	-0,5	-6,0	-14,0
	SLS 4	0,0	5,0	18,4	-0,2	-5,3	-13,5
	SLS 6	0,0	2,8	11,6	-0,2	-3,2	-6,7
	SLS 7	0,0	2,1	9,9	0,0	-2,7	-5,0
	ULS 1a	1,4	7,7	25,5	-1,5	-8,0	-19,6
	ULS 3	0,4	5,6	23,0	-0,7	-7,2	-16,4

Project: RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114

150ct4f1	ULS 4	0,0	5,3	19,6	-0,3	-5,6	-13,8
	ULS 6b	0,3	3,5	15,0	-0,3	-4,3	-9,1
	ULS 7	0,0	2,2	11,6	0,0	-3,0	-5,0
150ct4f2	SLS 1a	3,5	4,6	18,4	-2,9	-3,3	-13,5
	SLS 3	2,2	3,2	17,3	-2,3	-3,1	-11,9
	SLS 4	1,9	3,6	19,5	-2,1	-3,4	-14,6
	SLS 6	0,7	1,6	9,7	-1,0	-1,4	-4,8
	SLS 7	0,8	1,3	9,9	-1,0	-1,7	-5,0
	ULS 1a	4,9	6,4	23,3	-4,0	-4,2	-17,5
	ULS 3	2,8	3,9	20,2	-2,8	-3,6	-13,5
	ULS 4	1,9	3,8	20,0	-2,1	-3,3	-14,2
	ULS 6b	1,5	2,2	13,0	-1,6	-2,1	-7,1
	ULS 7	0,8	1,4	11,4	-1,1	-1,9	-4,8
150ct4f3	SLS 1a	0,5	4,6	19,8	0,0	-3,7	-14,9
	SLS 3	0,0	3,2	19,0	0,0	-3,6	-13,6
	SLS 4	0,0	3,7	19,8	0,0	-3,5	-14,9
	SLS 6	0,0	1,6	9,7	0,0	-1,4	-4,8
	SLS 7	0,0	1,3	9,9	0,0	-1,7	-5,0
	ULS 1a	1,1	6,4	24,8	0,0	-4,7	-18,9
	ULS 3	0,0	3,8	22,2	0,0	-4,2	-15,5
	ULS 4	0,0	3,9	20,4	0,0	-3,4	-14,5
	ULS 6b	0,0	2,1	14,5	0,0	-2,6	-8,7
	ULS 7	0,0	1,4	11,3	0,0	-1,9	-4,7

CALCULATION OF SHORT CIRCUIT FORCES FOR FLEXIBLE CONDUCTORS ACC TO IEC 60865 CHAPTER 6

Number of loops		Number of Different Scenarios Considered	14		
			HA+3/ca		
			33	34	35
Name of the Span / Location / Scenario					
CT_min	Conductor Bundle Tension of dropper at specified min. temp	(N)	5000	5000	5000
CT_max	Conductor Bundle Tension of dropper at specified max. temp	(N)	5000	5000	5000
CT_10	Conductor Bundle Tension of dropper at 10°C	(N)	5000	5000	5000
SHORT CIRCUIT CURRENT PARAMETERS					
I _k	Short Circuit Current	(A)	30000	30000	30000
Tk1	Duration of the current flow	(s)	1	1	1
SYSTEM PARAMETERS					
A	Factor for calculation of the first current flow	-	1,81	1,81	1,81
f _{req}	System Frequency	(Hz)	50	50	50
k	Factor for calculation of peak short-circuit current	-	1,81	1,81	1,81
τ = tau	Time Constant of the network	-	0,044	0,044	0,044
CONDUCTOR PARAMETERS					
Con_Def	Conductor Definition	(-)	AMS620	AMS620	AMS620
Con_Mat	Conductor Material	(-)	Al	Al	Al
cth (m ⁴ /(A ² *s))	Constant for conductor (m ⁴ /(A ² *s)) (Page.31 and comment)	(m ⁴ /(A ² *s))	2,70E-19	2,70E-19	2,70E-19
d	Diameter of the conductor	(m)	0,0324	0,0324	0,0324
m's	Mass per unit length	(kg/m)	1,806	1,806	1,806
As	Overall conductor cross-sectional area	(m ²)	6,21E-04	6,21E-04	6,21E-04
E	Young's Modulus	(N/m ²)	8,66E+10	8,66E+10	8,66E+10
σ _{fin}	Lowest value of the cable stress when Young's modulus becomes constant	(N/m ²)	5,00E+07	5,00E+07	5,00E+07
SPAN AND BUNDLE GEOMETRY					
n	Number of Subconductors in Bundle		2	2	2
span	Ahead span		5,425	5,425	5,425
a	Centre line Distance between phase conductors	(m)	3,5	3,5	3,5
as	Centre line Distance between sub-conductors	(m)	0,2	0,2	0,2
I	Centre line distance between supports	(m)	32,6	32,6	33,5
II	Length of Insulator Chain	(m)	5,425	5,425	5,425
Ic	Chord Length of Flexible Main Conductor in Span	(m)	21,8	21,8	22,7
Is	Centre line distance between connecting pieces or between one connecting piece and the adjacent support. Manually insert if spacers/droppers are not equally spaced	(m)	7,25	7,25	7,55
ncs	Number of Spacers	(-)	2	2	2
mcs	Weight of a Spacer	(kg)	2	2	2
m'sc	Resulting mass per unit length of 1 subconductor	(kg)	1,898	1,898	1,894
S	Resultant spring constant of both supports of one span	(N/m)	6,00E+05	6,00E+05	6,00E+05
Dropper?	Does the span have a dropper?	(YES/NO)	NO	NO	NO
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS					
nc	Number of connections (droppers) to main conductor	(-)			
nc'	Equivalent number of connection to main conductor (Value to be used in calculations)	(-)			
mc	Average weight of 1 connection (Dropper)	(kg)			
ncb	Number of subconductors in 1 dropper	(-)			
PARAMETERS RELATED TO DROPPERS					
Current Path	Does the current run along the dropper for this scenario	(YES/NO)			
Dropper Plane	Is the dropper perpendicular or parallel to the plane of main conductor	(PARALLEL/PERPENDICULAR)			
Dimensions					
lv	Cord Length of Dropper (straight wire length)	(m)	21,8	21,8	22,7
h	Height of Dropper (vertical value)	(m)	32,6	32,6	33,5
w	Width of Dropper (horizontal value)	(m)	5,425	5,425	5,425
lvf	Length of the cable (actual cable length per conductor)	(m)	21,8	21,8	22,7
CALCULATION RESULTS					
Check if force should be calculated as a dropper or main conductor			Calculate as dropper	Calculate as dropper	Calculate as dropper
Check validity of chapter 6.3			Invalid	Invalid	Invalid
Short Circuit Force using Minimum Temperature	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7895	7895	7993
	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	7476	7476	8108
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	23294	23294	23034
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0,00	0,00	0,00
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
a _{min} , Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force using Maximum Temperature	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7894,76	7894,76	7993,41
	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	7476,48	7476,48	8108,03
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	23293,97	23293,97	23034,30
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0,00	0,00	0,00
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
a _{min} , Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force using 10°C	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as main conductor	(N)	7895	7895	7993
	F _{t,d} , Short Circuit Force of one phase (N) as dropper	(N)	7476	7476	8108
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as main conductor	(N)	23294	23294	23034
	F _{pi,d} , Pinch Force of one phase (N) as dropper	(N)	0	0	0
	b _{xy} , Maximum Horizontal Displacement (m)	(m)			
a _{min} , Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Short Circuit Force to be applied (N)					
b_{xy}, Maximum Horizontal Displacement (m)					
a_{min}, Distance between the midpoints of the two phases - Minimum air clearance (m)					
Direction of resulting force exerted on the conductor					

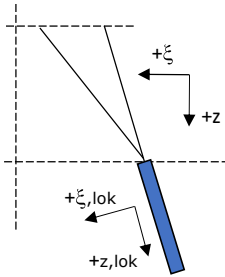
Project: ZW-Oost RLL-TLB
Masttype: HA+3/ca
Mast: 1114



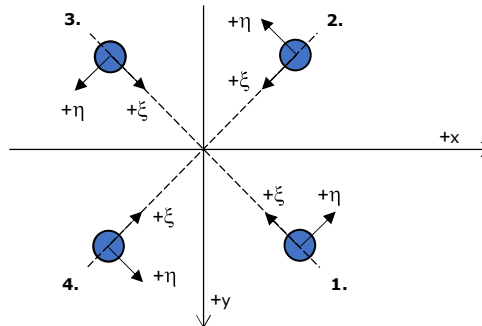
Oplegreacties per randstijl

Auteur: MRE
Versie: 1.4

Betrouwbaarheidsniveau **Nieuwbouw CC2**
Referentieperiode **50 jaar**



Assenstelsels



Maximale drukbelasting

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ba All Cts	-696	-799	-4251	-73	-1057	-85	-4380
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	-465	553	-2838	62	-719	-43	-2928
3	ULS 8 Ba	448	543	-2794	-67	-701	-50	-2880
4	SPLS 3_90 Ah All Cts	706	-811	-4317	74	-1073	-87	-4447

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	257	393	1990	96	460	75	2041
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	558	-633	3529	-53	842	106	3627
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-555	-628	3506	52	837	105	3604
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-284	410	2081	-89	490	69	2137

Maximale torsiebelasting (positief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_90 Ah Ct1	-293	221	-61	363	-50	34	-72
2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	91	387	-830	339	-209	-14	-856
3	SPLS 3_80 Ba Ct2	-114	-557	2027	313	475	70	2080
4	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	318	-752	-3052	307	-756	-64	-3144

Maximale torsiebelasting (negatief)

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	-310	-746	-3012	-308	-746	-63	-3103
2	SPLS 3_100 Ah Ct2	124	-564	2085	-311	486	74	2140
3	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	-86	392	-859	-338	-216	-15	-885
4	SPLS 3_90 Ba Ct1	302	216	-116	-366	-61	30	-128

Combinatie Ftrek+Fh

Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 8 Ba	257	393	1990	96	460	75	2041
2	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	558	-633	3529	-53	842	106	3627
3	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	-555	-628	3506	52	837	105	3604
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	-284	410	2081	-89	490	69	2137

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	-215	-191	-1085	16	-287	-4	-1122
2	SLS 7	42	-20	281	16	44	31	283
3	SLS 7	-43	-19	277	-17	44	30	279
4	SLS 7	215	-192	-1088	-17	-288	-5	-1126

Omhullenden ongeacht stijl

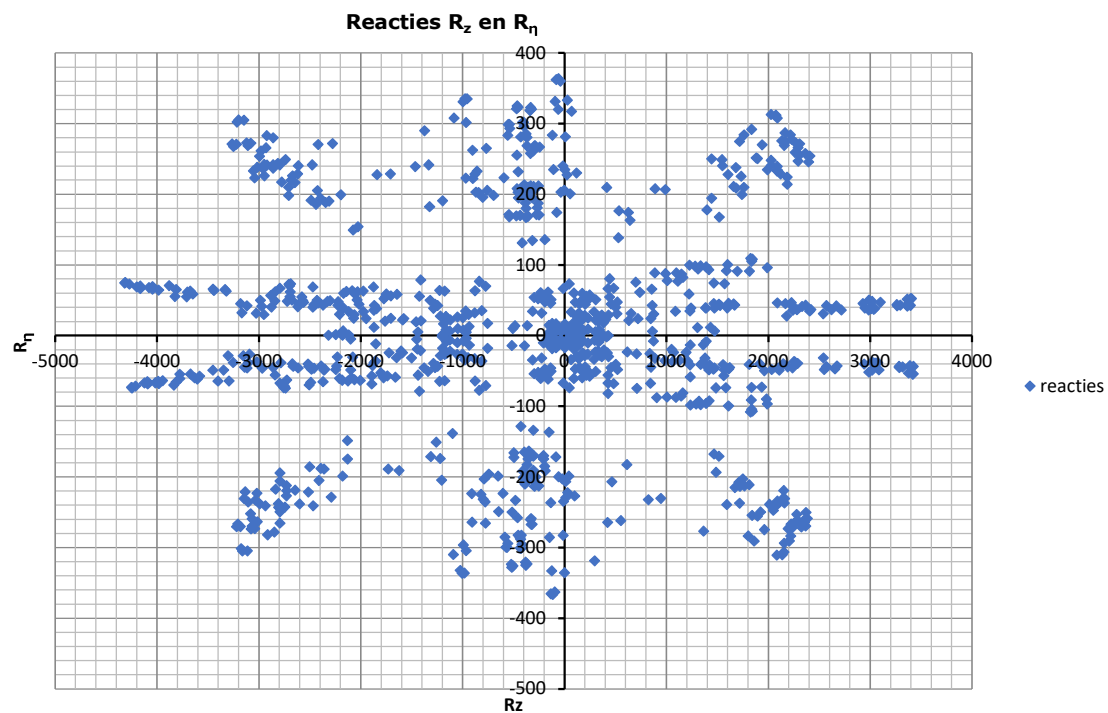
Belasting	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. druk	SPLS 3_90 Ah All Cts	706	-811	-4317	74	-1073	-87	-4447
Max. trek	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	558	-633	3529	-53	842	106	3627
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-293	221	-61	363	-50	34	-72
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ba Ct1	302	216	-116	-366	-61	30	-128
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ah All Cts	558	-633	3529	-53	842	106	3627

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_45	-503	-433	-2430	50	-662	9	-2519
2	SLS 1a_0	-63	81	-251	13	-102	34	-268
3	ULS 5a Ah 10	23	0	4	16	-17	18	0
4	ULS 1a_135	510	-443	-2484	-48	-674	7	-2574

Maximale trekbelasting SLS

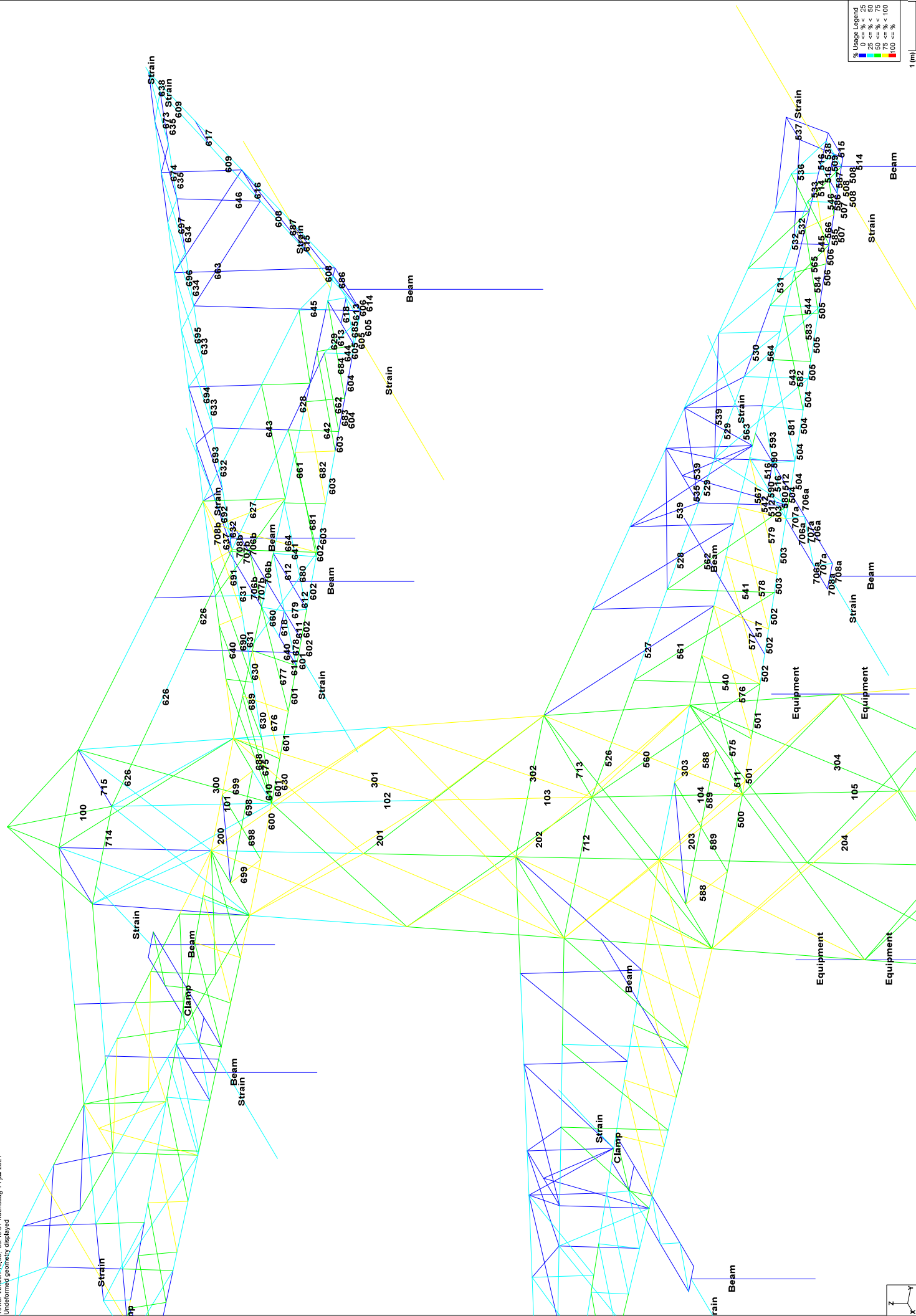
Stijl	Combinatie	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	-202	-104	-773	70	-216	9	-803
2	ULS 1a_0,9_135	317	-262	1597	39	410	19	1649
3	ULS 1a_0,9_45	-312	-254	1556	-41	400	18	1607
4	SLS 1a_0	114	-95	-581	-13	-148	-8	-600

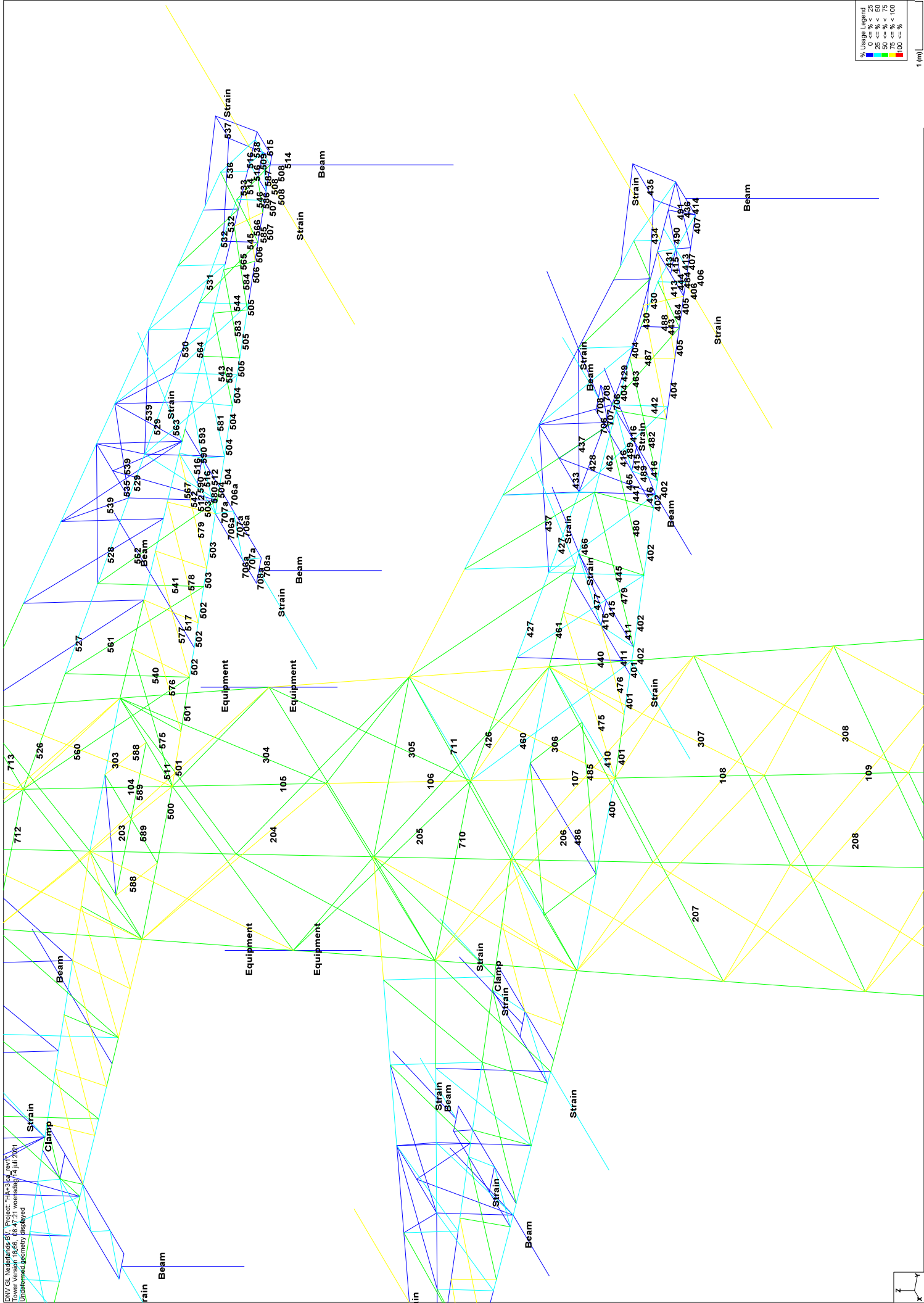


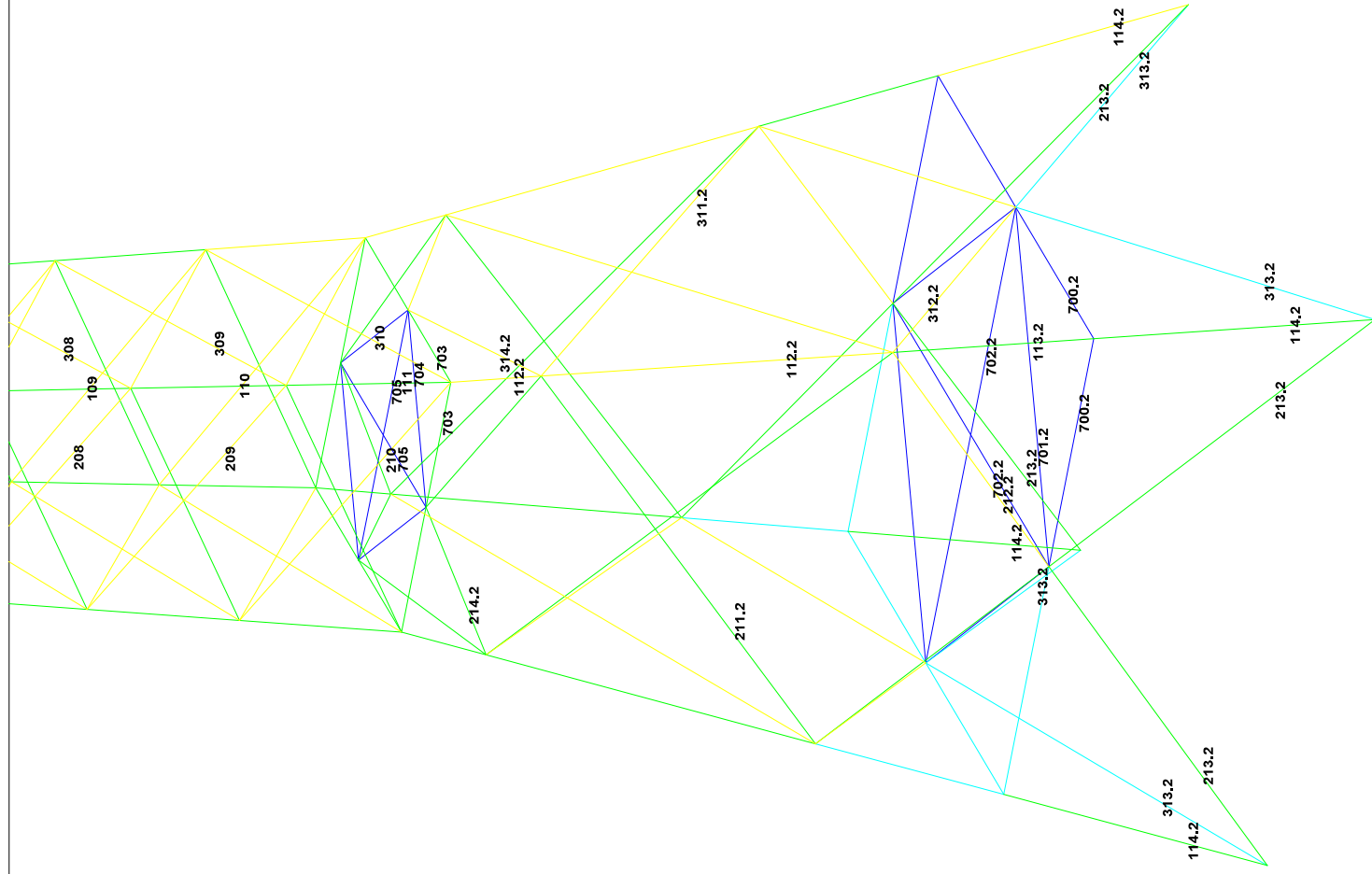
APPENDIX B

Resultaten PLS-TOWER

Deze Appendix bevat de resultaten uit PLS-TOWER voor het masttype HA+3/ca.







Assessment of angle groups

Date 14-7-2021
Author MRE
Version 1.0

RLI-TBG
HA+3/1a

DNV-GL

Group Label	Description	Type	Profile	Steel Qual/Class	#s-pl-ct	C2	D1	RLX	RLY	RZ	Slenderness	Compression	Tension	Local Buckling	Shear (Comp)	U.C. (Comp)	Redundancy (Comp)	Top and Bottom	Net Section	air (Tens)	U.C. (Tens)	area (Tens)	
101	Non-req	EA	130x130x12	S355	48924-4-R	1	55	40	0.54	0.54	0.54	72	-214.9	U.S. 8 B 12	741.1	542.2	846.7	105.25	6b, 9b, 10b	948.3	542.2	786.1	0.9
102	Non-req	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.54	0.54	0.54	58	-402.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1316.4	811.3	1581.6	321.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1510.3	811.3	1492.6	0.40
103	Non-req	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	58	-885.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1362.8	2166.8	2166.8	321.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1510.3	2166.8	1890.2	0.54
104	Non-req	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	58	-885.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1362.8	2166.8	2166.8	321.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1510.3	2166.8	1890.2	0.54
105	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.53	0.53	0.53	45	-1602.0	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2808.4	2168.4	2168.4	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	2168.4	2168.4	0.63
106	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	41	-3221.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2868.8	3168.0	3168.0	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	3168.0	2716.2	0.60
107	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	41	-3221.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2868.8	3168.0	3168.0	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	3168.0	2716.2	0.60
108	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	41	-3221.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2868.8	3168.0	3168.0	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	3168.0	2716.2	0.60
109	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	41	-3221.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2868.8	3168.0	3168.0	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	3168.0	2716.2	0.60
110	Non-req	EA	200x200x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	41	-3221.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2868.8	3168.0	3168.0	476.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2576.2	3168.0	2716.2	0.60
111	Non-req	EA	250x250x24	S355	80924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	56	-4743.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	6242.0	6448.9	6448.9	721.05	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	721.05	6448.9	6448.9	0.65
200	Diag front face	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.54	0.54	0.54	116	-210.9	U.S. 8 B 12	257.2	271.1	257.2	305.3	6b, 9b, 10b	305.3	271.1	257.2	0.77
201	Diag front face	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.54	0.54	0.54	116	-210.9	U.S. 8 B 12	257.2	271.1	257.2	305.3	6b, 9b, 10b	305.3	271.1	257.2	0.77
202	Diag front face	EA	160x160x15	S355	80924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	84	-897.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	748.2	677.8	1234.8	781.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	781.4	677.8	1150.1	0.46
203	Diag front face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	85	-897.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	741.6	677.8	1234.8	781.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	781.4	677.8	1150.1	0.46
204	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	72	-232.0	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1086.4	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.73
205	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	72	-232.0	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1086.4	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.73
206	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	77	-806.2	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1036.2	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.66
207	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	82	-884.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	989.2	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.75
208	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	82	-884.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	989.2	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.75
209	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	90	-736.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	906.7	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.68
210	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	96	-732.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	855.3	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.66
211	Diag front face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	96	-732.6	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	855.3	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.66
212	Diag front face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.54	0.54	0.54	84	-897.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	774.2	605.1	1481.8	805.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	805.3	605.1	1392.7	0.40
301	Diag side face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	84	-897.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	774.2	605.1	1481.8	805.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	805.3	605.1	1392.7	0.40
302	Diag side face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	84	-897.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	774.2	605.1	1481.8	805.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	805.3	605.1	1392.7	0.40
303	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	72	-811.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	741.6	542.2	981.8	781.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	781.4	542.2	926.6	0.41
304	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	1	55	40	0.53	0.53	0.53	72	-811.3	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	741.6	542.2	981.8	781.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	781.4	542.2	926.6	0.41
305	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	74	-734.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1074.7	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.67
306	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	77	-705.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1036.2	811.3	1276.1	1346.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1346.9	811.3	1184.5	0.48
307	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	77	-705.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1036.2	811.3	1276.1	1346.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1346.9	811.3	1184.5	0.48
308	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	85	-827.0	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	906.7	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.76
309	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	90	-785.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	858.8	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.71
410	Diag side face	EA	120x120x12	S355	48924-4-R	2	55	40	0.52	0.52	0.52	86	-744.5	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	855.3	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.69
411	Diag side face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.52	0.52	0.52	86	-744.5	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	855.3	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.69
412	Diag side face	EA	150x150x14	S355	50924-4-R	1	55	40	0.52	0.52	0.52	86	-744.5	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	855.3	1084.4	1693.4	1084.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1084.4	1084.4	1578.1	0.69
413	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
414	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
415	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
416	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
417	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
418	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
419	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
420	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
421	Horizontal lower ca.	EA	150x150x14 (not ca)	S355	28924-4-R	2	55	40	1.00	1.00	1.00	31	-1.8	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2862.8	542.2	635.0	1700.1	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	1700.1	542.2	593.3	0.26
422	Upper chord lower ca.	EA	100x100x10	S355	48924-4-R	1	55	40	1.00	1.00	1.00	103	-19.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2925.6	60.0	0.0	2849.9	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2849.9	60.0	0.0	0.07
423	Upper chord lower ca.	EA	100x100x10	S355	48924-4-R	1	55	40	1.00	1.00	1.00	103	-19.4	SPLS 3.0, 8b, 9b, 10b	2925.6	60.0	0.0	2849					

Date	14-7-2021
Author	MRE
Version	1.0

[illegible]

Date	14-7-2021
Author	MRE
Version	1.0

Date	14-7-2021
Author	MRE
Version	1.0

RLL-TBG
HA+3/ca[illegible]

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

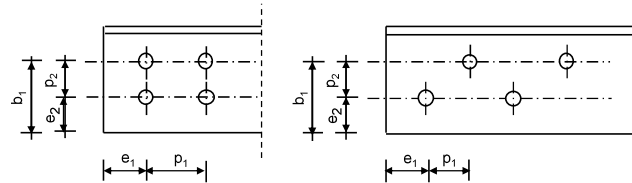
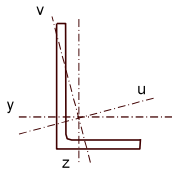


Angle check

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

Datum: 2021-05-11
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Group 108-109	Conclusion
Section	XE A 200x200x24	U.C. (compression) 0.72 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.48 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **3780 kN**
Tensile force **-3352 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

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

Geometry

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

End conditions

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

Bolted connection

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

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

A **18118 mm²**
G **144.9 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**
Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**
 $\gamma_{M1} =$ **1.00**
 $\gamma_{M2} =$ **1.25**
Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness

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

Bending due to vertical construction load

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

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299	0.60
$L_{z,buc} =$	1.66 m	0.26	1,00 I	0.26	0.98	1	6299	0.60
$L_{v,buc} =$	1.66 m	0.28	0,10+0,80 I	0.28	0.97	1	6237	0.61
$L_{tk,buc} =$	1.66 m	0.55			0.81	1	5229	0.72

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	6432	0.59	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.48
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.47	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.48
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.32
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.32	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.39
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.44	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.28
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.39 elastisch

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

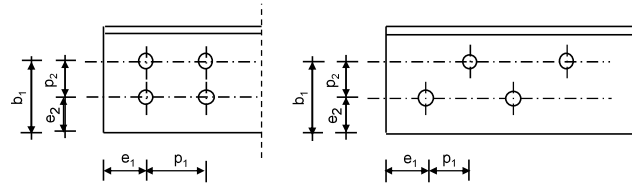
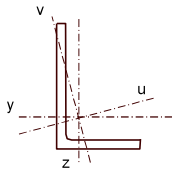


Angle check

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

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

Member name	Group 110-111	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.75 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.61 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **4689 kN**
Tensile force **-4222 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

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

Geometry

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

End conditions

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

Bolted connection

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

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

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

Slenderness

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

Bending due to vertical construction load

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

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098	0.58
$L_{z,buc} =$	1.81 m	0.23	1,00 I	0.23	0.99	1	8098	0.58
$L_{v,buc} =$	1.81 m	0.25	0,10+0,80 I	0.25	0.98	1	8045	0.58
$L_{tk,buc} =$	1.81 m	0.64			0.76	1	6250	0.75

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	8178	0.57	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.60
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.58	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.61
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.54	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.40
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.40	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.49
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.54	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.36
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.49 elastisch

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

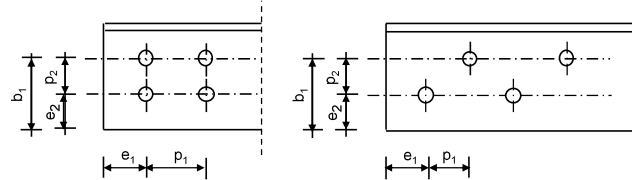
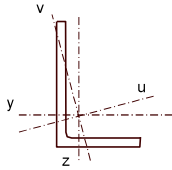


Angle check

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

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

Member name	Group 112.1-113.1-114.1	Conclusion
Section	XE A 250x250x24	U.C. (compression) 0.78 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.62 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **4867 kN**
Tensile force **-4327 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**
Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**
Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

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

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.00 m**
System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.00 m**
System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.00 m**
System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.00 m**
Member type **Leg**
Type bracing **Non staggered**

End conditions

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

Bolted connection

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

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

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

Slenderness

$\lambda_{max} = L / i :$ **21 -**
Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.75 kNm**
U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028	0.61
$L_{z,buc} =$	2.00 m	0.25	1,00 I	0.25	0.98	1	8028	0.61
$L_{v,buc} =$	2.00 m	0.27	0,10+0,80 I	0.27	0.97	1	7969	0.61
$L_{tk,buc} =$	2.00 m	0.64			0.76	1	6209	0.78

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	8178	0.60	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.62
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.60	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.62
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.56	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.41
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.42	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.50
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.56	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.37
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.50 elastisch

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

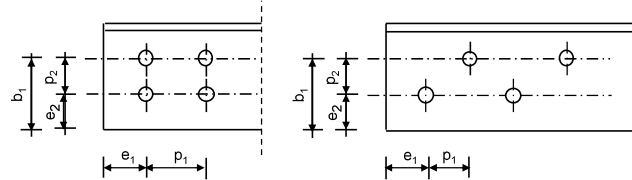
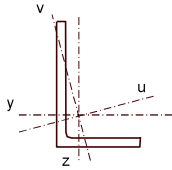


Angle check

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

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

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



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5130 kN**

Tensile force **-4595 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**

Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**

Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**

Member angle to horizontal **0 °**

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.08 m**

System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.08 m**

System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.08 m**

System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.08 m**

Member type **Leg**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**

End **Continuous**

Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **6** (24 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Zigzag**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**

Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**

Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**

End distance J $e_2 =$ **50 mm** **Ok**

Double strap or single strap **Double**

Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**

$t_p =$ **15 mm** **OK**

$e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**

G **184.3 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**

Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**

$\gamma_{M1} =$ **1.00**

$\gamma_{M2} =$ **1.25**

Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness

$\lambda_{max} = L / i :$ **22 -**

Allowed:

120 OK

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.78 kNm**

U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

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

Bolted connection

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

Project: ZW-Oost
Mast: H_c

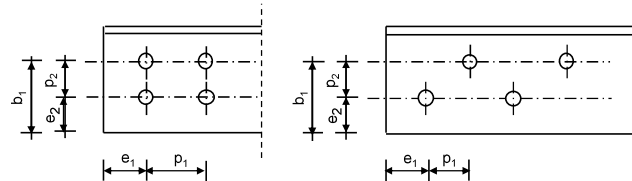
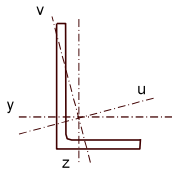


Angle check

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

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

Member name	Group 112.3-113.3-114.3	Conclusion
Section	XEA 250x250x24	U.C. (compression) 0.84 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.66 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **5156 kN**

Tensile force **-4605 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**

Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**

Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**

Member angle to horizontal **0 °**

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **2.34 m**

System length z-axis $L_{z,buc} =$ **2.34 m**

System length v-axis $L_{v,buc} =$ **2.34 m**

System length x-axis $L_{tk,buc} =$ **2.34 m**

Member type **Leg**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **Continuous**

End **Continuous**

Restraint code TOWER **C4**

Bolted connection

Bolt type **M24**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **6** (24 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Zigzag**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **55 mm** **Ok**

Separation distance // $p_1 =$ **70 mm** **Ok**

Separation distance | $p_2 =$ **100 mm** **Ok**

End distance J $e_2 =$ **50 mm** **Ok**

Double strap or single strap **Double**

Tie plate $b_p =$ **230 mm** **OK**

$t_p =$ **15 mm** **OK**

$e_2 =$ **40 mm** **OK**

A **23036 mm²**

G **184.3 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f;Q} =$ **1.50**

Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**

$\gamma_{M1} =$ **1.00**

$\gamma_{M2} =$ **1.25**

Shear strength bolt $F_{v;b;Rd} =$ **135.6 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i :$ **24 -**

Allowed: **120 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.88 kNm**

U.C. = **0.00 < 1,00 OK**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A_f \gamma / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	2.34 m	0.29	1,00 I	0.29	0.97	1	7902	0.65
$L_{z,buc} =$	2.34 m	0.29	1,00 I	0.29	0.97	1	7902	0.65
$L_{v,buc} =$	2.34 m	0.32	0,10+0,80 I	0.32	0.96	1	7831	0.66
$L_{tk,buc} =$	2.34 m	0.65			0.75	1	6155	0.84

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u;Rd} =$	8178	0.63	Net section angle	$F_{u;Rd} =$	6987	0.66
Cross section tie plate	$F_{u;Rd} =$	8094	0.64	Net section tie plate	$F_{u;Rd} =$	6943	0.66
Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.59	Block shear	$F_{u;Rd} =$	10634	0.43
Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11695	0.44	Shear strength	$F_{v;Rd} =$	8675	0.53
Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.59	Bearing strength	$F_{b;Rd} =$	11825	0.39
			elastisch	Combined effect	$F_{v;Rd} =$	8675	0.53 elastisch

APPENDIX C

Knikverkorters

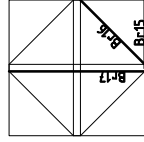
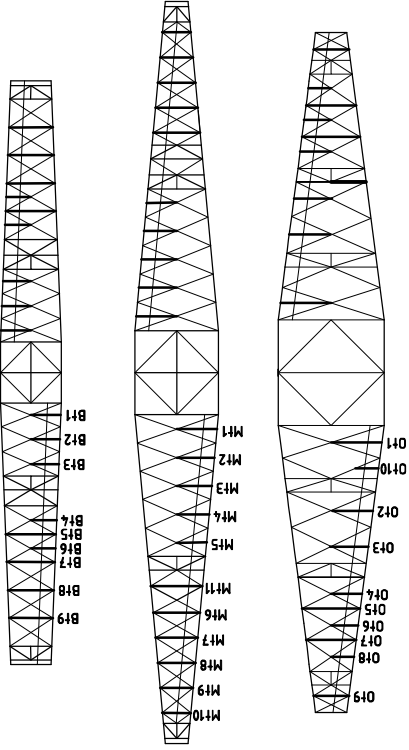
Niet in PLS-TOWER gemodelleerde elementen in de constructie worden aanvullend getoetst. Hieronder vallen de knikverkorters van de randstijl en profielen onderdeel van stabiliteitsverbanden. De staven worden getoetst op:

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

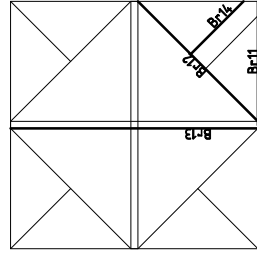
Voor de beloopbaarheid zijn staven in de traverse aanwezig. Deze zijn niet constructief (voorzien van slobgaten) en worden enkel getoetst op de klimbelasting van 1,0 kN. Zie hoofdstuk 4.2.5 en 5.7.2. van het uitgangspuntenrapport.

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

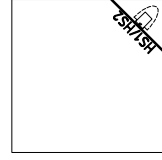
Overzicht knikverkorters – HA+3/ca



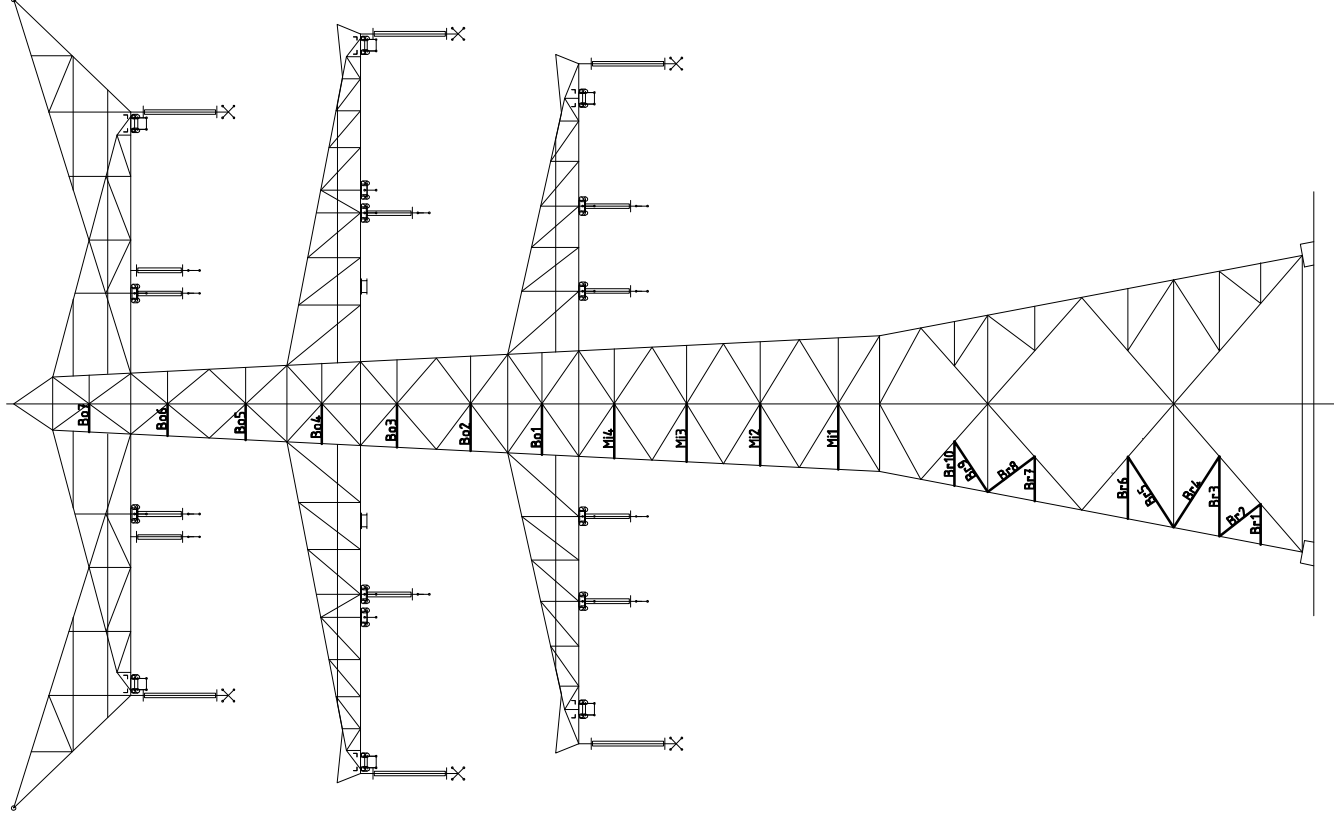
Tussenschot +18,9m



Tussenschot +6,09m



Standaard frame





Redundant members

RLI-TLB
HA+3/Ca

Date: 2021-07-14
Author: MRE
Version: 1.9

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel	Quality	Bolt	Length	Angle	Slender	Normal	Moment	Buckling	Shear	Net Section	Moment	Highest	Notes
							(m)	(°)	ness	Force (kN)	(kNm)	Cap. (kN)	Cap. Bolt	Bearing	Cap. (kN)	U.C.	Max. usage
Br1	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.76	0	128	61.9	0.66	76.9	94.1	71.3	112.9	0.87	Bearing
Br2	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.28	52	145	61.9	0.00	75.5	94.1	71.3	136.4	2.68	0.87
Br3	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.47	0	197	61.9	1.30	72.3	94.1	95.0	213.2	4.34	0.86
Br4	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.68	30	209	61.9	1.20	66.1	94.1	95.0	213.2	4.34	0.94
Br5	Broekstuk	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	3.67	30	208	61.9	1.19	66.4	94.1	95.0	213.2	4.34	0.93
Br6	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	61.9	1.01	77.4	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80
Br7	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.93	0	141	61.9	0.72	68.3	94.1	71.3	112.9	1.99	0.91
Br8	Broekstuk	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.56	53	163	61.9	0.00	64.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.91
Br9	Broekstuk	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.64	30	169	61.9	0.86	80.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.77
Br10	Broekstuk	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	1.93	0	141	61.9	0.72	68.3	94.1	71.3	112.9	1.99	0.91
Br11	Tussenschot +6,09m	Enkele staaf	L110x10	S355J0	M20	8.8	5.39	0	250	0.0	2.02	75.9	94.1	118.8	345.0	8.04	0.26
Br12	Tussenschot op 0,5L	Kniksteun op 0,5L	L100x8	S355J0	M16	8.8	7.41	0	241	0.0	2.78	50.3	60.3	69.7	257.2	7.19	0.39
Br13	Tussenschot +6,09m	Kruisende staaf halverwege	L110x8	S355J0	M16	8.8	10.78	0	250	0.0	2.02	75.9	60.3	87.1	360.6	10.69	0.19
Br14	Tussenschot +6,09m	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	3.70	0	235	0.0	1.39	36.9	60.3	52.3	145.8	2.68	0.54
Br15	Tussenschot +18,9m	Kniksteun op 0,5L	L130x12	S355J0	M20	8.8	2.95	0	74	0.0	1.11	379.8	94.1	142.5	602.1	17.91	0.06
Br16	Tussenschot +18,9m	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M16	8.8	3.97	0	225	0.0	1.49	58.8	60.3	69.7	225.8	4.34	0.36
Br17	Tussenschot +18,9m	Kruisende staaf halverwege	L80x8	S355J0	M16	8.8	5.91	0	168	0.0	1.11	91.6	60.3	69.7	225.8	5.70	0.19
M1	Middenstuk1	Enkele staaf	L90x8	S355J0	M20	8.8	2.87	0	184	62.5	1.07	71.0	94.1	95.0	181.9	3.33	0.88
M2	Middenstuk1	Enkele staaf	L80x8	S355J0	M20	8.8	2.70	0	173	62.5	1.01	77.6	94.1	95.0	181.9	3.33	0.80
M3	Middenstuk2	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M20	8.8	2.53	0	161	52.2	0.95	65.3	94.1	71.3	136.4	2.68	0.80
M4	Middenstuk2	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M20	8.8	2.38	0	151	52.2	0.89	71.4	94.1	71.3	136.4	2.68	0.73
Bo1	Bovenstuk1	Enkele staaf	L80x6	S355J0	M16	8.8	2.22	0	162	28.6	0.83	56.3	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55
Bo2	Bovenstuk1	Enkele staaf	L70x6	S355J0	M16	8.8	2.07	0	151	28.6	0.78	62.0	60.3	52.3	122.3	1.99	0.55
Bo3	Bovenstuk1	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	1.90	0	163	28.6	0.71	47.5	60.3	52.3	98.8	1.40	0.60
Bo4	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.74	0	179	13.6	0.65	28.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.83
Bo5	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.58	0	162	13.6	0.59	33.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75
Bo6	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.41	0	144	13.6	0.53	39.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.67
Bo7	Bovenstuk2	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.24	0	127	7.4	0.46	46.0	60.3	41.3	43.1	0.8	0.59
O1	Ondertaverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.21	0	189	0.0	0.83	38.3	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61
O2	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.77	0	182	0.0	0.66	28.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.85
O3	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79
O4	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.35	0	139	0.0	0.51	41.1	60.3	41.3	43.1	0.8	0.65
O5	Ondertaverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.54	0	217	0.0	0.95	30.9	60.3	52.3	98.8	1.4	0.70
O6	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.18	0	121	0.0	0.44	48.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.56
O7	Ondertaverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.19	0	187	0.0	0.82	38.8	60.3	52.3	98.8	1.4	0.61
O8	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.00	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.48
O9	Ondertaverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.56	0	160	0.0	0.59	33.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.75
O10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.00	0	103	0.0	0.38	58.8	60.3	41.3	43.1	0.8	0.48
M1	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.76	0	181	0.0	0.66	28.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.84
M2	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79
M3	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.53	0	157	0.0	0.57	34.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.73
M4	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.42	0	146	0.0	0.53	38.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.68
M5	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.31	0	135	0.0	0.49	42.7	60.3	41.3	43.1	0.8	0.63
M6	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.06	0	212	0.0	0.77	22.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.98
M7	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.85	0	190	0.0	0.69	26.4	60.3	41.3	43.1	0.8	0.88
M8	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.65	0	170	0.0	0.62	31.2	60.3	41.3	43.1	0.8	0.79
M9	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.45	0	149	0.0	0.54	37.3	60.3	41.3	43.1	0.8	0.69



Redundant members

Date: 2021-07-14
Author: MRE
Version: 1.9

RLL-TLB
HA+3/ca

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.	Max. usage	Notes
M10	Middentraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.25	0	128	0.0	0.47	45.3	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.60	Bending
M11	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.26	0	193	0.0	0.85	37.0	60.3	52.3	98.8	98.8	1.4	0.62	Bending
B11	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.30	0	134	0.0	0.49	43.1	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.62	Bending
B12	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.26	0	129	0.0	0.47	44.9	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.60	Bending
B13	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.22	0	125	0.0	0.46	46.7	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.58	Bending
B14	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.12	0	115	0.0	0.42	51.8	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.54	Bending
B15	Boventraverse	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	2.19	0	187	0.0	0.82	38.8	60.3	52.3	98.8	98.8	1.4	0.62	Bending
B16	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.08	0	111	0.0	0.41	54.0	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.52	Bending
B17	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.11	0	181	0.0	0.79	41.0	60.3	52.3	98.8	98.8	1.4	0.58	Bending
B18	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	2.01	0	207	0.0	0.75	23.2	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.58	Bending
B19	Boventraverse	Enkele staaf	L50x5	S355J0	M16	8.8	1.91	0	196	0.0	0.72	23.1	60.3	41.3	43.1	43.1	0.8	0.51	Bending
H1	High Step	Enkele staaf	L60x6	S355J0	M16	8.8	3.25	0	207	0.0	2.44	45.2	60.3	52.3	145.8	145.8	2.7	0.93	Bending
H2	High Step	Enkele staaf	L70x7	S355J0	M16	8.8	2.80	0	205	0.0	2.10	46.0	60.3	61.0	142.7	142.7	2.2	0.97	Bending

APPENDIX D

Blokdeuvels

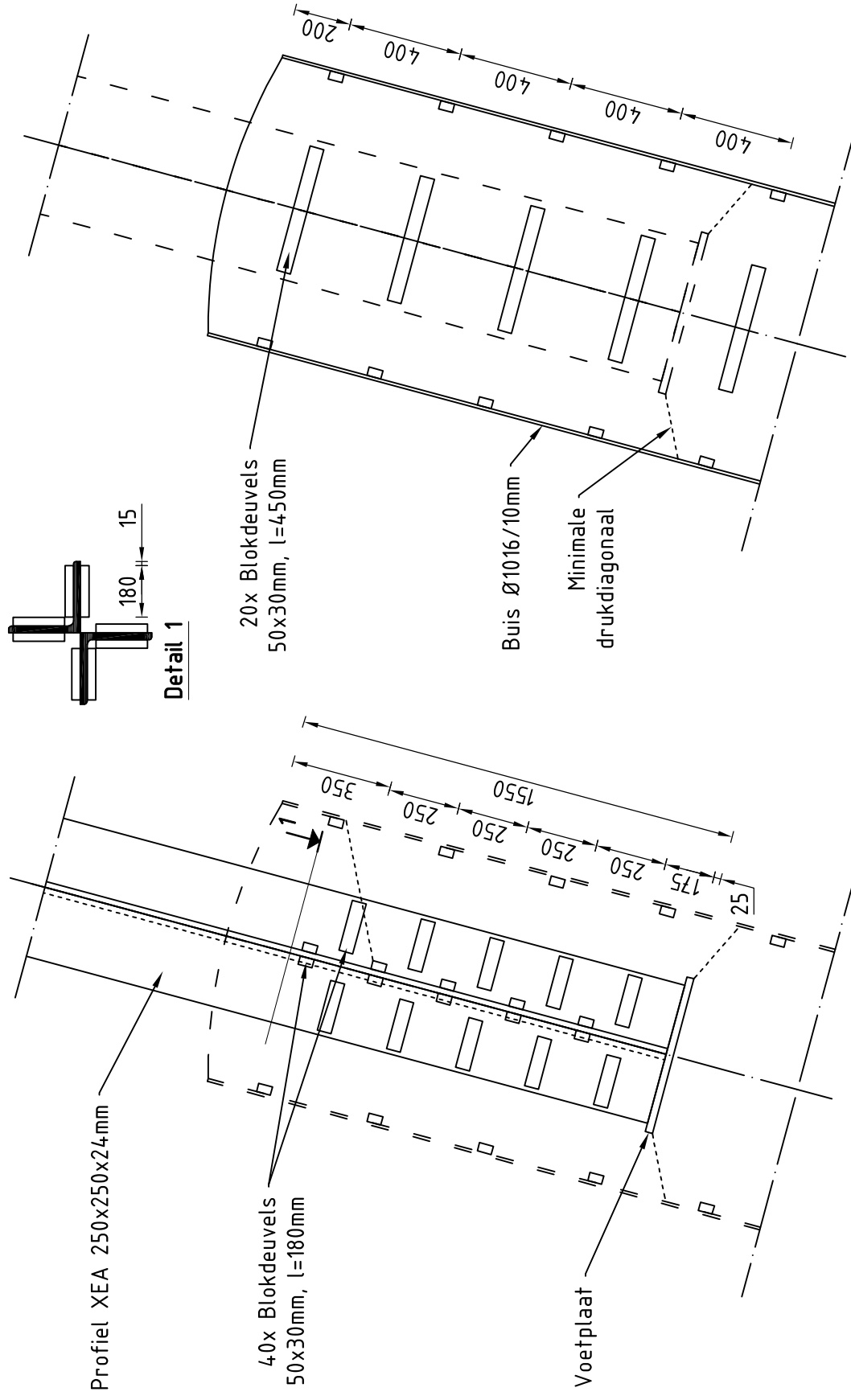
Het uitgangspunt voor de berekening van de ingestorte rand met blokdeuvels zijn de belastingen op de fundatie uit de uitvoer van het geleiderbelastingprogramma van DNV. De belastingen in de richting van de randstijl zijn van toepassing. In de tabellen is dit opgenomen in de laatste kolom $R_{z,lok}$.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

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

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

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

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



Algemene opmerkingen

- Aarding niet aangegeven
- Spiraalwapening niet aangegeven

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

Shear blocks

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

Datum: 2021-07-09
Auteur: TBR
Versie: 1.5

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

Main leg

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

Shear blocks main leg

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

Foot plate

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

Pile

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

Shear blocks pile

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

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5
Add. mat. factor	γ_m	1.33 -
f_{cd}	15.0 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

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

Capacity foot plate

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

Capacities

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

Capacity shear blocks pile

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

"Splitting" of pile

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

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

Welds of shear blocks of main leg

Out-of-plane loading

Plate

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

Member forces

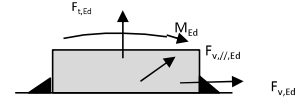
Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n = 334 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 5.02 \text{ kNm}$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 203 \text{ N/mm}^2 \leq$
 $\sigma_1 = 102 \text{ N/mm}^2 \leq$

Welds

a = 5 mm
l = 360 mm
 $\beta_w = 0.9 -$
 $\gamma_{M2} = 1.25 -$



Stress components

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

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

Welds of shear blocks of pile

Out-of-plane loading

Plate

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

Member forces

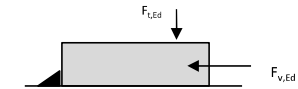
Factor 1.2
 $F_{t,Ed} = 1/2 b / h \times F_{v,Ed} = 145 \text{ kN}$
 $F_{v,Ed} = 483 \text{ kN}$
 $F_{v//,Ed} = 0 \text{ kN}$
 $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm}$

Check

$\sigma_{vw,Ed} = 197 \text{ N/mm}^2 \leq$
 $\sigma_1 = 99 \text{ N/mm}^2 \leq$

Welds

a = 5 mm
l = 450 mm
 $\beta_w = 0.9 -$
 $\gamma_{M2} = 1.25 -$



Stress components

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

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

Welds of foot plate

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

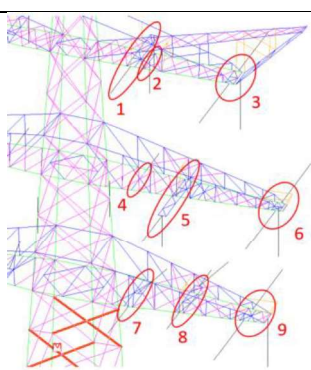
APPENDIX E

Liggers

1 CONTROLE LIGGERS HA+3/CA

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de verschillende liggerberekeningen die nodig zijn. De liggers ter plaatse van aanduiding 3, 6 en 9 zijn ongewijzigd t.o.v. de HA/c-mast. Voor de toetsing van deze onderdelen wordt verwezen naar betreffende rapportage.

	Binnen	Midden	Buiten
Liggers 1	afspanketting	-	Verticale post
Liggers 2	-	Verticale post	-
Liggers 3	Conform HA/c		
Liggers 4	-	-	Horizontale post
Liggers 5	afspanketting + verticale post	-	-
Liggers 6	Conform HA/c		
Liggers 7	Afspanketting	Verticale afloper	-
Liggers 8	Horizontale post + afloper	-	Horizontale post + afloper
Liggers 9	Conform HA/c		

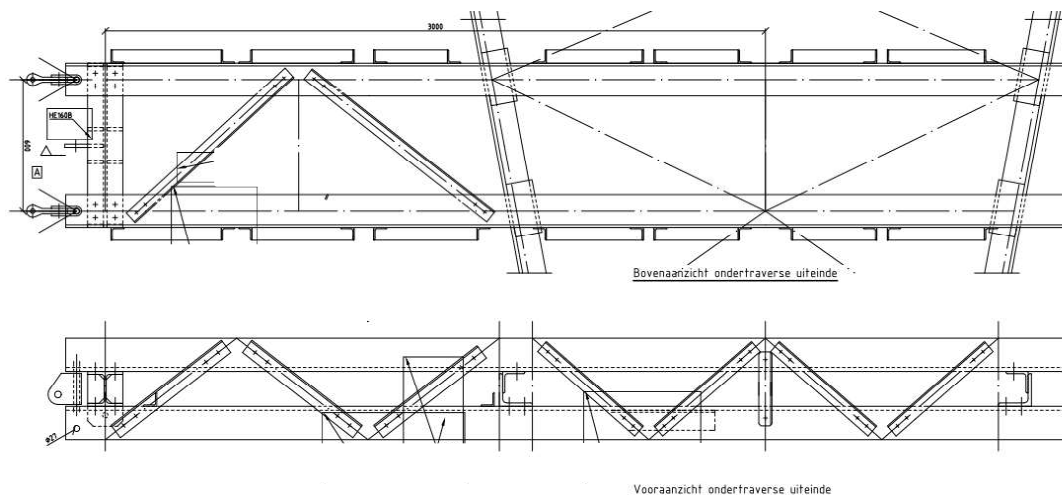


De volgende onderdelen worden berekend:

- Liggers 1, 5 en 8 - De uitkragende (dubbel)liggers op het einde van de ondertraverse voor de verticale afloper, inclusief toetsing onderrand;
- Ligger 2 en 7 - Ophanging verticale postisolator en aflopers;
- Ligger 4 – verbinding horizontale post

2 CONTROLE LIGGERS 1, 5 EN 8 - AFSPANLIGGERS

De afspankettingen van de hoekmast worden bevestigd tussen twee paren van hoekprofielen. De liggers van de middentraverse zijn maatgevend, deze liggers kragen circa drie meter uit vanwege de positie van de afloper. De afloper wordt opgehangen aan een HEB-ligger die tussen de afspanliggers wordt gepositioneerd. Deze ligger wordt ook voorzien van een oog om geleiders in te kunnen trekken.



Figuur 1 Principe van de afspanliggers

2.1 Belastingen

De load cases ULS 1a_100 en ULS 3_100 zijn maatgevend en worden beschouwd in de berekening. Daarnaast wordt de belasting door intrekken beschouwd.

- Belastingen lijnzijde

Belastingcombinatie	Bevestiging	Fxtotaal	Fytotaal	Fztotaal
ULS 1a_100	12A	118,4	35,0	13,9
ULS 3_100	12A	129,8	30,5	20,4
SLS 7	12A	64,7	11,4	10,8

- Belastingen afloper:

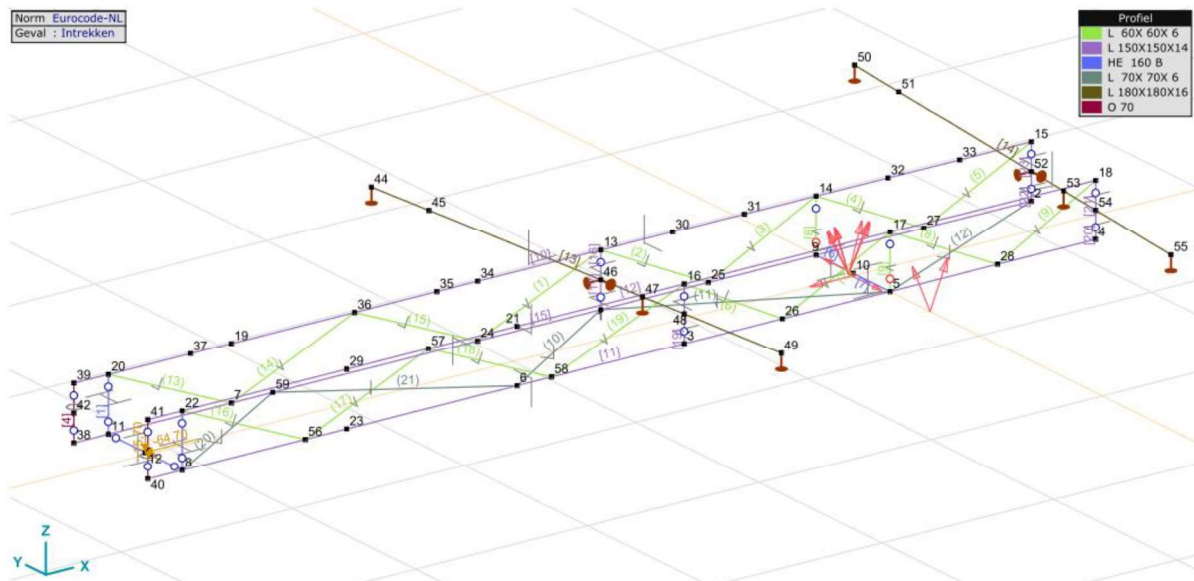
Belastingcombinatie	Bevestiging	Fx_top	Fy_top	Fz_top
ULS 1a_100	12B	0,5	2,9	6,0
ULS 3_100	12B	0,2	0,9	6,0
SLS 7	12B	0	0	5,0

- Belasting intrekken

Hier is uitgegaan van EDS-belasting met belastingfactor 1,35. Initial trekkracht kan hoger zijn, deze moet via de afspanscharnieren worden aangebracht.

2.2 Model

De afspanliggers en diagonalen en onderrand zijn gemodelleerd in een staafelementenmodel in AxisVM. De liggers zijn van profiel L150x14. De onderrand van de traverse is L180x18. De diagonalen in het zijvlak zijn L60x6 en in het ondervlak L70x6. De ligger is HE160B.



Figuur 2 Model AxisVM

2.3 Toetsing

Voor berekening AxisVM, zie na pagina 9 van deze appendix. Hieronder worden de resultaten beoordeeld.

Liggerprofiel HE160B is in AxisVM met de Eurocode regels voor I-profielen getoetst (klasse 3 elastisch).

Controle Eurocode	U.C.
Ligger HE160B	0,37 OK

Hoekstaal is met spreadsheet separaat getoetst, gebaseerd op staafkrachten uit AxisVM. Zie pagina 8 en 9.

Diagonaal	Staafkracht	Toelaatbaar	U.C.
L60x6-2M16	52,4	107	0,49 OK
L70x6-2M20	105,4	129	0,82 OK

De liggers van hoekstaal zijn aan de hand van de spanningen beoordeeld.

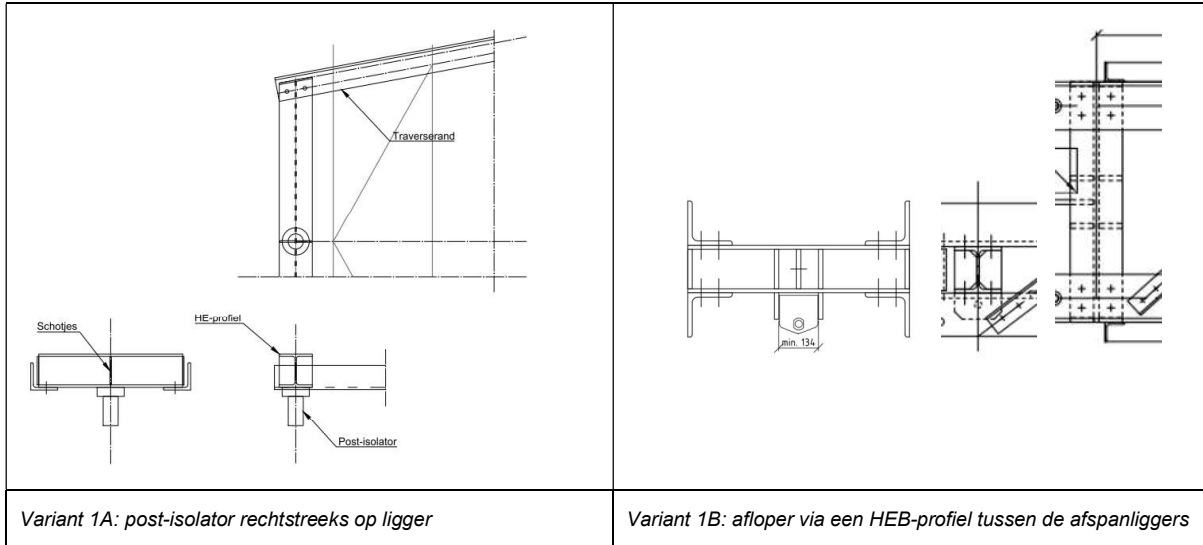
Spanningscontrole	Spanning	Toelaatbaar	U.C.
Liggers L150x14	171	355	0,48 OK
Onderrand L180x18	233 ¹	355	0,66 OK

Conclusie is dat alle profielen voldoen.

¹ De optredende spanning uit AxisVM is 81MPa. Er treedt echter ook nog een druk- of trekkracht op in het profiel, welke niet is meegenomen in AxisVM. De maximale kracht is 940kN in het betreffende gedeelte van de staaf. De bijbehorende spanning is $(940000\text{N} / 6191\text{mm}^2) = 152\text{MPa}$. De totale spanning is dus gelijk aan $(80\text{MPa} + 152\text{MPa}) = 233\text{MPa}$.

3 LIGGER 2 & 7 – POSTISOLATOR EN AFLOPER

Deze liggers komen qua principe overeen met variant 1A (ligger 2) en 1B (ligger 7), zoals berekend voor HA/c. De liggerlengte van ligger 2 en de belasting op en het profiel van ligger 7 wijkt af t.o.v. dan de uitwerking voor HA/c.



Figuur 3 Principedetails voor bevestiging post-isolator variant 1A en 1B

3.1 Ligger 2 - Variant A

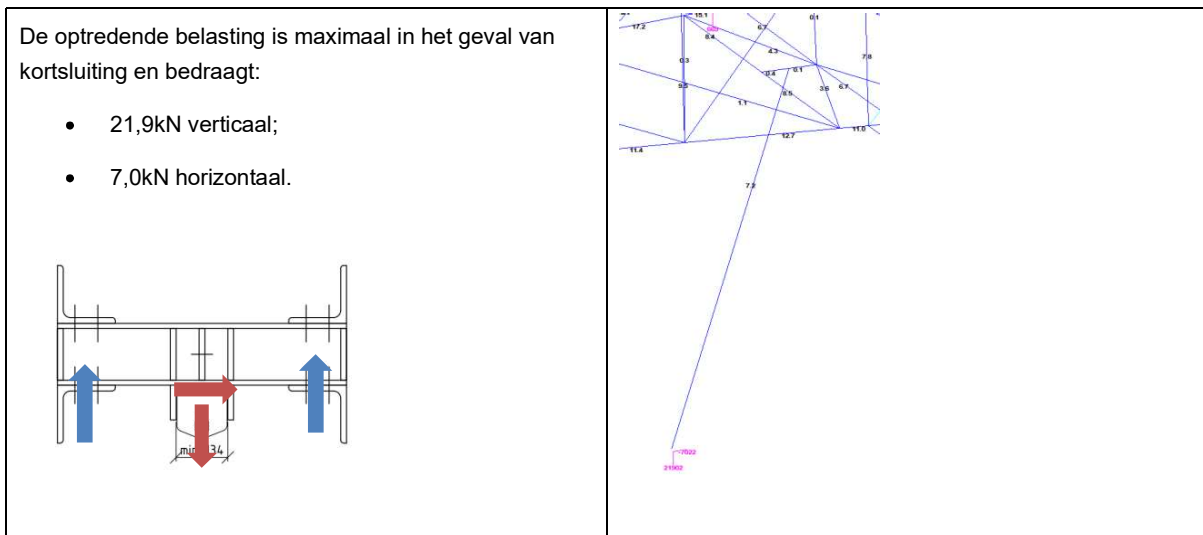
De postisolator wordt opgehangen aan een enkele stalen ligger. Deze ligger wordt daardoor in twee richtingen en op torsie belast. De optredende belastingen zijn:

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

De lengte van de ligger is 2,3m (boventransverse). Het profiel van de ligger is HEB200 (S355). De ligger wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,37. Voor berekening, zie pagina 7.

3.2 Ligger 7 - Variant B

Onderstaand is de situatie schematisch weergegeven. T.o.v. de uitwerking voor HA/c wordt er geen isolator bevestigd met een momentvaste verbinding, maar een afloper met een scharnierende koppeling. De hoeklijnen hebben een (minimale) doorsnede van 150x150x14mm. De afstand tussen de hoeklijnen is 600mm. De bovenste en onderste hoeklijnen worden halverwege de overspanning gekoppeld.



Figuur 4 Schematische weergave ophanging variant 1B & belastingen

De optredende maximale reactiekracht op één ligger is verticaal gelijk aan $(21,9\text{kN} / 2 =) 11,0\text{kN}$ en horizontaal $(7,0\text{kN} / 2 =) 3,5\text{kN}$.

De maximale overspanning is 4,0m. Doordat het weerstandsmoment in twee richtingen gelijk is, kunnen de krachten samen worden genomen voor de toetsing. Het totale moment in het hoekstaal wordt dan $(0,25 \cdot (11,0\text{kN} + 3,5\text{kN}) \cdot 4,0\text{m} =) 13,5\text{kNm}$.

Het weerstandsmoment is gelijk aan 78300mm^3 . De spanning is gelijk aan $(13,5 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 78300\text{mm}^3 =) 172\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(172\text{MPa} / 355\text{MPa} =) 0,48$.

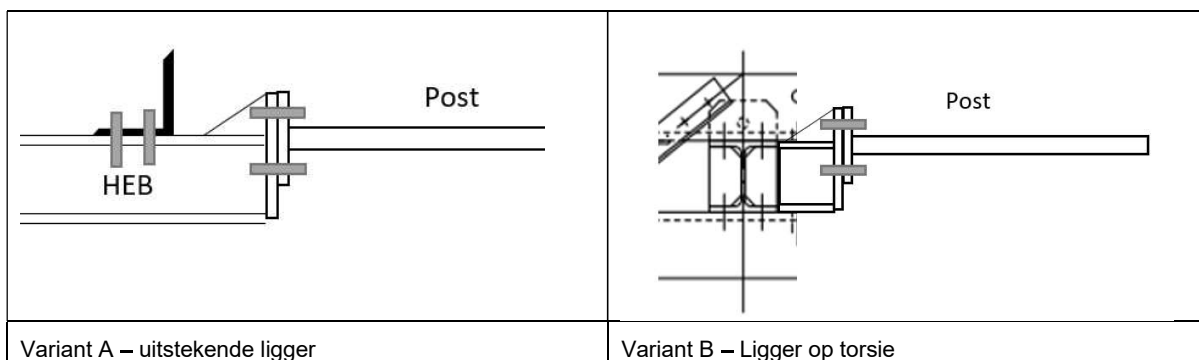
De ligger die hoeklijnen koppelt heeft een doorsnede van HEB160 en wordt om de sterke as belast. Het optredende moment is gelijk aan $(1/4 \cdot 21,9\text{kN} \cdot 0,6 =) 3,29\text{kNm}$. De spanning is gelijk aan $(3,29 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 312000\text{mm}^3 =) 11\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(11\text{MPa} / 355\text{MPa} =) 0,03$.

4 LIGGER 4 – HORIZONTALE POST-ISOLATOR

Er zijn voor deze uitwerking twee varianten:

- A. Uitstekende ligger
- B. Ligger op torsie

Uitgangspunt voor het gewicht van de post-isolator is 2,0kN. Er is in deze controle uitgegaan van een aanvullende belasting op het einde van de isolator van 5kN. De lengte van de isolator is 2,5m en ligger steekt maximaal 0,5m uit (conservatief). Het (torsie)moment in de ligger is dan gelijk aan $(2,0\text{kN} \cdot 1,75\text{m} + 5,0\text{kN} \cdot 3,0\text{m}) = 18,5\text{kNm}$.



Figuur 5 Principe ligger 4

4.1 Variant A

Conservatief wordt er van de zwakke as van het profiel uitgegaan (HEB140), het weerstandsmoment is dan gelijk aan 78500mm^3 . De spanning is gelijk aan $(18,5 \cdot 10^6 \text{ Nmm} / 78500\text{mm}^3) = 236\text{MPa}$. De ligger voldoet met een UC van $(236\text{MPa} / 355\text{MPa}) = 0,66$.

4.2 Variant B

De lengte van de ligger is 0,6m. Het profiel van de ligger is HEB160 (S355). De ligger wordt op torsie belast en wordt getoetst aan de hand van een excel-sheet. Uit berekening blijkt dat de ligger voldoet met een maximale UC van 0,90. Voor berekening, zie pagina 7.

Steel beams in torsion

Calculation of unrestrained beams with eccentric load

Datum: 2021-07-01

Auteur: MRE

Versie: 1.1

Load		Beam 1	Beam 2	Beam 3	Beam 4	
Force on insulator		3.97	7			kN
Angle of insulator (to vertical)		49.1	90			°
Horizontal force in direction of		z-as	y-as			
Horizontal force	F_h	3.0	7.0			kN
Vertical force	F_v	2.6	0.0			kN
Eccentricity of force (below beam) e		1850	2560			mm
Torsional moment	T	5.9	18.5			kNm
Beams						
Beam length	L	2300	600			mm
Yield stress	f_y	355	355			Mpa
Elastic modulus	E	210000	210000			Mpa
Shear modulus	G	81000	81000			Mpa
Profile		HEB 200	HEB 160			
		HEB200	HEB160			
Height	h	200	160			mm
Width	b	200	160			mm
Web thickness	t_w	9.0	8.0			mm
Flange thickness	t_f	15.0	13.0			mm
Torsional constant	I_t	60	31			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
Warping constant	I_{wa}	171125	47943			$\cdot 10^6 \text{ mm}^6$
Moment of inertia	I_y	5696	2492			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
	I_z	2003	889			$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$
Flange stiffness	$I_f = I_z / 2$	1002	445			mm^3
Moment of resistance	$W_{y,el}$	570	311			$\cdot 10^3 \text{ mm}^3$
	$W_{z,el}$	200	111			$\cdot 10^3 \text{ mm}^3$
Torsional bending constant	d	862	630			mm
	L/d	2.7	1.0			
	a	0.5	0.5			

Calculation of second derivative of angular deflection ϕ'' :

$A = T / (G \cdot I_t \cdot d) =$	1.40E-07	1.16E-06	
$B = \sinh(a \cdot L / d) =$	1.77E+00	4.94E-01	
$C = \tanh(L/d) =$	9.90E-01	7.41E-01	
$D = \cosh(a \cdot L / d) =$	2.03E+00	1.12E+00	
$F = \sinh(0.5 \cdot L / d) =$	1.77E+00	4.94E-01	
$H = (B / C - D) \cdot F =$	-4.35E-01	-2.21E-01	
$X = A \cdot H =$	-6.11E-08	-2.56E-07	
$Y = X \cdot G \cdot I_t \cdot d / T =$	-4.35E-01	-2.21E-01	
$\phi'' = Y \cdot T / (G \cdot I_t \cdot d) =$	-6.11E-08	-2.56E-07	rad/mm ²

Acting moments:

$M_{w,Ed} = E \cdot I_f \cdot (h \cdot t_f) \cdot \phi'' / 2 =$	11.9	17.6	kNm
$M_{y,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.5	1.1	kNm
$M_{z,Ed} = 1/4 \cdot F \cdot L =$	1.7	0.0	kNm

Capacities of beams:

$M_{w,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y / 2 =$	35.6	19.7	kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y =$	202.2	110.6	kNm
$M_{z,Rd} = W_{z,el} \cdot f_y =$	71.1	39.5	kNm

Combined check of beam:

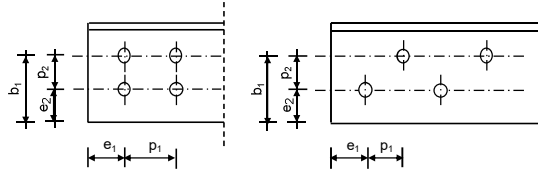
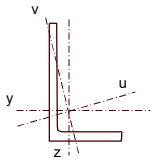
UC	0.37	0.90	
----	------	------	--

Angle check

NEN-EN 1993-1-1 and EN 1993-3-1

Datum: 2021-06-30
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Diagonaal zijvlak	Conclusion
Section	L60x6	U.C. (compression) 0.43 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.45 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} = -52$ kN

Tensile force **48** kN

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1** kN

Max. comp. force diagonal 1 **1** kN

Position crossing diagonal y-axis **1.00** m

Construction loads

Vertical construction load **1.0** kN

Member angle to horizontal **0** °

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} = 0.70$ m

System length z-axis $L_{z,buc} = 0.70$ m

System length v-axis $L_{v,buc} = 0.70$ m

System length x-axis $L_{x,buc} = 0.70$ m

Member type **Other**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **More than one bolt**

End **More than one bolt**

Restraint code TOWER **C8**

Bolted connection

Bolt type **M16**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **2** (2 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Line**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 = 35$ mm **Ok**

Separation distance $// p_1 = 55$ mm **Ok**

Separation distance $| p_2 = 55$ mm **Ok**

End distance $e_2 = 55$ mm **Ok**

Double strap or single strap **Single**

Tie plate $b_p = 100$ mm **OK**

$t_p = 10$ mm **OK**

$e_2 = 35$ mm **OK**

A **691** mm²

G **5.5** kg/m

Partial safety factor $\gamma_{f,Q} = 1.50$

Material factors $\gamma_{M0} = 1.00$

$\gamma_{M1} = 1.00$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Shear strength bolt $F_{v,b,Rd} = 60.3$ kN

Slenderness $\lambda_{max} = L / i$ **60** -

Allowed: **180** **OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} = 0.26$ kNm

U.C. = **0.14 < 1,00 OK**

Results stability

	$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} = 0.70$ m	0.50	0,4+0,7 l	0.75	0.75	1	185	0.28
$L_{z,buc} = 0.70$ m	0.50	0,4+0,7 l	0.75	0.75	1	185	0.28
$L_{v,buc} = 0.70$ m	0.78	0,35+0,70	0.90	0.66	1	162	0.32
$L_{tk,buc} = -$ m	-	-	-	-	-	-	0.00

Bolted connection

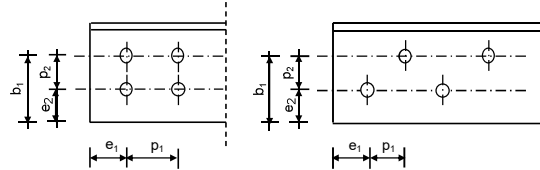
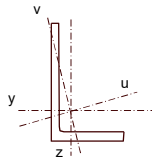
Compression	F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension	F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle $F_{u,Rd} = 245$	0.21		Net section angle $F_{u,Rd} = 107$	0.45	
Cross section tie plate $F_{u,Rd} = 355$	0.15		Net section tie plate $F_{u,Rd} = 289$	0.17	
Shear strength $F_{v,Rd} = 121$	0.43		Block shear $F_{u,Rd} = 194$	0.25	
Bearing strength $F_{b,Rd} = 145$	0.36		Shear strength $F_{v,Rd} = 121$	0.40	
Combined effect $F_{v,Rd} = 121$	0.43	elastisch	Bearing strength $F_{b,Rd} = 133$	0.36	
			Combined effect $F_{v,Rd} = 121$	0.40	elastisch

Angle check

NEN-EN 1993-1-1 and EN 1993-3-1

Datum: 2021-06-30
Auteur: TBR
Versie: 3.0

Member name	Diagonaal ondervlak	Conclusion
Section	L70x6	U.C. (compression) 0.53 < 1,0 OK
		U.C. (tension) 0.79 < 1,0 OK



Steel grade **S355**

Member loads

Compressive force $N_{Ed} =$ **-80 kN**

Tensile force **101 kN**

Crossing diagonal loads

Applicable: **No**

Min. tensile force diagonal 2 **1 kN**

Max. comp. force diagonal 1 **1 kN**

Position crossing diagonal y-axis **1.00 m**

Construction loads

Vertical construction load **1.0 kN**

Member angle to horizontal **0 °**

Bending around axis **y-axis**

Geometry

System length y-axis $L_{y,buc} =$ **1.16 m**

System length z-axis $L_{z,buc} =$ **1.16 m**

System length v-axis $L_{v,buc} =$ **1.16 m**

System length x-axis $L_{x,buc} =$ **1.16 m**

Member type **Other**

Type bracing **Non staggered**

End conditions

Begin **More than one bolt**

End **More than one bolt**

Restraint code TOWER **C8**

Bolted connection

Bolt type **M20**

Bolt class **8.8**

Number of bolts per leg **2** (2 total)

Shearplane through **Thread**

Boltpattern **Line**

Boltpattern (leg-member only) **Staggered**

End distance $e_1 =$ **45 mm** **Ok**

Separation distance $// p_1 =$ **70 mm** **Ok**

Separation distance $| p_2 =$ **70 mm** **Ok**

End distance $e_2 =$ **70 mm** **Ok**

Double strap or single strap **Single**

Tie plate $b_p =$ **100 mm** **OK**

$t_p =$ **10 mm** **OK**

$e_2 =$ **35 mm** **OK**

A **813 mm²**

G **6.5 kg/m**

Partial safety factor $\gamma_{f,Q} =$ **1.50**

Material factors $\gamma_{M0} =$ **1.00**

$\gamma_{M1} =$ **1.00**

$\gamma_{M2} =$ **1.25**

Shear strength bolt $F_{v,b,Rd} =$ **94.1 kN**

Slenderness $\lambda_{max} = L / i$ **85 -**

Allowed: **180 OK**

Bending due to vertical construction load

$M_{y,Ed} = 1/4 F_{Ed} L_{pr} =$ **0.44 kNm**

U.C. = **0.17 < 1,00 OK**

Results stability

		$\lambda_{eff,rel}$	λ_{eff}	$\lambda_{eff,mod}$	χ_{buc}	η	$N_{b,Rd} = \eta \chi A f_y / \gamma_{M1}$	
$L_{y,buc} =$	1.16 m	0.71	0,4+0,7 I	0.90	0.66	1	191	0.42
$L_{z,buc} =$	1.16 m	0.71	0,4+0,7 I	0.90	0.66	1	191	0.42
$L_{v,buc} =$	1.16 m	1.11	0,35+0,70	1.12	0.52	1	150	0.53
$L_{tk,buc} =$	- m	-			-	-	-	0.00

Bolted connection

Compression		F_{Rd} (kN)	U.C.	Tension		F_{Rd} (kN)	U.C.
Cross section angle	$F_{u,Rd} =$	289	0.28	Net section angle	$F_{u,Rd} =$	129	0.79
Cross section tie plate	$F_{u,Rd} =$	355	0.23	Net section tie plate	$F_{u,Rd} =$	275	0.37
Shear strength	$F_{v,Rd} =$	188	0.43	Block shear	$F_{u,Rd} =$	250	0.40
Bearing strength	$F_{b,Rd} =$	191	0.42	Shear strength	$F_{v,Rd} =$	188	0.54
Combined effect	$F_{v,Rd} =$	188	0.43	Bearing strength	$F_{b,Rd} =$	176	0.58
			elastisch	Combined effect	$F_{v,Rd} =$	160	0.63
							elastisch

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

AxisVM X6 R1h · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
HA+3_ca - MT.axs

Rapport

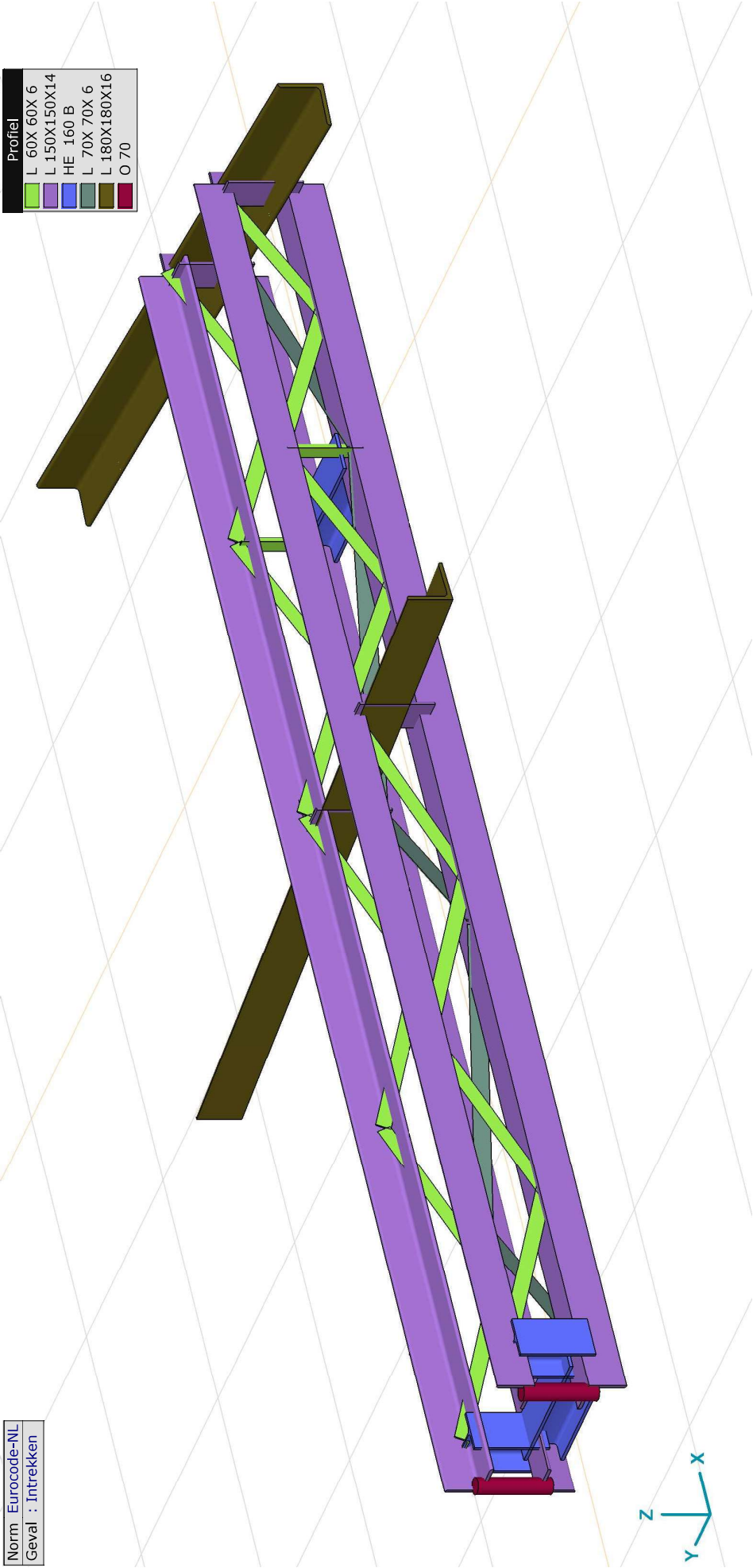
Rapport, Inhoudsopgave

<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>	<i>Onderdeel</i>	<i>Pagina</i>
Tekening render	3	Intrekken: Knoopbelastingen	14
Tekening nummers	4	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	14
Knopen	5	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	15
Vakwerkstaven	5	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	16
Tekening profielen	6	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	17
Profielen	7	[I], Lineair, Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	18
Materialen	8	Vakwerkstaafkrachten [I] Lineair, Omhullende (Alle UGT), L70x6]	19
Knoopopleggingen	9	Vakwerkstaafkrachten [I] Lineair, Omhullende (Alle UGT), L60x6]	19
Belastinggevallen	9	Staaflcrachten [I] Lineair, Omhullende (Alle UGT), Liggers]	19
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	10	Staaflcrachten [I] Lineair, Omhullende (Alle UGT), onderrand]	20
EG	10	[I], > Liggers, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	21
EG: Staafeigen gewicht	11	[I], > onderrand, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	22
ULS 1a_100	11	[I], > HEB160, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	23
ULS 1a_100: Knoopbelastingen	12	[I], Lineair, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen	24
ULS 3_100	12	[I], Lineair, Co #2 (UGT), eZ, Lijnen	25
Intrekken	13	[I], Lineair, Co #3 (UGT), eZ, Lijnen	26

Project: ZW380oost - HA+3_ca
Constructeur: DNV GL - Energy
Model: HA+3_ca - MT.axs

Norm Eurocode-NL
Geval : Intrekken

Profiel	
L 60X 60X 6	
L 150X150X14	
HE 160 B	
L 70X 70X 6	
L 180X180X16	
O 70	



Tekening render

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

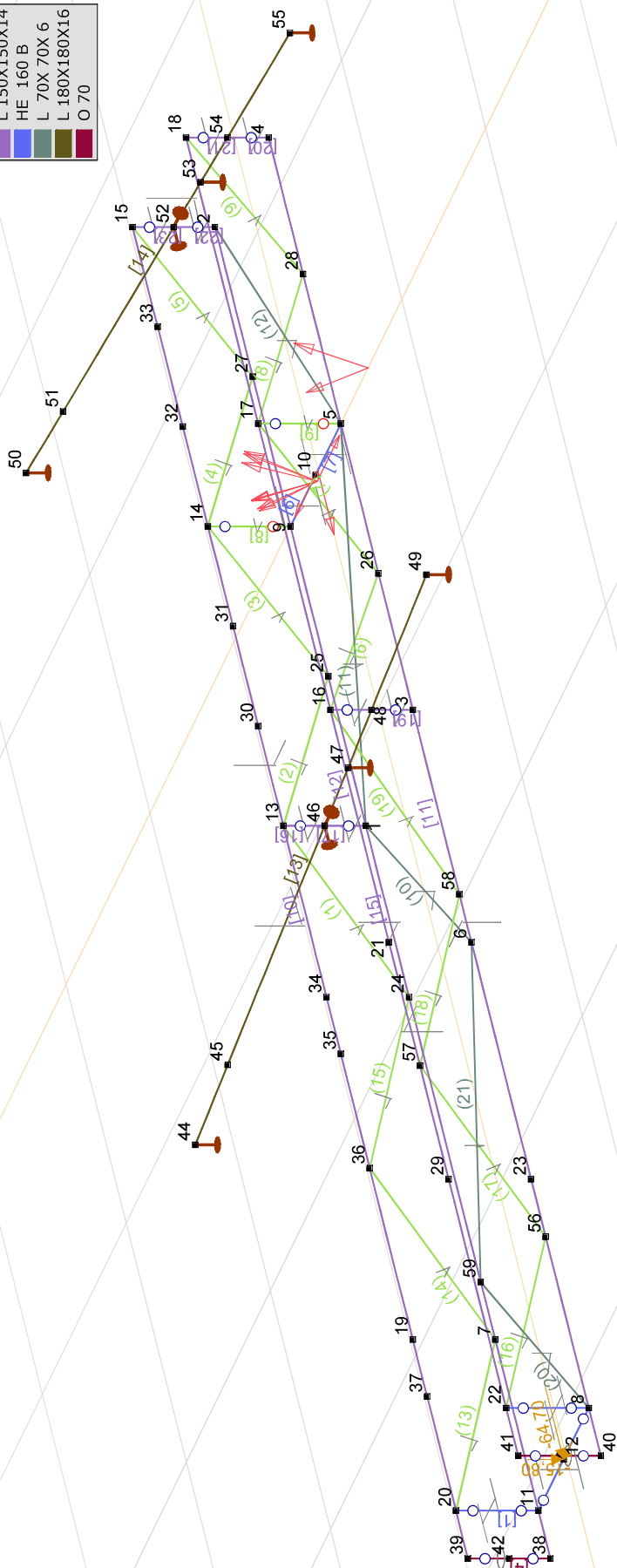
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 4

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Tekening nummers

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 5

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	-1,254	0,326	0	13	-1,254	0,326	0,300	25	-0,627	0,326	0	37	-3,643	-0,974	0,150
2	1,254	0,326	0	14	0	0,326	0,300	26	-0,627	-0,274	0	38	-4,322	0,326	0
3	-1,198	-0,274	0	15	1,254	0,326	0,300	27	0,627	0,326	0	39	-4,322	0,326	0,300
4	1,198	-0,274	0	16	-1,198	-0,274	0,300	28	0,627	-0,274	0	40	-4,322	-0,274	0
5	0	-0,274	0	17	0	-0,274	0,300	29	-3,164	-0,274	0,300	41	-4,322	-0,274	0,300
6	-2,172	-0,274	0	18	1,198	-0,274	0,300	30	-0,836	0,326	0,300	42	-4,322	0,326	0,150
7	-3,405	0,326	0	19	-3,405	0,326	0,300	31	-0,418	0,326	0,300	43	-4,322	-0,274	0,150
8	-4,122	-0,274	0	20	-4,122	0,326	0,300	32	0,418	0,326	0,300	44	-1,407	-0,274	0
9	0	0,326	0	21	-2,172	-0,274	0,300	33	0,836	0,326	0,300	45	-1,368	1,563	0,150
10	0	0,026	0	22	-4,122	-0,274	0,300	34	-1,971	0,326	0,300	46	-1,254	0,326	0,150
11	-4,122	0,326	0	23	-3,164	-0,274	0	35	-2,209	0,326	0,300	47	-1,226	0,026	0,150
12	-4,122	0,026	0	24	-1,971	0,326	0	36	-2,688	0,326	0,300	48	-1,198	-0,274	0,150

Vakwerkstaven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte [m]	Lokaal X	Materiaal	Profiel		Start-punt	Eind-punt	Lengte [m]	Lokaal X	Materiaal	Profiel
1	24	13	0,777	j-i	S 355	1	12	5	2	1,390	j-i	S 355	2
2	13	25	0,695	i-j	S 355	1	13	20	7	0,777	j-i	S 355	1
3	25	14	0,695	j-i	S 355	1	14	7	36	0,777	i-j	S 355	1
4	14	27	0,695	i-j	S 355	1	15	36	24	0,777	j-i	S 355	1
5	27	15	0,695	j-i	S 355	1	16	22	56	0,777	i-j	S 355	1
6	16	26	0,645	i-j	S 355	1	17	56	57	0,777	i-j	S 355	1
7	26	17	0,695	j-i	S 355	1	18	57	58	0,777	i-j	S 355	1
8	17	28	0,695	i-j	S 355	1	19	58	16	0,829	j-i	S 355	1
9	28	18	0,645	j-i	S 355	1	20	8	59	1,130	i-j	S 355	2
10	6	1	1,097	j-i	S 355	2	21	59	6	1,159	j-i	S 355	2
11	1	5	1,390	i-j	S 355	2							

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

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

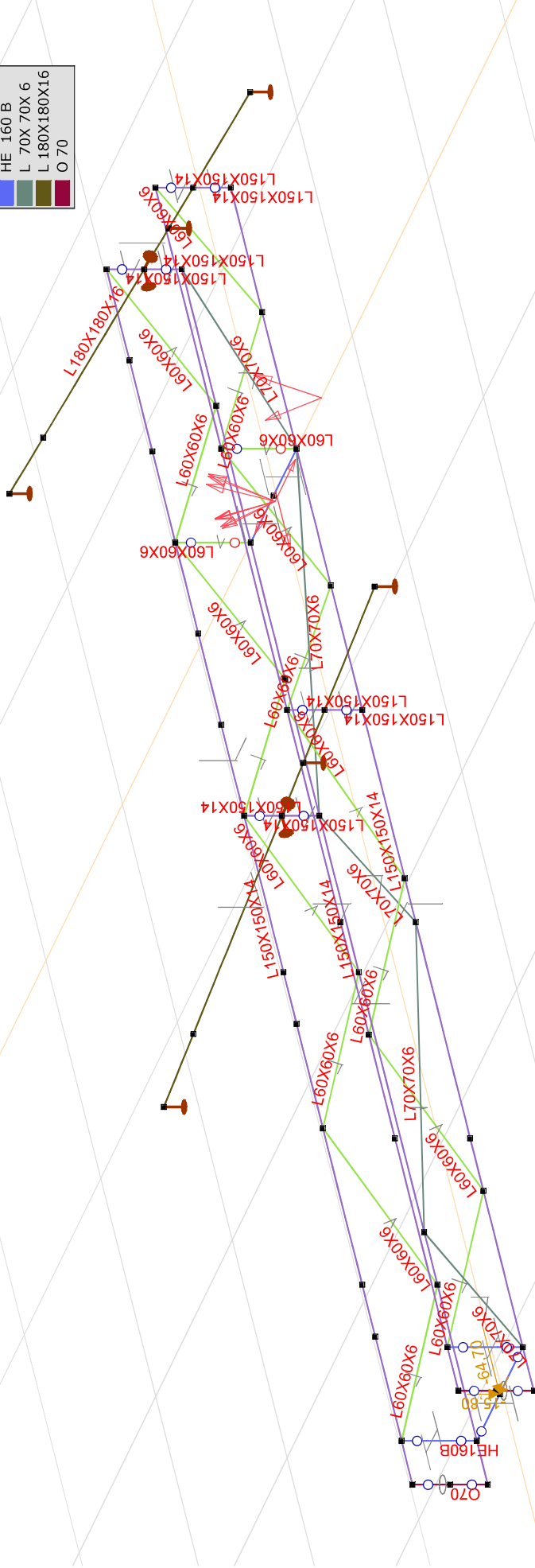
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 6

Norm	Eurocode-NL
Geval	: Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Tekening profielen

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 7

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	L 60X 60X 6		Gewalst	L	60,0	60,0	6,0	6,0	8,0	4,0	0	690,90	302,80	306,64	9044,2	227898,9	227898,9
2	L 70X 70X 6		Gewalst	L	70,0	70,0	6,0	6,0	9,0	4,5	0	812,73	352,06	356,95	10739,9	368795,6	368795,6
3	L 150X150X14		Gewalst	L	150,0	150,0	14,0	14,0	16,0	8,0	0	4031,60	1760,18	1776,16	278959,0	8453331,0	8453331,0
4	L 180X180X16		Gewalst	L	180,0	180,0	16,0	16,0	18,0	9,0	0	5538,93	2403,86	2433,89	499973,8	1,7E+07	1,7E+07
5	HE 160 B		Gewalst	I	160,0	160,0	8,0	13,0	15,0	0	0	5426,04	3754,44	1237,48	317826,3	2,5E+07	8892444,0

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	I _ω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{1,pl} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
1	L 60X 60X 6	-133497,7	361396,6	94401,2	45,00	2037188	8518,2	8518,2	4463,6	3956,0	13554,5	6989,1	18,2	18,2	60,0	60,0
2	L 70X 70X 6	-216123,7	584919,3	152671,9	45,00	3333474	11817,2	11817,2	6203,4	5599,5	18692,5	9653,0	21,3	21,3	70,0	70,0
3	L 150X150X14	-4971153,0	1,3E+07	3482178,0	45,00	4,2E+08	126567,2	126567,2	65498,4	58536,3	200109,5	102485,0	45,8	45,8	150,0	150,0
4	L 180X180X16	-9905372,0	2,7E+07	6917778,0	45,00	1,1E+09	209999,1	209999,1	108387,8	97377,7	331133,4	169336,0	55,1	55,1	180,0	180,0
5	HE 160 B	0	2,5E+07	8892443,0	0	4,7E+10	311542,7	311542,7	111155,5	111155,5	354020,6	169972,2	67,8	40,5	160,0	160,0

	Naam	γ _G [mm]	z _G [mm]	γ _s [mm]	z _s [mm]	β _y [mm]	β _z [mm]	β _w [°]	S _p
1	L 60X 60X 6	16,9	16,9	-13,3	-13,3	54,1	54,1	0	4
2	L 70X 70X 6	19,3	19,3	-15,7	-15,7	64,0	64,0	0	4
3	L 150X150X14	42,1	42,1	-33,9	-33,9	137,1	137,1	0	4
4	L 180X180X16	50,2	50,2	-41,0	-41,0	165,5	165,5	0	4
5	HE 160 B	80,0	80,0	0	0	0	0	0	9

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r ₁ [mm]	r ₂ [mm]	r ₃ [mm]	A _x [mm ²]	A _y [mm ²]	A _z [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
6	O 70		Ander	Rond	70,0	70,0	0	0	0	0	0	3847,67	3298,00	3298,00	2357176,0	1178110,0	1178110,0
7	U 220		Gewalst	U	220,0	80,0	9,0	12,5	12,5	6,5	0	3744,43	1053,63	1818,46	162853,1	2.7E+07	1958777,0

	Naam	I _{yz} [mm ⁴]	I ₁ [mm ⁴]	I ₂ [mm ⁴]	α [°]	Iω [mm ⁶]	W _{1,el,t} [mm ³]	W _{1,el,b} [mm ³]	W _{2,el,t} [mm ³]	W _{2,el,b} [mm ³]	W _{2,pl} [mm ³]	i _y [mm]	i _z [mm]	H _y [mm]	H _z [mm]
6	O 70	0	1178110,0	1178110,0	0	0	33660,3	33660,3	33660,3	33660,3	57149,3	17,5	17,5	70,0	70,0
7	U 220	0	2.7E+07	1958777,0	0	1,4E+10	244651,8	244651,8	33453,5	91327,9	64408,5	84,8	22,9	80,0	220,0

	Naam	y _G [mm]	z _G [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	β _y [mm]	β _z [mm]	β _w [°]	S.p.
6	O 70	35,0	35,0	0	0	0	0	0	5
7	U 220	21,4	110,0	-41,3	0	0	226,0	0	8

Naam: Doorsnede naam; **Productie**: Productieproces; **Vorm**: Profiel; **h**: Doorsnede hoogte; **b**: Doorsnede breedte; **tw**: Lijfdikte; **tf**: Flensdikte; **r₁, r₂, r₃**: Afrondingswaarde; **A_x**: Doorsnede-oppervlak; **A_y, A_z**: Afschuivingsoppervlak; **I_x**: Torsieraagheidsmoment; **I_y, I_z**: Buigtraagheidsmoment; **I_{yz}**: Centrifugaal traagheidsmoment; **I₁, I₂**: Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α**: Hoofdrichtingen; **Iω**: Krommingsconstante; **W_{1,el,t}, W_{1,el,b}, W_{2,el,t}, W_{2,el,b}**: Elasticiteitsmodulus; **W_{1,pl}, W_{2,pl}**: Plasticiteit modulus; **i_y, i_z**: Traagheidsstraal; **H_y**: Afmeting in lokale Y-richting; **H_z**: Afmeting in lokale Z-richting; **y_G**: Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G**: Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s**: Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s**: Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z**: Wagner's coefficient; **S.p.**: Spanningspunten;

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E _x [N/mm ²]	E _y [N/mm ²]	E _z [N/mm ²]	ν	α _T [1/°C]	ρ [kg/m ³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P ₁
1	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850				f _y [N/mm ²] = 355,00

	Naam	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄
1	S 355	f _{ty} [N/mm ²] = 510,00	f _{ty} [N/mm ²] = 335,00	f _{ty} [N/mm ²] = 470,00										

Naam: Materiaalnaam; **f_{ty}** [N/mm²] = 510,00; **f_{ty}** [N/mm²] = 335,00; **f_{ty}** [N/mm²] = 470,00

Contour kleur: Contourkleur; **P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆, P₇, P₈, P₉, P₁₀, P₁₁, P₁₂, P₁₃, P₁₄**: Ontwerpparameter;

Material kleur: Materiaalkleur; **Contour kleur**: Contourkleur; **P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆, P₇, P₈, P₉, P₁₀, P₁₁, P₁₂, P₁₃, P₁₄**: Ontwerpparameter;

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Naam _x	K_x [kN/m]	$K_{x1'}$ [kN/m]	Naam _y	K_y [kN/m]	$K_{y1'}$ [kN/m]	Naam _z	K_z [kN/m]	$K_{z1'}$ [kN/m]	Naam _{xx}	K_{xx} [kNm/rad]
1	44	-1,407	1,976	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
2	47	-1,226	0,026	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
3	49	-1,134	-0,974	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
4	50	1,407	1,976	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
5	53	1,226	0,026	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
6	55	1,134	-0,974	0,150	Glob.	—	—	—	—	—	—	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—
7	46	-1,254	0,326	0,150	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—
8	52	1,254	0,326	0,150	Glob.	Vast - translatie	1E+10	1E+10	Vast - translatie	1E+10	1E+10	—	—	—	—	—

	Knoop	$K_{xx1'}$ [kNm/rad]	Naam _{yy}	K_{yy} [kNm/rad]	$K_{yy1'}$ [kNm/rad]	Naam _{zz}	K_{zz} [kNm/rad]	$K_{zz1'}$ [kNm/rad]
1	44	—	—	—	—	—	—	—
2	47	—	—	—	—	—	—	—
3	49	—	—	—	—	—	—	—
4	50	—	—	—	—	—	—	—
5	53	—	—	—	—	—	—	—
6	55	—	—	—	—	—	—	—
7	46	—	—	—	—	—	—	—
8	52	—	—	—	—	—	—	—

Knoop: Ondersteunde knoop. Type: Opleggingstype: K_x , K_y , K_z , K_{xx} , K_{yy} , K_{zz} : Initiele stijfheid;

Belastinggevallen

	Naam	Groep	Groepstype
1	EG	---	---
2	ULS 1a_100	VER1	Veranderlijk
3	ULS 3_100	VER1	Veranderlijk
4	Intrekken	VER1	Veranderlijk

Naam: Naam belastinggeval. Groep: Belastinggroep. Groepstype: Belastinggroep type;

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 10

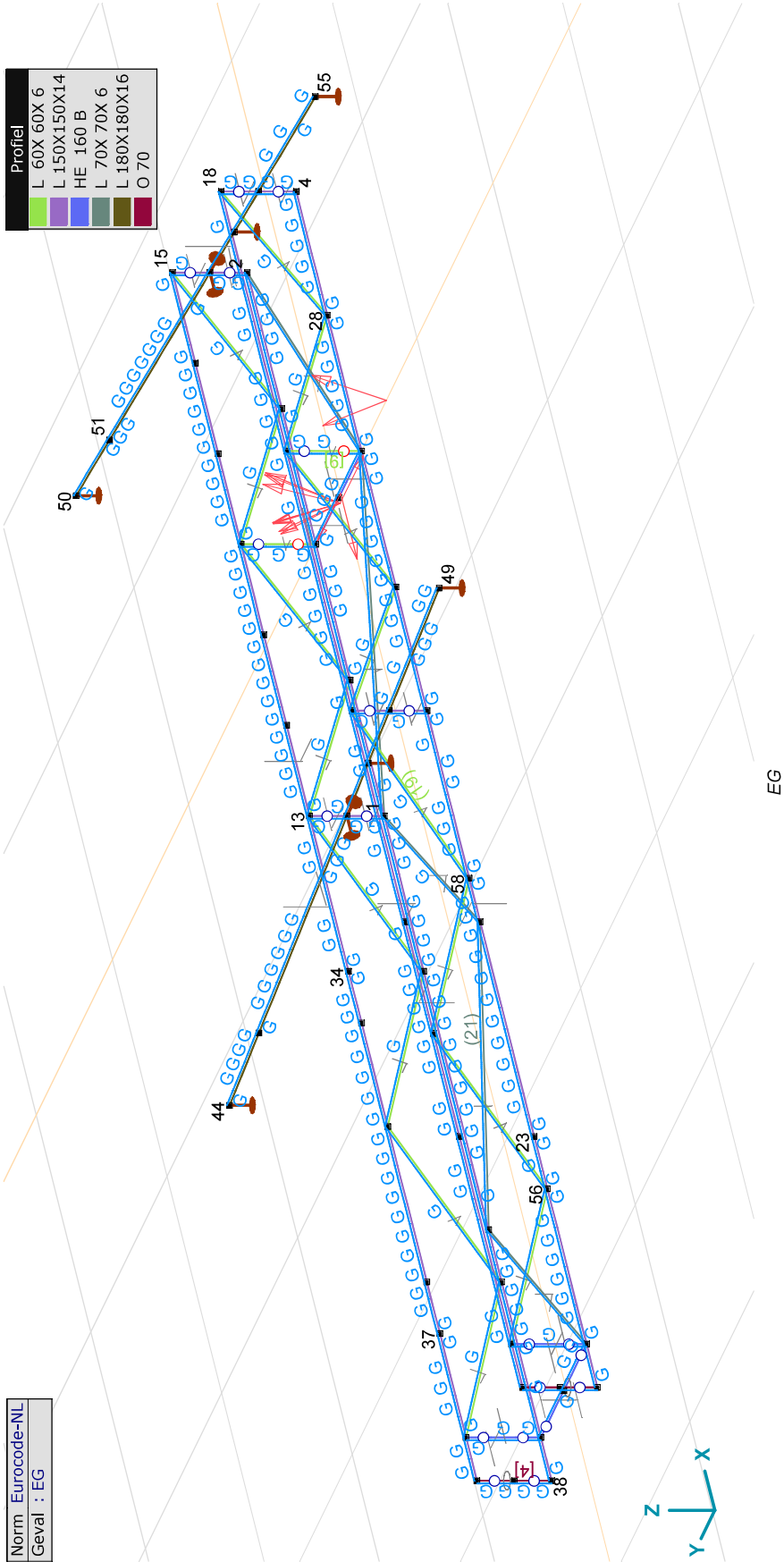
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

Naam	Type	EG	ULS 1a_100 (VER1)	ULS 3_100 (VER1)	Intrekken (VER1)	Commentaar
1	Co #1	UGT	1,20	0	0	
2	Co #2	UGT	1,20	0	0	
3	Co #3	UGT	1,20	0	1,35	

Naam: Naam belastingcombinatie; Type: Type belastingcombinatie; EG, ULS 1a_00 (VER1), ULS 3_00 (VER1), Intrekken (VER1): Factor;

Norm Eurocode-NL
Geval : EG

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 11

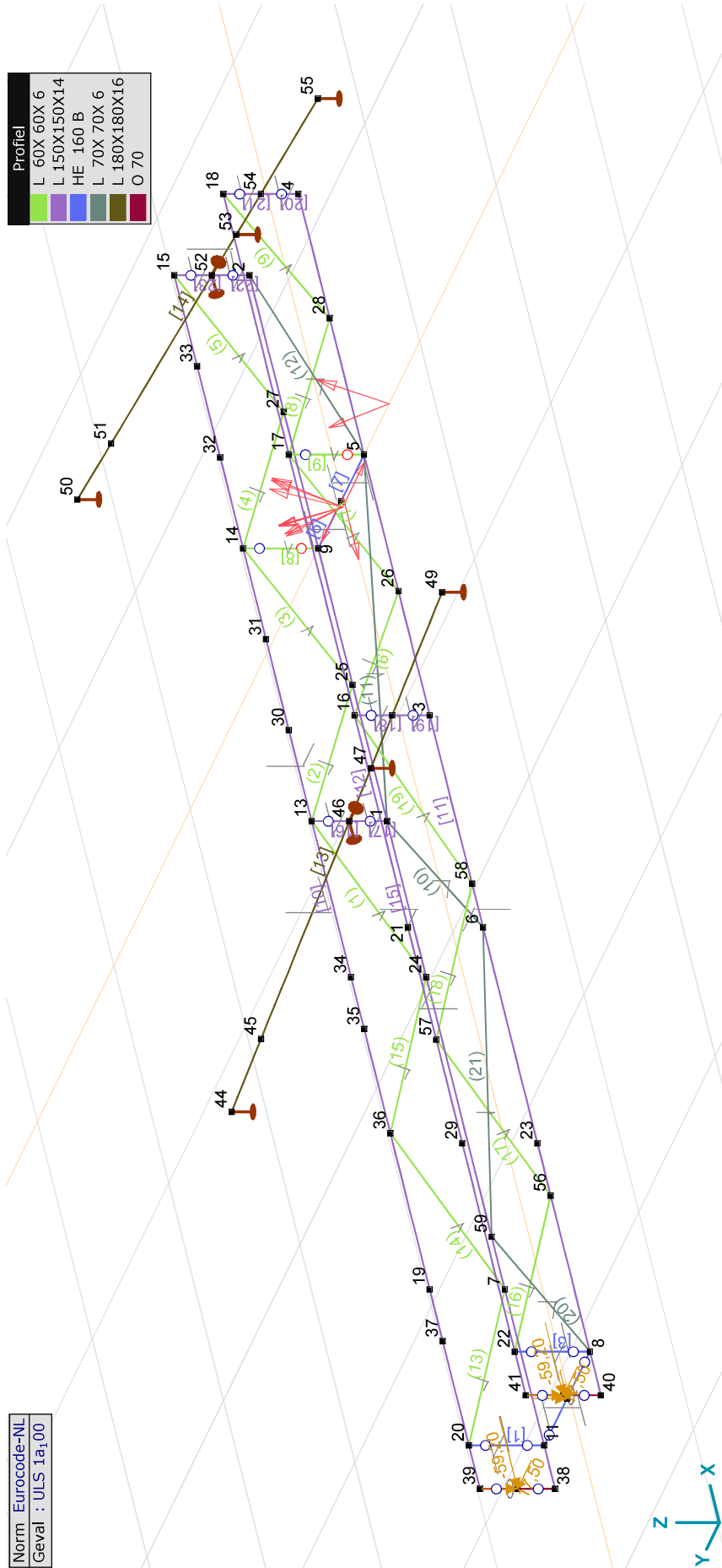
EG: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
1-358	1095,989
Totaal	1095,989

Σ : Totale massa:

Norm Eurocode-NL
Geval : ULS 1a_100

Profil
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



ULS 1a_100

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 12

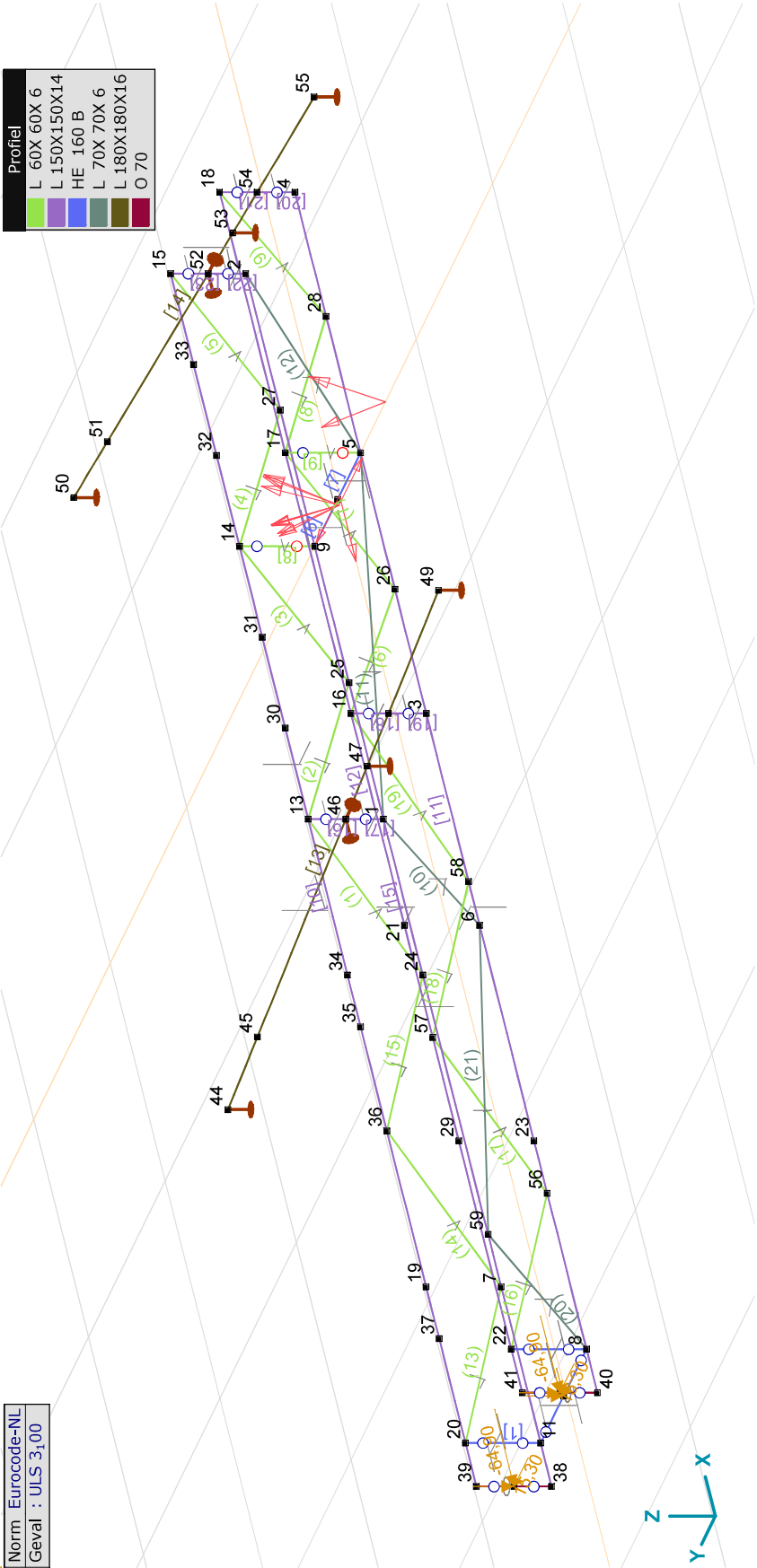
ULS 1a_100: Knooppuntenbelastingen

	Richting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
12	Globaal	-2,90	0,50	-6,00	0	0	0
42	Globaal	-59,20	17,50	-7,00	0	0	0
43	Globaal	-59,20	17,50	-7,00	0	0	0

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

Norm Eurocode-NL
Geval : ULS 3,00

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



ULS 3_100

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 13

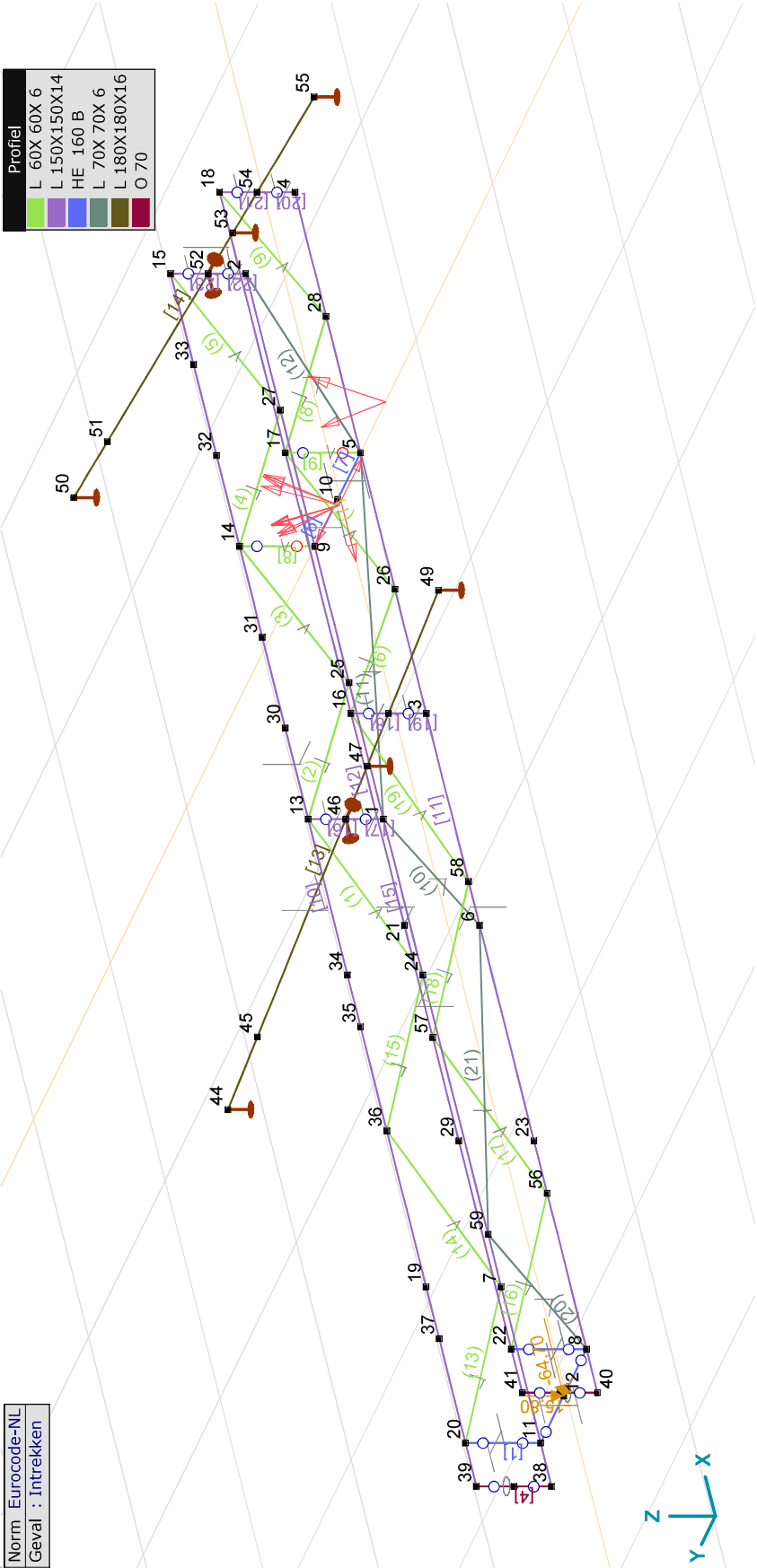
ULS 3_100: Knoopbelastingen

	Richting	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
12	Globaal	-0,20	0,90	-6,00	0	0	0
42	Globaal	-64,90	15,30	-10,20	0	0	0
43	Globaal	-64,90	15,30	-10,20	0	0	0

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

Norm Eurocode-NL
Geval : Intrekken

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Intrekken

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 14

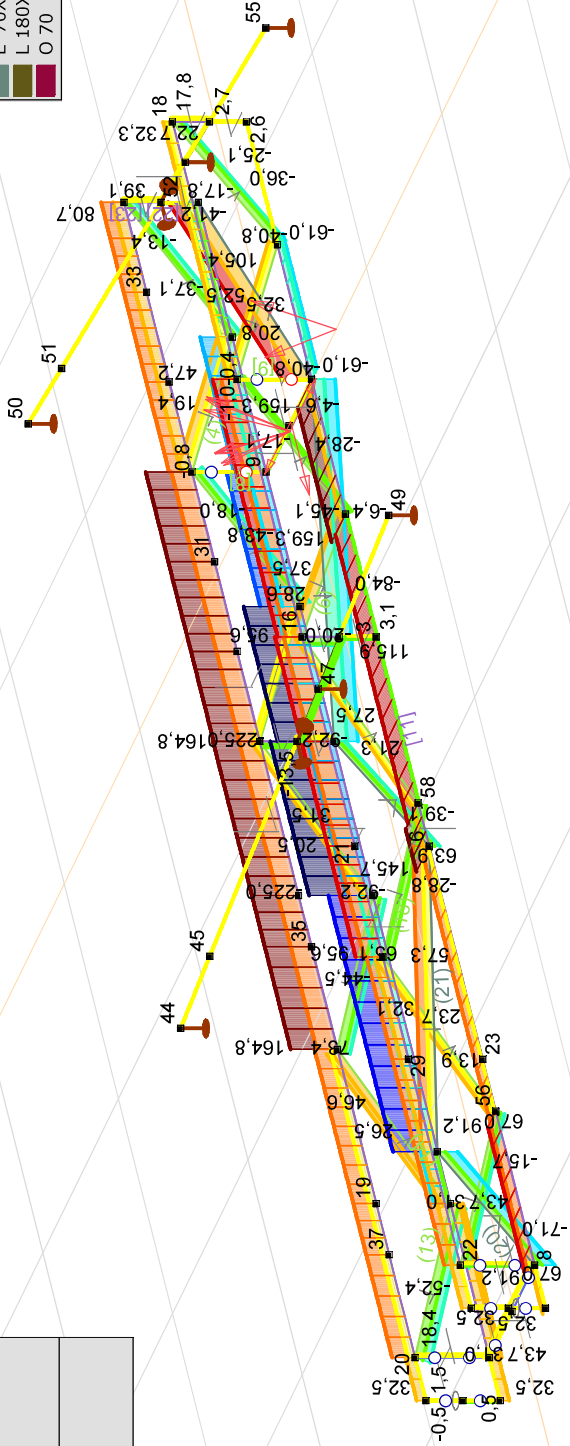
Intrekken: Knoopbelastingen

	Richting	F _x [kN]	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
12	Globaal	-64,70	11,40	-15,80	0	0	0

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

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min, Max
Omhullende : Alle UGT	
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 164,8
Min	: -225,0

Profiel	Nx [kN]
L 60X 60X 6	
L 150X150X1	
HE 160 B	164,8
L 70X 70X 6	136,9
L 180X180X1	109,1
O 70	81,2
	53,4
	25,5
	-2,3
	-30,1
	-58,0
	-85,8
	-113,7
	-141,5
	-169,4
	-197,2
	-225,0



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

Project: ZW380oost - HA+3_ca

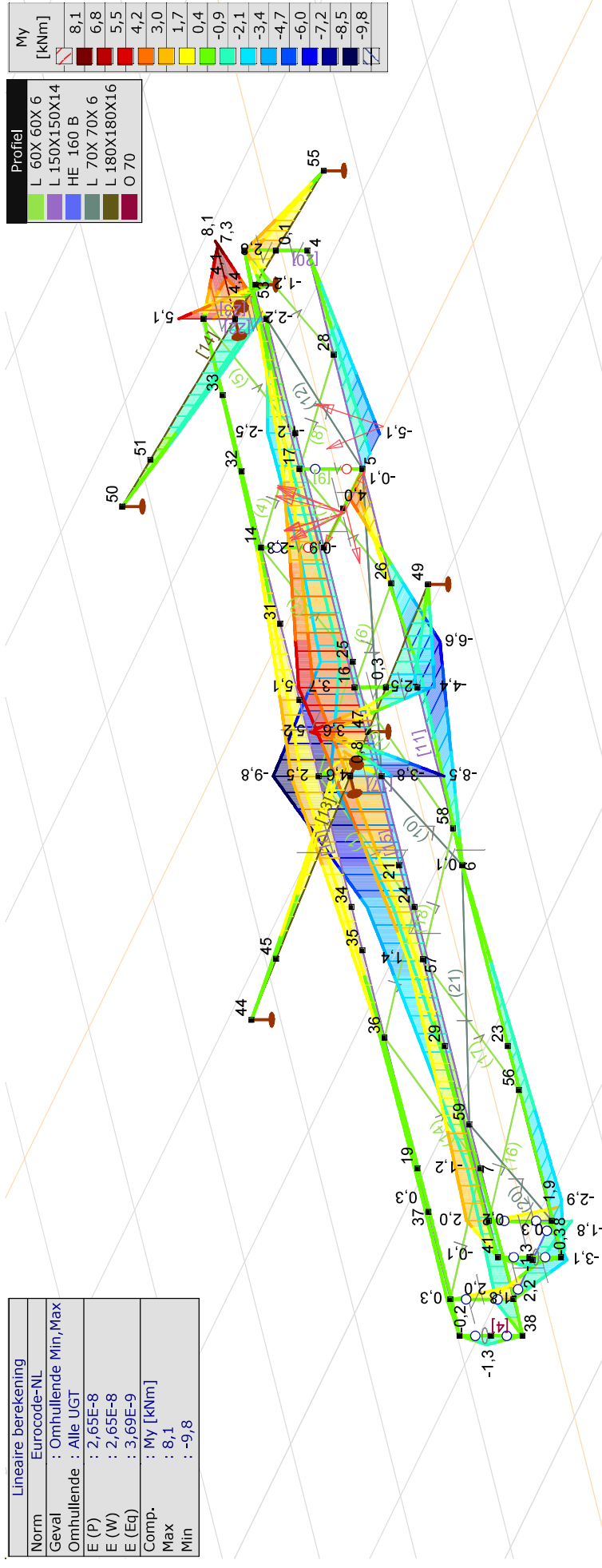
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 15

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 8,1
Min	: -9,8



[1], Linear, Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

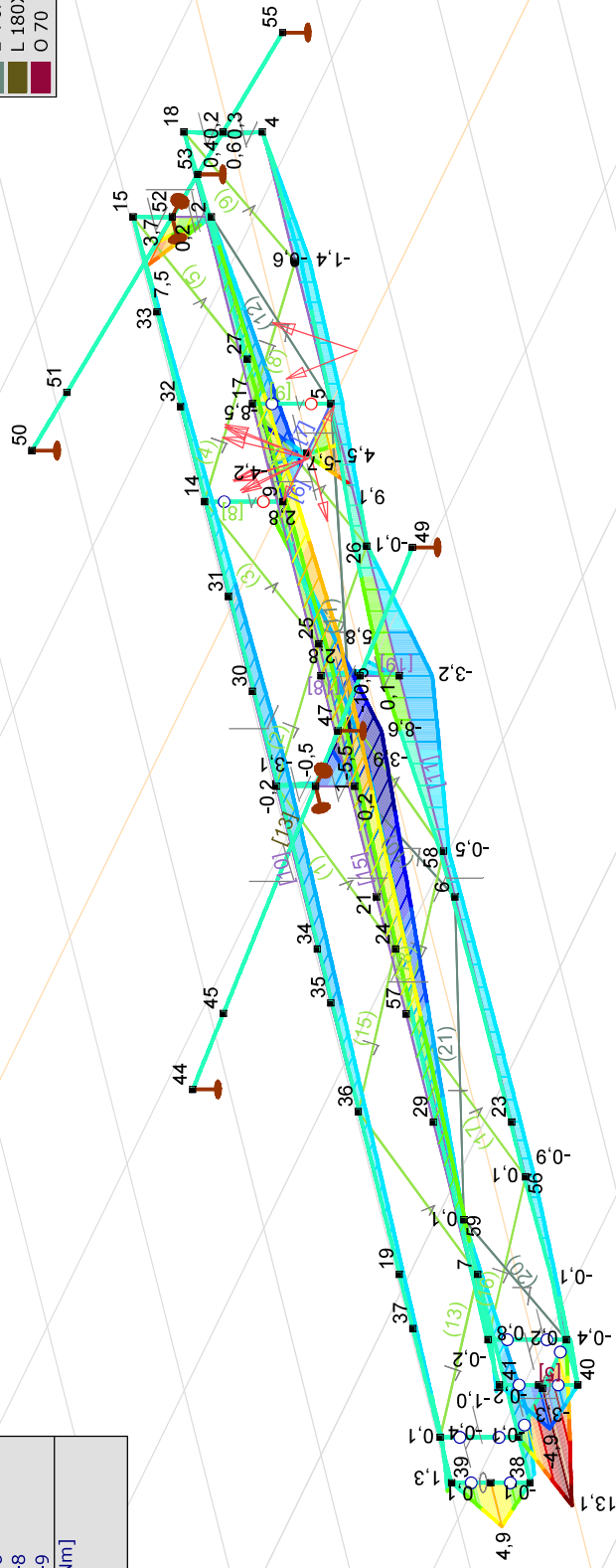
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 16

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 13,1
Min	: -10,5

Profiel	Mz
L 60X 60X 6	[kNm]
L 150X150X14	13,1
HE 160 B	11,4
L 70X 70X 6	9,7
L 180X180X16	8,0
O 70	6,4
	4,7
	3,0
	1,3
	-0,4
	-2,1
	-3,8
	-5,5
	-7,2
	-8,8
	-10,5



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

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

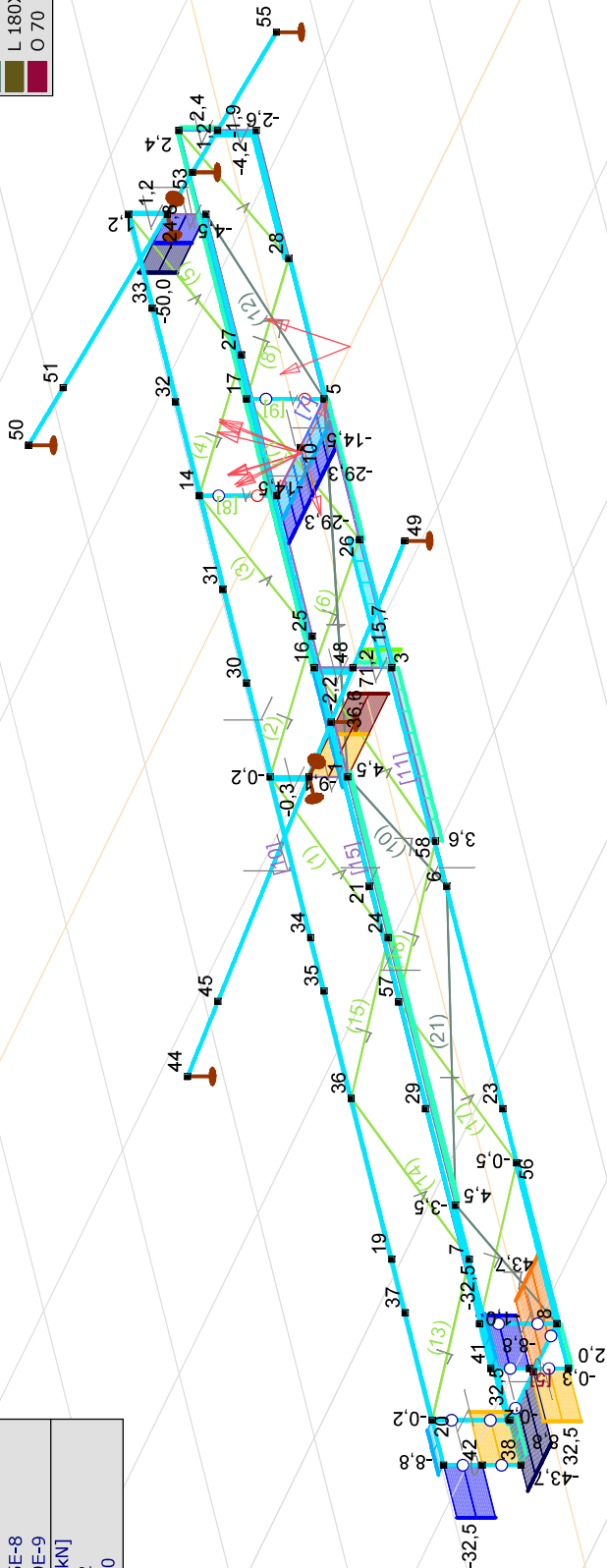
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 17

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 71,2
Min	: -50,0

Profiel	Vy [kN]
L 60X 60X 6	71,2
L 150X150X14	62,6
HE 160 B	53,9
L 70X 70X 6	45,3
L 180X180X16	36,6
O 70	27,9
	19,3
	10,6
	2,0
	-6,7
	-15,4
	-24,0
	-32,7
	-41,3
	-50,0



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

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

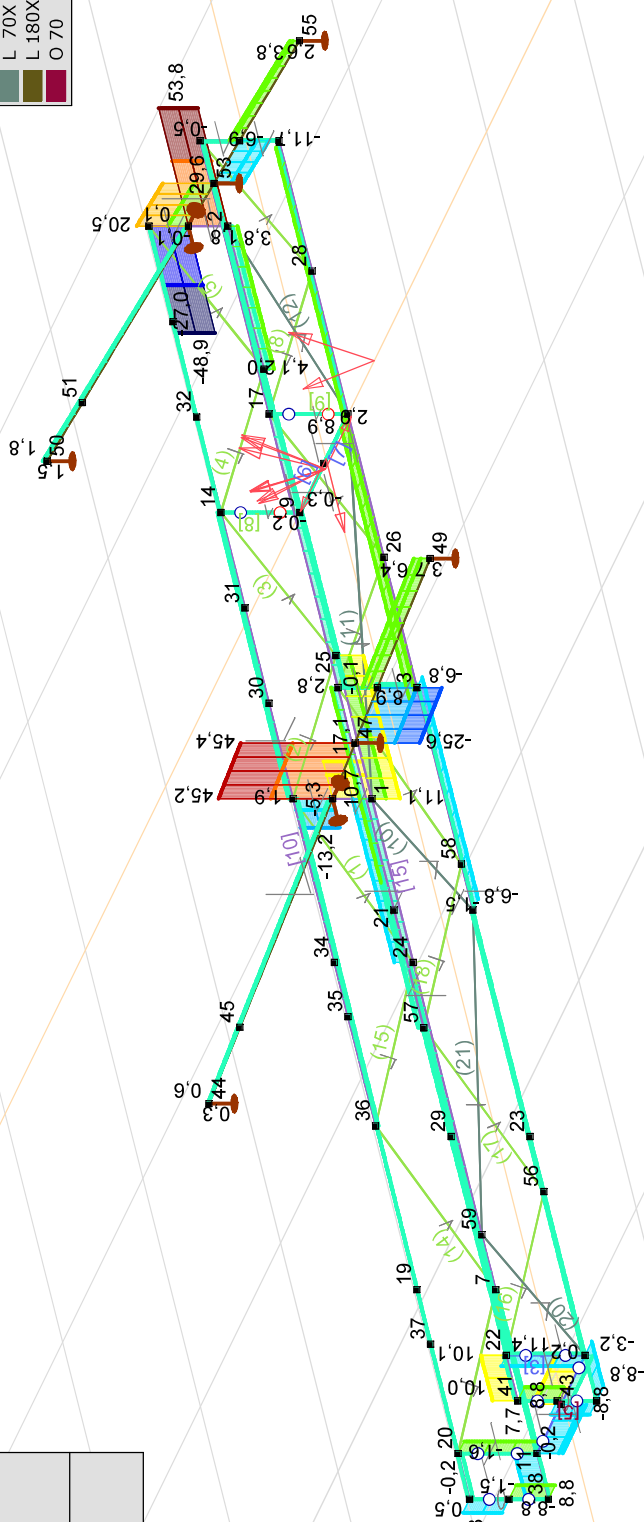
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 18

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 53,8
Min	: -48,9

Profiel	Vz [kN]
L 60X 60X 6	
L 150X150X14	
HE 160 B	
L 70X 70X 6	
L 180X180X16	
O 70	



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

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axes

Vakwerkstaafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), L70x6]

	Prof.	Doorsnede naam	Lengte [m]	min. max.	Geval	Nx [kN]
Ext.						
11	2	L 70X 70X 6	1,390	Nx min	Co #1	-84,0
12	2	L 70X 70X 6	1,390	Nx max	Co #1	105,4

Prof.: Profiel, Lengte: Vakwerkstaaf lengte; min, max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme, Nx: Normalkracht;

Vakwerkstaafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), L60x6]

	Prof.	Doorsnede naam	Lengte [m]	min. max.	Geval	Nx [kN]
Ext.						
13	1	L 60X 60X 6	0,777	Nx min	Co #2	-52,4
4	1	L 60X 60X 6	0,695	Nx max	Co #2	47,2

Prof.: Profiel, Lengte: Vakwerkstaaf lengte; min, max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme, Nx: Normalkracht;

Staafkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), Liggers]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm ²]
Ext.														
15	3	L 150X150X14	Nx	min	Co #2	2,351	(24)	-225,0	4,3	-7,5	0,1	-4,3	-5,2	0
10	3	L 150X150X14		max	Co #2	2,508	(13)	164,8	-0,7	-1,7	0,1	2,5	-2,3	0
15	3	L 150X150X14	Vy	min	Co #1	3,068	(1)	-186,3	-9,1	10,8	0	-9,5	-8,6	0
15	3	L 150X150X14		max	Co #1	0	(38)	29,6	8,8	-7,7	0	0	-1,3	0
15	3	L 150X150X14	Vz	min	Co #2	0,200	(11)	32,5	7,7	-8,9	0	-1,8	-2,7	0
15	3	L 150X150X14		max	Co #2	3,068	(1)	-198,9	-8,6	11,1	0	-9,8	-8,3	0
15	3	L 150X150X14	Tx	min	Co #1	4,322	(9)	-106,9	-4,5	-0,3	0	-2,2	-5,7	0
15	3	L 150X150X14		max	Co #1	0,200	(11)	31,0	-3,5	0,4	0,2	-1,3	-3,3	0
15	3	L 150X150X14	My	min	Co #2	3,068	(1)	-225,0	4,3	-7,8	0,1	-9,8	-8,3	0
12	3	L 150X150X14		max	Co #2	3,124	(16)	95,6	-1,8	2,8	0,1	5,1	5,7	0
15	3	L 150X150X14	Mz	min	Co #1	3,068	(1)	-218,6	4,5	-7,4	0,2	-9,5	-8,6	0
12	3	L 150X150X14		max	Co #1	3,124	(16)	65,1	-1,8	2,4	0,2	4,3	5,8	0

Prof.: Profiel, C: Extreme component; min, max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme, Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf, Nx: Normalkracht, Vy: Dwarskracht in lokale y-richting, Vz: Dwarskracht in lokale z-richting, Tx: Torsiemoment, My: Buigend moment in lokale y-richting, Mz: Buigend moment in lokale z-richting;

Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

Staaftkrachten [Lineair, Omhullende (Alle UGT), onderrand]

	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	Nx [kN]	Iy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	B [kNm²]
Ext.														
13	4	L 180X180X16	Nx	min	Co #1	1,657	(46)	-20,0	0	40,3	-0,1	-8,5	0	0
14	4	L 180X180X16		max	Co #1	0,703	(54)	6,7	0	-6,9	0,1	1,7	0	0
14	4	L 180X180X16	Vy	min	Co #3	1,080	(338)	3,1	0	8,0	0	0,1	0	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #1	1,808	(308)	-20,0	0	40,4	-0,1	-2,4	0	0
13	4	L 180X180X16	Vz	min	Co #3	1,958	(47)	-6,6	0	-25,6	0	3,6	0	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #2	1,958	(47)	-16,7	0	45,4	-0,1	5,2	0	0
13	4	L 180X180X16	Tx	min	Co #1	1,657	(46)	-20,0	0	40,3	-0,1	-8,5	0	0
14	4	L 180X180X16		max	Co #1	0,703	(54)	6,7	0	-6,9	0,1	1,7	0	0
13	4	L 180X180X16	My	min	Co #1	1,657	(46)	-20,0	0	40,3	-0,1	-8,5	0	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #2	1,958	(47)	-16,7	0	45,4	-0,1	5,2	0	0
13	4	L 180X180X16	Mz	min	Co #1	1,883	(309)	-20,0	0	40,5	-0,1	0,6	0	0
13	4	L 180X180X16		max	Co #1	1,808	(308)	-20,0	0	40,4	-0,1	-2,4	0	0

Prof.: Profiel; C: Extreme component; min, max.: Extreme type; Geval: Belastinggeval van de extreme; Pos.: Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; Nx: Normalkracht; Vy: Dwarskracht in lokale y-richting; Vz: Dwarskracht in lokale z-richting; Tx: Torsiemoment; My: Buigend moment in lokale y-richting; Mz: Buigend moment in lokale z-richting.

Project: ZW380oost - HA+3_ca

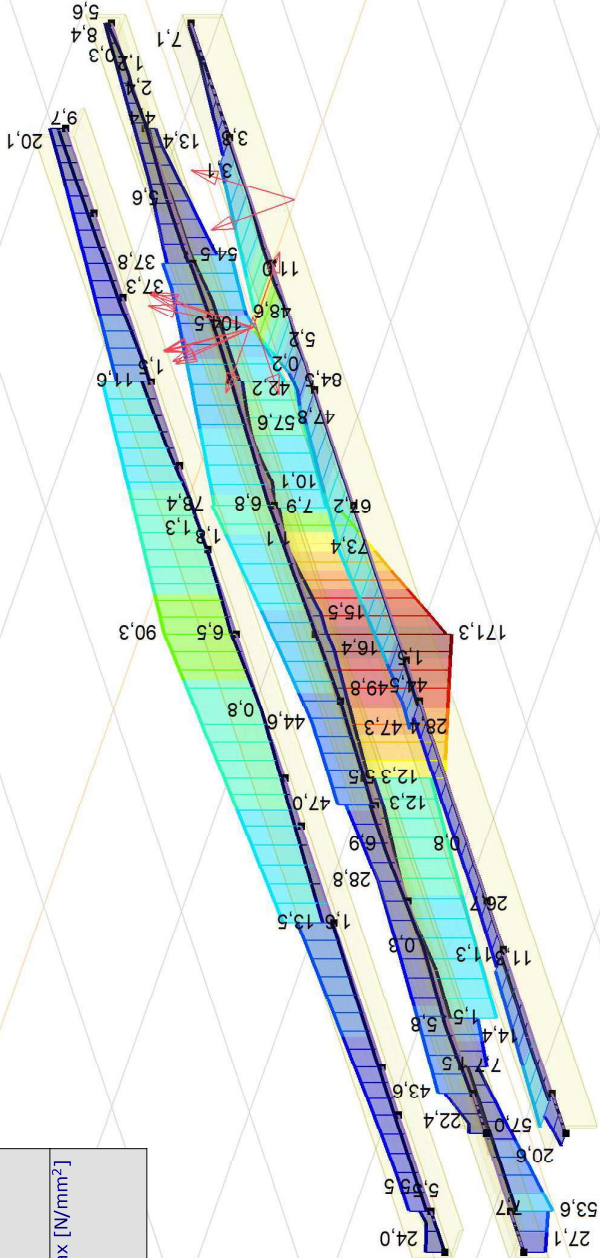
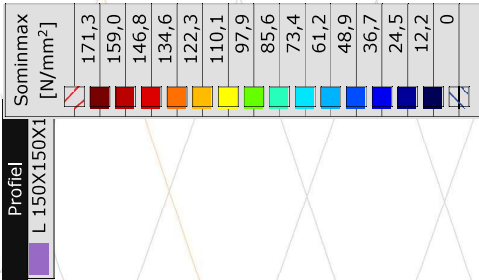
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 21

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Sominmax [N/mm ²]
Detail Max	: 171,3
Detail Min	: 0
Detail	: Liggers



[I], > Liggers, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+3_ca

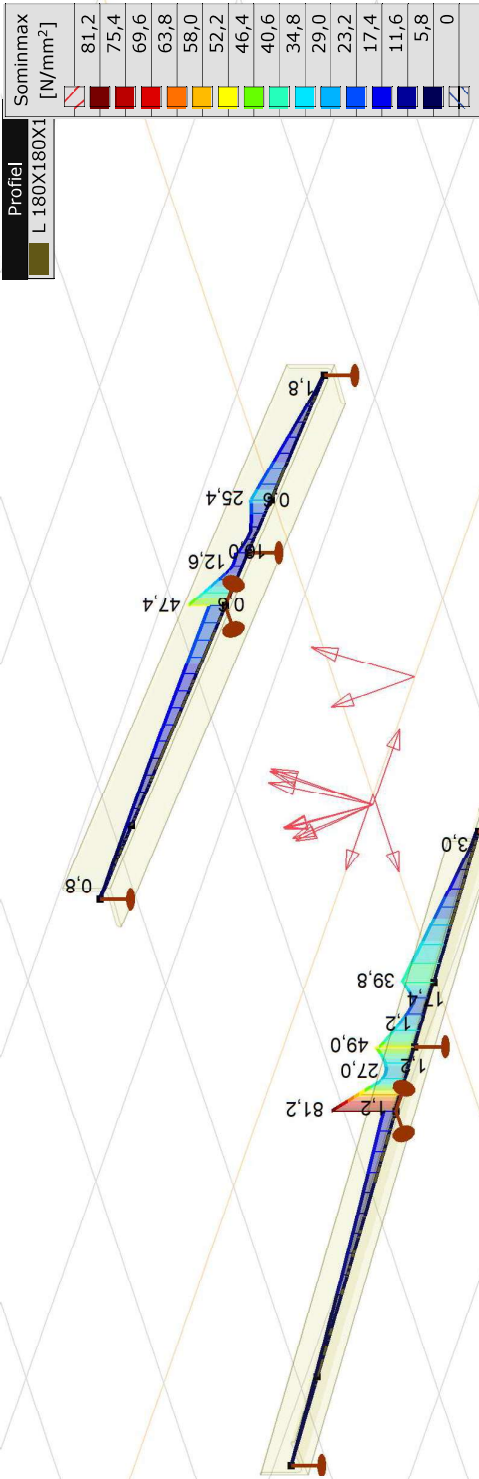
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 22

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Sominmax [N/mm ²]
Detail Max	: 81,2
Detail Min	: 0
Detail	: onderrand



[I] > onderrand, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Project: ZW380oost - HA+3_ca

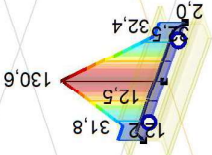
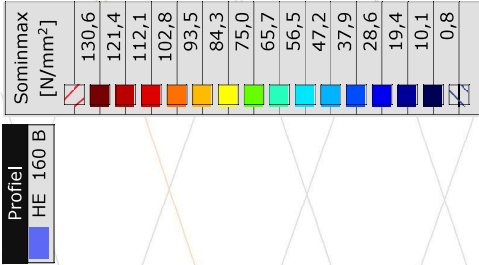
Constructeur: DNV GL - Energy

Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 23

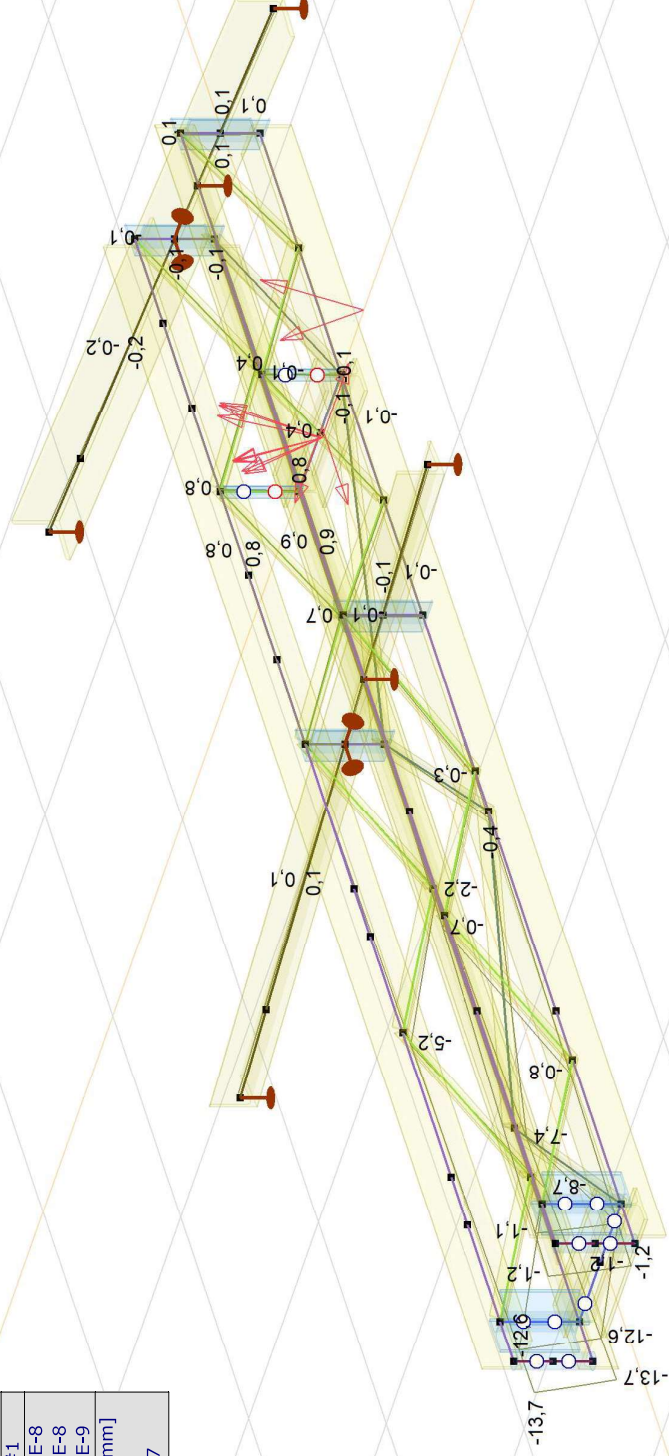
Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: Sominmax [N/mm²]
Detail Max	: 130,6
Detail Min	: 0,8
Detail	: Geselecteerde elementen



[I], > HEB160, Lineair, Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 0,9
Min	: -13,7

Profil
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



[[J], Linear, Co #1 (UGT), eZ, Lijnen



Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

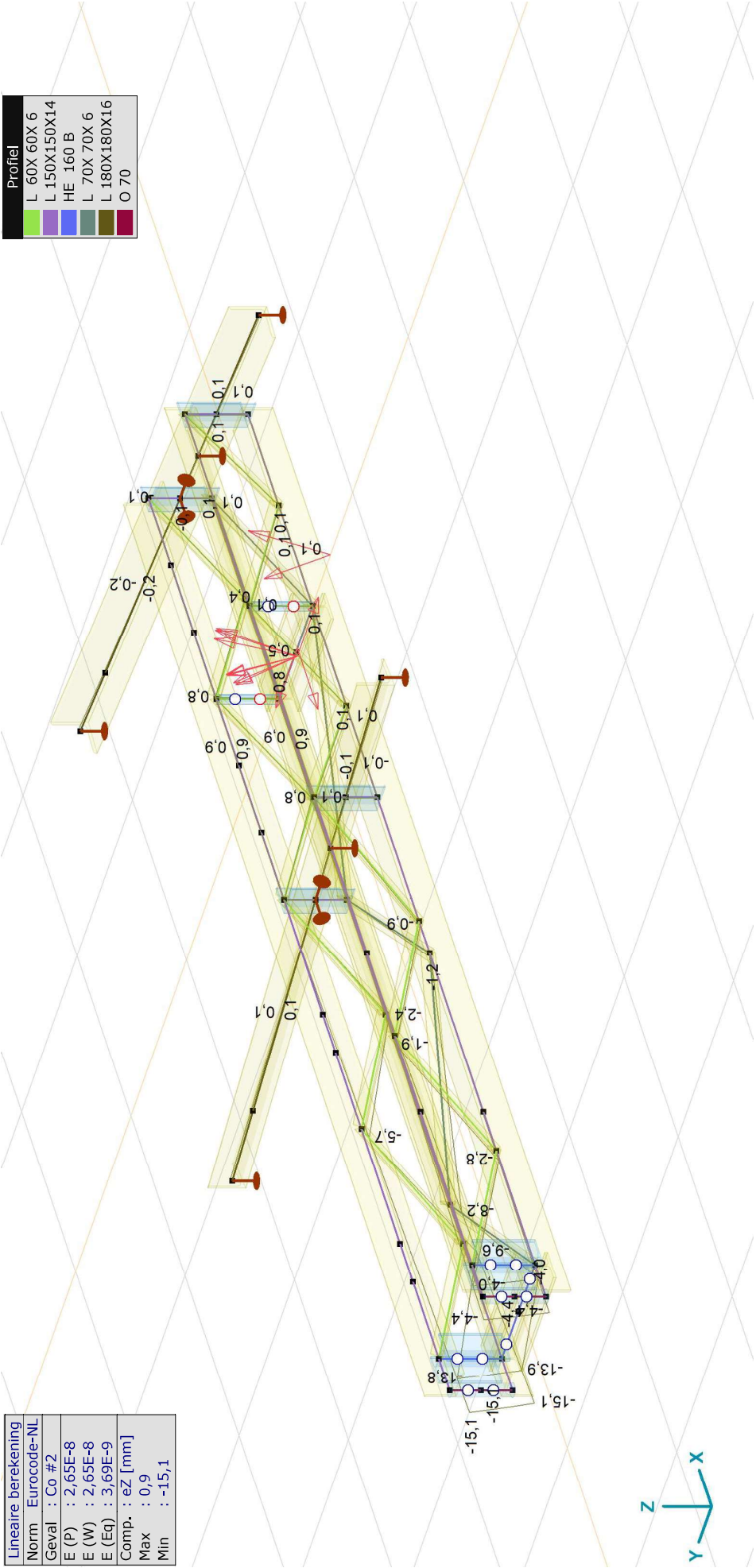
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 25

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #2
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 0,9
Min	: -15,1

Profiel
L 60X 60X 6
L 150X150X14
HE 160 B
L 70X 70X 6
L 180X180X16
O 70



Project: ZW380oost - HA+3_ca

Constructeur: DNV GL - Energy

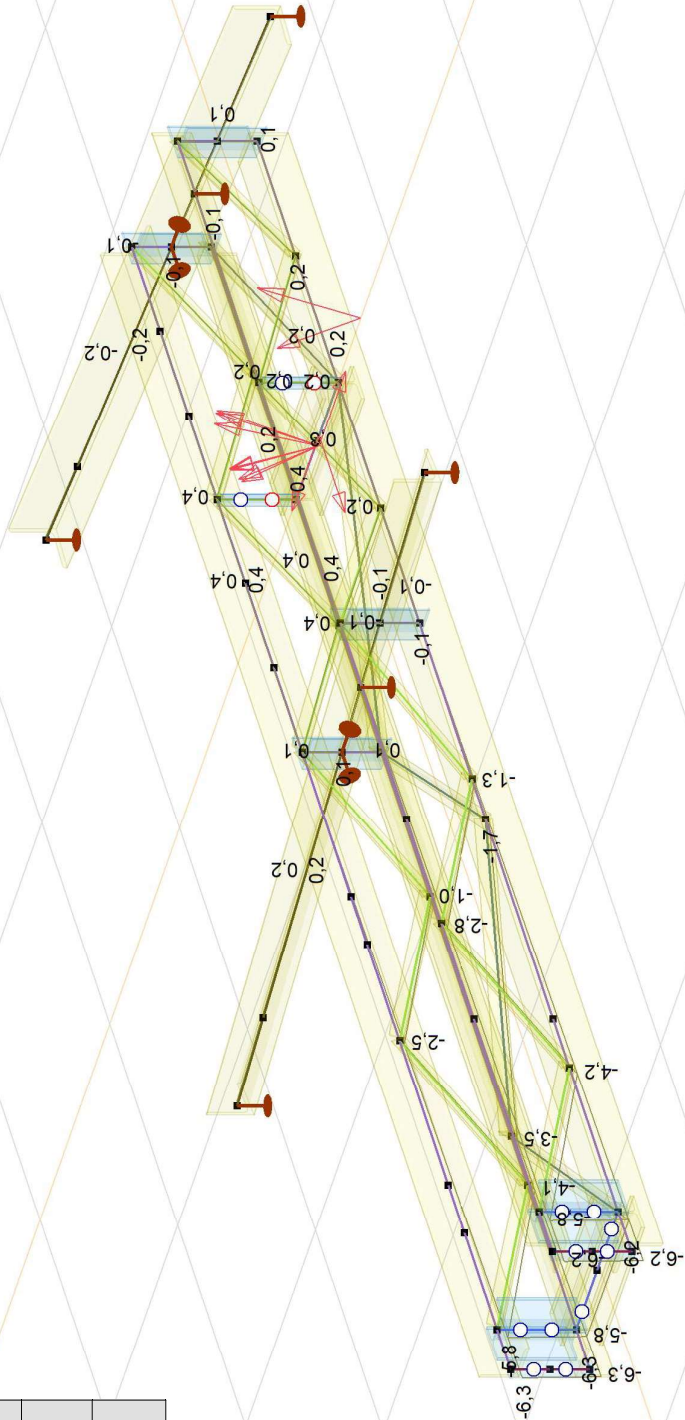
Model: HA+3_ca - MT.axs

14-7-2021

Pag. 26

Lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3
E (P)	: 2,65E-8
E (W)	: 2,65E-8
E (Eq)	: 3,69E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 0,4
Min	: -6,3

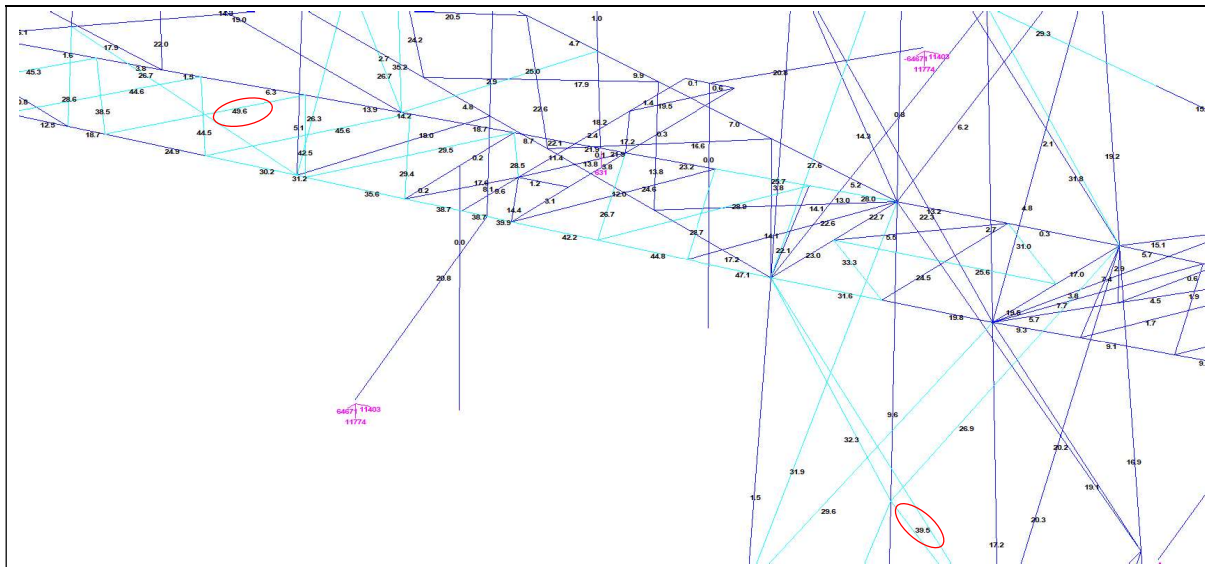
Profiel	
	L 60X 60X 6
	L 150X150X14
	HE 160 B
	L 70X 70X 6
	L 180X180X16
	O 70



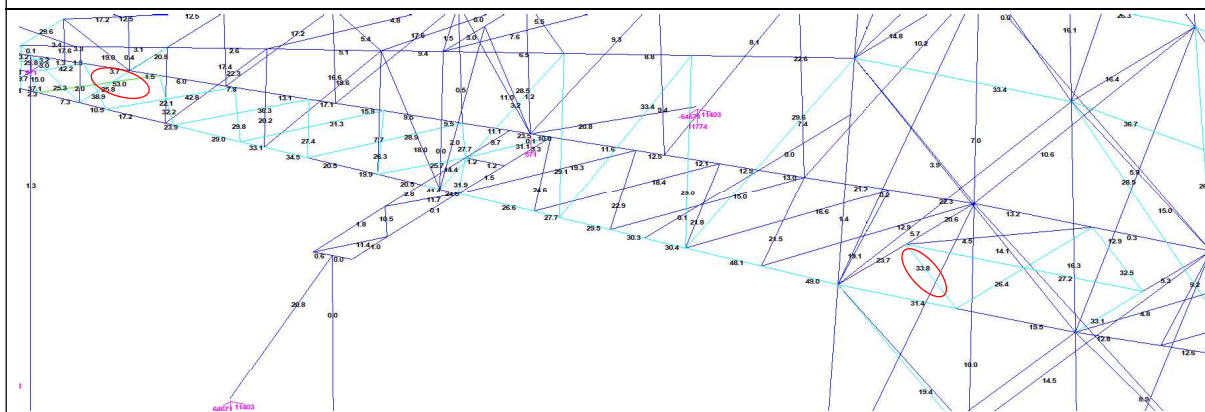
APPENDIX F

Sterkte-coördinatie

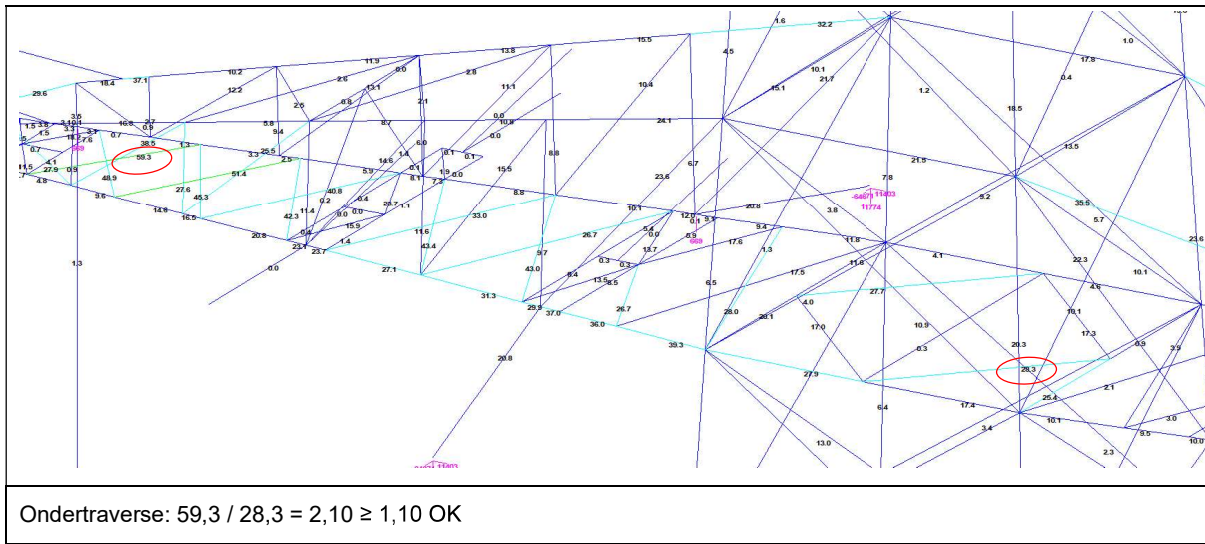
In 5.5.1 van het uitgangspuntenrapport is beschreven dat aan sterkte-coördinatie wordt voldaan als de U.C. van de staven in de traverse 10 procentpunt groter is dan de U.C. van de staven in het mastlichaam. Uitgangspunt is belastingcombinatie 5a, geleiderbreuk. In deze Appendix wordt getoetst of de U.C. van de staven in het mastlichaam voldoende laag is ten opzichte van de U.C. van de staven in de traverse.



Boventraverse: $49,6 / 39,5 = 1,26 \geq 1,10$ OK.



Middentraverse: $53,0 / 33,8 = 1,57 \geq 1,10$ OK.



APPENDIX G

Galloping

Uitgangspunten

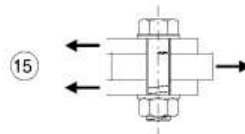
In het uitgangspuntendocument is beschreven dat wordt uitgegaan van een materiaalfactor voor vermoeiing $\gamma_{mf} = 1,15$. Dit komt overeen met de "Safe-life methode" met "Low consequence" van tabel 3.1 van NEN-EN 1993-1-9 of met "Damage tolerant" en "High consequence".

Assessment method	Consequence of failure	
	Low consequence	High consequence
Damage tolerant	1,00	1,15
Safe life	1,15	1,35

Voor staven met gatverzwakking met bouten in ruime gaten geldt volgens fig. 8.1 van NEN-EN 1993-1-9 categorie 50, met $m=3$

50		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 $m=5$		<u>Bolts in single or double shear</u> Thread not in the shear plane 15) - Fitted bolts - normal bolts without load reversal (bolts of grade 5.6, 8.8 or 10.9)	15) Δt calculated on the shank area of the bolt.
--------------	--	--	---

Het belastingspectrum is in de NNA (NEN-EN 50341-2-15) als volgt gedefinieerd.

Table 4.11/NL.1 Load spectra line galloping for tension supports

Load spectra line galloping for tension supports		Number of load cycles in 50 years	
Number	Peak-to-peak load	Ice region A	Ice region B
1	2·EDS	7.000	3.000
2	1,5·EDS	36.000	17.000
3	1,0·EDS	125.000	65.000
4	0,5·EDS	482.000	265.000

Aanpak

De vier belastingen van 0,5 tot 2,0EDS hebben een vaste onderlinge verhouding. Aangezien het aantal wisselingen zich in het $m=3$ gebied van de vermoeiingskromme bevindt vanwege $n < 2 \times 10^6$, kan een relatie worden afgeleid tussen de grootte van de spanningswissel met bijvoorbeeld 1,0EDS en de spanningswisseling die bij 2×10^6 wisselingen op basis van het spectrum nog net toelaatbaar is. Dit staat bekend als de equivalente spanningen methode. Via de factor lambda kan de spanningswisseling worden berekend.

$$\lambda = \left[\frac{\sum \Delta \sigma_i^m \cdot n_i}{2 \cdot 10^6} \right]^{\frac{1}{m}}$$

Toepassen van de formule voor een spanning van 1 N/mm² bij 1,0EDS levert:

Helling	m=3		m=5	
IJsgebied	A	B	A	B
Wisseling	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$	$\sigma_i^m \times n_i$
2,0EDS	5,60E+04	2,40E+04	2,24E+05	9,60E+04
1,5EDS	1,22E+05	5,74E+04	2,73E+05	1,29E+05
1,0EDS	1,25E+05	6,50E+04	1,25E+05	6,50E+04
0,5EDS	6,03E+04	3,31E+04	1,51E+04	8,28E+03
$\Sigma \sigma_i^m \times n_i$	3,63E+05	1,80E+05	6,37E+05	2,98E+05
$\lambda = (\Sigma \sigma_i n_i / 2 \times 10^6)^{1/m}$	0,57	0,45	0,80	0,68

Voor ijsgebied A is de toelaatbare spanningswisseling bij 1,0 EDS en 125.000 wisselingen dus 1/0,57 (175%) van de toelaatbare spanningswisseling bij een aantal wisselingen van $2,0 \times 10^6$. Er kan ook worden gesteld dat als de spanningswisselingen van 1,0 EDS 363.000 maal voorkomen, dezelfde schade wordt behaald als de vier niveaus afzonderlijk. Deze aanpak is gehanteerd.

- In de berekening van de mast wordt telkens één afspanpunt van de geleiders belast met een trekkracht in lijnrichting van 1,0 EDS.
- Het aantal wisselingen dat deze trekkracht voorkomt wordt vergroot om het hele spectrum te vervangen, dit is afhankelijk van ijsgebied en m-factor.
- Voor iedere staaf in de constructie wordt de schade berekend als gevolg van de trekkracht voor elke geleider.
- De schade wordt gesommeerd over alle geleiders.
- De toetsing is uitgedrukt als de verhouding tussen de optredende spanningswisseling bij $n = 2 \times 10^6$ wisselingen en de toelaatbare spanningswisseling (43 MPa voor het staalprofiel en 87 MPa voor de bout).

Resultaten

In de tabellen zijn de resultaten van mast HA+3/ca 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: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

			Controle netto oppervlak profiel										Controle boutdoorsnede						
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _{i,o} [Mpa]	DC _{i,o} [Mpa]	Δσ _{c,o} [Mpa]	UC opp.	ΔF _b [kN]	Bout [mm2]	Δσ _{i,b} [Mpa]	DC _{i,b} [Mpa]	Δσ _{c,b} [Mpa]	UC bout		
100	Main leg	80x80x8		2 M20	17.0	1230	1054	16.1	50	43	0.37	25.9	314	41.2	100	87	0.47		
101	Main leg	130x130x12		4 M24	26.8	3000	2688	10.0	50	43	0.23	40.5	452	22.4	100	87	0.26		
102	Main leg	160x160x15		6 M24	42.7	4671	4281	10.0	50	43	0.23	62.3	452	23.0	100	87	0.26		
103	Main leg	160x160x15		8 M24	61.3	4671	4281	14.3	50	43	0.33	90.9	452	25.1	100	87	0.29		
104	Main leg	160x160x15		8 M24	73.6	4671	4281	17.2	50	43	0.40	103.2	452	28.5	100	87	0.33		
105	Main leg	200x200x24		8 M24	103.4	9060	8436	12.3	50	43	0.28	150.7	452	41.7	100	87	0.48		
106	Main leg	200x200x24		0	127.0	9060	9060	14.0	50	43	0.32	184.2	0	0.0	100	87	0.00		
107	Main leg	200x200x24		12 M24	135.4	9060	8436	16.1	50	43	0.37	191.5	452	35.3	100	87	0.41		
108	Main leg	200x200x24		20 M24	161.9	9060	8436	19.2	50	43	0.44	225.3	452	24.9	100	87	0.29		
109	Main leg	200x200x24		20 M24	176.8	9060	8436	21.0	50	43	0.48	244.8	452	27.1	100	87	0.31		
110	Main leg	250x250x24		24 M24	193.8	11492	10868	17.8	50	43	0.41	266.2	452	24.5	100	87	0.28		
111	Main leg	250x250x24		24 M24	203.7	11492	10868	18.7	50	43	0.43	276.6	452	25.5	100	87	0.29		
112.2	Main leg	250x250x24		24 M24	220.1	11492	10868	20.2	50	43	0.47	297.0	452	27.4	100	87	0.31		
113.2	Main leg	250x250x24		0	181.0	11492	11492	15.8	50	43	0.36	238.3	0	0.0	100	87	0.00		
114.2	Main leg	250x250x24		24 M24	180.6	11492	10868	16.6	50	43	0.38	237.8	452	21.9	100	87	0.25		
200	Diag front face	100x100x10		2 M24	21.7	1920	1660	13.1	50	43	0.30	33.0	452	36.5	100	87	0.42		
201	Diag front face	150x150x14	6 M24	114.1	4014	3650	31.3	50	43	0.72	172.3	452	63.5	100	87	0.73			
202	Diag front face	150x150x14	5 M24	95.4	4014	3650	26.1	50	43	0.60	144.1	452	63.8	100	87	0.73			
203	Diag front face	150x150x14	5 M24	82.8	4014	3650	22.7	50	43	0.52	125.0	452	55.3	100	87	0.64			
204	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	110.9	5500	5188	21.4	50	43	0.49	157.7	452	87.2	100	87	1.00			
205	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	96.4	5500	5188	18.6	50	43	0.43	137.2	452	75.9	100	87	0.87			
206	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	86.6	5500	5188	16.7	50	43	0.38	120.4	452	66.6	100	87	0.77			
207	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	83.5	5500	5188	16.1	50	43	0.37	110.9	452	61.3	100	87	0.71			
208	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	74.5	5500	5188	14.4	50	43	0.33	98.9	452	54.7	100	87	0.63			
209	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	68.8	5500	5188	13.3	50	43	0.30	90.6	452	50.1	100	87	0.58			
210	Diag front face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	68.6	5500	5188	13.2	50	43	0.30	90.2	452	49.9	100	87	0.57			
211.2	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	3 M24	52.6	6970	6658	7.9	50	43	0.18	69.5	452	51.3	100	87	0.59			
212.2	Diag front face	130x130x12#(15,0.33)	3 M24	36.4	6040	5728	6.4	50	43	0.15	48.2	452	35.6	100	87	0.41			
213.2	Diag front face	150x150x12(12,0.33)	4 M24	36.3	6970	6658	5.5	50	43	0.13	48.2	452	26.6	100	87	0.31			
214.2	Diag front face	130x130x12#(15,0.33)	4 M24	54.1	6040	5728	9.4	50	43	0.22	71.7	452	39.6	100	87	0.46			
300	Diag side face	80x80x8	2 M24	16.6	1230	1022	16.2	50	43	0.37	25.2	452	27.9	100	87	0.32			
301	Diag side face	150x150x14	6 M24	117.9	4014	3650	32.3	50	43	0.74	178.3	452	65.8	100	87	0.76			
302	Diag side face	150x150x14	5 M24	99.0	4014	3650	27.1	50	43	0.62	149.7	452	66.3	100	87	0.76			
303	Diag side face	150x150x14	4 M24	80.9	4014	3650	22.2	50	43	0.51	122.3	452	67.6	100	87	0.78			
304	Diag side face	120x120x12(12,0.33)	4 M24	105.6	5500	5188	20.4	50	43	0.47	146.5	452	81.0	100	87	0.93			

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

Controle netto oppervlak profiel					Controle boutdoorsnede												
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _i σ _o [Mpa]	DC _i σ _o [Mpa]	Δσ _c σ _o [Mpa]	UC opp. _o [kN]	ΔF _b Bout [kN]	Bout [mm2]	Δσ _i σ _b [Mpa]	DC _i σ _b [Mpa]	Δσ _c σ _b [Mpa]	UC bout
305	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		4 M24	92.4	5500	5188	17.8	50	43	0.41	128.1	452	70.8	100	87	0.81
306	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		3 M24	82.7	5500	5188	15.9	50	43	0.37	114.8	452	84.6	100	87	0.97
307	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		4 M24	93.3	5500	5188	18.0	50	43	0.41	123.5	452	68.3	100	87	0.79
308	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		4 M24	85.4	5500	5188	16.5	50	43	0.38	113.0	452	62.5	100	87	0.72
309	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		4 M24	80.4	5500	5188	15.5	50	43	0.36	106.3	452	58.8	100	87	0.68
310	Diag side face	120x120x12(12,0.33)		4 M24	75.7	5500	5188	14.6	50	43	0.34	100.2	452	55.4	100	87	0.64
311.2	Diag side face	150x150x12(12,0.33)		3 M24	64.4	6970	6658	9.7	50	43	0.22	85.7	452	63.2	100	87	0.73
312.2	Diag side face	130x130x12#(15,0.33)		3 M24	45.6	6040	5728	8.0	50	43	0.18	60.7	452	44.7	100	87	0.51
313.2	Diag side face	150x150x12(12,0.33)		4 M24	44.1	6970	6658	6.6	50	43	0.15	58.7	452	32.5	100	87	0.37
314.2	Diag front face	130x130x12#(15,0.33)		4 M24	65.5	6040	5728	11.4	50	43	0.26	87.2	452	48.2	100	87	0.55
400	Horizontal lower ca.	180x180x16		10 M24	81.3	5540	5124	15.9	50	43	0.37	124.0	452	27.4	100	87	0.32
401	Lower chord lower ca.	150x150x14		10 M24	153.6	4014	3650	42.1	50	43	0.97	234.3	452	51.8	100	87	0.60
402	Lower chord lower ca.	150x150x14		0	142.2	4014	4014	35.4	50	43	0.81	217.0	0	0.0	100	87	0.00
404	Lower chord lower ca.	150x150x14		0	91.9	4014	4014	22.9	50	43	0.53	140.3	0	0.0	100	87	0.00
405	Lower chord lower ca.	150x150x14		0	37.3	4014	4014	9.3	50	43	0.21	56.9	0	0.0	100	87	0.00
406	Lower chord lower ca.	150x150x14		0	20.0	4014	4014	5.0	50	43	0.11	30.4	0	0.0	100	87	0.00
407	Lower chord lower ca.	150x150x14		0	16.2	4014	4014	4.0	50	43	0.09	24.6	0	0.0	100	87	0.00
410	Horizontal lower ca.	130x130x12		3 M24	24.2	3000	2688	9.0	50	43	0.21	36.6	452	27.0	100	87	0.31
411	Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup		2 M24	15.3	8028	7664	2.0	50	43	0.05	23.3	452	25.7	100	87	0.30
413	Horizontal lower ca.	150x150x18 (not coup		2 M24	26.8	10200	9732	2.8	50	43	0.06	40.9	452	45.2	100	87	0.52
414	Beam lower ca.	HEB220		0	0.3	9104	9104	0.0	50	43	0.00	0.4	0	0.0	100	87	0.00
415	Horizontal lower ca.	HEB160		0	4.9	5430	5430	0.9	50	43	0.02	7.5	0	0.0	100	87	0.00
416	Horizontal lower ca.	150x150x14 (not coup		0	13.1	8028	8028	1.6	50	43	0.04	19.9	0	0.0	100	87	0.00
426	Upper chord lower ca.	100x100x10		4 M24	18.9	1920	1660	11.4	50	43	0.26	28.7	452	15.9	100	87	0.18
427	Upper chord lower ca.	100x100x10		0	19.4	1920	1920	10.1	50	43	0.23	29.4	0	0.0	100	87	0.00
428	Upper chord lower ca.	100x100x10		0	18.4	1920	1920	9.6	50	43	0.22	27.9	0	0.0	100	87	0.00
429	Upper chord lower ca.	100x100x10		0	19.4	1920	1920	10.1	50	43	0.23	29.4	0	0.0	100	87	0.00
430	Upper chord lower ca.	100x100x10		2 M20	19.4	1920	1700	11.4	50	43	0.26	29.5	314	46.9	100	87	0.54
431	Upper chord lower ca.	100x100x10		2 M20	18.2	1920	1700	10.7	50	43	0.25	27.6	314	43.9	100	87	0.50
433	Stability bracing lower ca.	70x70x6		1 M16	0.1	810	702	0.2	50	43	0.00	0.2	201	1.0	100	87	0.01
434	Hand rail	60x60x6		1 M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.5	100	87	0.01
435	Hand rail	100x50x6		2 M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.0	100	87	0.00
436	Hand rail	60x60x6		1 M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00
437	Stability bracing lower ca.	70x70x6		1 M16	0.6	810	702	0.9	50	43	0.02	1.0	201	4.7	100	87	0.05
440	Vertical side face lower ca.	80x80x6		2 M20	2.5	940	808	3.1	50	43	0.07	3.9	314	6.2	100	87	0.07

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

Controle netto oppervlak profiel					Controle boutdoorsnede												
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF_o [kN]	Brutto [mm ²]	Netto [mm ²]	$\Delta \sigma_i$ [Mpa]	DC;o [Mpa]	$\Delta \sigma_c$ [Mpa]	UC opp-	ΔF_b [kN]	Bout	$\Delta \sigma_i$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma_c$ [Mpa]	UC bout
441	Vertical side face lower ca.	70x70x6	2	M16	3.0	810	702	4.3	50	43	0.10	4.6	201	11.5	100	87	0.13
442	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	4.4	690	582	7.6	50	43	0.17	6.7	201	33.4	100	87	0.35
443	Vertical side face lower ca.	60x60x6	1	M16	0.2	690	582	0.4	50	43	0.01	0.4	201	1.9	100	87	0.05
444	Vertical side face lower ca.	60x60x6	2	M16	7.6	690	582	13.1	50	43	0.30	11.7	201	29.0	100	87	0.33
445	Vertical side face lower ca.	70x70x6	2	M16	2.6	810	702	3.7	50	43	0.09	4.0	201	9.9	100	87	0.11
460	Diag side face lower ca.	80x80x6	2	M20	5.2	940	808	6.4	50	43	0.15	7.6	314	12.2	100	87	0.15
461	Diag side face lower ca.	70x70x6	2	M20	3.9	810	678	5.7	50	43	0.13	5.9	314	9.4	100	87	0.11
462	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	6.2	690	582	10.7	50	43	0.25	9.5	201	23.7	100	87	0.21
463	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	11.2	690	582	19.3	50	43	0.44	17.2	201	42.7	100	87	0.45
464	Diag side face lower ca.	60x60x6	2	M16	7.6	690	582	13.0	50	43	0.30	11.6	201	28.8	100	87	0.33
465	Stability bracing lower ca.	90x90x9	1	M16	0.2	1539	1377	0.1	50	43	0.00	0.2	201	1.1	100	87	0.01
466	Diag side face lower ca.	70x70x7	2	M20	4.2	940	786	5.4	50	43	0.12	6.5	314	10.3	100	87	0.11
475	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	14.5	940	808	17.9	50	43	0.41	20.4	314	32.5	100	87	0.33
476	Diag lower plane lower ca.	80x80x8	2	M20	18.5	1230	1054	17.5	50	43	0.40	25.7	314	41.0	100	87	0.41
477	Diag lower plane lower ca.	80x80x6	2	M20	7.8	940	808	9.7	50	43	0.22	11.5	314	18.3	100	87	0.22
479	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	14.5	810	678	21.3	50	43	0.49	22.1	314	35.2	100	87	0.45
480	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	16.4	810	678	24.1	50	43	0.55	25.0	314	39.8	100	87	0.46
482	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	19.6	810	678	29.0	50	43	0.67	30.0	314	47.7	100	87	0.55
484	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	8.2	810	678	12.1	50	43	0.28	12.5	314	19.9	100	87	0.23
485	Plan bracing lower ca.	120x120x10	3	M24	31.5	2320	2060	15.3	50	43	0.35	47.7	452	35.1	100	87	0.45
486	Plan bracing lower ca.	120x120x10	2	M24	0.0	2320	2060	0.0	50	43	0.00	0.1	452	0.1	100	87	0.00
487	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	24.4	810	678	36.0	50	43	0.83	37.2	314	59.3	100	87	0.68
488	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	29.0	810	678	42.7	50	43	0.98	44.2	314	70.4	100	87	0.87
489	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	9.2	810	678	13.5	50	43	0.31	14.0	314	22.3	100	87	0.25
490	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	1.4	810	678	2.0	50	43	0.05	2.1	314	3.3	100	87	0.04
491	Diag lower plane lower ca.	70x70x6	2	M20	0.4	810	678	0.6	50	43	0.01	0.6	314	1.0	100	87	0.01
500	Horizontal mid ca.	200x200x18	10	M24	134.5	6910	6442	20.9	50	43	0.48	203.8	452	45.1	100	87	0.55
501	Lower chord mid ca.	180x180x18	10	M24	226.9	6190	5722	39.7	50	43	0.91	343.7	452	76.0	100	87	0.87
502	Lower chord mid ca.	180x180x18	0	0	211.2	6190	6190	34.1	50	43	0.78	321.2	0	0.0	100	87	0.00
503	Lower chord mid ca.	180x180x18	0	0	200.0	6190	6190	32.3	50	43	0.74	304.9	0	0.0	100	87	0.00
504	Lower chord mid ca.	180x180x18	8	M24	174.3	6190	5722	30.5	50	43	0.70	266.2	452	73.6	100	87	0.87
505	Lower chord mid ca.	160x160x15	8	M24	141.1	4671	4281	33.0	50	43	0.76	215.5	452	59.6	100	87	0.65
506	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	0	92.6	4671	4671	19.8	50	43	0.46	141.4	0	0.0	100	87	0.00
507	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	0	49.1	4671	4671	10.5	50	43	0.24	75.0	0	0.0	100	87	0.00
508	Lower chord mid ca.	160x160x15	0	0	19.5	4671	4671	4.2	50	43	0.10	29.6	0	0.0	100	87	0.00

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

Controle netto oppervlak profiel					Controle boutdoorsnede												
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF_o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	$\Delta \sigma_o$ [Mpa]	DC;o [Mpa]	$\Delta \sigma_c;o$ [Mpa]	UC opp.	ΔF_o Bout [kN]	Opp. Bout [mm2]	$\Delta \sigma_o;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma_c;b$ [Mpa]	UC bout
509	Lower chord mid ca.	160x160x15		2 M20	0.2	4671	4341	0.1	50	43	0.00	0.4	314	0.6	100	87	0.01
511	Horizontal mid ca.	150x150x12		3 M24	41.2	3480	3168	13.0	50	43	0.30	62.6	452	46.2	100	87	0.53
512	Beam mid ca.	150x150x14 (not coup		2 M24	26.6	8028	7664	3.5	50	43	0.08	40.7	452	45.0	100	87	0.52
514	Beam mid ca.	150x150x18 (not coup		2 M24	35.2	10200	9732	3.6	50	43	0.08	53.7	452	59.4	100	87	0.68
515	Horizontal mid ca.	HEB220		0	2.2	9104	9104	0.2	50	43	0.01	3.3	0	0.0	100	87	0.00
516	Beam mid ca.	UNP220		0	7.2	3740	3740	1.9	50	43	0.04	11.0	0	0.0	100	87	0.00
517	Beam mid ca.	HEB140		0	0.1	4300	4300	0.0	50	43	0.00	0.1	0	0.0	100	87	0.00
526	Upper chord mid ca.	120x120x12		4 M24	33.9	2750	2438	13.9	50	43	0.32	51.4	452	28.4	100	87	0.33
527	Upper chord mid ca.	120x120x12		0	34.1	2750	2750	12.4	50	43	0.28	51.7	0	0.0	100	87	0.00
528	Upper chord mid ca.	120x120x12		6 M24	32.5	2750	2438	13.3	50	43	0.31	49.3	452	18.2	100	87	0.21
529	Upper chord mid ca.	100x100x10		0	32.0	1920	1920	16.7	50	43	0.38	48.6	0	0.0	100	87	0.00
530	Upper chord mid ca.	100x100x10		0	27.6	1920	1920	14.4	50	43	0.33	42.0	0	0.0	100	87	0.00
531	Upper chord mid ca.	100x100x10		0	25.4	1920	1920	13.2	50	43	0.30	38.7	0	0.0	100	87	0.00
532	Upper chord mid ca.	100x100x10		0	25.5	1920	1920	13.3	50	43	0.30	38.7	0	0.0	100	87	0.00
533	Upper chord mid ca.	100x100x10		2 M24	28.2	1920	1660	17.0	50	43	0.39	42.9	452	47.5	100	87	0.55
535	Stability bracing mid ca.	70x70x6		1 M16	0.4	810	702	0.6	50	43	0.01	0.6	201	3.0	100	87	0.03
536	Hand rail	60x60x6		1 M16	0.1	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.6	100	87	0.01
537	Hand rail	100x50x6		2 M16	0.0	870	762	0.0	50	43	0.00	0.1	201	0.0	100	87	0.00
538	Hand rail	60x60x6		1 M16	0.0	690	582	0.1	50	43	0.00	0.1	201	0.3	100	87	0.00
539	Stability bracing mid ca.	70x70x6		1 M16	1.4	810	702	1.9	50	43	0.04	1.9	201	9.4	100	87	0.11
540	Vertical side face mid ca.	80x80x8		2 M16	5.6	1230	1086	5.2	50	43	0.12	8.5	201	21.1	100	87	0.24
541	Vertical side face mid ca.	80x80x6		2 M16	5.7	940	832	6.9	50	43	0.16	8.7	201	21.6	100	87	0.25
542	Vertical side face mid ca.	60x60x6		2 M16	0.2	690	582	0.3	50	43	0.01	0.3	201	0.6	100	87	0.01
543	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16	2.1	690	582	3.7	50	43	0.08	3.3	201	16.3	100	87	0.19
544	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16	2.5	690	582	4.4	50	43	0.10	3.9	201	19.3	100	87	0.22
545	Vertical side face mid ca.	60x60x6		1 M16	0.4	690	582	0.8	50	43	0.02	0.7	201	3.3	100	87	0.04
546	Vertical side face mid ca.	60x60x6		2 M16	12.1	690	582	20.9	50	43	0.48	18.5	201	46.0	100	87	0.53
560	Diag side face mid ca.	80x80x6		2 M20	6.8	940	808	8.5	50	43	0.19	10.4	314	16.6	100	87	0.19
561	Diag side face mid ca.	80x80x6		2 M20	8.3	940	808	10.3	50	43	0.24	12.5	314	20.0	100	87	0.23
562	Diag side face mid ca.	80x80x8		2 M20	8.9	1230	1054	8.4	50	43	0.19	13.5	314	21.5	100	87	0.25
563	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16	2.8	690	582	4.7	50	43	0.11	4.2	201	10.5	100	87	0.12
564	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16	4.5	690	582	7.8	50	43	0.18	6.9	201	17.2	100	87	0.20
565	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16	5.4	690	582	9.3	50	43	0.21	8.2	201	20.4	100	87	0.24
566	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16	6.4	690	582	10.9	50	43	0.25	9.7	201	24.1	100	87	0.28
567	Stability bracing mid ca.	70x70x6		1 M16	0.5	810	702	0.8	50	43	0.02	0.7	201	3.6	100	87	0.04

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

			Controle netto oppervlak profiel								Controle boutdoorsnede							
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF _o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ _i _o [Mpa]	DC; _o [Mpa]	Δσ; _c _o [Mpa]	UC opp-	ΔF _b [kN]	Bout [mm2]	Δσ; _i _b [Mpa]	DC; _b [Mpa]	Δσ; _c _b [Mpa]	UC bout	
575	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	11.1	810	678	16.4	50	43	0.38	15.4	314	24.6	100	87	0.28	
576	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	13.2	810	678	19.4	50	43	0.45	18.4	314	29.2	100	87	0.34	
577	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	13.1	810	678	19.3	50	43	0.44	18.2	314	29.0	100	87	0.33	
578	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	15.2	810	678	22.5	50	43	0.52	21.2	314	33.8	100	87	0.39	
579	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	16.5	810	678	24.3	50	43	0.56	23.0	314	36.6	100	87	0.42	
580	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	14.8	810	678	21.8	50	43	0.50	20.6	314	32.8	100	87	0.38	
581	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	16.5	810	678	24.3	50	43	0.56	25.1	314	40.0	100	87	0.46	
582	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	18.1	810	678	26.7	50	43	0.61	27.6	314	44.0	100	87	0.51	
583	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	21.0	810	678	31.0	50	43	0.71	32.1	314	51.1	100	87	0.59	
584	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	24.6	810	678	36.2	50	43	0.83	37.5	314	59.7	100	87	0.69	
585	Diag lower plane mid ca.	80x80x6		2 M20	30.7	940	808	38.0	50	43	0.87	46.9	314	74.6	100	87	0.86	
586	Diag lower plane mid ca.	80x80x6		2 M20	28.2	940	808	34.9	50	43	0.80	43.1	314	68.6	100	87	0.79	
587	Diag lower plane mid ca.	60x60x6		2 M16	12.0	690	582	20.6	50	43	0.47	18.3	201	45.5	100	87	0.52	
588	Plan bracing mid ca.	140x140x13		5 M24	99.5	3521	3183	31.3	50	43	0.72	151.3	452	66.9	100	87	0.77	
589	Plan bracing mid ca.	150x150x12		4 M24	63.8	3480	3168	20.1	50	43	0.46	97.0	452	53.6	100	87	0.62	
590	Diag side face mid ca.	60x60x6		2 M16	2.3	690	582	4.0	50	43	0.09	3.5	201	8.7	100	87	0.10	
593	Diag lower plane mid ca.	70x70x6		2 M20	13.7	810	678	20.2	50	43	0.46	20.9	314	33.3	100	87	0.38	
600	Horizontal top ca.	200x200x18		10 M24	150.5	6910	6442	23.4	50	43	0.54	227.6	452	50.4	100	87	0.58	
601	Lower chord top ca.	180x180x18		8 M24	194.1	6190	5722	33.9	50	43	0.78	296.2	452	81.9	100	87	0.94	
602	Lower chord top ca.	180x180x18		8 M24	159.5	6190	5722	27.9	50	43	0.64	243.4	452	67.3	100	87	0.77	
603	Lower chord top ca.	150x150x14		8 M24	120.9	4014	3650	33.1	50	43	0.76	184.6	452	51.0	100	87	0.59	
604	Lower chord top ca.	150x150x14		0	56.4	4014	4014	14.0	50	43	0.32	86.0	0	0.0	100	87	0.00	
605	Lower chord top ca.	150x150x14		2 M20	23.3	4014	3706	6.3	50	43	0.14	35.2	314	56.1	100	87	0.64	
606	Lower chord top ca.	150x150x14		2 M20	5.5	4014	3706	1.5	50	43	0.03	8.0	314	12.7	100	87	0.15	
608	Earth peak lower chord	80x80x8		2 M20	7.5	1230	1054	7.1	50	43	0.16	11.0	314	17.6	100	87	0.20	
609	Earth peak lower chord	80x80x8		2 M20	5.6	1230	1054	5.3	50	43	0.12	7.8	314	12.4	100	87	0.14	
610	Horizontal top ca.	130x130x12		3 M24	45.1	3000	2688	16.8	50	43	0.39	67.7	452	49.9	100	87	0.57	
611	Horizontal top ca.	150x150x14 (not coup		2 M24	13.2	8028	7664	1.7	50	43	0.04	20.2	452	22.4	100	87	0.26	
612	Horizontal top ca.	HEB200		0	1.0	7808	7808	0.1	50	43	0.00	1.4	0	0.0	100	87	0.00	
613	Horizontal top ca.	150x150x18 (not coup		2 M24	26.7	10200	9732	2.7	50	43	0.06	40.7	452	45.0	100	87	0.52	
614	Beam top ca.	HEB220		0	1.9	9104	9104	0.2	50	43	0.00	2.9	0	0.0	100	87	0.00	
615	Earth peak horizontal	60x60x6		1 M16	1.0	690	582	1.7	50	43	0.04	1.5	201	7.6	100	87	0.09	
616	Earth peak horizontal	60x60x6		1 M16	1.0	690	582	1.8	50	43	0.04	1.6	201	7.7	100	87	0.09	
617	Earth peak horizontal	60x60x6		1 M16	0.0	690	582	0.0	50	43	0.00	0.0	201	0.2	100	87	0.00	
618	Beam top ca.	UNP220		0	4.6	3740	3740	1.2	50	43	0.03	7.0	0	0.0	100	87	0.00	

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

Controle netto oppervlak profiel										Controle boutdoorsnede						
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ;i;o [Mpa]	DC;i;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp-	Opp. ΔF;b Bout [kN]	Δσ;j;b [Mpa]	DC;j;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout
626	Upper chord top ca.	120x120x12		0	45.6	2750	2750	16.6	50	43	0.38	69.6	0	0.0	100	87
627	Upper chord top ca.	120x120x12		4 M24	21.3	2750	2438	8.7	50	43	0.20	32.3	452	17.8	100	87
628	Upper chord top ca.	120x120x12		6 M24	20.0	2750	2438	8.2	50	43	0.19	30.4	452	11.2	100	87
629	Upper chord top ca.	120x120x12		3 M24	19.1	2750	2438	7.8	50	43	0.18	29.2	452	21.5	100	87
630	Earth peak upper chord	150x150x12		4 M24	59.2	3480	3168	18.7	50	43	0.43	80.3	452	44.4	100	87
631	Earth peak upper chord	150x150x12		4 M24	50.3	3480	3168	15.9	50	43	0.37	70.6	452	39.1	100	87
632	Earth peak upper chord	120x120x10		4 M24	47.5	2320	2060	23.0	50	43	0.53	66.5	452	36.8	100	87
633	Earth peak upper chord	120x120x10		0	40.6	2320	2320	17.5	50	43	0.40	56.8	0	0.0	100	87
634	Earth peak upper chord	120x120x10		0	30.5	2320	2320	13.1	50	43	0.30	42.7	0	0.0	100	87
635	Earth peak upper chord	120x120x10		2 M20	16.0	2320	2100	7.6	50	43	0.18	22.4	314	35.6	100	87
637	Stability bracing top ca.	70x70x7		1 M16	8.6	940	814	10.6	50	43	0.24	13.0	201	64.5	100	87
638	Earth peak horizontal	HEB160		2 M20	4.7	5430	5254	0.9	50	43	0.02	6.6	314	10.6	100	87
640	Vertical side face top ca.	60x60x6		2 M16	3.8	690	582	6.5	50	43	0.15	5.5	201	13.6	100	87
641	Vertical side face top ca.	80x80x6		2 M20	13.4	940	808	16.5	50	43	0.38	20.1	314	31.9	100	87
642	Vertical side face top ca.	80x80x6		1 M16	2.7	940	832	3.2	50	43	0.07	3.9	201	19.5	100	87
643	Vertical side face top ca.	80x80x6		1 M16	0.2	940	832	0.3	50	43	0.01	0.3	201	1.6	100	87
644	Vertical side face top ca.	80x80x6		1 M16	7.2	940	832	8.6	50	43	0.20	11.0	201	54.5	100	87
645	Vertical side face top ca.	80x80x8		1 M16	0.1	1230	1086	0.1	50	43	0.00	0.2	201	0.9	100	87
646	Earth peak vertical side face	60x60x6		1 M16	0.3	690	582	0.5	50	43	0.01	0.4	201	2.2	100	87
660	Diag side face top ca.	80x80x8		2 M20	5.7	1230	1054	5.5	50	43	0.13	8.0	314	12.7	100	87
661	Diag side face top ca.	90x90x8		2 M20	4.9	1390	1246	4.0	50	43	0.09	7.3	201	18.1	100	87
662	Diag side face top ca.	90x90x8		2 M20	7.3	1390	1214	6.0	50	43	0.14	10.7	314	17.0	100	87
663	Earth peak diag side face	80x80x6		1 M16	0.3	940	832	0.3	50	43	0.01	0.4	201	1.8	100	87
664	Stability bracing top ca.	80x80x8		2 M16	16.6	1230	1086	15.3	50	43	0.35	25.0	201	62.1	100	87
673	Earth peak diag upper side	60x60x6		2 M16	7.1	690	582	12.2	50	43	0.28	10.0	201	24.9	100	87
674	Earth peak diag upper side	60x60x6		2 M16	5.9	690	582	10.2	50	43	0.23	8.3	201	20.7	100	87
675	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	14.0	810	678	20.6	50	43	0.47	19.5	314	31.1	100	87
676	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	17.7	810	678	26.1	50	43	0.60	24.9	314	39.6	100	87
677	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	16.4	810	678	24.2	50	43	0.56	23.0	314	36.6	100	87
678	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	13.3	810	678	19.6	50	43	0.45	20.2	314	32.1	100	87
679	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	13.4	810	678	19.8	50	43	0.46	20.5	314	32.6	100	87
680	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	16.4	810	678	24.1	50	43	0.55	24.9	314	39.7	100	87
681	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	26.1	810	678	38.5	50	43	0.89	39.9	314	63.5	100	87
682	Diag lower plane top ca.	70x70x6		2 M20	28.5	810	678	42.1	50	43	0.97	43.6	314	69.4	100	87
683	Diag lower plane top ca.	80x80x6		2 M20	30.6	940	808	37.8	50	43	0.87	46.7	314	74.3	100	87

Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

Controle netto oppervlak profiel																	Controle boutdoorsnede						
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	ΔF;o [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	Δσ;i;o [Mpa]	DC;i;o [Mpa]	Δσ;c;o [Mpa]	UC opp-	Opp. ΔF;b Bout [kN]	Δσ;i;b [Mpa]	DC;b [Mpa]	Δσ;c;b [Mpa]	UC bout							
684	Diag lower plane top ca.	80x80x6	2 M20	2 M20	31.6	940	808	39.1	50	43	0.90	48.3	314	76.8	100	87	0.88						
685	Diag lower plane top ca.	60x60x6		2 M16	11.3	690	582	19.4	50	43	0.45	17.3	201	43.0	100	87	0.49						
686	Earth peak diag lower plane	70x70x7		1 M16	0.5	940	814	0.6	50	43	0.01	0.7	201	3.6	100	87	0.04						
687	Earth peak diag lower plane	70x70x7		1 M16	2.9	940	814	3.6	50	43	0.08	4.4	201	21.9	100	87	0.25						
688	Earth peak diag upper plane	70x70x6		2 M16	8.2	810	702	11.7	50	43	0.27	12.2	201	30.3	100	87	0.35						
689	Earth peak diag upper plane	70x70x6		2 M16	8.9	810	702	12.7	50	43	0.29	13.2	201	32.9	100	87	0.38						
690	Earth peak diag upper plane	60x60x6		2 M16	10.0	690	582	17.2	50	43	0.40	14.8	201	36.9	100	87	0.42						
691	Earth peak diag upper plane	60x60x6		2 M16	11.3	690	582	19.5	50	43	0.45	16.8	201	41.9	100	87	0.48						
692	Earth peak diag upper plane	60x60x6		1 M16	2.4	690	582	4.1	50	43	0.10	3.4	201	16.8	100	87	0.19						
693	Earth peak diag upper plane	60x60x6		1 M16	2.7	690	582	4.6	50	43	0.11	3.8	201	18.7	100	87	0.21						
694	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1 M16	3.1	690	582	5.3	50	43	0.12	4.3	201	21.4	100	87	0.25							
695	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1 M16	3.6	690	582	6.1	50	43	0.14	5.0	201	24.9	100	87	0.29							
696	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1 M16	3.9	690	582	6.8	50	43	0.16	5.5	201	27.6	100	87	0.32							
697	Earth peak diag upper plane	60x60x6	1 M16	4.7	690	582	8.1	50	43	0.19	6.6	201	32.8	100	87	0.38							
698	Plan bracing top ca.	150x150x12	4 M24	4 M24	65.5	3480	3168	20.7	50	43	0.48	98.5	452	54.5	100	87	0.63						
699	Plan bracing top ca.	140x140x13	5 M24	5 M24	107.9	3521	3183	33.9	50	43	0.78	162.2	452	71.8	100	87	0.83						
700.2	Hor. Plan bracing hip structu	110x110x10	2 M20	2 M20	1.5	2112	1892	0.8	50	43	0.02	2.0	314	3.2	100	87	0.04						
701.2	Hor. Plan bracing hip structu	100x100x8	2 M20	2 M20	0.3	1550	1374	0.2	50	43	0.01	0.5	314	0.7	100	87	0.01						
702.2	Hor. Plan bracing hip structu	110x110x10 (not coup	2 M20	2 M20	0.0	4224	4004	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00						
703	2nd plan bacing	130x130x12#(15;0.33	4 M24	4 M24	64.3	6040	5728	11.2	50	43	0.26	84.2	452	46.6	100	87	0.54						
704	2nd plan bacing	90x90x8	2 M20	2 M20	3.1	1390	1214	2.6	50	43	0.06	4.6	314	7.4	100	87	0.09						
705	2nd plan bacing	90x90x8 (not coupled;	2 M20	2 M20	0.0	2780	2604	0.0	50	43	0.00	0.0	314	0.0	100	87	0.00						
706	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0	0	0.9	8028	8028	0.1	50	43	0.00	0.8	0	0.0	100	87	0.00						
706a	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0	0	34.7	8028	8028	4.3	50	43	0.10	52.9	0	0.0	100	87	0.00						
706b	post_insulator_cantilever	150x150x14 (not coup	0	0	0.5	8028	8028	0.1	50	43	0.00	0.8	0	0.0	100	87	0.00						
707	post_insulator_diagonal	70x70x6	2 M20	2 M20	0.5	810	678	0.7	50	43	0.02	0.7	314	1.2	100	87	0.01						
707a	post_insulator_diagonal	70x70x6	2 M20	2 M20	8.1	810	678	11.9	50	43	0.27	12.3	314	19.6	100	87	0.23						
707b	post_insulator_diagonal	70x70x6	2 M20	2 M20	1.0	810	678	1.4	50	43	0.03	1.4	314	2.3	100	87	0.03						
708	post_insulator_end_beam	HEB160	0	0	0.8	5430	5430	0.1	50	43	0.00	1.2	0	0.0	100	87	0.00						
708a	post_insulator_end_beam	HEB160	0	0	5.0	5430	5430	0.9	50	43	0.02	7.6	0	0.0	100	87	0.00						
708b	post_insulator_end_beam	HEB160	0	0	0.2	5430	5430	0.0	50	43	0.00	0.3	0	0.0	100	87	0.00						
710	Horizontal top of lower ca.	120x120x12	4 M24	4 M24	13.2	2750	2438	5.4	50	43	0.12	18.2	452	10.1	100	87	0.12						
711	Horizontal top of lower ca.	120x120x10	2 M24	2 M24	1.0	2320	2060	0.5	50	43	0.01	1.4	452	1.5	100	87	0.02						
712	Horizontal top of mid ca.	130x130x12	4 M24	4 M24	13.5	3000	2688	5.0	50	43	0.12	18.3	452	10.1	100	87	0.12						
713	Horizontal top of mid ca.	110x110x10	2 M24	2 M24	1.3	2112	1852	0.7	50	43	0.02	1.6	452	1.8	100	87	0.02						



Check galloping

Datum: 14-7-2021
Auteur: TBR
Versie: 1.0

RLL-TBG
HA+3/ca

			Controle netto oppervlak profiel							Controle boutdoorsnede							
Group	Omschrijving	Profiel	Aantal bouten	Bout	$\Delta F;o$ [kN]	Brutto [mm2]	Netto [mm2]	$\Delta \sigma;i;o$ [Mpa]	DC;o [Mpa]	$\Delta \sigma;c;o$ [Mpa]	UC opp.	$\Delta F;b$ [kN]	Opp. Bout [mm2]	$\Delta \sigma;i;b$ [Mpa]	DC;b [Mpa]	$\Delta \sigma;c;b$ [Mpa]	UC bout
714	Horizontal top of top ca.	120x120x12	4	M24	22.3	2750	2438	9.1	50	43	0.21	34.0	452	18.8	100	87	0.22
715	Horizontal top of top ca.	100x100x10	2	M20	1.0	1920	1700	0.6	50	43	0.01	1.5	314	2.3	100	87	0.03



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.